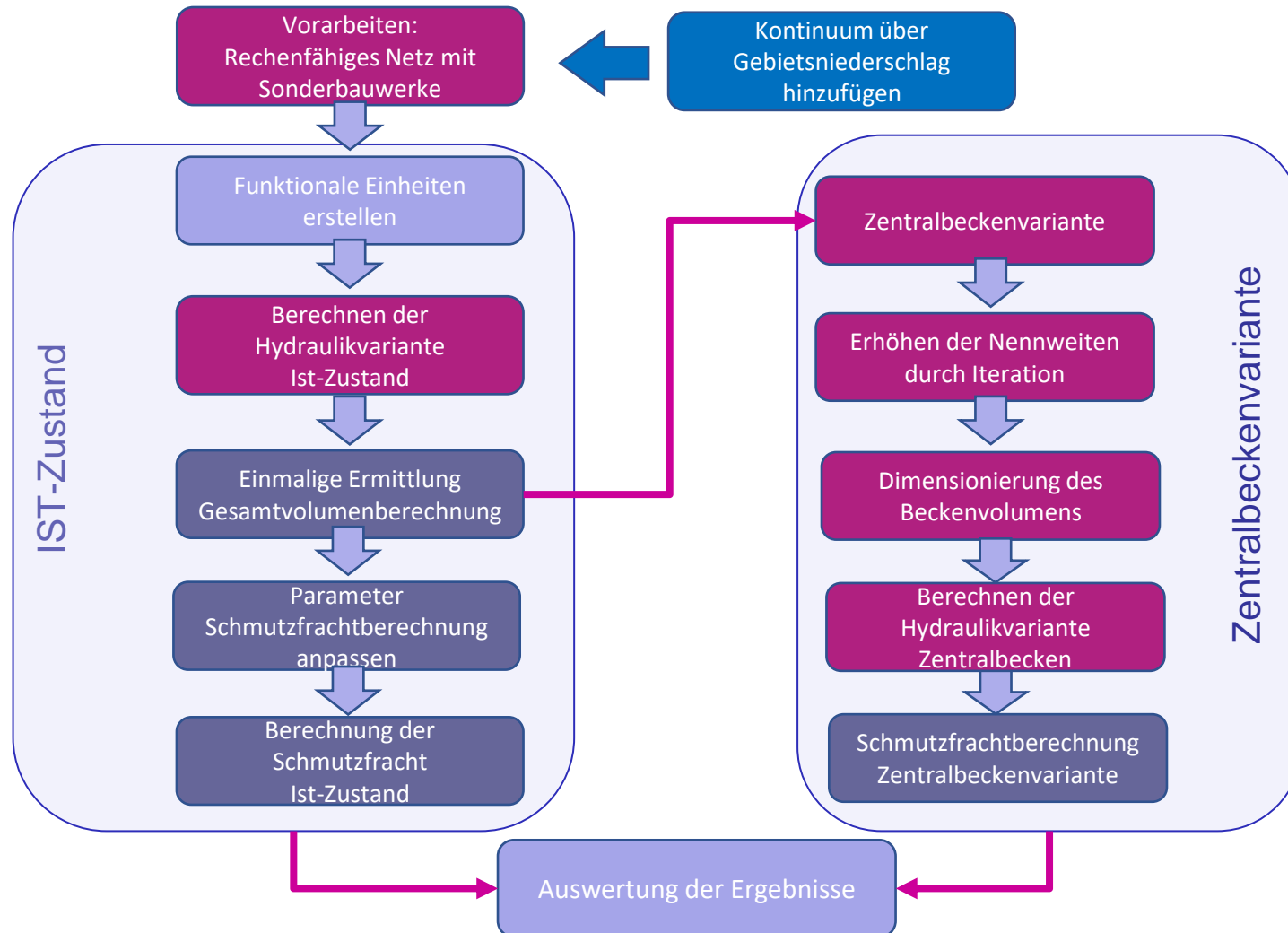




## FLOW - Best Practice

Webinar

## Vorgehen bei der Schmutzfrachtberechnung mit Flow:



Vorarbeiten:  
Hydraulik-Variante Ist-Zustand

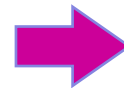
## Vorarbeiten:

- Rechenfähiges Netz
- Sonderbauwerke
- Einwohner und Schmutzwasser
- Gewerbliche Einleiter anlegen
- Trockenwetterganglinien (Optional)
- Trockenwetterabfluss in Hydraulikvariante anpassen

Von Spitzenanfall für Überstaubetrachtung → Wechsel 24 h Verteilung der Schmutzfracht

Trockenwetterabfluss

Fremdwasserzuschlag [%]	+++FREM:	<input type="text" value="0.000"/>
Schmutzwasseranfall [l/(E*d)]	+++SCHM:	<input type="text" value="250.000"/>
Spitzenanfall [h]	+++SPIT:	<input type="text" value="14.000"/>
Einwohner statt Dichte	EINW:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Ganglinien"/>		



Trockenwetterabfluss

Fremdwasserzuschlag [%]	+++FREM:	<input type="text" value="20.000"/>
Schmutzwasseranfall [l/(E*d)]	+++SCHM:	<input type="text" value="130.000"/>
Spitzenanfall [h]	+++SPIT:	<input type="text" value="24.000"/>
Einwohner statt Dichte	EINW:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Ganglinien (aktiv)"/>		

Vorarbeiten:  
Hydraulik-Variante Ist-Zustand

## Einwohner und Schmutzwasseranfall

Neben der globalen Einstellung für den Wasserverbrauch in der Hydraulikvariante kann in den Zuflüssen, Partitionsflächen oder nichtgrafischen Zuflüssen, dieser individuell festgelegt werden.

Abschnitt 114a 1.1.2/7 (114a-113) Mischwasser, Strasse "herriederweg"

Teileinzugsgebiet "496/2.1"

Vorarbeiten:  
Hydraulik-Variante Ist-Zustand

Parameter  
Schmutzfrachtberechnung  
anpassen

Gewerbliche Einleiter modellieren:

Für gewerbliche Einleiter deren Schmutzstoffkonzentration nicht den Standardwerten entspricht sind individuelle gewerbliche Schmutzwasser anzulegen.

Erst unter den Schlüsselwerten –  
Gewerbliches Schmutzwasser

Danach in der Schmutzfrachtvariante die jeweilige Konzentration je Schmutzstoff

Konzentration [mg/l]	Gewerbliches SW
600	Mobby Wash
1200	Brauerei Dillrium

CSB - Konzentrationen der gewerblichen SW

CSB - Chemischer Sauerstoffbedarf

Kurzbezeichnung: CSB  
Beschreibung: Chemischer Sauerstoffbedarf  
Konzentrationseinheit: mg/l

Konzentrationen:

- Häusliches SW: 1000.00000
- Gewerbliches SW: 700.00000
- Fremdwasser: 0.00000
- Regenwasser (MW): 107.00000
- Regenwasser (RW): 70.00000

Zusätzliche Gewerbliche SW

Vorarbeiten:  
Hydraulik-Variante Ist-Zustand

Gewerbliche Einleiter modellieren:

Festlegen der Einleitstelle indem der „gewerbliche Einleiter“ entweder auf der Partitionsfläche unter Trockenwetterabfluss angelegt wird oder direkt an der Haltung über einen „nichtgrafischen Zufluss“.

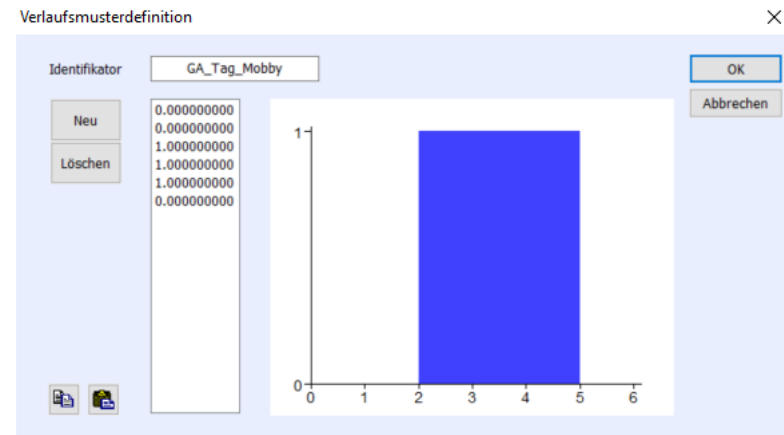
Trockenwetterabfluss			
Einwohner	<input type="text" value="4.000000"/>	Einwohner [1/ha]	<input type="text" value="9.423"/>
Abflussspende für gewerbliches Abwasser [l/(s.ha)]			▼
Abflussspende für Fremdwasser [l/(s.ha)]			▼
Konst. Abwasserzufluss [l/s]	▼	1 Gewerbliches Abwasser	<input type="text" value="1.0000"/>
Art gewerbliches Abwasser		Mobby Wash	▼
Temperatur [°C]	<input type="text" value="16.0"/>		

Bei Ganglinien ist der gemittelte Abflusswert in l/s anzugeben. Tagesmittel oder Wochenmittel wenn Wochenganglinie verwendet wird.

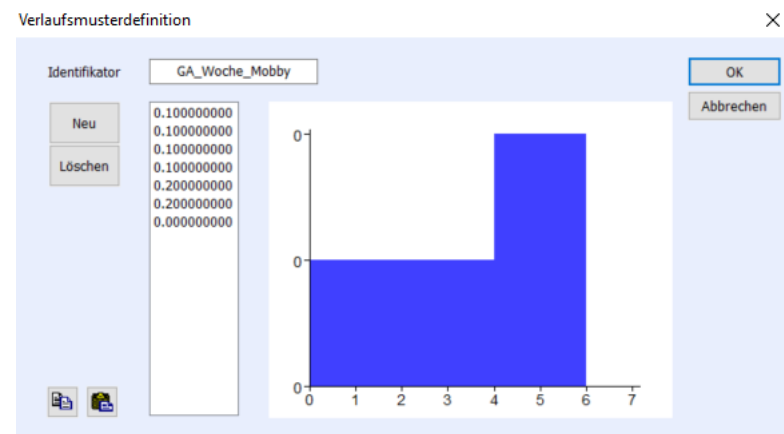
Vorarbeiten:  
Hydraulik-Variante Ist-Zustand

Ganglinien in das bestehende Modell implementieren.  
Projektbaum → Zeitreihen → Ganglinien  
In- und Export über .CSV

Beispiel für Tagesganglinie  
Hier in 4h Intervallen  
Abfluss von 8:00 bis 20:00 Uhr



Beispiel für eine Wochenganglinie  
Hier in Tages Intervallen  
Abfluss von Montag bis Samstag



Vorarbeiten:  
Hydraulik-Variante Ist-Zustand

Zuweisung der Ganglinien der jeweiligen gewerblichen Einleiter über den jeweiligen Haltungsdialog. Häusliche SW Ganglinie kann direkt in der Hydraulikvariante übergeben werden

Ganglinien (aktiv)

Ganglinienzuweisung ×

		Tagesganglinie	Wochenganglinie	Jahresganglinie
Häusliches Abwasser	<input checked="" type="checkbox"/> von Hydraulikvariante			
Gewerbliches Abwasser	<input type="checkbox"/> von Hydraulikvariante	GA_Tag_Mobby	GA_Woche_Mobby	<Keine Jahresganglinie>
Fremdwasser	<input checked="" type="checkbox"/> von Hydraulikvariante			

Je mehr Daten bei der Schmutzfracht zur Verfügung stehen, desto besser kann der Verlauf der Schmutzfracht und mögliche Probleme identifiziert werden.

Best Practice



Funktionale Einheiten erstellen

Erstellen eine neuen Schmutzfrachtvariante und die Funktionale Einheiten:

Zuerst muss eine neue Schmutzfrachtberechnung für die jeweilige Hydraulikvariante neu angelegt werden. Danach ist es möglich neue Funktionale Einheiten in der jeweiligen Schmutzfrachtvariante zu erstellen. (Manuell oder Automatisch)

Für jedes Entlastungsbauwerk wird eine Funktionale Einheit erstellt:  
Mehrere DYNA Bauwerke können einer Funktionalen Einheit hinzugeordnet werden:  
z.B.

- Verbundbecken (Trennbauwerk/Fangbeckenteil/Durchlaufbecken/Drosselbauwerk)

Es müssen alle Volumenelemente, sowie Ablaufschwellen bilanziert werden.

Bsp: Schematische Darstellung  
Verbundbecken (DWA-A166)

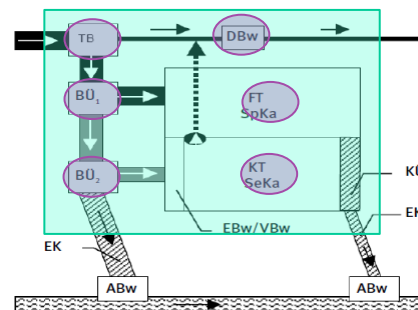


Bild 7: Schematische Darstellung eines Verbundbeckens im Nebenschluss

Funktionale Einheiten  
erstellen

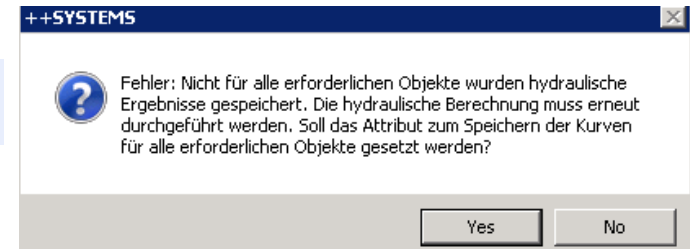
Erstellen eine neuen Schmutzfrachtvariante  
und die Funktionale Einheiten:

## Arbeitsschritte Funktionale Einheiten

- Erstellen neue Funktionale Einheit
- Art und Anschluss festlegen
- Schwellen definieren:  
Zuerst den Schacht/Bauwerk auswählen und dann die abgehende Haltung wählen
- Ablaufschwelle festlegen
- Schwellen übernehmen und Typ festlegen
- Volumenhaltungen übernehmen und Schwelle zuweisen
- Beckenvolumenschächte übernehmen und Schwelle zuweisen
- Fiktive Schächte oder Haltungen festlegen (kein Volumenelement)

Für die Funktionalen Einheiten müssen in der Hydraulikvariante (Ist-Zustand) die Durchflusskurven an **allen zugewiesenen Schächten** aktiviert sein.

Füllstands-, Volumen- und Durchflusskurven speichern



## Tipp:

Nach Zuweisung der Haltungen und Schächte zu den Funktionalen Einheiten kann die Hydraulikvariante für einen Regen ausgeführt werden. Bei der darauffolgenden Start der Schmutzfracht für diesen Regen, wird eine Fehlermeldung auftreten und bei allen fehlenden Schächte die Durchflusskurven aktiviert.

Nach den zuvor ausgeführten Arbeitsschritten kann dann die Hydraulikvariante für den Ist-Zustand ausgeführt werden.

Berechnen der  
Hydraulikvariante  
Ist-Zustand

Best Practice

## Einmalige Ermittlung Gesamtvolumenberechnung

Die Gesamtvolumenberechnung muss einmal für das Gesamtsystem durchgeführt werden

Schmutzfrachtvariante Kontinuum

Kläranlage  ... Hydraulikvariante

Bestimmung des erforderlichen Gesamtspeichervolumens nach A128

Schmutzstoffe	Flow	Ergebnisse Flow
Mittlere Jahresniederschlagshöhe	DWD oder aus Regeneuwertung	$h_{Na}$ 663.364 mm
Undurchlässige Gesamtfläche	Rechenwert	$A_{v, A128}$ 12.233 ha
Längste Fließzeit im Gesamtgebiet	nur bedeutsamere Flächen	$t_f$ 14.652 min
Mittlere Geländeneigungsgruppe	$NG_m = \sum (NG_i \cdot A_{E,ki}) / \sum (A_{E,ki})$	$NG_m$ 3.211
MW-Abfluss der Kläranlage	Biologie bei Regenwetter	$Q_M$ 23.13 l/s
TW-Abfluss, 24h-Tagesmittel	aus Misch- und Trenngebieten	$Q_{T, aM}$ 7.143 l/s
Tagesspitzenbeiwert	aus Tagesganglinie für häusliches SW	PF 1.714
TW-Abfluss, Tagesspitze	aus Misch- und Trenngebieten	$Q_{T, h, max}$ 10.11 l/s
Regenabfluss aus Trenngebieten	100% $Q_{s, 24}$ aus Trenngebieten	$Q_{R, Tr, aM}$ 1.611 l/s
Mittlerer Fremdwasserabfluss	in $Q_{T, aM}$ enthalten	$Q_{F, aM}$ 2.987 l/s
CSB-Konzentration im TW-Abfluss	Jahresmittel einschl. $Q_{F, aM}$	$C_T$ 600 mg/l
Auslastungswert der Kläranlage	$n = (Q_M - Q_{F, aM}) / (Q_{T, h, max} - Q_{F, aM})$	n 2.828
Regenabfluss, 24h-Tagesmittel	$Q_{R, aM} = Q_M - Q_{T, aM} - Q_{R, Tr, aM}$	$Q_{R, aM}$ 14.376 l/s
Regenabflussspende der ZKA	$q_{R, ZKA, Au} = Q_{R, aM} / A_{v, A128}$	$q_{R, ZKA, Au}$ 1.175 l/(s*ha)
TW-Abflussspende Gesamtgebiet	$q_{T, ZKA, Au} = Q_{T, aM} / A_{v, A128}$	$q_{T, ZKA, Au}$ 0.584 l/(s*ha)
Fließzeitabminderung	$a_f = 0.5 + 50 / (t_f + 100)$ ; $a_f \geq 0.885$	$a_f$ 0.935
mittl. Regenabfluss bei Entlastung	$Q_{R, e} = a_f \cdot (3.0 + 3.2 \cdot q_{R, ZKA, Au}) \cdot A_{v, A128}$	$Q_{R, e}$ 77.355 l/s
mittleres Mischverhältnis	$m = (Q_{R, e} + Q_{R, Tr, aM}) / Q_{T, aM}$	m 11.055
x-Wert für Kanalablagerungen	$x_s = 24 \cdot Q_{T, aM} / Q_{T, h, max}$	$x_s$ 16.957
Einflusswert TW-Konzentration	$a_s = C_T / 600$ ; $a_s \geq 1.0$	$a_s$ 1
Einflusswert Jahresniederschlag	$a_n = h_{Na} / 800 - 1$ ; $-0.25 \leq a_n \leq 0.25$	$a_n$ -0.171
Einflusswert Kanalablagerungen	aus A 128, Bild 12; Anhang 4	$a_g$ 0.034
Bemessungskonzentration	$C_s = 600 \cdot (a_s + a_n + a_g)$	$C_s$ 517.94 mg/l
rechn. Entlastungskonzentration	$C_e = (107 \cdot m + C_s) / (m + 1)$	$C_e$ 141.089 mg/l
zulässige Entlastungsrate	$e_s = 3700 / (C_s - 70)$	$e_s$ 52.048 %
Weitergehende Anforderungen	$e_{sw} = e_s \cdot 0.85$ (A128)	aktivieren <input type="checkbox"/> 0.85
spezifisches Speichervolumen	aus A 128, Bild 13; Anhang 4	$V_{s, Au}$ 8.775 m³/ha
min. spezifisches Speichervolumen	aus A 128, Bild 13; Anhang 4	$V_{s, min}$ 8.113 m³/ha
erforderliches Gesamtvolumen	$V_v = V_{s, Au} \cdot A_{v, A128}$	V 107.341 m³

Zurücksetzen Berechnen

Die Tabelle entspricht der Berechnung nach dem A128 Anhang 3. Die Werte können einerseits durch das Berechnungsmodell übernommen werden oder händisch eingetragen werden.

### Sonderfall:

Der Tagesspitzenwert PF ergibt sich aus der in der Tagesganglinie für Häusliches SW. Falls hier ohne Ganglinie gerechnet wurde, muss der Wert manuell eingetragen werden oder der Standardwert von 1,7 wird hergenommen.

Das Errechnete Gesamtvolumen ist Maßgebend für die Zentralbeckenvariante

Einmalige Ermittlung  
Gesamtvolumenberechnung

Die Gesamtvolumenberechnung muss einmal für das Gesamtsystem durchgeführt werden

## Wichtiger Hinweis: Erweiterte Anforderungen

Wird in der Gesamtvolumenberechnung der Wert  $e_0$  gesetzt erhöht sich das Gesamtvolumen nach dem A128 → Volumen der Zentralbeckenvariante

Merkblatt Nr.4.4.22; Bayerische Landesamt für Umwelt:

### Nur im Nachweisverfahren anwendbar!

*Bei Vorliegen von weitergehenden Anforderungen dürfen dann in der anschließenden Planungsberechnung nur max. 85 % der in der Vorberechnung ermittelten Jahresschmutzfracht im Mittel an den betroffenen Entlastungsanlagen entlastet werden. Es ist nicht die prozentuale Verringerung der Entlastungsrate  $e_0$  nachzuweisen.*

Das Bedeutet das in der Gesamtvolumenberechnung der Hacken für erweiterte Anforderungen nicht gesetzt wird. Gilt nur in Bayern und sollte mit der Genehmigungsbehörde abgesprochen werden.

Parameter  
Schmutzfrachtberechnung  
anpassen

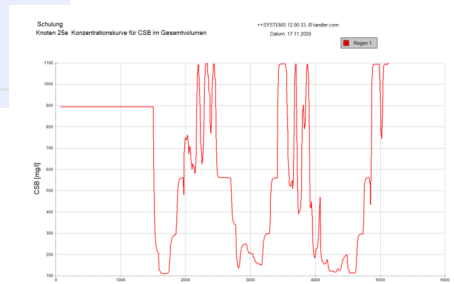
## Parameter der Schmutzfrachtberechnung anpassen

Berechnungszeitschritte für Flow festlegen:

- Ein Zeitschritt von 10 min ist hinreichend genau
- Bei kürzeren Zeitschritten erhöht sich die Berechnungsdauer
- Sowie beim Aufzeichnen aller FLOW-Knoten
- Anzahl der Threads gibt an wieviel Prozessoren bei der Berechnung beteiligt werden.

### Programmtechnische Optionen

<input type="text" value="10.00"/> Berechnungszeitschritt [min]	<b>Aufzeichnung der Kurven</b>	<b>Aufzeichnungsverfahren</b>
<input type="text"/> Anzahl der Threads	<input type="radio"/> bei allen Flowknoten	<input checked="" type="radio"/> gepuffert (speicherkritisch)
<input type="checkbox"/> Berechnung zum Zweck der Stoffnachverfolgung (eventuell zeitkritisch bei Langzeitsimulationen)	<input checked="" type="radio"/> bei den Flowknoten (FE)	<input type="radio"/> ungepuffert (zeitkritisch)
<input checked="" type="checkbox"/> Tabellarische Ergebnisse auch für alle Einzelregen ausgeben. (eventuell zeitkritisch bei Langzeitsimulationen)	<input type="radio"/> bei keinem Flowknoten	<input checked="" type="checkbox"/> Abflusskurven aufzeichnen



Empfehlung:

Aufzeichnungsverfahren auf gepuffert setzen

Abflusskurven nur aufzeichnen – wenn Detailansicht erwünscht

Parameter  
Schmutzfrachtberechnung  
anpassen

## Parameter der Schmutzfrachtberechnung anpassen

### Allgemeine Parameter:

- Trockenwetterabweichung
- $V_{zuT}$  = jährl. Trockenwetter Volumen zur KA
- Kanalstauraumvolumen

#### Optionen für Funktionale Einheiten (FE)

Trockenwetterabweichung [%]

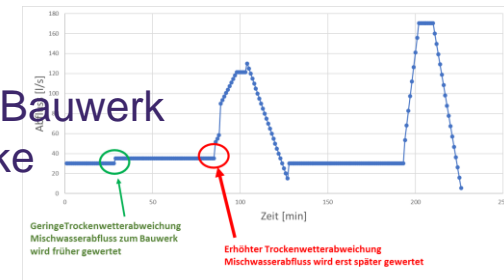
$V_{zuT}$  [ $10^6 m^3/Jahr$ ]

Berücksichtigung der Abschnitte als Kanalstauraumvolumen über DN

Seitenumbruch in den Listen nach jeder Funktionalen Einheit

### Seitenumbruch nach FE:

In den Ergebnislisten der Funktionalen Einheiten wird nach jedem Bauwerk ein Seitenumbruch eingefügt → leichtere Abgrenzung der Bauwerke



### Entlastungsereignis

Diese Parameter zeigen an, ab Wann ein Entlastungsereignis gezählt wird

- Erst nach 10 min Trennzeit wird ein eigenständiges Entlastungsereignis angenommen
- Erst ab einem Abfluss von 1 l/s der Entlastungsschwelle wird das Ereignis gezählt

Vermeidung unrealistisch hoher Anzahl an Entlastungsereignisse und zu hoher Entlastungsdauern.

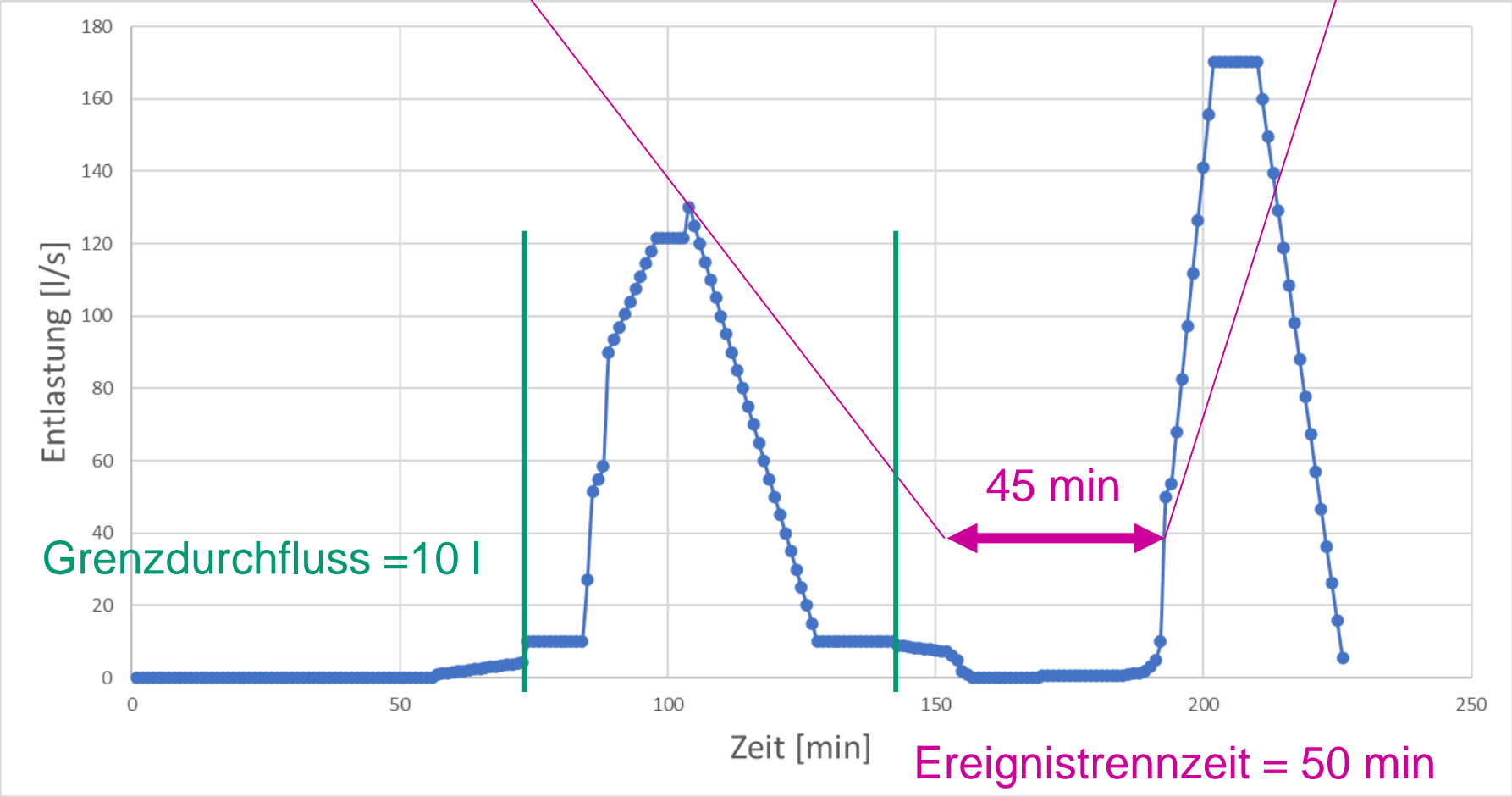
#### Entlastungsereignis

Ereignistrennzeit [min]

Grenzdurchfluss [l/s]

Parameter  
Schmutzfrachtberechnung  
anpassen

Zwei Peaks werden als 1 Ereignis gezählt





Berechnung der  
Schmutzfracht  
Ist-Zustand

## Berechnungsstart Schmutzfracht Ist-Zustand

Nach dem einstellen aller benötigter Parameter und Berechnungskennwerten kann die Schmutzfracht ausgeführt werden. Dabei wird im Meldungsfenster angezeigt, dass das Modul gestartet ist.

Eine weitere Bearbeitung während der Berechnung in ++Systems ist nicht möglich.

Das Ende der Schmutzfrachtberechnung wird im Meldungsfenster angezeigt

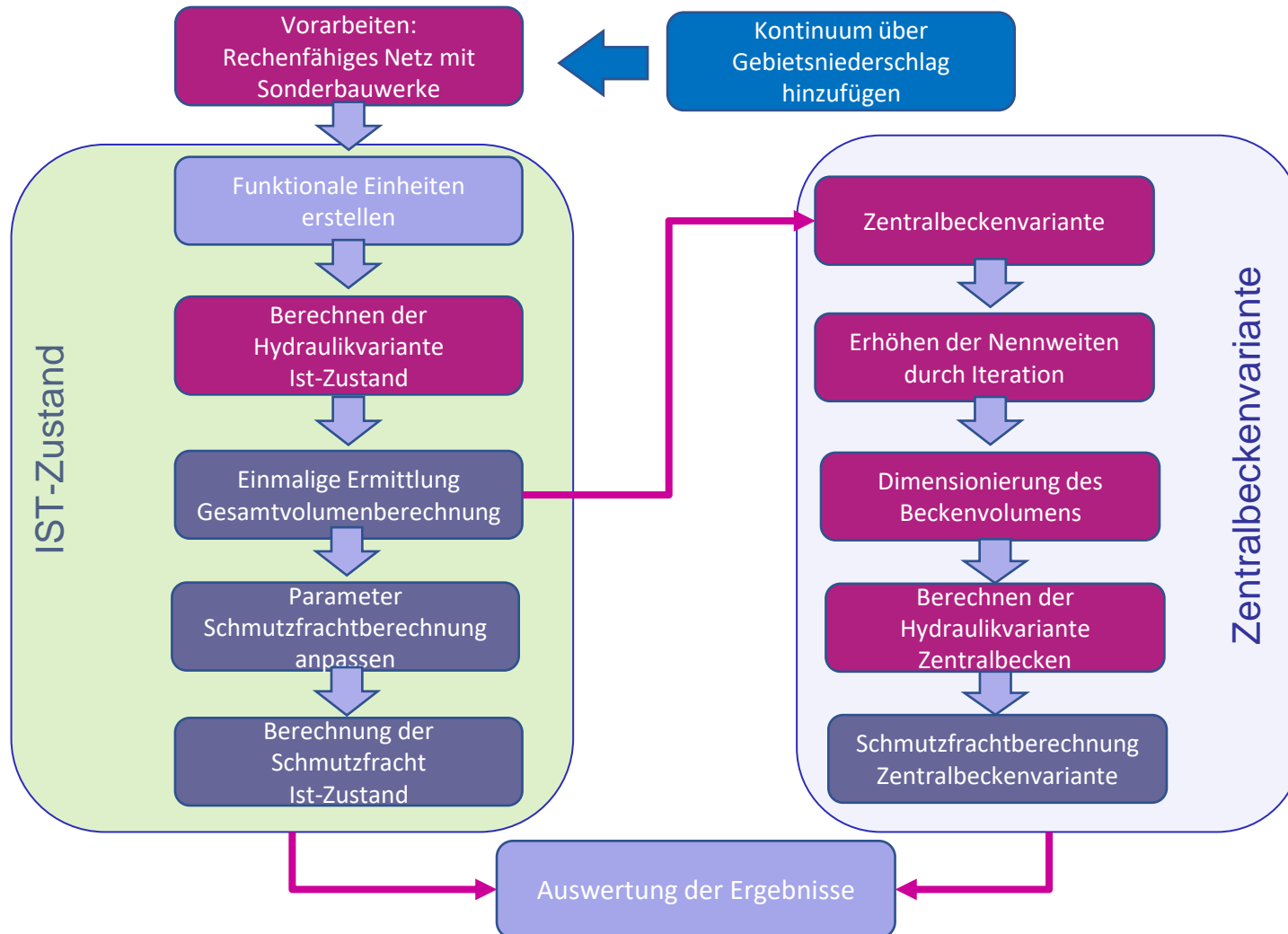
## IST-ZUSTAND ANALYSIEREN

Jährliche Einzelergebnisse für Variante Kontinuum. Berechnet am 17.11.2020 10:14:52.

Entlastungsbauwerke    Funktionale Einheiten

Name	Au [ha]	QTaM [l/s]	e [1...]	VeM [10 <sup>6</sup> m...]	eM ...	Ce ...	SFe [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ...]	m A128	m0 M177
■ SKO	3,59	1,38	67	8,507	37	114	0,970	20,378	20,419
■ RÜB	10,53	5,76	48	16,198	27	145	2,344	12,996	13,031
■ RÜ	2,68	2,46	3	0,545	3	113	0,062	407,548	307,015

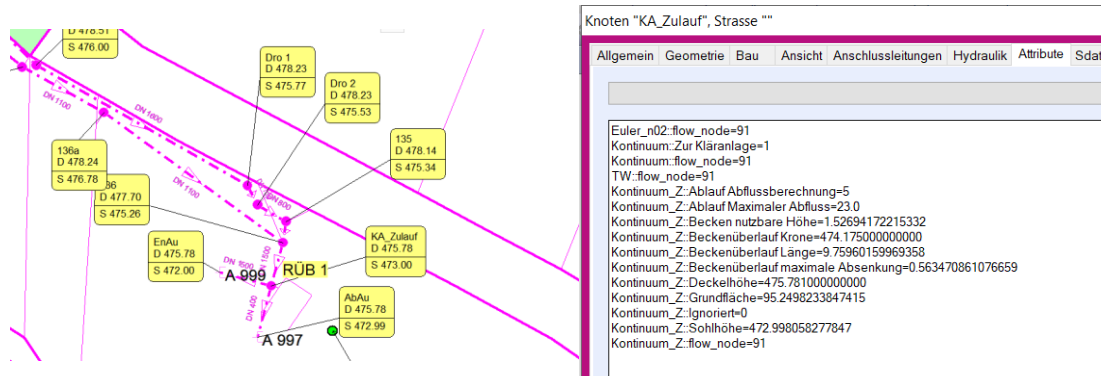
Vorgehen bei der Schmutzfrachtberechnung mit Flow:



## Zentralbeckenvariante

## Erstellen Hydraulikvariante Zentralbecken

Über die jeweilige Schmutzfracht Ist-Zustand kann eine Zentralbeckenvariante erstellt werden.



Dabei wird das errechnete Gesamtvolumen von der Zentralbeckenvariante übernommen.

- Steuerung der erstellten Werte über Attribute
- Kontrolle des Beckenvolumens: Manuelles Anpassen der Zentralbeckenvariante über Vertikale Formveränderung → Exakte Volumenabbildung
- Kontrolle des maximalen Mischwasserabflusses
- Entlastungskanäle groß genug setzen um Rückstau zu vermeiden

Erhöhen der Nennweiten durch Iteration

## Erhöhung der Nennweiten für Zentralbeckenvariante

Im ersten Schritt muss ein geeigneter Starkregen des Kontinuums ausgewählt werden: Dies gelingt über die Einzelstatistik der Regenereignisse des Gebietsniederschlags  
Auswahlkriterien: kurz und starkes Regenereignis, nicht unbedingt den stärksten Regen der Niederschlagsreihe

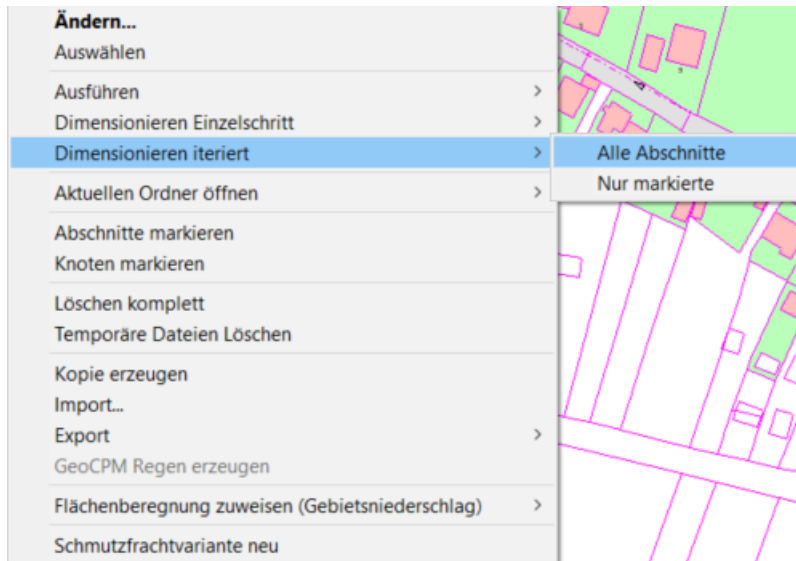
Regenmessstation Synth\_Niederschlag, 6315 Datensätze

Nr.	Name	Beginn	Dauer	Trockenperiode	Niederschla...	Max.Intensität	Mittl.Intensität
			[min]	[min]	[mm]	[l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]
4489	26.05.1998 16:55:00	26.05.1998 16:55:00	720.00	9080.0	69.39	527.000	16.063
2757	13.06.1983 05:25:00	13.06.1983 05:25:00	1440.00	9145.0	59.13	442.000	6.844
2358	05.05.1980 05:30:00	05.05.1980 05:30:00	5335.00	2385.0	39.19	402.333	1.224
285	03.06.1963 09:00:00	03.06.1963 09:00:00	675.00	3485.0	28.86	374.000	7.126
4406	20.06.1997 21:10:00	20.06.1997 21:10:00	435.00	3325.0	42.57	354.000	16.310
1997	28.05.1977 05:05:00	28.05.1977 05:05:00	585.00	14710.0	35.56	337.333	10.131
3357	05.06.1988 12:00:00	05.06.1988 12:00:00	540.00	8640.0	50.81	323.000	15.682
1094	08.06.1969 10:05:00	08.06.1969 10:05:00	2350.00	4820.0	68.55	308.667	4.862
155	12.05.1962 12:40:00	12.05.1962 12:40:00	1215.00	7080.0	46.89	300.333	6.432
5398	14.06.2005 02:50:00	14.06.2005 02:50:00	2590.00	14880.0	39.04	289.000	2.512
3480	31.05.1989 21:00:00	31.05.1989 21:00:00	2580.00	3655.0	45.05	280.667	2.910
4268	01.05.1996 06:20:00	01.05.1996 06:20:00	2920.00	4295.0	43.64	274.667	2.491
3871	31.05.1993 14:30:00	31.05.1993 14:30:00	360.00	4540.0	35.46	266.333	16.417
1247	31.08.1970 06:00:00	31.08.1970 06:00:00	2940.00	1245.0	28.51	260.667	1.616

OK

Erhöhen der Nennweiten  
durch Iteration

## Erhöhung der Nennweiten



Bei Dimensionieren iteriert wird gerechnet und anschließend die erforderliche Profilhöhe übernommen, damit neu gerechnet, erforderliche Profilhöhe übernommen...  
Bis im berechneten Netz keine Profilvergrößerung mehr erforderlich ist.

Dieser Arbeitsschritt sollte solange wiederholt werden, bis im Meldungsfenster keine weitere DYNA - Berechnung startet.

Berechnen der  
Hydraulikvariante  
Zentralbecken

Wurden alle relevanten Daten für die Zentralbeckenvariante angepasst, kann die hydraulische Berechnung gestartet werden!

Berechnung der Schmutzfracht  
Zentralbeckenvariante

Nach der Durchführung der Berechnung für die Hydraulikvariante des Zentralbecken muss eine eigene Schmutzfracht Berechnung für die Zentralbeckenvariante angestoßen werden.

Best Practice

## Ausgabe der Ergebnisse der Schmutzfrachtberechnung

- Flow Dialog:
  - Vergleich Zentralbecken - Ist-Zustand (Entlastungsbauwerke)
  - Vergleich Zentralbecken – Ist-Zustand (Ausläufe)
  - Bestimmtes Zeitintervall innerhalb der Messjahre
  - Jährliche Einzelergebnisse für Ist-Zustand
    - Entlastungsbauwerke (nur DYNA Sonderbauwerke!)
    - Funktionale Einheiten (Bilanzierung!)

Bestimmung des erforderlichen Gesamtspeichervolumens nach A128    Schmutzstoffe    Flow    Ergebnisse Flow

Anzahl der Messjahre: 10.0000

Vergleich Zentralbecken - Ist-Zustand (Entlastungsbauwerke)

Variante	T...	Rate	Entlastungsmen...	Regenmenge [m³]	Restregenmeng...	CSB [kg]	Konz. CSB [mg/l]
Kontinuum_Z	Z	0,61	35.399,23	57.325,56	461,09	4.943,58	139,65
Kontinuum	I	0,44	25.250,15	57.480,95	327,83	3.376,23	133,71

Vergleich Zentralbecken - Ist-Zustand (Ausläufe)     ohne die Ausläufe der getrennten Teilsysteme.

Variante	T...	Rate	Entlastungsmen...	Regenmenge [m³]	Restregenmeng...	CSB [kg]	Konz. CSB [mg/l]
Kontinuum_Z	Z	0,61	35.399,31	57.325,63	461,09	4.943,59	139,65
Kontinuum	I	0,44	25.260,04	57.489,75	327,83	3.377,52	133,71

Anzahl der Messjahre: 10.0000    01.01.2003 00:05:00    bis    30.12.2012 08:15:00    Auswerten

Regen 1    Regen 659

Variante	T...	Rate	Entlastungsmen...	Regenmenge [m³]	Restregenmeng...	CSB [kg]	Konz. CSB [mg/l]
----------	------	------	-------------------	-----------------	------------------	----------	------------------

Jährliche Einzelergebnisse für Variante Kontinuum. Berechnet am 17.11.2020 10:14:52.

Entlastungsbauwerke    Funktionale Einheiten

Entlastungsbau...	Typ	Nu...	Entlastung	Rate	Entlastun...	Regenm...	Mitt.MV	Mindest...	CSB [kg/a]	CSB [mg/l]
RÜB1	64	4	181566058	0,41	16.198,2	39.919,6	12,69	7,38	2.343,518	144,678
RÜ	62	3	RÜ	0,49	8.507,0	17.196,8	20,63	7,00	970,352	114,065
25a	62	2	25a	0,05	544,9	11.317,1	104,59	11,86	62,355	114,432

## Ausgabe der Ergebnisse der Schmutzfrachtberechnung

### Ergebnisse Flow:

- Anzeige Flow: Ausläufe und Bauwerke entweder Ist-Zustand oder Zentralbecken
  - Tabelle Zusammenfassung
  - Tabelle Einzelregen -> Doppelklick auf Fracht/Konzentrationen -> Öffnet detaillierten zeitlichen Konzentrationsverlauf für den Regen

The screenshot displays the 'Ausführen Flow' window with a summary table of discharges. A detailed view of a specific discharge is shown in a pop-up window, including a concentration curve for CSB (mg/l) over time.

Auslauf	Re...	Gesamta...	Max.Ab...	Hä...	Dauer	Regen...	Häusl...	Gewer...	Fremd...	Brauer...	Mobby...	Fracht...	Kon...
		[m³]	[l/s]		[min]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	[kg]	[mg/l]
KA_Zulauf	264	1166.925	13.271	1	2515.000	0.000	201.811	49.563	43€				
KA_Zulauf	462	867.028	12.940	1	1885.000	0.000	147.230	37.023	327				
KA_Zulauf	80	1422.953	13.299	1	3134.000	0.000	247.633	62.350	551				
KA_Zulauf	641	923.945	12.954	1	2005.000	0.000	163.846	39.457	34€				
KA_Zulauf	267	1102.870	13.299	1	2489.000	0.000	182.929	49.272	43€				
KA_Zulauf	370	948.172	23.000	1	1994.000	20.464	160.396	39.204	34€				
KA_Zulauf	122	850.057	12.833	1	1884.000	0.000	151.367	37.002	32€				
KA_Zulauf	501	2446.020	21.056	1	5405.000	20.259	420.900	108.047	95€				
KA_Zulauf	44												
KA_Zulauf	20												
KA_Zulauf	34												
KA_Zulauf	27												
KA_Zulauf	46												
KA_Zulauf	49												
KA_Zulauf	46												
KA_Zulauf	25												
KA_Zulauf	26												
KA_Zulauf	13												
KA_Zulauf	41												
KA_Zulauf	47												

Auslauf	Gesamta...	Max.Ab...	Häufi...	Dauer	Regenw...
	[m³/a]	[l/s]	[1/a]	[h/a]	[m³/a]
Ausl_RW	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Entlast_RÜ	545.231	815.259	3.300	1.967	539.413
Entlast_RÜB	16199.838	3053.676	48.100	81.613	15062.314
Entlast_SKO	8514.970	773.877	66.500	96.963	8124.250
KA_Zulauf	107465.361	23.128	65.900	3002.697	33763.772
RAus	2921.583	30.149	160.200	200.297	2921.583

Concentration Curve (CSB [mg/l]) vs. Time (min):

The graph shows a concentration curve for CSB (mg/l) over time (min). The y-axis ranges from 0 to 1100 mg/l, and the x-axis ranges from 0 to 6000 min. The curve shows a series of peaks and troughs, indicating fluctuations in concentration over time. A legend indicates 'Regen 1'.



## Ausgabe der Ergebnisse der Schmutzfrachtberechnung

### Detaillierte Bilanzierung der FEs erfolgt über Listen

- Grundlagen: Berechnungsparameter aus der Hydraulikberechnung
- Gebietskenngrößen: Werte zu den Einzugsgebieten (Au, QTaM, EZ)
- Entlastungsbauwerke: Bauwerksdaten (V, Qdr, Au, Vstat)
- Zulauf- Entlastungsvolumen: Volumina der Bauwerke (Vzu, Vw, Ve)
- Frachten und Konzentrationen: Konzentrationen im Zulauf und der Entlastung
- Jahresgrößen: Gebietsniederschlag
- Bauwerksbezogene Entlastungen: Einzelwerte für jedes Regenereignis

**Andern...**

- Löschen
- Kläranlage >
- Ergebnislisten ausgeben...**
- Ergebnisse löschen
- Ausführen Flow >
- Anzeigen Flow >
- Zentralbeckenvariante neu >
- Funktionale Einheit (FE) neu
- Übernehme FEs von Schmutzfrachtvarianten
- Alle FEs löschen
- Alle FEs: Markiere alle Volumenelemente
- Alle FEs: Direkteinzugsgebiete >
- FEs aus echten Entlastungsbauwerken erzeugen
- FEs neu nummerieren

**Schmutzfrachtergebnislisten** ✕

Anzeigen

- Grundlagen
- Gebietskenngrößen
- Entlastungsbauwerke
- Zulauf- und Entlastungsvolumen
- Frachten und Konzentrationen
- Jahresgrößen
- Bauwerksbezogene Entlastungen

OK

Abbrechen

### Zulauf- und Entlastungsvolumen (2/3)

Simulationsdauer: 0 a | 11 m | 29 d | 3 h | 40 m

Bauwerk (FE)		Zulauf										Weiterführender Kanal										Entlastung										Becken		
Name	Jahr	Anzahl	Dauer	Volumina						Weiterführender Kanal				Schwelle						Volumina				Entlastungsgraten						Beckenname	Anzahl	Anz./IT	Dauer	
Typ	Nr.	n	h	TQR	VzuT	VzuR	VzuM	VwT	VwR	VwM	Rs. Nr.	Typ	Anzahl	Anz./IT	Dauer	VeM	VeMAu	eT	eR	eM	Bohname	Anzahl	Anz./IT	Dauer										
-	-	-	-	h	10³ m³	10³ m³	10³ m³	10³ m³	10³ m³	10³ m³	-	-	-	-	h	10³ m³	m³/a	%	%	%	-	-	-	h										
RUB		2	2011	72	859	13.933	42.530	56.494	0.000	0.000	0.000	1	BUE	21	26	199,57	22.335	3.869	11	40	40	Becken1	58	141	2.278,00									
RUB		2	2011	72	859	13.933	42.530	56.494	0.000	0.000	0.000	1	BUE	21	26	199,57	22.335	3.869	11	40	40	RUB1	58	141	2.278,00									
gesamt		21	26	199,57	22.335	3.869	11	40	40																									

### Frachten und Konzentrationen (1/3)

Simulationsdauer: 0 a | 11 m | 29 d | 3 h | 40 m  
Parameter: CSB

Bauwerk (FE)		Zulauf						Entlastung						Mischverhältnis		Entlastungsrate		
Name	Jahr	Mittelwert		Maximum		Rs. Nr.	Typ	Mittelwert		Maximum		SF	SF/Au	Zufl./Zu	m (A 128)	m (M 177)	e	
Typ	Nr.	CT	CMW	CT	CMW	SFzu	-	Ce	Ce	SF	SF/Au	SF/Au	SF/Au	kg/(h·a)	kg/(h·a)	kg/(h·a)	%	
-	-	-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	10³ kg/a	-	-	mg/l	mg/l	10³ kg/a	kg/(h·a)	kg/(h·a)	kg/(h·a)	-	-	%
SKO		1	2011	259	164	389	388	4.917	1	BUE	114	180	1.273	354,377		21,809	22,852	25,894

## Best-Practice

- Schrittweise Erhöhung der Berechnungsregen:



- Kontrolle der Funktionsfähigkeit des Rechenmodells
- Übernahme von Durchflusskurven für alle relevanten Bauwerke
- Kontrolle der Ergebnislisten und Darstellung der Sonderbauwerke
- Erste Tendenzen für Probleme in der Schmutzfracht sichtbar (schlechtes Mischungsverhältnis, etc...)
- Sparsamer Umgang mit der Rechenzeit
- Frühzeitig die Möglichkeit nachzumodellieren

Gerne nehmen wir auch Anregungen und Kundenwünsche entgegen,  
um das Modul FLOW stetig für Sie weiterzuentwickeln!

## **Schritt für Schritt Anleitung für Flow:**

[http://wiki.tandler.com/index.php?title=Schritt-f%C3%BCr-Schritt-Anleitung\\_Flow](http://wiki.tandler.com/index.php?title=Schritt-f%C3%BCr-Schritt-Anleitung_Flow)