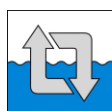

MOMENT 9

Modellierung von Mischwasserentlastungen

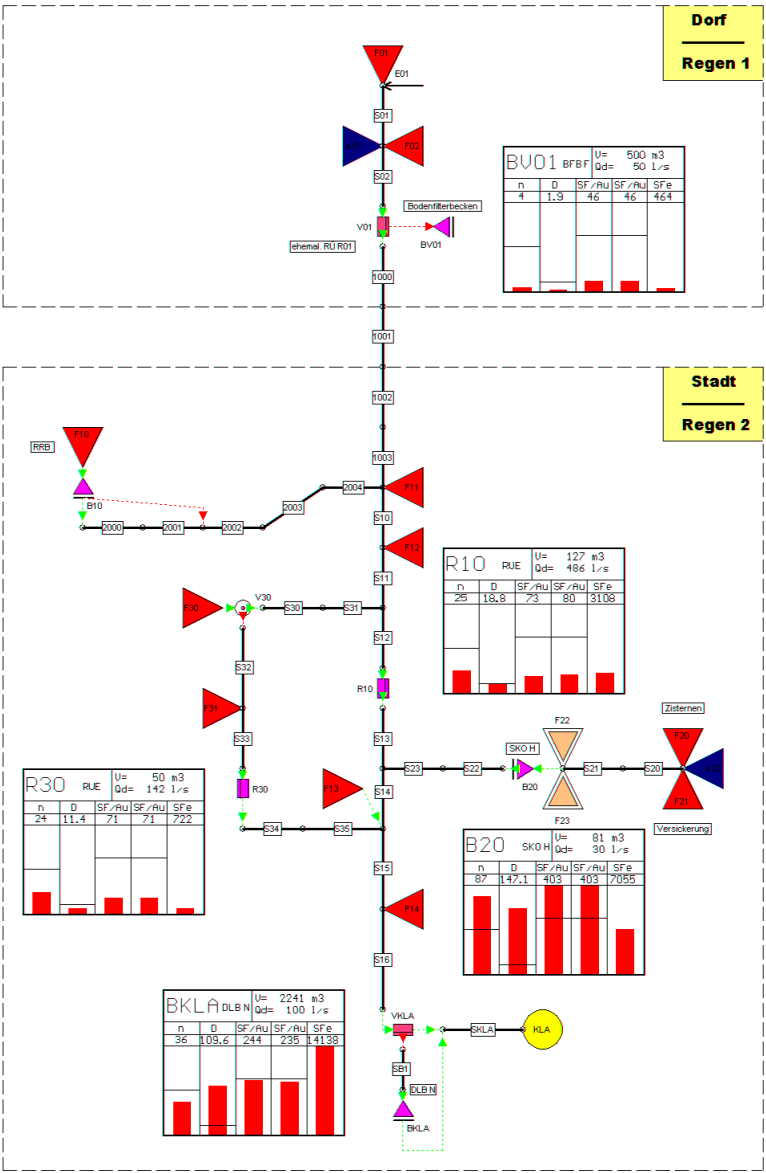
KURZBESCHREIBUNG

Version 9
Juli 2016



MOMENT 9
Kurzbeschreibung
 Systemplan des DEMO-Beispiels

MOMENT - Modellierung von Mischwasserentlastungen



Legende

- Außengebiet
- kanalisierte Fläche (Mischsystem)
- kanalisierte Fläche (Trennsystem)
- Einzelleiter
- Sammler (mit Geometrie)
- fiktiver Sammler
- Verzweigung (sohlgleich)
- Verzweigung mit Schwelle
- Regenüberlauf
- Regenbecken
- Kläranlage

Brandt-Gerdes-Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH
 Pfungstädter Straße 20 · D-64293 Darmstadt

Anlage: 1.1

Schmutzfrachmodell MOMENT 7.0
 Modellierung von Mischwasserentlastungen

Systemplan (Bestand)
 Grafischer Systemeditor

Maßstab: o.M.
 Bearbeitet: Drechsel
 Gezeichnet:

Tiefbauamt Musterstadt
 Musterstadt, den

BGS Wasserwirtschaft GmbH
 Darmstadt, den

Datum: April 2002
 Projekt: MOMENT 7.0

Inhalt

1	VERANLASSUNG	1.1
2	EINGABE.....	2.1
2.1	Struktur der Eingabedaten	2.1
2.2	Beispiele der Eingabetabellen.....	2.2
3	AUSGABE	3.1
3.1	ANSI-Ausgabe	3.1
3.1.1	Kenngößen der Sonderbauwerke mit Beispiel (*.SUM).....	3.1
3.1.2	Zusammenfassung der Kenngößen (*.ZUS)	3.10
3.1.3	Trockenwetter an der Kläranlage (*.TWA).....	3.10
3.1.4	Zusammenfassung der Versickerungskenngrößen (*.VSK)	3.10
3.1.5	Maximalwerte der Einzelereignisse (*.MAX).....	3.10
3.1.6	Entlastungsereignisse pro Bauwerk (*.EEK)	3.10
3.1.7	Ausgabe von Ganglinien (*.WEL/*.CSV)	3.10
3.1.8	Spezialergebnisdatei für ATV-A 128 (*.A128_0)	3.11
3.1.9	Ausgabe der maximalen Belastung von Sammlern (*.HYD).....	3.11
3.2	Datenbank-Ausgabe	3.11
4	ZUSÄTZLICHE BERECHNUNGSOPTIONEN UND PROGRAMME	4.1
4.1	Rückführung von Überlaufwasser	4.1
4.2	Trennentwässerte Gebiete.....	4.1
4.3	Ungleichmäßige Überregnung	4.1
4.4	Regenwasserversickerung/Zisternen	4.2
4.5	Weitergehende Maßnahmen der Regenwasserbehandlung.....	4.2
4.6	Konzentrationsabminderung	4.2
4.7	Konvertierung der SMUSI-Dateneingabe	4.2
4.8	Zentralbeckenberechnung gemäß Arbeitsblatt ATV-A 128.....	4.3
5	HYDRAULISCHE EIGENSCHAFTEN.....	5.1
5.1	Steuerung des Abflusses an Aufteilungsbauwerken (MSR)	5.1
5.2	Sammler (SAM)	5.1
5.3	Kanalhaltungen.....	5.1
5.4	Bauwerke (BWK)	5.2
6	BENUTZEROBERFLÄCHE FÜR WINDOWS (MOMENT9W)	6.1
7	REFERENZPLAN UND TEILSYSTEME	7.1
8	PROGRAMMBESTELLUNG, EDV-ANFORDERUNGEN.....	8.1
9	VERGLEICH MIT ANDEREN SCHMUTZFRACHTMODELLEN.....	9.1

1 VERANLASSUNG

Für die Entwicklung des EDV-Programms **MOMENT** zur **MO**dellierung von **M**ischwasser-**ENT**lastungen waren folgende Gesichtspunkte ausschlaggebend:

- Mit MOMENT soll ein Werkzeug zur Verfügung gestellt werden, das den Erfordernissen nach dem Stand der Technik, den Erfahrungen der praktischen Anwendung und den Möglichkeiten der Soft- und Hardwareentwicklung Rechnung trägt. Es galt daher, einem sich daraus abzuleitenden Anspruch
 - durch zusätzliche Berechnungsoptionen,
 - durch eine Erleichterung der sachgerechten Anwendung und
 - durch eine übersichtlichere und informativere Gestaltung der Ergebnissegerecht zu werden.
- Die Erfahrung bei der Durchführung von Schmutzfrachtberechnungen zeigt einerseits, dass durch die Vernachlässigung der Rückstaukapazität im Kanalnetz insbesondere bei flachen Netzen viel zu große Entlastungsmengen errechnet werden. Andererseits werden hydraulische Netzüberlastungen z.B. durch Rückstauerscheinungen infolge des bei den meisten Schmutzfrachtmodellen angesetzten rein hydrologischen Transportbausteins nicht simuliert. Somit können häufig keine gesicherten Abflusskenngrößen für die Immissionsbetrachtung größerer Einzelereignisse angegeben werden. Es wird lediglich das mittlere Entlastungsverhalten über einen längeren Bilanzierungszeitraum bewertet. Da der Gewässerökologe aber zunehmend extreme Einzelereignisse hinterfragt und die Ansätze zur Mobilisierung der Schmutzstoffe sicherer werden, muss die Berechnung des Abflusstransportes verbessert werden.

Diesem Umstand trägt MOMENT mit einer detaillierten Eingabe von Sammler- und Bauwerksdaten Rechnung, indem nicht mehr die hydraulischen Kenndaten (Fließzeit, Qkrit...), sondern in der Regel die geometrischen Größen angefordert werden, die für die verbesserte Berücksichtigung von Kanälen in einer Schmutzfrachtberechnung unerlässlich sind.

- Das vorliegende Konzept wird durch die Erfahrungen der vielen Anwender und auch durch den für steile und flache Netze erfolgreichen Abschluss des in Nordrhein-Westfalen erforderlichen Abstimmungsverfahrens bestätigt.

2 EINGABE

Für die EDV-gestützte Berechnung müssen geometrische und hydrologische Informationen bereitgestellt werden. Das eigentliche Schmutzfrachtmodell **MOMENT** greift zu diesem Zweck auf Datenbanktabellen (Microsoft ACCESS, *.mdb) zurück. Zur Bereitstellung der Daten steht die Benutzeroberfläche für WINDOWS (MOMENT9w) zur Verfügung, die dem Anwender eine strukturierte, menügesteuerte Dateneingabe und Datenkontrolle bietet.

2.1 Struktur der Eingabedaten

Die Datenbanktabellen sowie die zugehörigen Eingabemenüs sind in einer dreistufigen Hierarchie angeordnet:

Übergeordnete Tabellen	
Name	Bedeutung/Inhalt
System-logik	Fließweg/Systemlogik logische Verknüpfung der Elemente
ALL	Allgemeine Angaben Überschriften, Simulationszeitspanne, Vorgaben für Stoffparameter, Berechnungs- und Ausgabeoptionen

Kenngrößen der Systemelemente			
	Name	Bedeutung	Zusatzinformation in
Einleitung	FKA	kanalisierte Flächen	REG, VUE, TGG, JGG, VUE, SMZ
	AUS	Außengebiete	REG, JGG
	EIN	Einzeleinleiter	TGG, JGG, SMZ
Transport	SAM	Sammler	SPR, CAB
	BWK	Bauwerke Verzweigungen, RÜs, Becken	MSR, .CAB

2.2 Beispiele der Eingabetabellen

Nachfolgend ist ein Auszug des Fließweg-Menüs für das auf dem Deckblatt abgebildete System wiedergegeben.

Bez. [-]	Systemlogik					Beschreibung	WEL	TEZG
	Zulauf			Ablauf				
	1	2	3	1	2			
F01				S01		Dorf (Nordteil)	<input type="checkbox"/>	
E01				S01		Fleischwarenfabrik	<input type="checkbox"/>	
S01	F01	E01		S02		Sammler	<input type="checkbox"/>	
A01				S02		Dorf Außengebiet	<input type="checkbox"/>	
F02				S02		Dorf (Kern)	<input type="checkbox"/>	
S02	A01	F02	S01	V01		Beruhigungsstrecke	<input type="checkbox"/>	
V01	S02			1000	BV01	RÜ Dorfausgang	<input type="checkbox"/>	
BV01	V01					Bodenfilterbecken	<input type="checkbox"/>	
1000	V01			1001		Drossel	<input type="checkbox"/>	
1001	1000			1002		Verbindungssammler	<input type="checkbox"/>	
1002	1001			1003		Verbindungssammler	<input type="checkbox"/>	
1003	1002			S10		Verbindungssammler	<input type="checkbox"/>	
F10				B10		NW-Stadt (tief)	<input type="checkbox"/>	
B10	F10			2000	2002	RRB mit Pwk.	<input type="checkbox"/>	
2000	B10			2001		Sammler mit Fläche	<input type="checkbox"/>	
2001	2000			2002		Sammler mit Fläche	<input type="checkbox"/>	
2002	2001	B10		2003		Sammler mit Fläche	<input type="checkbox"/>	
2003	2002			2004		Sammler mit Fläche	<input type="checkbox"/>	
2004	2003			S10		Sammler mit Fläche	<input type="checkbox"/>	
F11				S10		Nordstadt	<input type="checkbox"/>	
S10	F11	2004	1003	S11		Hauptsammler	<input type="checkbox"/>	
F12				S11		Altstadt	<input type="checkbox"/>	
S11	S10	F12		S12		Hauptsammler	<input type="checkbox"/>	

Systemlogik / Außengebiete (A) / Bauwerke (B,R,V) / Einzeleinleiter (E) / Flächen (F) / Sammler /




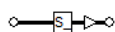



Navigation: [Zurück] [Vor] [Suchen] [Abwärts] [Aufwärts] [Einfügen] [Löschen] [Umbenennen] [Speichern]

Modus (Logik): tabellarisch

Filter: ALL AUS BwK CAB EIN FKA JGG PKL QFR SAM SMZ SPR TGG VUE Alias

MOMENT bietet verschiedene Systemelemente an, die entsprechend der realen Struktur des vorhandenen oder geplanten Kanalnetzes vom Anwender zu einer Systemlogik zusammengestellt werden müssen. In der Abfolge der Systemlogik werden die einzelnen Elemente modular durch das Programm abgearbeitet.

MOMENT unterscheidet dabei folgende Elementtypen:

Kenn.	Elementtyp	Beschreibung	Symbol
F....	Fläche	kanalisiertes Entwässerungsgebiet	
A....	Außengebiet	natürliches Entwässerungsgebiet	
E....	Einzeleinleiter	Einzeleinleiter ohne Flächenanteil	
S....	Sammler	Kanalstrecke	
V....	Verzweigung	Strömungsaufteilung	
R....	Regenüberlauf	Abschlagsbauwerk mit Schwelle	
B....	Becken	Rückhalteräume im Kanalnetz	

Die Bezeichnung der Elemente besteht jeweils aus bis zu 12 alphanumerischen Zeichen, wobei das erste Zeichen jeweils für den Elementtyp reserviert ist. Bei Sammlern sind auch die Ziffern (0...9) als erstes Zeichen zulässig. Damit eröffnet sich die Möglichkeit direkt auf Kanaldatenbanken zurückzugreifen.

Das dargestellte Menü gibt stellvertretend für unterschiedliche Kenngrößentabellen die Eintragungen zu kanalisiertem Flächen wieder.

MOMENT 9

Kurzbeschreibung

Eingabe

2.4

Bez. [-]	Gebietskenngrößen							Trockenwetterabfluß									QTS	VUE	R-Nr.	
	AEK	VG	NG	CN	tf	ED	Einw.	qh	Qh	KT	qg	Qg	KT	qf	Qf	KJ				
	[ha]	[-]	[-]	[-]	[-]	[E/ha]	[-]	[l/Ed]	[l/s]	[-]	[l/sha]	[l/s]	[-]	[l/sha]	[l/s]	[-]				
2000	0.400	0.45	2	60.0	0.2	63	25	130	0.038	4				0.05	0.02	1			2	
2001	0.400	0.30	2	60.0	0.2	63	25	130	0.038	4				0.05	0.02	1			2	
2002	0.500	0.45	2	60.0	0.2	60	30	130	0.045	4				0.05	0.03	1			2	
2003	0.400	0.45	2	60.0	0.2	63	25	130	0.038	4				0.05	0.02	1			2	
2004	0.300	0.45	2	60.0	0.1	67	20	130	0.030	4				0.05	0.02	1			2	
F01	10.000	0.40	3	65.0	7.0	30	300	119	0.413	2				0.10	1.00	1			1	
F02	12.000	0.50	3	65.0	3.0	42	500	119	0.689	2				0.10	1.20	1			1	
F10	15.000	0.40	1	50.0	10.0	47	701	130	1.054	4				0.05	0.75	1			2	
F11	12.000	0.50	2	60.0	4.0	42	500	130	0.753	4				0.05	0.60	1			2	
F12	25.000	0.60	2	60.0	8.0	50	1250	130	1.881	4				0.05	1.25	1			2	
F13	20.000	0.65	1	60.0	5.0	65	1300	130	1.956	4				0.05	1.00	1			2	
F14	30.000	0.50	1	50.0	12.0	2	51	130	0.077	4	0.10	3.00	10	0.05	1.50	1			2	
F20	26.000	0.50	2	60.0	12.0	77	1999	130	3.008	4				0.05	1.30	1		VUE	2	
F21	10.000	0.45	3	60.0	8.0	80	800	130	1.204	4				0.05	0.50	1		VUE	2	
F22	20.000					75	1500	130	2.257	4				0.05	1.00	1	20		2	
F23	10.000	0.00				90	900	130	1.354	4				0.05	0.50	1			2	
F30	30.000	0.45	1	60.0	25.0	50	1500	130	2.257	4				0.05	1.50	1			2	
F31	15.000	0.50	2	60.0	10.0	47	701	130	1.054	4				0.05	0.75	1			2	
	237.000						12127													

Spalte	Bedeutung
Bez.	Kennung des Systemelements → F... kanalisierte Fläche (oder Ziffern → Haltung mit Haltungfläche, wie bei Kanalnetzberechnung)
AEK	Größe der gesamten Fläche
VG	Versiegelungsgrad
Ng.	Neigungsgruppe gemäß Arbeitsblatt DWA-A 118
CN	CN-Wert des unbefestigten Flächenanteils
tf	längste Fließzeit in der Kanalisation bei Vollfüllung
ED/Einw.	Einwohnerdichte oder Anzahl der Einwohner
qh/QH	Tagesmittel des häuslichen Schmutzwasserabflusses
KT	Kennziffer des zugehörigen Tagesgangs
qG/QG	Tagesmittel des gewerblichen Schmutzwasserabflusses
KT	Kennziffer des zugehörigen Tagesgangs
qF/QF	Jahresmittel des Fremdwasserabflusses
KJ	Kennziffer des zugehörigen Jahresgangs
QTS	maximaler Abfluss aus einem Trennsystem
VUE	Kennung zur Berücksichtigung einer Versickerungsmaßnahme
R.-Nr.	Nummer der Regenreihe, mit der die Fläche belastet wird

MOMENT 9

Kurzbeschreibung

Eingabe

2.5

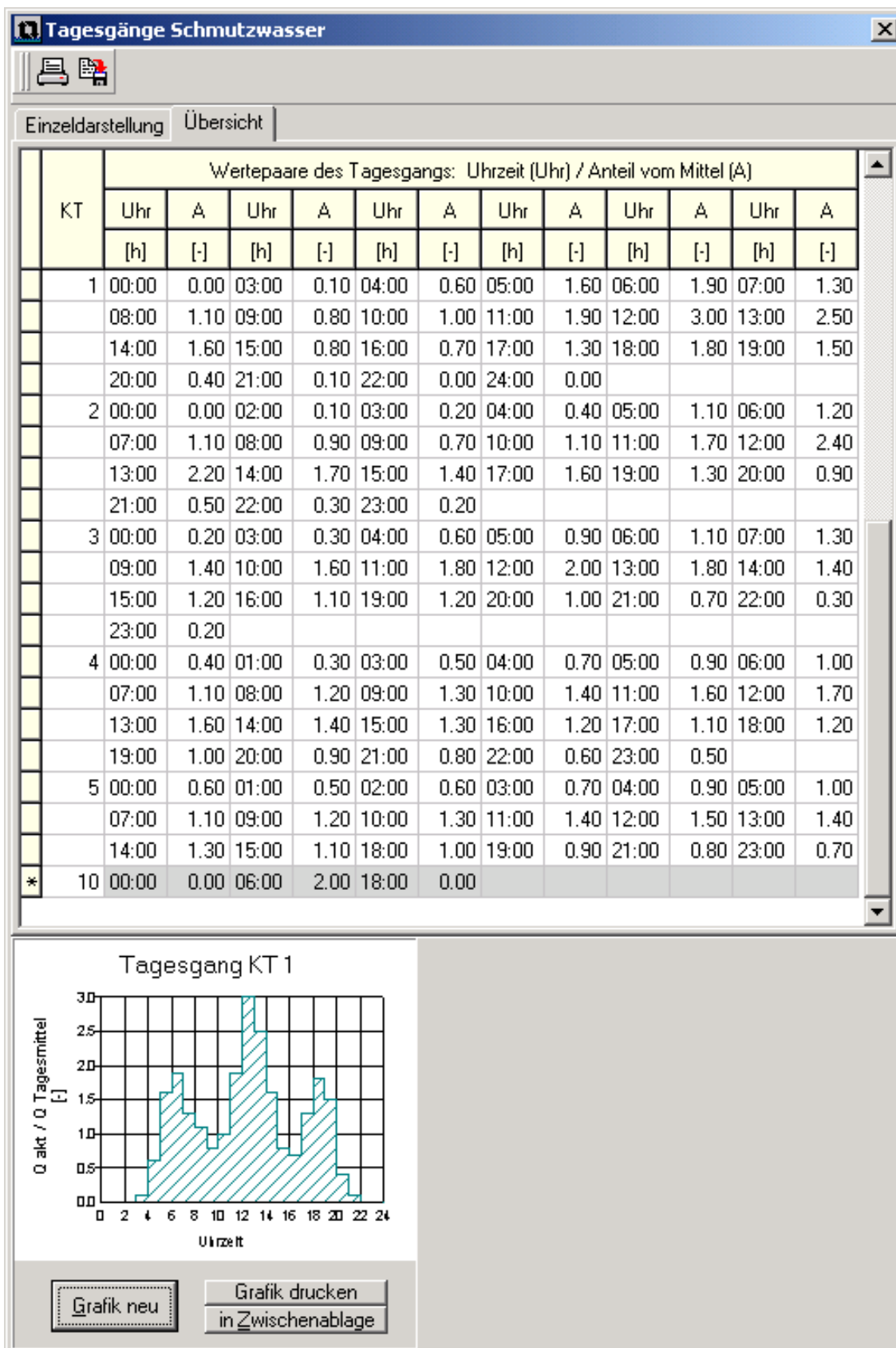
Die Kennziffern in dieser Tabelle verweisen auf weitere erforderliche Informationen hin, die zusätzlichen Tabellen zu entnehmen sind. Für die kanalisierten Flächen sind zu nennen:

- TGG Tagesgänge der Schmutzkomponenten des Trockenwetterabflusses
- JGG Jahresgänge der sauberen Komponenten des Trockenwetterabflusses
- VUE Kenngrößen zu Versickerungseinrichtungen
- REG Niederschlagsbelastung (ungleichmäßige Überregnung)
- SMZ Schmutzkonzentrationen für die Schmutzkomponenten des TW-Abflusses

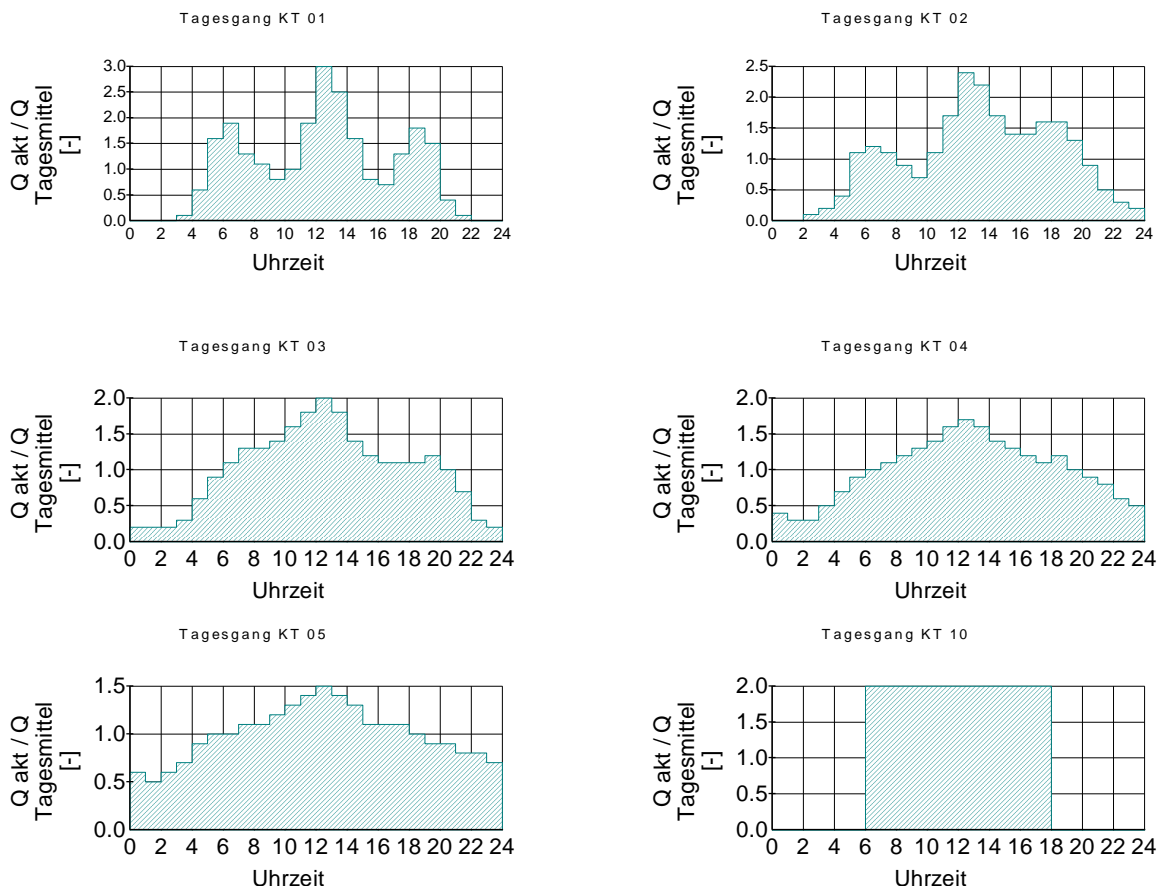
MOMENT 9
Kurzbeschreibung

Eingabe

Die Tagesgänge des Schmutzwasserabflusses werden der TGG-Tabelle entnommen:



Fünf mitgelieferte Tagesgänge für unterschiedliche Siedlungsräume sind dem Handbuch für Abwassertechnik entnommen.



Für ein Gewerbegebiete ist beispielhaft der Tagesgang KT=10 vorbereitet dargestellt.

KT = 1	Dorfgemeinschaft < 5.000 E	Tagesspitze: 8 h/d
KT = 2	Kleinstadt < 5 - 10.000 E	Tagesspitze: 10 h/d
KT = 3	mittlere Stadt < 10 - 50.000 E	Tagesspitze: 12 h/d
KT = 4	größere Stadt < 50 - 250.000 E	Tagesspitze: 14 h/d
KT = 5	Großstadt > 250.000 E	Tagesspitze: 16 h/d
KT = 10	Gewerbegebiet	Tagesspitze: 12 h/d

Auf diese Tagesgänge sollte nur dann zurückgegriffen werden, wenn keine ortsspezifischen, auswertbaren Trockenwettermessungen vorliegen, bzw. die vorliegenden Messungen einem der dargestellten Tagesgänge entsprechen.

Weitere Hilfestellung wird dem Anwender durch die ausführliche Dokumentation an die Hand gegeben. Für Parameter wie z.B. dem CN-Wert, deren Werte nicht unmittelbar aus Planunterlagen zu entnehmen sind, werden Hinweise zu deren Quantifizierung gegeben.

Die Dateneingabe von Außengebieten, Einzeleinleitern und Sammlern ist ähnlich strukturiert.

MOMENT 9
Kurzbeschreibung

Eingabe

2.8

Bei Aufteilungsbauwerken, Verzweigungen (RÜs) und Becken werden die Kenngrößen eines einzelnen Bauwerks jeweils auf einer Seite eines Bauwerksbuches zusammengestellt. Im Folgenden ist exemplarisch die Seite für einen RÜ R10 nach Überarbeitung durch das im Lieferumfang enthaltene Zusatzprogramm MOMKL zur hydraulischen Berechnung von Kennlinien wiedergegeben.

Bauwerke													
Bezeichnung des Bauwerks:		R10 RÜ Stadtmitte											
Allgemeine Angaben:						Becken / Überlaufkammer:							
Beckentyp		Volumen lt. Tabelle		(J/N)		N							
unterste Haltung bei SKD		Oberfläche am Überlauf		(m²)		7.40							
Anordnung (H/N)		Proz. VER (%)		Volumen bis Überlauf		(m³)		5.0					
Absetzklasse		(-/s/m/g)		RÜ Kammerlänge		(m)		7.00					
Beckenfüllung am Anfang		(%)		Sohlkote V=0, oben/unten		(müNN)		245.75		245.74			
				Sohlbreite oben/unten		(müNN)		1.60		0.50			
Drossel:						Überläufe				Klar- Beckenüberl.			
Berechnungsart für Drossel						Schwellenlänge				(m) 7.00			
System/Tabell (S/T)		S Qd-Anp. (J/N)		Kote Überlaufschwelle		(müNN)		246.75		246.80			
Schieberöffnung		(m)		Überfallbeiwert		(-)		0.60					
Borda-Beiwert		(-) 0.50		Schlitzhöhe		(m)							
Mindestverlusthöhe		(m)											
Kommentar:						Komm.: Drossel S13, HVB = 0.50/0.50, l = 16.00 m, So/Su = 245.74/246.70 müNN - Die Kennlinie wurde durch MOMKL erstellt. - Überlaufschwelle < Drosselschwellen + 2v²/2g lt. A111 (Gl.13)							
Kennlinie:													
Vorgaben für die MOMKL-Berechnung					Berechnete/vorgegebene Kennlinie für MOMENT							MKL-Status: B	
h	Qd	h	V _{Bek}	V _{Kan}	gültig	h _u	Q _d	Q _{ku}	Q _{bu}	V _{Bek}	h _o	V _{Kan}	Kom.
(müNN)	(Vs)	(müNN)	(m³)	(m³)		(müNN)	(Vs)	(Vs)	(Vs)	(cbm)	(müNN)	(cbm)	(-)
						245.83	15.0	0.0		0.0	245.86	0.0	
						245.83	17.0	0.0		0.0	245.87	0.1	
						245.89	46.0	0.0		0.4	245.94	1.3	
						245.97	97.0	0.0		0.9	246.04	3.1	
						246.05	158.0	0.0		1.4	246.13	5.4	
						246.13	227.0	0.0		1.9	246.23	10.1	
						246.23	293.0	0.0		2.4	246.32	18.2	
						246.33	348.0	0.0		2.9	246.41	32.1	
						246.43	396.0	0.0		3.5	246.51	52.7	
						246.54	437.0	0.0		4.0	246.61	77.0	
						246.63	472.0	0.0		4.5	246.69	103.4	
						246.69	493.0	0.0		4.8	246.75	121.6	
						246.72	504.0	6.0		5.0	246.78	132.2	
						246.78	524.0	84.0		5.4	246.83	152.0	
						246.84	544.0	307.0		5.8	246.88	171.1	
						246.90	563.0	643.0		6.2	246.93	189.7	
						246.96	581.0	995.0		6.6	246.97	205.2	
						247.01	597.0	1334.0		6.9	247.00	217.7	
						247.05	610.0	1651.0		7.1	247.02	227.9	
						247.07	616.0	1814.0		7.2	247.03	232.6	
						247.09	621.0	1923.0		7.3	247.04	235.6	
						247.14	636.0	2315.0		7.6	247.06	246.2	
						247.20	652.0	2727.0		7.9	247.08	253.6	
						247.25	667.0	3146.0		8.2	247.10	260.5	
						247.31	683.0	3570.0		8.4	247.11	265.9	

(c) Brandt Gerdas Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH, Darmstadt Seite 5

Sie enthält

- die geometrische Beschreibung des Bauwerks
- Angaben zur Berechnung der Kennlinie
- eine Tabelle mit den von MOMKL berechneten Bauwerkskennlinien für den Drosselabfluss, den Abfluss über die Überfallschwelle und das aktivierte Rückstauvolumen

Dem Anwender bleibt es überlassen, Kennlinien, z.B. nach Herstellerangaben bei Wirbel-drosseln, manuell einzugeben oder wie im Beispiel (Rohrdrossel) die Kennlinien mit dem Zusatzprogramm MOMKL zu berechnen. Im ersten Fall ist die Angabe der geometrischen Abmessungen nicht erforderlich, aber zur Dokumentation des Bauwerks empfehlenswert. Im letzteren Fall sind zumindest die Abmessungen der Überlaufkammer anzugeben. Die Abmessungen der Rohrdrossel wurden im Beispiel durch das Zusatzprogramm MOMKL anhand der Systemlogik und den geometrischen Angaben der Sammler-Tabelle (SAM) zusammengestellt, wobei die Rohrdrossel u.U. auch aus mehreren hintereinander geschalteten Sammlerelementen bestehen kann. Die Bezeichnungen und die Abmessungen der durch MOMKL definierten Rohrdrossel werden unter Kommentar aufgeführt.

3 AUSGABE

3.1 ANSI-Ausgabe

Das Schmutzfrachtmodell **MOMENT** erzeugt entsprechend dem gewählten Variantennamen folgende ANSI-Ausgabedateien:

Dateiname	Inhalt	Ausgabe
*.TWA	Trockenwetterganglinien an der Kläranlage	optional
*.SUM	Summenwerte über den Bilanzierungszeitraum	
*.ZUS	Zusammenfassung der Entlastungskenngrößen	
*.MAX	Maximalwerte für jedes Entlastungsereignis	optional
*.EEK	Entlastungskenngrößen je Bauwerk	optional
*.VSK	Zusammenfassung der Versickerungskenngrößen	
*.WEL	Ganglinien	optional
*.XXL	Spezialausdruck für weitergehende Auswertung (z.B. Tabellen, Grafik)	optional
*.HYD	maximale hydraulische Belastungen in Sammlern	optional
*.A128_0	Eingangskenngrößen zur Ermittlung des Zentralbeckenvolumens nach ATV A 128	
*.BFK	spezifischen Kenngrößen von Bodenfilterbecken	optional
*.HLT	haltungswise Zunahme gebietsspezifischer Kenngrößen	optional
*.PKL	Fehler-, Warnungsprotokoll	

3.1.1 Kenngrößen der Sonderbauwerke mit Beispiel (*.SUM)

Auf den folgenden Seiten ist beispielhaft die Datei DEMO.SUM des auf dem Deckblatt als Systemplan dargestellten Musterprojektes mit dem Namen DEMO aufgeführt.

Die SUM-Datei beinhaltet neben einer oder zwei Titelseiten mehrere unterschiedliche Tabellen, deren Inhalt nachfolgend erläutert wird. In den Tabellen sind alle Becken ('B'), Regenüberläufe ('R') und Verzweigungen ('V') aufgelistet.

Alle Seiten der Datei weisen einen identischen Tabellenkopf auf, mit den vereinbarten Hauptüberschriften, Datum und Uhrzeit des Berechnungslaufs sowie eine laufende Seitennummerierung.

Titelseite

```

Demonstrationsbeispiel "DEMO"
Regen 1 für Dorf
Regen 2 für Stadt
Seite 1
04.05.2015
===== SUM-Datei =====

*****
**                MOMENT 9.05+                **
**                Modellierung von              **
** Mischwasserentlastungsanlagen              **
*****

Bilanzierungszeitraum : 01.03.1968 00:00 - 01.12.1968 00:05
                        0 a / 9 Mon / 0 d / 0 h / 5 min

Niederschlag          : repräs. Regenreihen (Hessen)
I-----I-----I-----I-----I
I          I hN I hN I TN I
I Regendatei I Vorgabe I (Bilanz)I (Bilanz)I
I          I [mm/a] I [mm] I [h] I
I-----I-----I-----I-----I
I RR07_775 I 775.00 I 612.10 I 518.50 I
I RR06_725 I 725.00 I 572.55 I 471.42 I
I-----I-----I-----I-----I

Parametereinstellungen/ Neigungsgruppe (DWA-A 118) : 1 2 3/4
Anfangsbedingungen : Muldenverluste [mm] : 1.5 1.0 0.5
                    Muldenverluste am Anfang [mm] : 1.5 1.0 0.5
                    Jahresverdunstungshöhe [mm] : 654.

Stoffparameter : I-----I-----I-----I-----I-----I-----I
I Stoff I N-Pot. I Absetzwirkung (%) I Spot I cS(def.)I cS(KLA) I
I - I kg/ha*a I s m g h I kg/cbm I mg/l I mg/l I
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I
I CSB I 600.0 I 1.50 4.50 7.50 18.00 I 0.30 I 900.0 I 60.0 I
I BSB I 60.0 I 1.75 5.25 8.75 21.00 I 0.35 I 450.0 I 20.0 I
I AFS I 770.0 I 5.00 15.00 25.00 60.00 I 1.00 I 600.0 I 50.0 I
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I

I-----I-----I-----I-----I-----I-----I
I          Schmutzkonzentration im Regenwasser cR in [mg/l]
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I
I Schmutzstoff I CSB I BSB I AFS I
I Neigungsgruppe I 1 2 3/4 I 1 2 3/4 I 1 2 3/4 I
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I
I 1. Regenreihe I 118.0 111.6 104.9 I 11.8 11.2 10.5 I 151.4 143.2 134.6 I
I 2. Regenreihe I 129.8 122.1 114.2 I 13.0 12.2 11.4 I 166.5 156.7 146.6 I
I-----I-----I-----I-----I-----I-----I

```

Die Titelseiten enthalten alle Informationen, die unter den "Allgemeinen Angaben" vereinbart wurden.

Auf der hier nicht dargestellten 2. Titelseite sind zusätzlich Angaben zu speziellen Berechnungsoptionen wie Steuerung oder dezentrale Maßnahmen und ihre Wirkung auf die Mischwasser- und Schmutzfrachtreduktion angegeben.

MOMENT 9
Kurzbeschreibung

Ausgabe

3.4

Name	Bedeutung
Bez	Bezeichnung des Systemelements
Typ	Typ und die Anordnung des Bauwerks RUE/Verz. Regenüberlauf/Verzweigung H Hauptschluss DLB/FGB Durchlaufbecken/Fangbecken N Nebenschluss SKU/SKO Staukanal mit unten/oben liegender Entlastung F Bo- denfilter RRB Regenrückhaltebecken
A, VG	Flächengröße des Mischsystems, mittlerer Versiegelungsgrad von A
Au, Einw	undurchlässige Fläche des Mischsystems, Einwohner in der Fläche
QH, QG	mittlerer häuslicher, gewerblicher Schmutzwasserabfluss
QF, QT	mittlerer Fremdwasserabfluss (mit Basisabfluss der Außengebiete, mittlerer Trockenwetterabfluss)
max QT	maximaler Trockenwetterabfluss (Schmutz- und Fremdwasserabfluss)
QDr	Drosselabfluss bei dem der RÜ bzw. das Becken entlastet
Qkue	In der zweiten Zeile wird bei Durchlaufbecken zusätzlich der Abfluss über den Klärüberlauf beim Anspringen des Beckenüberlaufs ausgewiesen.
V	Volumen des Rückhalteraums einschl. Rückstauvolumen
VS	spezifisches Beckenvolumen für das Gesamteinzugsgebiet
qDr,R	Regenabflussspende an dem Bauwerk
Summenzeile Misch-/Gesamtsystem:	
A, VG	gesamte Mischsystemfläche, mittlerer Versiegelungsgrad der Mischsysteme
Au, Einw	gesamte versiegelte Fläche der Mischsysteme, gesamte Einwohner in den Mischsystemen
QDr	Summe aller Drosselabgaben von Bauwerken, die direkt zur Kläranlage weiterleiten
V, VS	Gesamtbeckenvolumen (ohne RRBs und Stauvolumen von RÜs), spez. Beckenvolumen (V/Au)
qDr,R	Regenabflussspende zur Kläranlage
Summenzeile Trennsystem:	
A, Einw.	Trenngebietsfläche, gesamte Einwohner in den Trennsystemen
qDr,R	Abflussspende nach A 128 unter Berücksichtigung des Regenabflusses
Summenzeile Außengebiete:	
A	Außengebietsfläche
QF	gesamter Basisabfluss aus den Außengebieten

Tabelle der Zulauf- und Entlastungskenngrößen

Demonstrationsbeispiel "DEMO"
 Regen 1 für Dorf
 Regen 2 für Stadt

Seite 4
 04.05.2015

===== SUM-Datei =====

Z u l a u f - u n d E n t l a s t u n g s g r ö ß e n																				
I Bauwerk	I Bez.	I Typ	I Anz. n	I Dauer TQR	I Z U L A U F			I E N T L A S T U N G							I eo					
					I Volumen VQT	I Volumen VQR	I Volumen VQM	I Anzahl KU	I Anzahl BU	I Anzahl Bek	I Dauer KU	I Dauer BU	I Anzahl Bek	I Anzahl KU		I Volumen BU	I Volumen VQe			
I -	I -	I -	I -	I h	I Tsd.cbm	I Tsd.cbm	I Tsd.cbm	I -	I -	I -	I -	I h	I h	I h	I Tsd.cbm	I Tsd.cbm	I Tsd.cbm	I %		
I V01		Verz.	I 170	I 453	I 6.973	I 49.367	I 56.340	I 17	I 14	I 16	I 16	I 5.9	I 0.0	I 21.4	I 1.925	I 0.000	I 4.690	I 4.690	I 9)	
I >BV01		BFB	F 17	I 6	I 0.000	I 4.690	I 4.690	I 1	I 0	I 16	I 16	I 0.7	I 0.0	I 21.4	I 1.925	I 0.000	I 4.690	I 4.690	I 9 I	
I B10		RRB	H 133	I 408	I 2.436	I 22.012	I 24.447	I 1	I 105	I 105	I 105	I 0.4	I 563.9	I 563.9	I 563.9	I 0.936	I 0.936	I 0)	I 0)	
I V30		Verz.	I 99	I 677	I 8.699	I 49.838	I 58.536	I 89.3	I 49.838	I 58.536	I 58.536	I 89.3	I 49.838	I 58.536	I 58.536	I 89.3	I 49.838	I 58.536	I 89.3	I 49.838
I R10		RUE	I 128	I 768	I 37.292	I 191.780	I 229.073	I 26	I 22	I 22	I 20.5	I 20.5	I 20.5	I 20.5	I 20.5	I 29.219	I 29.219	I 17	I 17	
I B20		SKO	H 127	I 639	I 25.105	I 81.410	I 106.515	I 53	I 383	I 383	I 104.1	I 3327.8	I 3327.8	I 3327.8	I 3327.8	I 43.552	I 43.552	I 49	I 49	
I R30		RUE	I 120	I 560	I 4.791	I 39.238	I 44.030	I 24	I 19	I 19	I 11.2	I 11.2	I 11.2	I 11.2	I 11.2	I 5.753	I 5.753	I 15	I 15	
I VKLA		Tbwk.	I 126	I 836	I 102.418	I 336.757	I 439.175	I 77	I 57	I 57	I 176.9	I 176.9	I 176.9	I 176.9	I 176.9	I 198.343	I 198.343	I 19)	I 19)	
I BKLA		DLB	N 77	I 180	I 0.000	I 198.343	I 198.343	I 36	I 3	I 51	I 115.4	I 1.2	I 805.4	I 805.4	I 805.4	I 110.281	I 2.194	I 112.475	I 46	I 46
I Summe					I 132.467	I 419.971	I 552.439	I 32	I 3	I 3	I 112.206	I 80.718	I 195.689	I 46	I 46	I 46	I 46	I 46	I 46	
I KLA			I 111	I 1097	I 132.467	I 224.282	I 356.749	I 32	I 3	I 3	I 112.206	I 80.718	I 195.689	I 46	I 46	I 46	I 46	I 46	I 46	

=====

MOMENT 9.05+ (c) Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH, Darmstadt 2015

MOMENT 9
Kurzbeschreibung

Ausgabe

3.6

Name	Bedeutung
Bauwerk	siehe Gebiets- und Systemkenngößen
n	Anzahl der Ereignisse mit Mischwasserzulauf
TQR	summierte Dauer des Mischwasserzulaufs
VQT	im Mischwasserzulauf enthaltenes Trockenwetterabflussvolumen
VQR	im Mischwasserzulauf enthaltenes Regenwasserabflussvolumen
VQM	Mischwasserabflussvolumen (= VQT + VQR)
Anzahl KU,BU,Bek	Anzahl der Entlastungen am Klärüberlauf (nur DLB) bzw. am Beckenüberlauf oder Regenüberlauf Anzahl der Einstauereignisse bei Becken 2. Zeile: Anzahl der Tage mit Entlastung
Dauer KU,BU,Bek	summierte Dauer der Entlastungen am Klärüberlauf (nur DLB) bzw. am Beckenüberlauf oder Regenüberlauf, summierte Dauer der Einstauereignisse bei Becken
Volumen KU,BU,VQe	summiertes Entlastungsvolumen am Klärüberlauf (nur DLB) bzw. am Beckenüberlauf oder Regenüberlauf, summiertes Entlastungsvolumen über den Klärüberlauf und den Beckenüberlauf sowie den Bodenfiltern von Bodenfilterbecken
eo	Entlastungsrate des Gesamteinzugsgebiet
Summenzeile	
VQT	Gesamt trockenwetterabflussvolumen bei Mischwasserabfluss
VQR	Gesamt regenwasserabflussvolumen bei Mischwasserabfluss
VQM	Gesamt abflussvolumen bei Mischwasserabfluss (= VQT + VQR)
KU	summiertes Entlastungsvolumen der Klärüberläufe des Gesamtgebiets
BU	summiertes Entlastungsvolumen der Beckenüberläufe des Gesamtgebiets
VQe	summiertes Entlastungsvolumen der Klär- und Beckenüberläufe sowie die Bodenfilter des Gesamtgebiets
eo	Entlastungsrate $\Sigma VQe(\text{gesamt}) / \Sigma VQR(\text{gesamt})$
Abschlusszeile KLA	
n	Anzahl der Ereignisse mit Mischwasserzulauf zur KLA
TQR	Mischwasserzulaufdauer zur KLA
VQT	Trockenwetterabflussvolumen zur KLA bei Mischwasser
VQR	Regenwasserabflussvolumen zur KLA bei Mischwasser
VQM	Mischwasserabflussvolumen zur KLA (= VQT + VQR)

Tabelle der Frachten und Konzentrationen

Demonstrationsbeispiel "DEMO"
 Regen 1 für Dorf
 Regen 2 für Stadt

Seite 5
04.05.2015

===== SUM-Datei =====

Frachten und Konzentrationen ausgewählter Stoffe															
I Lage/ I Straßenname	I Bauwerk			I Konzentrationen						I Frachten					
	I Bauwerk	I Typ	I Ce (Maximum)	I Ce (Mittel)			I SFe (kg)			I SFe/Au					
				I CSB	I BSB	I AFS	I CSB	I BSB	I AFS	I CSB	I BSB	I AFS			
				I mg/l			I mg/l			I kg/ha					
I RÜ Dorfausgang	I V01	I (	I 117	I 21	I 136	I 101	I 12	I 124	I 472	I 58	I 582	I 47	I 6	I 58)
I Bodenfilterbecken	I >BV01	I BFB Fh	I 84	I 9	I 51	I 53	I 5	I 24	I 251	I 23	I 111	I 25	I 2	I 11	
I RRB mit Pwk.	I B10	I RRB Hh	I 133	I 15	I 168	I 131	I 14	I 167	I 122	I 13	I 156	I 0	I 0	I 0)	
I Verzweigung West	I V30	I (
I RÜ Kernstadt	I R10	I (	I 137	I 23	I 181	I 119	I 14	I 136	I 3465	I 422	I 3987	I 76	I 9	I 84)
I Staukanal Orangerie	I B20	I SKO Hh	I 425	I 192	I 316	I 119	I 26	I 130	I 5163	I 1149	I 5650	I 295	I 66	I 323)	
I RÜ Süd-West	I R30	I (	I 132	I 18	I 164	I 125	I 14	I 158	I 721	I 82	I 910	I 71	I 8	I 89)
I Tbwk. RÜB Kläranlage	I VKLA	I (	I 349	I 141	I 292	I 144	I 26	I 163	I 28627	I 5100	I 32349	I 366	I 65	I 412)
I RÜB Kläranlage	I BKLA	I DLB Ng	I 202	I 64	I 189	I 130	I 21	I 123	I 14639	I 2359	I 13876	I 232	I 39	I 235)	
I Summe									I 24238	I 4035	I 24534	I 232	I 39	I 235)	
I Kläranlage	I KLA								I 13465	I 4483	I 11216	I 129	I 43	I 107)	

MOMENT 9.05+ (c) Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH, Darmstadt 2015

Name	Bedeutung
Bauwerk	Beschreibung lt. Systemlogik, Bezeichnung und Typ des Systemelements, Absetzklasse
Ce	maximale und mittlere Entlastungskonzentrationen für 3 ausgewählte Stoffe
SFe	entlastete Schmutzfracht
SFe/Au	spezifische Entlastungsfracht (pro Hektar versiegelter Fläche) im Gesamteinzugsgebiet des Bauwerks
Summenzeile	summierte im Gesamtsystem entlastete Frachten absolut und spezifisch für 3 Schmutzstoffe
Abschlusszeile KLA	absolute und spezifische Ablauffrachten der KLA für 3 Schmutzstoffe gemäß vorgegebenen Ablaufkonzentrationen bei Regenwasserabfluss

MOMENT 9

Kurzbeschreibung

Ausgabe

3.9

Name	Bedeutung
Bauwerk	Beschreibung lt. Systemlogik, Bezeichnung des Systemelements, Absatzklasse
cT,cR, cM,ce	mittlere Konzentrationen: Trockenwetter, Regenwasser, Mischwasser, Entlastung 2. Zeile mit mittleren Konzentrationen für Mischwasser und Entlastungen bei cR= 0.0 mg/l
SFe	Entlastungsfracht im Bilanzierungszeitraum
SKU-SFe	Entlastungsfracht im Bilanzierungszeitraum von SKU lt. ATV-A 128
SFe/Au	spezifische Entlastungsfracht im Bilanzierungszeitraum
m vorh	vorhandenes Mischungsverhältnis (zusätzlich auch für cR = 0 mg/l)
m erf	erforderliches Mischungsverhältnis
QDr	vorhandener Drosselabfluss
Qkrit	kritischer Abfluss
QDr,min	Minstdrosselabfluss
vorh V	vorhandenes Volumen
Vmin	Mindestspeichervolumen
Summenzeile	
cT	mittlere Zulaufkonzentration des Trockenwetterabflusses zur Kläranlage
Ce	mittlere Entlastungskonzentration aller Bauwerke im Bilanzierungszeitraum
SFe	mittlere jährliche Entlastungsfracht
SKU-SFe	mittlere jährliche Entlastungsfracht mit 15% Zuschlag bei Staukanälen mit unterliegender Entlastung
SFe/Au	mittlere jährliche Entlastungsfracht bezogen auf die versiegelte Fläche des mischentswässerten Einzugsgebietes
vorh V	vorhandenes Gesamtbeckenvolumen unter Einschluss der nicht entlastenden Speicher
erf Vmin	erforderliches Mindestspeichervolumen

3.1.2 Zusammenfassung der Kenngrößen (*.ZUS)

Dieser Ausdruck ist eine Zusammenfassung der wesentlichen Informationen des *.SUM-Ausdrucks. Aufgrund der damit gewonnenen Übersichtlichkeit ist er besonders als Grundlage der Systemoptimierung geeignet. Zusätzlich zu den übernommenen Werten des *.SUM-Ausdrucks wird die tatsächliche Entleerungszeit der Becken angegeben, indem in einem separaten Berechnungslauf - von vollen Becken ausgehend - das Leerlaufverhalten analysiert wird.

3.1.3 Trockenwetter an der Kläranlage (*.TWA)

In der *.TWA-Datei werden Ganglinien für Abfluss, Konzentrationen und Frachten am Zulauf der Kläranlage ausgewiesen. Sie können mit den Angaben im Betriebstagebuch der Kläranlage verglichen und zur Verifizierung der angesetzten Trockenwetterbelastung verwendet werden.

3.1.4 Zusammenfassung der Versickerungskenngrößen (*.VSK)

Im Ergebnisausdruck werden für Einrichtungen dezentraler Maßnahmen (bei Kanalanchluss) die Überlaufhäufigkeit, der Anteil des versickerten Volumens und bei der Muldenversickerung die Einstauhäufigkeiten und -dauern angegeben. Bei größeren Anlagen sind diese Angaben neben dem Schmutzfrachtnachweis für die landschaftsplanerische Gestaltung wertvoll.

3.1.5 Maximalwerte der Einzelereignisse (*.MAX)

Für jedes Entlastungsereignis werden die Maximalwerte der Abflusskenngrößen für jedes Systemelement ausgegeben.

3.1.6 Entlastungsereignisse pro Bauwerk (*.EEK)

Für ausgewählte Entlastungsbauwerke wird ein Protokoll für alle Abflussereignisse im Bilanzierungszeitraum angelegt, das folgende Informationen enthält:

- Niederschlag (Zeitpunkt, Dauer, Höhe)
- Entlastung (Dauer, Q, V, Fracht, Konzentration) (einzeln und akkumuliert)

3.1.7 Ausgabe von Ganglinien (*.WEL/*CSV)

Für alle Systemelemente können je nach Elementtyp Ganglinien für:

- Durchflüsse, Konzentrationen, Becken- und Rückstauvolumina
- wahlweise im WEL-Format (Tabelle) oder CSV-Format ausgegeben werden.

3.1.8 Spezialergebnisdatei für ATV-A 128 (*.A128_0)

In dieser Datei sind alle für die Ermittlung des Zentralspeichervolumens nach ATV-A 128 wichtigen Eingangskenngrößen zusammengefasst. Die Kenngrößen werden aus dem MOMENT-Datensatz zusammengestellt. Die Kenngrößen können nicht nur für das Gesamteinzugsgebiet, sondern auch für beliebige Bauwerke innerhalb des Systems ermittelt werden. Das Zusatzprogramm A128 greift auf diese Datei zurück. Das Einladen z.B. in eine Tabellenkalkulation für eigene Berechnungen ist ebenfalls möglich.

3.1.9 Ausgabe der maximalen Belastung von Sammlern (*.HYD)

Diese optionale Datei enthält haltungsweise die maximalen Wasserstände und zugehörigen Abflüsse, die während des Simulationszeitraums auftraten.

3.2 Datenbank-Ausgabe

Zur Weiterverarbeitung durch den Anwender werden Berechnungsergebnisse auch in Tabellen einer ACCESS-Datenbank <Variante>_Ergebnisse.mdb abgelegt:

- tbl_xxl Kenngrößen der Sonderbauwerke

(Kenngrößen der SUM- und der ZUS-Ausgabe)

- tbl_bfk Bodenfilterbecken
- tbl_eek Entlastungsereignisse pro Bauwerk
- tbl_hlt Gebieteskenngrößen haltungsweise
- tbl_hyd Ausgabe der maximalen Belastung von Sammlern

4 ZUSÄTZLICHE BERECHNUNGSOPTIONEN UND PROGRAMME

Um den in der Praxis immer wieder auftretenden Fragestellungen ohne umständliche Ersatzsysteme oder unbefriedigende Vereinfachungen entgegenzukommen bietet **MOMENT** nachfolgend näher beschriebene Optionen und Hilfsprogramme an.

4.1 Rückführung von Überlaufwasser

Bei **MOMENT** wird -ähnlich wie bei den meisten Schmutzfrachtmodellen- unterschieden zwischen Aufteilungen ohne Speicherung (Verzweigung/Regenüberlauf) und solchen mit Speicherung (Becken). Mit **MOMENT** kann bei beiden Verzweigungstypen durch Angabe eines 2. Ablaufes in der Systemlogik der Abschlag wieder in das Netz eingeleitet werden. Hierdurch können z.B. Becken ohne Auslasskanal (z.B. Regenrückhaltebecken) oder Vermaschungen sachgerecht simuliert werden. Noch wichtiger ist aber, dass alle weiterführenden Maßnahmen zur "Nachbehandlung" der Entlastungswassermenge in Bodenfilter, Schöpfungsteichen u.ä. diese Option voraussetzen.

Da bei Becken eine Unterscheidung bzgl. Abschlag ins Gewässer oder ins Netz nicht getroffen wird, erübrigt sich dies auch bei den Aufteilungen. Deshalb gibt es in **MOMENT** nur noch eine Bauwertstabelle (BWK), in der Aufteilungen wahlweise mit dem 1. Buchstaben "V" oder "R" gekennzeichnet werden. Über die Anzahl der Abläufe in der Systemlogik wird das Programm gesteuert und der Überlauf als Entlastung identifiziert.

Anzumerken ist noch, dass in den Ergebnisdateien die Gebiets- und Systemkenngößen für alle Bauwerke ausgewiesen werden und nicht nur für solche, die in das Gewässer entlasten.

4.2 Trennentwässerte Gebiete

Durch einfache Vorgaben kann bei der Übernahme des Trockenwetterabflusses aus trennentwässerten Gebieten angegeben werden, ob kein Regenwasserzufluss erfolgt, oder ob in Anlehnung an das Arbeitsblatt A 128 ein Anteil Regenwasser mit zu berücksichtigen ist.

4.3 Ungleichmäßige Überregnung

Bei größeren Entwässerungssystemen (z.B. Verbandsgebiete, Großstädte) kann es zur Erfassung ungleichmäßiger Überregnung sinnvoll sein, mehrere historische oder repräsentative Regenreihen parallel zu verwenden.

Das Programm **MOMENT** eröffnet die Möglichkeit beliebig viele Regenreihen zu verwenden. Die Zuordnung zu der jeweiligen Regenreihe ist unter den Flächendaten der FKA- und AUS-Tabelle zu vereinbaren.

4.4 Regenwasserversickerung/Zisternen

Die Regenwasserversickerung hat einen erheblichen Einfluss auf den mittleren Abflussbeiwert eines Einzugsgebiets und damit auf die Dimensionierung der Mischwasserbehandlungsanlagen. Der vorsichtiger Umgang mit der Neuversiegelung städtischer Flächen und die in vielen Gemeinden bereits veränderten Gebührensatzungen (getrennte Schmutz- und Niederschlagswassergebühr) machen die Berücksichtigung der positiven Wirkung von Versickerungsanlagen notwendig.

Mit **MOMENT** können entsprechend Arbeitsblatt DWA-A 138 alle dezentralen Versickerungsanlagen in ihrer hydraulischen Wirkung erfasst werden. Für Flächen-, Mulden-, Rigo- len- und Schachtversickerung mit Kanalanschluss werden die maßgebenden Abmessungen (Fläche, Speichervolumen) sowie die Bodenkennwerte benötigt. Die abflussmindernde und -dämpfende Wirkung der Versickerungsanlage wird simuliert. Darüber hinaus kann auch die Wirkung von Zisternen berücksichtigt werden. Die Bilanzierungsergebnisse der Regenversickerung/Zisternen werden in eine separate Ausgabedatei (*.VSK) geschrieben.

4.5 Weitergehende Maßnahmen der Regenwasserbehandlung

Der an Entlastungsbauwerken abgeschlagene Mischwasserabfluss kann einer weitergehenden Behandlung zugeführt werden. Einrichtungen zur weitergehenden Mischwasserbehandlung stellen in **MOMENT** ein eigenes Teilsystem mit beliebig angeordneten Bauwerken (Verzweigungen, Bodenfilterbecken, RRBs) dar, das dem 2. Ablauf des eigentlichen Entlastungsbauwerkes nachgeordnet wird.

Die im Auslasskanal angeschlossenen Bauwerke, insbesondere nachgeordnete **Bodenfilterbecken**, werden hinsichtlich ihrer Absetz- und Bodenfilterwirkung simuliert.

4.6 Konzentrationsabminderung

Dem Kanalnetz kann durch bauliche Maßnahmen, wie Rechen oder Klärteiche mit Rückleitung ins Netz, oder durch örtliche Absetzwirkungen Schmutzfracht entzogen werden. In der CAB-Tabelle kann wahlweise eine prozentuale Reduktion oder eine obere Limitierung der Ablaufkonzentrationen festgelegt werden.

4.7 Konvertierung der SMUSI-Dateneingabe

Im Lieferumfang sind Hilfsprogramme enthalten, die Dateneingabe von und nach SMUSI soweit wie möglich konvertieren.

MOMENT 9

Kurzbeschreibung

zusätzliche Berechnungsoptionen und Programme

4.3

4.8 Zentralbeckenberechnung gemäß Arbeitsblatt ATV-A 128

Mit dem Zusatzprogramm **A128** besteht die Möglichkeit, das erforderliche Zentralbeckenvolumen gemäß Arbeitsblatt ATV-A 128 zu berechnen.

Der Anwender hat die Möglichkeit zwischen drei Berechnungsoptionen zu wählen:

- **MOMENT-Datensatz**

Diese Option ist zu wählen, wenn die Zentralbeckenvolumenberechnung für einen bestehenden MOMENT-Datensatz durchgeführt werden soll.

- **Eingabedatei *.ATV**

Sollten Sie bereits eine Berechnung mit dem Programm **A128** durchgeführt haben, so besteht die Möglichkeit, die Eingabedaten aus dieser Datei nochmals aufzurufen (z.B. für Variantenrechnungen).

- **Bildschirmeingabe**

Falls Sie das Programm **A128** zu ersten Mal aufrufen und keinen MOMENT-Datensatz vorliegen haben, besteht zusätzlich die Möglichkeit die erforderlichen Informationen über einen Bildschirmdialog einzugeben.

Nachfolgend ist exemplarisch eine Ergebnisdatei aufgeführt.

Demonstrationsbeispiel "DEMO"		Seite	2
Regen 1 für Dorf			04.05.2015
Regen 2 für Stadt			MOMENT 9.0
===== Zentralbecken nach ATV A 128 (*.A128) =====			
Berechnung bis Element		Bez.	= KLA
Mittl. jährl. N.höhe	Deutscher Wetterdienst	hNa	= 730.3 mm
undurchlässige Gesamtfläche		Au	= 104.34 ha
längste Fließz. im Geb.	nur bedeutsamere Flächen	tf	= 33.2 min
mittlere Geländeneigung	$NGm = \frac{\sum(NGi \cdot AEKi)}{\sum(AEKi)}$	NGm	= 1.70 -
MW-Abfluß KLA oder BWK	Drosselung bei Regenwetter	QM	= 100.0 l/s
TW-Abfluß, 24h-Tagesmittel	aus Misch- und Trenngeb.	QT,d	= 36.0 l/s
TW-Abfluß, Tagesspitze	aus Misch- und Trenngeb.	QT,max	= 53.1 l/s
Regenabfluß aus Trenngeb.	100 % QS,d aus Trenngeb.	QR,Tr	= 3.5 l/s
mittl. Fremdwasserabfluß	in QT,d enthalten	QF	= 14.0 l/s
CSB-Konz. im TW-Abfluß	Jahresmittel einschl. QF	cT	= 582.2 mg/l

Ausl.wert der Kläranlage	$n = \frac{(QM - QF)}{(QT,max - QF)}$	n	= 2.2 -
Regenabfl., 24h-Tagesmit.	$QDr,R = QM - QT,d - QR,Tr$	QDr,R	= 60.5 l/s
Regenabflußspende	$qDr,R = QDr,R/Au$	qDr,R	= 0.580 l/sha
TW-Spende aus Ges.gebiet	$qT,d = QT,d/Au$	qT,d	= 0.345 l/sha

Fließzeitabminderung	$af = 0.5 + 50/(tf + 100); > 0.885$	af	= 0.885 -
mittl. Regenabfl. bei Entl.	$QRe = af \cdot (3 + 3.2 \cdot qDr,R) \cdot Au$	QRe	= 448.4 l/s
mittleres Misch.verhältnis	$m = \frac{(QRe + QR,Tr)}{QT,d}$	m	= 12.6 -
xa-Wert für Kanalabl.	$xa = 24 \cdot QT,d/QT,max$	xa	= 16.3 -
Einflußwert TW-Konz.	$ac = cT/600 ; > 1.0$	ac	= 1.000 -
Einflußwert Jahresn.höhe	$ah = hNa/800 - 1; > -0.25; < 0.25$	ah	= -0.087 -
Hilfswert für Kanalabl.	$l = .43 \cdot qT,d^{0.45} \cdot [1 + 2(NGm - 1)]$	l	= 0.639 -
Einflußwert Kanalabl.	$aa = (24/xa)^2 \cdot (2 - l)/10$	aa	= 0.296 -
Bemessungskonzentration	$cb = 600 \cdot (ac + ah + aa)$	cb	= 725.3 mg/l
rechn. Entlastungskonz.	$ce = (107 \cdot m + cb) / (m + 1)$	ce	= 152.6 mg/l
Hilfswerte	$H1 = (4000 + 25 \cdot qDr,R) / (0.551 + qDr,R)$	H1	= 3550.0
	$H2 = (36.8 + 13.5 \cdot qDr,R) / (0.5 + qDr,R)$	H2	= 41.3

MNQ/QS,max < 100			

zulässige Entl.rate	$eo = 3700 / (ce - 70)$	eo	= 44.8 %
spezifisches Speichervol.	$Vs = H1 / (eo + 6) - H2$	Vs	= 28.6 m3/ha
minimales Speichervolumen	$Vs,min > 3.60 + 3.84 \cdot qDr,R$	Vs,min	= 5.8 m3/ha
erforderliches Gesamtvol.	$V = Vs \cdot Au > Vs,min \cdot Au$	V	= 2982 m3

MNQ/QS,max > 1000			

zulässige Entl.rate	$eo2 = 1.2 \cdot eo$	eo2	= 53.7 %
spezifisches Speichervol.	$Vs2 = H1 / (eo2 + 6) - H2$	Vs2	= 18.1 m3/ha
minimales Speichervolumen	$Vs,min > 3.60 + 3.84 \cdot qDr,R$	Vs,min	= 5.8 m3/ha
erforderliches Gesamtvol.	$V2 = Vs2 \cdot Au > Vs,min \cdot Au$	V2	= 1889 m3

=====			
A128 9.0	(c) Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH, Darmstadt 2015		

Für das zuvor ermittelte Zentralbeckenvolumen kann schnell, einfach und ohne Änderungen am Datensatz eine A 128 konforme MOMENT-Berechnung durchgeführt werden, um die gebiets- und modellspezifische Zielgröße gemäß Kapitel 8 des Arbeitsblattes A 128 zu bestimmen.

5 HYDRAULISCHE EIGENSCHAFTEN**5.1 Steuerung des Abflusses an Aufteilungsbauwerken (MSR)**

MOMENT bietet die Möglichkeit den Drosselabfluss an Aufteilungsbauwerken, Verzweigungen, RÜs und Becken, in Abhängigkeit von momentanen Ganglinienwerten (Steuergrößen) an beliebiger Stelle im Netz wie

- Zu- und Abflüssen
- Zufluss- und Abflusskonzentrationen
- Becken- und Rückstauvolumina
- Beckenkonzentrationen

zu steuern.

Damit ist zielgerichtete Bewirtschaftung von Kanalnetzen möglich. Mit der Steuerung können darüber hinaus Rückstaueffekte sachgerecht berücksichtigt werden, z.B. durch Verringerung der Drosselabflüsse bei größeren Regenspänden.

5.2 Sammler (SAM)

Die Eingabe für **MOMENT** ist gegenüber Modellen, die mit nur mit Fließzeitverschiebungen arbeiten, erweitert worden durch die Angaben von

- Profiltyp
 - K = Kreis, E = Ei, M = Maul, R = Rechteck
 - durch Anwender definierbare Sonderprofile
- Abmessungen
 - Höhe und Breite des Profils
 - Sohlhöhen unten und oben, Geländehöhe oben

Diese Informationen werden verwendet, um Parameter der hydrologischen Wellenablaufberechnung, den Vollfüllungsabfluss sowie das Rückstauvolumen zu ermitteln.

Die zusätzliche Angabe der Geländehöhe ist für eine Bewertung der optionalen Rückstauberechnung maximaler Wasserstände bzw. Druckhöhen in Sammlern erforderlich (*.HYD).

5.3 Kanalhaltungen

Die Parameter von Kanalhaltungen (kanalisierte Fläche + Sammler) werden bei Kanalnetz-berechnung i.d.R. einem Element zugeordnet. **MOMENT** trägt dem Rechnung, indem Kanalhaltungen in der Systemlogik mit einer Sammlerbezeichnung eingetragen werden können. Die Sachdaten werden unter dieser Bezeichnung sowohl in der SAM-Tabelle (obligatorisch) als auch in der FKA-Tabelle (optional) gehalten. Auf diese Weise kann die hydraulische Beaufschlagung von Kanälen realitätsnah beschrieben werden.

5.4 Bauwerke (BWK)

In der BWK-Tabelle werden sämtliche Sonderbauwerke aufgelistet, ungeachtet der Tatsache, ob es sich um Regenüberläufe, Verzweigungen oder Becken handelt. Die Dateneingabe wird damit erheblich vereinfacht, was bei konkreten Anwendungen von Vorteil ist. So kann z.B. ein Regenüberlauf durch minimale Änderungen im Datensatz in einen Staukanal mit unten liegender Entlastung abgeändert werden.

Entsprechend dem Typ des Sonderbauwerks kann der 1. Buchstabe gewählt werden zu

- V : Verzweigung, beide Abläufe verbleiben im Netz
- R : Regenüberlauf, zweiter Ablauf wird als Entlastung bilanziert
- B : Becken, zweiter Ablauf wird als Entlastung bilanziert oder verbleibt im Netz

(je nach Eingabe, siehe 4.1)

Standardmäßig sind im BWK-Menü die geometrischen Größen des Bauwerks anzugeben. Das im Lieferumfang enthaltene Zusatzprogramm MOMKL berechnet daraus die höhenabhängigen Kennlinien (Speicherinhalt, Klärüberlauf, Beckenüberlauf und evtl. Drosselabfluss) und - wenn Abmessungen von Zulaufsammlern angegeben sind – auch bei Sonderprofilen die Kennlinie des statischen Rückstauvolumens (horizontale Staulinien, abzgl. dem Trockenwettervolumen). In der Simulationsrechnung wird zunächst dieses Rückstauvolumen aktiviert, ehe es zur Entlastung kommt. Damit entfällt z.B. die Diskussion um das Entlastungsverhalten von Regenüberläufen mit flachen, voluminösen Zulaufkanälen.

Bei Planungsberechnungen kann die Beckenwirkung durch Angabe von wenigen Kennwerten wie Volumen, Drosselabfluss und gegebenenfalls max. Abfluss über den Klärüberlauf beschrieben werden.

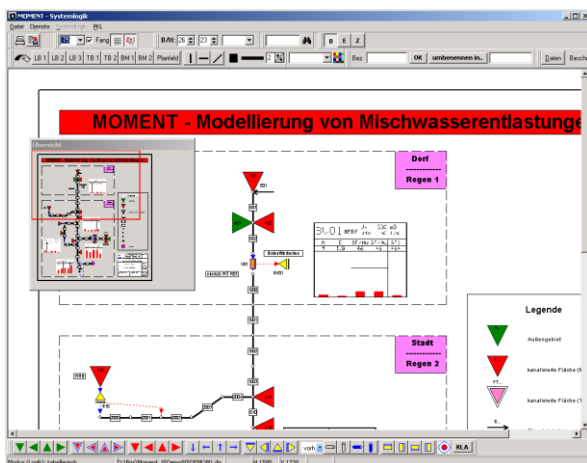
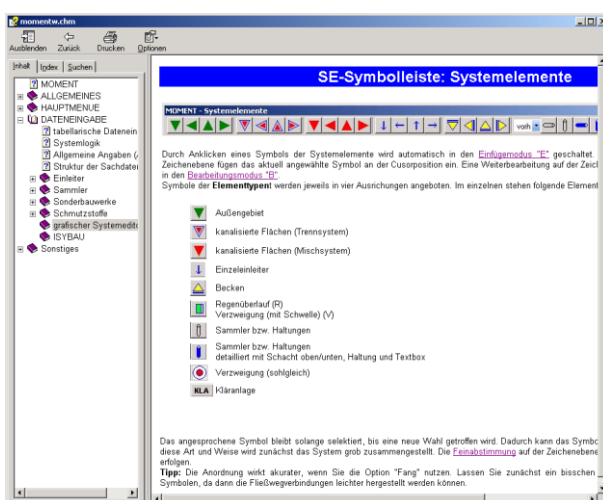
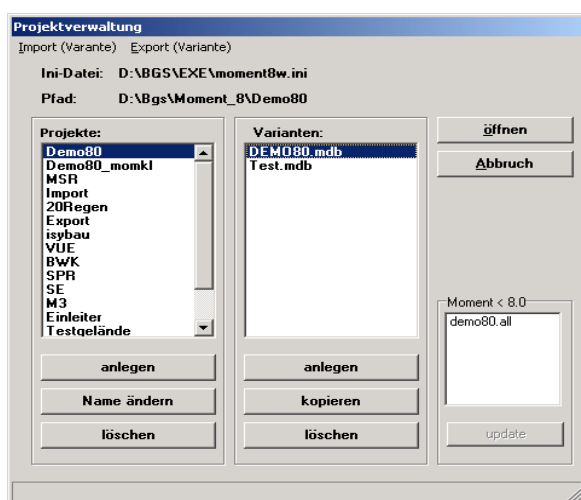
Unter **MOMENT** sind Becken im Nebenschluss in ihren beiden baulichen Bestandteilen

- Verzweigung (Trennbauwerk)
- Becken mit 1. Ablauf zur Verzweigung

darzustellen. Damit ist eine der Realität entgegenkommende hydraulische Berechnung des Gesamtbauwerks gewährleistet.

6 BENUTZERBEREICH FÜR WINDOWS (MOMENT9W)

Über die **MOMENT**-Benutzeroberfläche werden durch den Anwender die Eingangsdaten aufbereitet und in einer ACCESS-Datenbank abgelegt. Die Bedienung des Programms ist weitgehend selbsterklärend. Durch eine Online-Hilfe können im Zweifelsfall die erforderlichen Informationen eingeblendet werden. Die Funktionalität wurde darauf abgestimmt, dass alle für eine zweckmäßige Bearbeitung erforderlichen Optionen enthalten sind. Es wurde darauf geachtet, dass die Handhabung möglichst einfach und eindeutig ist. Auf unnötige grafische Bedienelemente wurde bewusst verzichtet. Die Anwendung der Benutzeroberfläche setzt die Kenntnis der elementaren Windows-Befehle und -Konventionen voraus.



Übersicht

Zwischenablage Lage: SHZ VUE

Bez	Gebietskenngrößen										Trockenwetterabfluß										QTS	VUE	R.Nr.
	AEK	VG	NG	CN	#	ED	Erw.	gh	Qh	KT	gg	Dg	KT	gf	Qf	KJ							
[1]	[ha]	[t]	[t]	[t]	[t]	[E/ha]	[t]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]	[l/s]							
2000	0.400	0.45	2	60.0	0.2	63	25	130	0.038	4				0.05	0.02	1	2						
2001	0.400	0.30	2	60.0	0.2	63	25	130	0.038	4				0.05	0.02	1	2						
2002	0.500	0.45	2	60.0	0.2	60	30	130	0.045	4				0.05	0.03	1	2						
2003	0.400	0.45	2	60.0	0.2	63	25	130	0.038	4				0.05	0.02	1	2						
2004	0.300	0.45	2	60.0	0.1	67	20	130	0.030	4				0.05	0.02	1	2						
F01	10.000	0.40	3	65.0	7.0	30	300	119	0.413	2				0.10	1.00	1	1						
F02	12.000	0.50	3	65.0	3.0	42	500	119	0.689	2				0.10	1.20	1	1						
F10	15.000	0.40	1	50.0	10.0	47	701	130	1.054	4				0.05	0.75	1	2						
F11	12.000	0.50	2	60.0	4.0	42	500	130	0.753	4				0.05	0.60	1	2						
F12	25.000	0.60	2	60.0	8.0	50	1250	130	1.081	4				0.05	1.25	1	2						
F13	20.000	0.65	1	60.0	5.0	65	1300	130	1.956	4				0.05	1.00	1	2						
F14	30.000	0.50	1	50.0	12.0	2	51	130	0.077	4	0.10	3.00	10	0.05	1.50	1	2						
F20	25.000	0.50	2	60.0	12.0	77	1999	130	3.008	4				0.05	1.30	1	VUE						
F21	10.000	0.45	3	60.0	8.0	80	800	130	1.204	4				0.05	0.50	1	VUE						
F22	20.000					75	1500	130	2.257	4				0.05	1.00	1	20						
F23	10.000	0.00				90	800	130	1.354	4				0.05	0.50	1	2						
F30	30.000	0.45	1	60.0	25.0	50	1500	130	2.257	4				0.05	1.50	1	2						
F31	15.000	0.50	2	60.0	10.0	47	701	130	1.054	4				0.05	0.75	1	2						
237.000																	12127						

Generelle Spaltenänderung

MOMENT 9

Kurzbeschreibung

Benutzeroberfläche für WINDOWS

6.2

Plotprogramm für Balkengrafiken

Mit dem Plotprogramm für Balkengrafiken können die mit **MOMENT** erhaltenen Berechnungsergebnisse (*.XXL-Datei) grafisch dargestellt werden. Der Anwender hat so die Möglichkeit einer schnellen Kontrolle der Ergebnisse auf dem Bildschirm als auch der endgültigen grafischen Ergebnisdarstellung auf einem Plotter/Drucker.

The screenshot shows the 'Balkengrafik' software interface. It features a data table, a bar chart, and several control panels.

BEZ	TYP	KENN	SFAU	SFAU_1	SFAU_2
B20	SKD	H E	318	280	348
BKLA	DLB	N E	232	212	255
BV01	BFB	F E	46	42	50
R10	RUE	E	73	66	80
R30	RUE	E	71	63	78

The bar chart displays the 'SF/Au [kg/ha]' values for five structures (B20, BKLA, BV01, R10, R30) across three variants: DEMO50 (blue), VAR1 (green), and VAR2 (cyan). The y-axis ranges from 0 to 400 kg/ha.

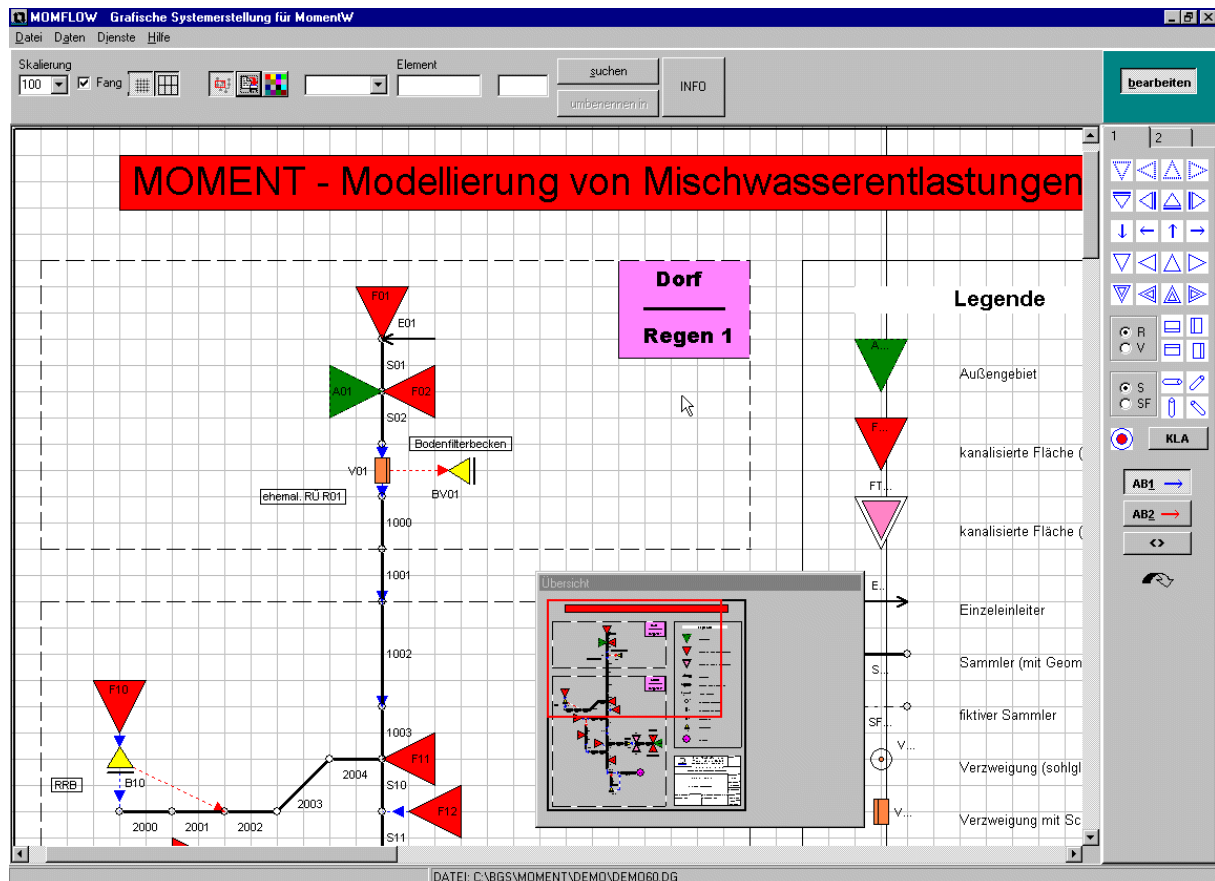
Control Panels:

- Grafiktyp:** Radio buttons for '1-3 Varianten 1 Parameter' (selected) and '1 Variante 1-6 Parameter'.
- Varianten:** Three file input fields for DEMO50, VAR1, and VAR2.
- Bauwerke:** 'Quell-Liste' (B10, B20, BKLA, BV01) and 'Ziel-Liste' (empty) with navigation buttons. Checkboxes for 'Entlastende Regenüberläufe', 'Entlastende Becken', and 'Alle entlastenden Bauwerke' (checked).
- Parameter:** 'Quell-Liste' (Qt, SF/Au (ATV), SFe, te, Vbwk, Vkan, VGe, VS) and 'Ziel-Liste' (SF/Au) with navigation buttons.

Buttons: 'Auswahl anwenden', 'Grafik drucken' (with sub-buttons ZA, BMP, WMF), 'Layout', 'Grafik anpassen' (checked), and 'Schliessen'.

Grafischer Systemeditor

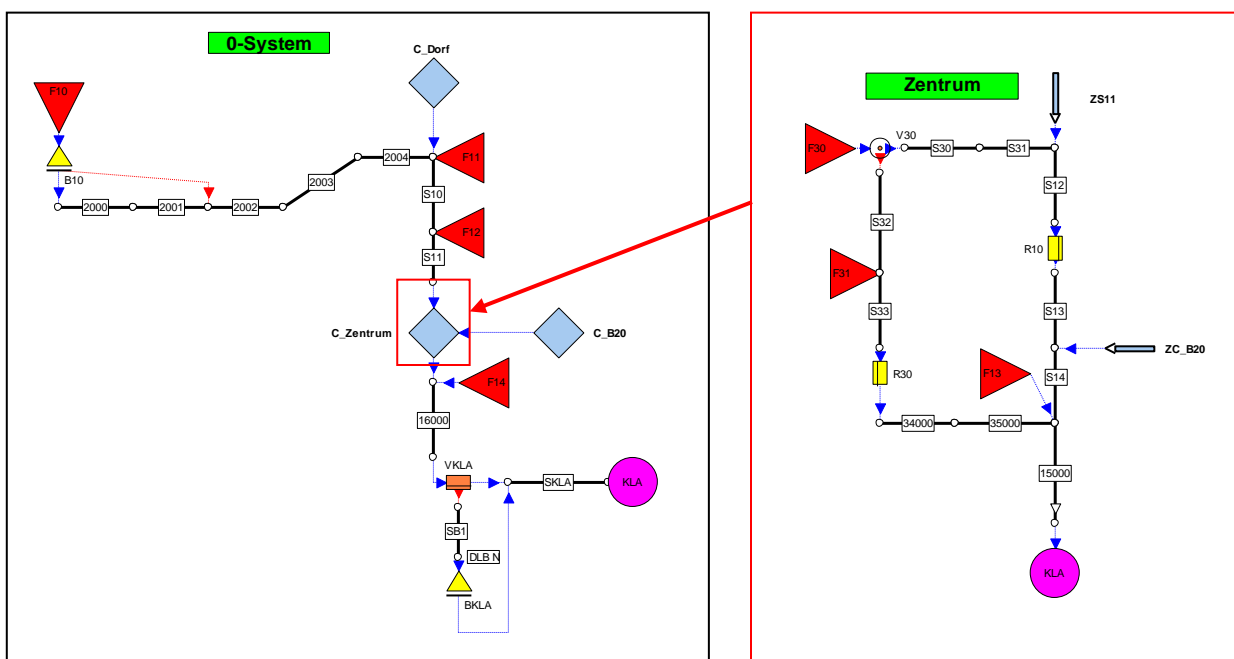
Mit dem grafischen Systemeditor kann alternativ zur tabellarischen Bearbeitung die Systemlogik erstellt werden. Sie wird auf einer grafischen Zeichenfläche durch Anordnung von Piktogrammen zusammengestellt. Durch Doppelklick können die erforderlichen Systemdaten für jedes Element unmittelbar in Eingabemasken eingegeben werden. Die Zeichnung selbst kann als Grafik-Datei abgespeichert und auf diese Weise unmittelbar z.B. als Anlage in eine Textverarbeitung eingeladen werden.



7 REFERENZPLAN UND TEILSYSTEME

Das Schmutzfrachtsimulationsmodell MOMENT wird mittlerweile auf umfangreiche Kanalsysteme angewendet, die u.U. aus mehreren Tausend Elementen bestehen. Zur übersichtlichen Handhabung und Darstellung solch großer Systeme bietet BGS WASSER die Spezialversion **MOMENT9+** an. Diese Version ermöglicht die Gliederung eines Kanalsystems in mehrere Teilsysteme, die unabhängig voneinander bearbeitet werden können.

Ein reales Gesamtsystem wird grafisch abgebildet als übergeordneter Referenzplan (0-System), in dem einzelne Teilsysteme durch Container (C-Elemente) symbolisch dargestellt werden (C_Dorf, C_B20, C_Zentrum).



Zuläufe (Z-Elemente) können an beliebiger Stelle in Teilsystemen markiert werden.

Zur grafischen Bearbeitung einer aus Teilsystemen bestehenden Berechnungsvariante bietet der Systemeditor Sprungfunktionen an, die einen schnellen Wechsel zwischen dem 0-System und den Teilsystemen ermöglichen.

Zu Beginn der Simulation werden durch MOMENT 0-System und Teilsysteme zu einem Gesamtsystem zusammengefasst.

Neben der verbesserten Übersichtlichkeit der Systempläne bietet dieses Konzept auch die Möglichkeit verschiedene Teilsysteme mit einander zu kombinieren. So können z.B. Varianten einer Verbandskläranlage untersucht werden, bei denen verschiedene Teilsysteme im Referenzplan (0-System) an gleicher oder anderer Stelle angeschlossen bzw. abgekoppelt werden.

8 PROGRAMMBESTELLUNG, EDV-ANFORDERUNGEN

Das EDV-Programmsystem **MOMENT** und die Zusatzprogramme bestellen Sie bei:

Brandt · Gerdes · Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH

Pfungstädter Straße 20, D-64297 Darmstadt

Sie erhalten dann den Nutzungsvertrag und gegebenenfalls den Wartungs- und Pflegevertrag mit der Bitte um Unterzeichnung. Sobald die unterzeichneten Verträge wieder bei uns vorliegen, erhalten Sie die Programme und die ausführliche Programmdokumentation. Zusätzlich bieten wir einen individuellen Einführungskurs mit bis zu drei Teilnehmern aus Ihrem Hause an. Der Einführungskurs dauert 1 Tag mit folgendem Inhalt:

- Rechneranforderungen und Programminstallation
- Grundlagen des EDV-Programmsystems MOMENT
- Hinweise zur Durchführung einer Schmutzfrachtberechnung mit MOMENT, Systemgliederung und -erfassung, Wahl geeigneter Ersatzsysteme
- Aufbau und Inhalt der Eingabetabellen
- Datenprüfung, Programmablauf, Interpretation der Berechnungsprotokolle
- Aufbau und Inhalt der Ergebnisdateien
- Anwenderaustausch über aktuelle Probleme der Schmutzfrachtberechnung

Für Fragen und weitergehende Informationen stehen Ihnen zur Verfügung:

Dr.-Ing. H. Zaiß	Telefon:	+49 (0) 6151 / 9453-12
Dipl.-Biol. K.-H. Stimmel	Telefon:	+49 (0) 6151 / 9453-11
Zentrale	Telefon:	+49 (0) 6151 / 9453-0
	Telefax	+49 (0) 6151 / 9453-80
	E-Mail:	software@bgswasser.de
	Download	www.bgswasser.de

Hard- + Software - Mindestkonfiguration

An die Ausrüstung Ihres Personal-Computers stellt das Programmsystem **MOMENT** folgende Mindestanforderungen:

- Hardware: PC mit gängigen INTEL und AMD Prozessoren (32 oder 64 bit)
- Software: Betriebssysteme Windows 2000, XP, VISTA, 7, 8

ACCESS-Datenbanktreiber (ACCESS von Microsoft ab Version 2000 sollte installiert sein)

9 VERGLEICH MIT ANDEREN SCHMUTZFRACHTMODELLEN

Wenn Sie das Programm **MOMENT** mit anderen Schmutzfrachtmodellen vergleichen wollen, sollten Sie z.B. die folgenden für eine qualifizierte Schmutzfrachtberechnung wichtigen Punkte hinterfragen.

- Wurde das für Nordrhein-Westfalen erforderliche Abstimmungsverfahren für steile und flache Netze erfolgreich abgeschlossen?
- Können zur klaren Strukturierung der Bezeichnungen 12-stellige Elementkennungen vergeben werden?
- Können bis zu 12-ziffrige Haltungenamen (z.B. Haltung 40015...) von Kanalnetzrechnungen bzw. Kanaldatenbanken direkt übernommen werden oder ist der 1. Buchstabe der Kennung fest vorgegeben und die Länge maximal nur 3-5 Ziffern?
- Können Sonderprofile über einen "Katalog" eingegeben werden? Können unsymmetrische Profile eingegeben werden? Wird das aktivierbare Rückstauvolumen auch für Sonderprofile korrekt gerechnet?
- Können Sammler/Haltungen gleichzeitig auch Flächeninformationen aufweisen (wie bei einer Kanalnetzberechnung)?
- Sind die Geometriedaten und Kennlinien bei Sonderbauwerken in einer klaren Datei/Datenbanktabelle abgelegt oder über mehrere Dateien verteilt?
- Können Standardverschmutzungen vereinbart werden oder muss für jede Fläche eine Verschmutzung eingegeben werden?
- Kann die Steuerung von Sonderbauwerken berücksichtigt werden?
- Kann die Versickerung gemäß DWA-A 138 berücksichtigt werden?
- Können "unsaubere" Trennsysteme ohne umständliche Ersatzsysteme berücksichtigt werden?
- Kann ein großes Kanalsystem durch Teilsysteme dargestellt und berechnet werden?
- Gibt es ein Hydraulikprogramm zur Berechnung der Kennlinien und kann das Programm auch Anwendungsfälle, die nicht den Regeln der Technik entsprechen, berechnen?
- Können Schieber berücksichtigt werden?
- Ist eine Anpassung vorgegebener Kennlinien von Drosselorganen (Herstellerangabe) an die Leistungsfähigkeit des stromab liegenden Kanalnetzes möglich?
- Wird bei der Rückstauvolumenberechnung der Trockenwetterabfluss abgezogen?
- Können die Rückstaukennlinien vor der eigentlichen Schmutzfrachtberechnung eingesehen und kontrolliert werden?
- Liegen Hilfswerkzeuge für die Bestimmung des Zentralbeckenvolumens nach ATV-A 128 vor? Kann die Zentralbeckenberechnung ohne größeren Aufwand problemlos durchgeführt werden?
- Gibt es eine Balkengrafik für die Ergebnisse und ein Plotprogramm für den Längsschnitt?