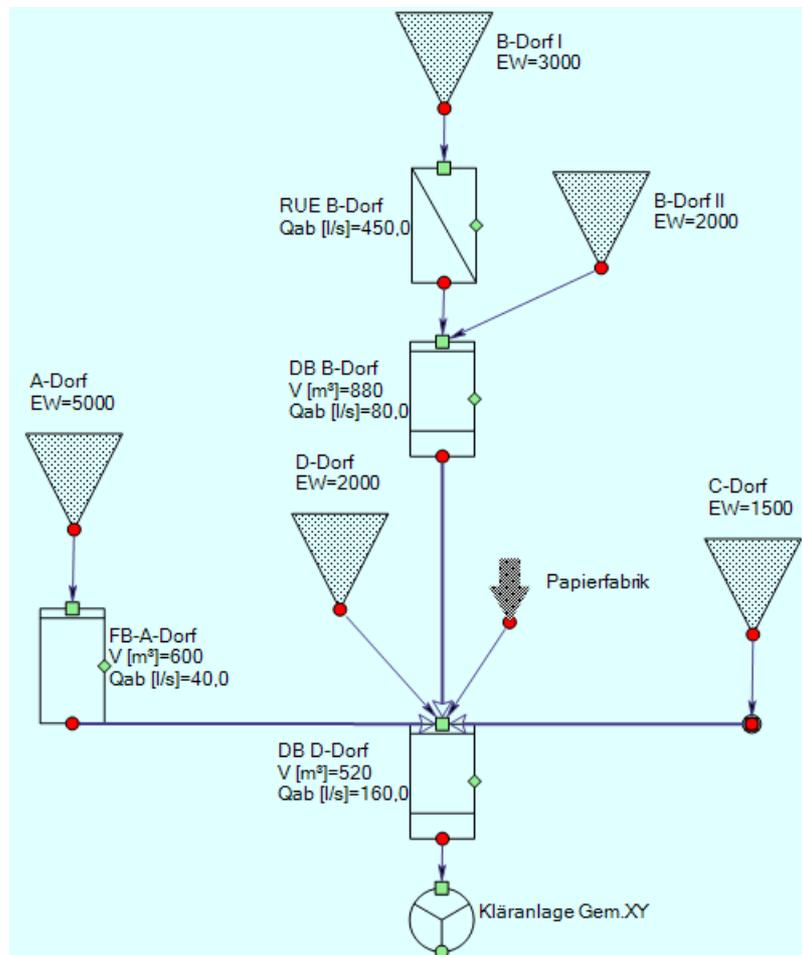


Kontinuierliche Simulation zur Bemessung von Speicherbauwerken in urbanen Entwässerungssystemen



KOSIM 7

Anwendungsbeispiele



Anwendungsbeispiel zur Bemessung von Mischwasserbauwerken

MW-1 Einleitung

Mit diesem Anwendungsbeispiel sollen der grundsätzliche Ablauf zur Eingabe von hydrologischen Ersatzsystemen und die Durchführung von Bemessungen und Nachweisen verdeutlicht werden. Dabei werden nur die grundsätzlichen Zusammenhänge dargestellt. Details und besondere Möglichkeiten von KOSIM sind in der Online-Hilfe ausführlich beschrieben. Grundlage dieses Beispiels ist die **MW-Musterdatei**, die mit KOSIM ausgeliefert wird**. Die Reihenfolge der Kapitel entspricht der von uns empfohlenen Reihenfolge der Arbeitsschritte. Sie können die Arbeitsschritte selbst durchführen oder zur Kontrolle die Musterdatei öffnen.

** Musterdateien liegen im Unterverzeichnis `Beispiel` des Benutzerprofils (unter XP: C:\Dokumente und Einstellungen\\Eigene Dateien\KOSIM <Versionsnummer>\Beispiel). Die "Muster"-Dateien und die "Muster-Demo"-Dateien sind inhaltsgleich. Wenn Sie im Demobetrieb arbeiten, müssen Sie die Demo-Dateien verwenden. Nach der Lizenzierung arbeiten Sie mit den normalen Muster-Dateien, mit denen Sie dann auch simulieren können.

Aufgabenstellung

Das Entwässerungssystem einer beliebigen Gemeinde soll erfasst werden. Der Gebietsplan in Abb. MW-1 skizziert die Entwässerungselemente dieser Gemeinde. Die Teilgebiete entwässern im Misch- bzw. im Trennsystem. Die Entwässerungsgebiete liegen im Flachland (Neigungsgruppe 1). Die Gebietsdaten befinden sich auf der Systemskizze.

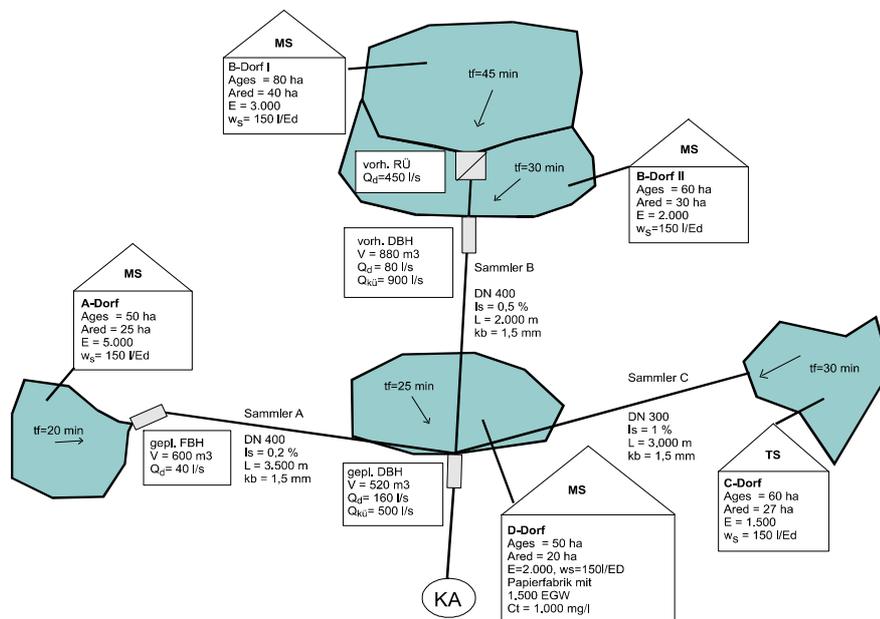


Abb. MW-1 Systemskizze

Trockenwetterabfluss:

Die CSB-Konzentration des häuslichen Abwassers beträgt $C_t = 600 \text{ mg/l}$.
 Im Gebiet D-Dorf befindet sich eine Papierfabrik mit $EGW = 1.500$
 Verschmutzungskonzentration CSB $C_t = 1000 \text{ mg/l}$
 Produktion Werktags von 6 - 18 Uhr.

Der spezifische Wasserverbrauch beträgt $ws = 150 \text{ l/E/d}$
 Fremdwasseranteil in Mischgebieten $Q_f = 50\% Q_s$
 Fremdwasseranteil in Trenngebieten $Q_f = 100\% Q_s$

Bauwerke:

Die Regenüberlaufbecken sind als Rechteckbecken vorzusehen.

Regendaten:

Die Regenreihe (Station 1234 von 1972 - 1981) befindet sich im KOSIM-Unterverzeichnis `\Beispiel\Regen`.

MW-2 Neue Datei anlegen

Menü:

- ◆ [Datei] - [Neu] (Aufruf nur möglich, wenn noch keine Datei geöffnet ist)

In der Kopfzeile des aktiven KOSIM-Fensters erscheint der Titel "... Projekt1".

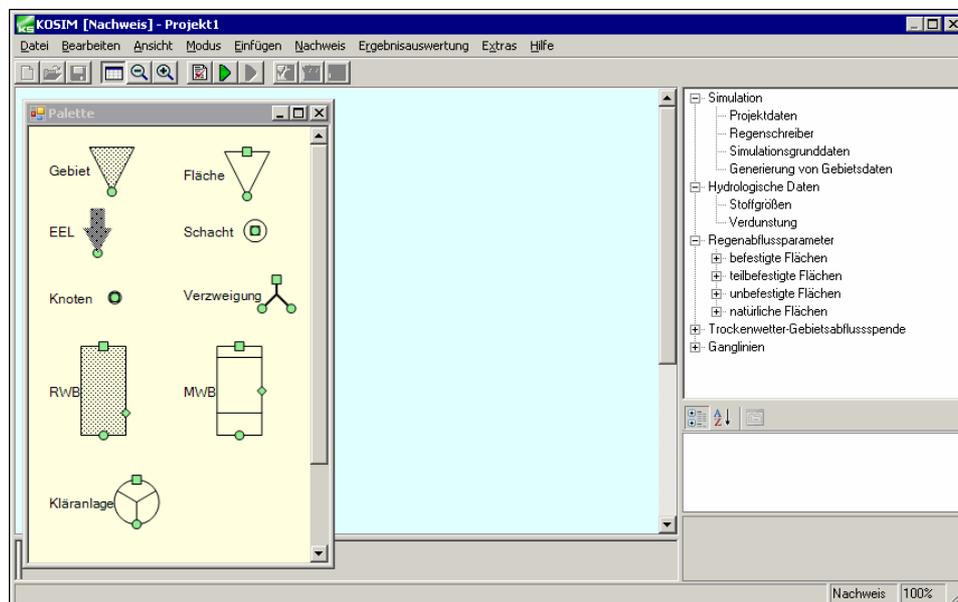


Abb. MW-2 Neue Datei anlegen

- ◆ Speichern Sie Ihre neue Projektdatei im Musterordner \Beispiel (über [Datei] - [Speichern unter]).

MW-3 Regenschreiber definieren

Baumansicht:

- ◆ [Simulation] - [Regenschreiber] markieren
- ◆ mit rechter Maustaste das Kontextmenü öffnen und [einfügen] wählen

Eigenschaftsfenster:

- ◆ Attribut [Regenstation] markieren: in der zugehörigen rechten Spalte über die Schaltfläche [...] den Regenstation-Auswahldialog öffnen

Dialog:

- ◆ Markieren Sie die Option [relativer Pfad zum Projektordner]. Im rechten Textfeld des Dialogs können Sie dann das gewünschte (relative*) Verzeichnis wählen. Stellen Sie für das Musterprojekt das KOSIM-Unterverzeichnis \Beispiel \Regen ein.
(* nur möglich wenn die Projektdatei bereits gespeichert wurde)

Sobald ein Verzeichnis geöffnet wurde, in dem gültige Regendateien liegen, wird jede "vorhandene Regenstation" im Dialog mit ihren wesentlichen Informationen angezeigt. Solange die Jahresdateien lückenlos sind, werden Anfangs- und Ende-Datum angezeigt, ggf. werden in der Tabelle mehrere Zeilen erzeugt - eine für jeden zusammenhängenden Zeitraum.

- ◆ Markieren Sie die gewünschte Zeile in der Tabelle und klicken Sie auf [OK].

Die Bezeichnung der Regenstation (hier Station "1234") wird in das KOSIM-Eigenschaftsfenster und in die Baumansicht übernommen.

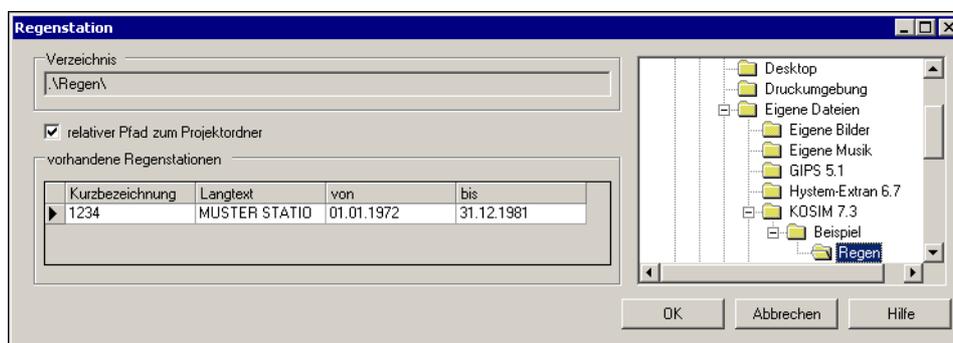


Abb. MW-3 Regenschreiber festlegen

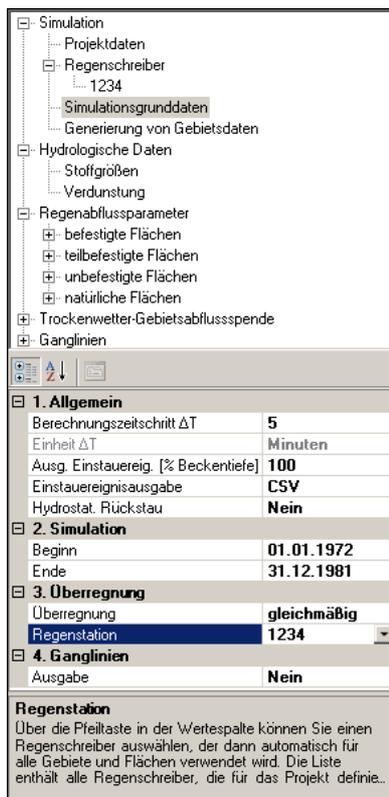
MW-4 Simulationsgrunddaten definieren

Baumansicht:

- ◆ [Simulation] - [Simulationsgrunddaten] markieren

Eigenschaftsfenster:

- ◆ Attribute nacheinander bearbeiten



[Ausg. Einstauereignisse]: Geben Sie in der Wertespalte 100 (% Beckentiefe) ein.

[Beginn], [Ende] der Simulation: Definieren Sie über die jeweiligen Kalender-Module in der Wertespalte den Simulationsanfang und das Simulationende. Hier stimmt der angegebene Zeitraum mit den vorhandenen Niederschlagsdateien überein. Es kann bei der Langzeitsimulation aber auch zunächst mit einem mittleren Jahr gerechnet werden.

[Überregnung]: KOSIM nimmt standardmäßig eine gleichmäßige Überregnung an, d.h. alle Gebiete und Einzelflächen des zu erstellenden Systems werden gleichmäßig überregnet. Behalten Sie diese Vorgabe bei.

[Regenstation]: Der zuvor gespeicherte Regenschreiber kann in der Wertespalte aus einer Liste gewählt werden.

Abb. MW-4 Simulationsgrunddaten definieren

Für alle anderen Attribute können die Standard-Einstellungen beibehalten werden. Hydrostatischer Rückstau und die Ganglinienausgabe sind damit zunächst für das Projekt deaktiviert.

MW-5 Stoffgröße definieren

Baumansicht:

- ◆ [Hydrologische Daten] - [Stoffgrößen] markieren

Eigenschaftsfenster:

- ◆ Attribut [Stoffgrößen] markieren: in der zugehörigen rechten Spalte über die Schaltfläche [...] den Definitions-Dialog öffnen

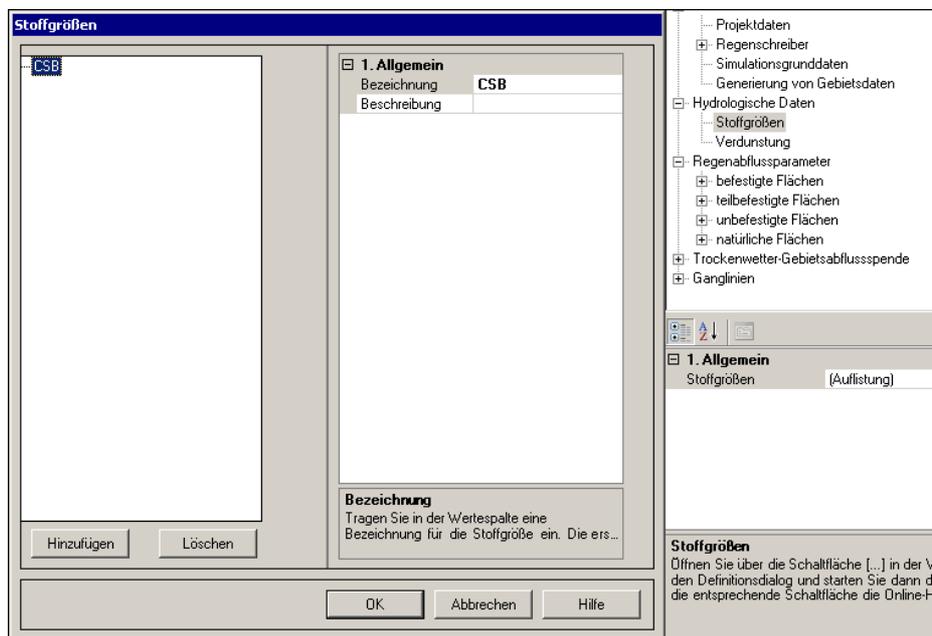


Abb. MW-5 Stoffgröße CSB definieren

Durch Anklicken der Schaltfläche [Hinzufügen] im Dialog wird eine neue Stoffgröße für das Projekt definiert. Die erste angelegte Stoffgröße wird automatisch mit "CSB" benannt. Verlassen Sie den Dialog über [OK].

Info: Standardmäßig richtet KOSIM keine Stoffgrößen ein. In diesem Beispiel wird die Stoffgröße CSB benötigt, um für die Parameter [Trockenwetter-Gebietsabflussspende] und für die zu definierende Fabrik eine Trockenwetterverschmutzung eingeben zu können.

MW-6 Trockenwetter-Gebietsabflusssspenden definieren

1. Objekt ("TWAbfluss MS"):

Baumansicht:

- ◆ [Trockenwetter-Gebietsabflusssspende] öffnen und Unterobjekt [Standard] markieren

Eigenschaftsfenster:

- ◆ Attribut [Bezeichnung] ändern und alle weiteren Attribute wie in der Abbildung links bearbeiten

2. Objekt ("TWAbfluss TS"):

Baumansicht:

- ◆ [Trockenwetter-Gebietsabflusssspende] markieren
- ◆ mit rechter Maustaste das Kontextmenü öffnen und [einfügen] wählen

Eigenschaftsfenster:

- ◆ Attribut [Bezeichnung] ändern und alle weiteren Attribute wie in der Abbildung rechts bearbeiten

The image shows two screenshots of a software interface. The left screenshot shows the tree view with 'TWAbfluss. MS' selected, and the right screenshot shows 'TWAbfluss. TS' selected. Below each tree view is a property window with the following data:

1. Allgemein	
Bezeichnung	TWAbfluss. MS
Beschreibung	
2. Spezifischer Wasserverbrauch	
Spez. Wasserverbrauch	150
Einheit spez. Wasserverbrauch	l/(EW*d)
Periode Spezifischer Wasserverbrauch	ATV 10-50 TsdE
3. Spezifischer Fremdwasseranfall	
Spez. Fremdwasseranfall	50
Einheit spez. Fremdwasseranfall	% von Qs,d
Periode Spezifischer Fremdwasseranfall	konstant
4. Trockenwetterverschmutzung	
Stoffgrößen	(Auflistung)
CSB	
Verschmutzung	600
Einheit Verschmutzung	mg/l
Periode Trockenwetterverschmutzu	Stoff 10-50 TsdE

Verschmutzung
Geben Sie in der Wertespalte die Verschmutzung des Wassers für die markierte Stoffgröße entsprechend der unten ausgewählten Einheit an.

Abb. MW-6 Trockenwetter-Gebietsabflusssspenden definieren

Die beiden erstellten Parametersätze unterscheiden sich durch den Wert für den spezifischen Fremdwasseranfall, so dass später Mischgebiete und Trenngebiete unterschiedlich berücksichtigt werden können, wie in der Aufgabenstellung gefordert.

Info: Perioden werden über eine Liste gewählt. Die in diesem Beispiel verwendeten Perioden sind standardmäßig als "vordefinierte" Objekte in KOSIM enthalten. Der Bereich [Trockenwetterverschmutzung] wird nur angezeigt, wenn bereits mindestens eine Stoffgröße definiert ist. Sind mehrere Stoffgrößen vorhanden, kann für jede Stoffgröße jeweils eine separate Trockenwetter-Periode (Trockenwetterverschmutzung) definiert werden.

MW-7 Gebiete und (Gebiets-)Flächen definieren

Alle Systemelemente werden über die Systemgrafik definiert. Blenden Sie dazu ggf. die Palette ein (über die Menüfunktion [Ansicht] - [Palette] oder die Taste F5). Die gewünschten Elemente werden mit Hilfe der Maus von der Palette auf die Grafik "gezogen":

- ◆ gewünschtes Element in der Grafik markieren und im Eigenschaftsfenster die Attribute bearbeiten

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft die Werte für das Gebiet "A Dorf".

1. Allgemein	
Bezeichnung	A-Dorf_FL_1
Flächenart	befestigt
Regenabflusspar	Standard A128
Fläche	25
Einheit Fläche	ha

2. Urban	
Abflusskonzentrat	Fließzeiten
Anzahl Speicher	3
Fließzeit Kanal	20
Fließzeit Oberfläch	3

1. Allgemein	
Bezeichnung	A-Dorf
Flächen	(Aufstufung)
Einwohnerwerte	5000
Einheit Einwohnerwerte	Einwohner
Trockenwetter-Gebietsabflussspende	TWAbfluss, MS
Einflusswert Kanalablagelung	Neigungsgruppe [A128]
Neigungsgruppe	1
GKK	0:0
berücksichtigen	Nein

Abb. MW-7 Gebiet (einschl. Gebietsfläche) definieren

(Gebiets-)Flächen

Das Gebiet enthält eine befestigte Fläche "A-Dorf_FL_1". Den Bearbeitungsdialog für diese Gebietsfläche öffnen Sie aus dem Eigenschaftsfenster heraus (über die [Auflistung] und die Schaltfläche [...]).

Info: Für jedes neu erstellte Gebiet wird standardmäßig eine befestigte Fläche angelegt. Diese Vorgabe kann unter [Simulation] - [Generierung von Gebietsdaten] (in der Baumansicht) geändert werden. Soll ein Gebiet mehr oder weniger Flächen enthalten als per Vorgabe definiert, so können diese im Flächen-Dialog mit Hilfe der Schaltflächen [Hinzufügen] bzw. [Löschen] angelegt oder entfernt werden. Der Regenabflussparametersatz wird im Flächen-Dialog über eine Liste gewählt. Die in diesem Beispiel verwendeten Parametersätze sind standardmäßig als "vordefinierte" Objekte in KOSIM enthalten. Die Verwendung benutzerdefinierter Parametersätze ist darüber hinaus möglich.

Übergeordnete Gebietsdaten

Jedem Gebiet kann eine Trockenwetter-Gebietsabflussspende zugewiesen werden. Dem Gebiet "A-Dorf" wurde in diesem Beispiel der Parametersatz für das Mischgebiet zugewiesen.

Info: Es besteht auch die Möglichkeit, ohne Trockenwetterabfluss zu rechnen. Dies können Sie realisieren, indem Sie den Eintrag in der Wertespalte (hier "TWAbfluss MS") manuell löschen.

Niederschlagsbedingtes Fremdwasser wird für das Gebiet "A-Dorf" nicht berücksichtigt.

Info: Jedes Gebiet kann als trennentwässerte Fläche nach A128 ("fiktiver Regenüberlauf") definiert werden. Dabei wird das Attribut (Trenngebiet mit Oberflächenabfluss als niederschlagsbedingtes Fremdwasser) [berücksichtigen] auf [Ja] gesetzt und der Drosselabfluss des fiktiven Regenüberlaufs kann passend zur gewählten Einheit angegeben werden.

MW-8 Mischwasserbauwerke definieren

Nun werden die Mischwasserbauwerke über die Systemgrafik definiert. Blenden Sie dazu ggf. die Palette ein (über die Menüfunktion [Ansicht] - [Palette] oder die Taste F5). Die gewünschten Elemente werden mit Hilfe der Maus von der Palette auf die Grafik "gezogen":

- ◆ gewünschtes Element in der Grafik markieren und im Eigenschaftsfenster die Attribute bearbeiten

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft die Werte für das Mischwasserbauwerk "FB-A-Dorf".

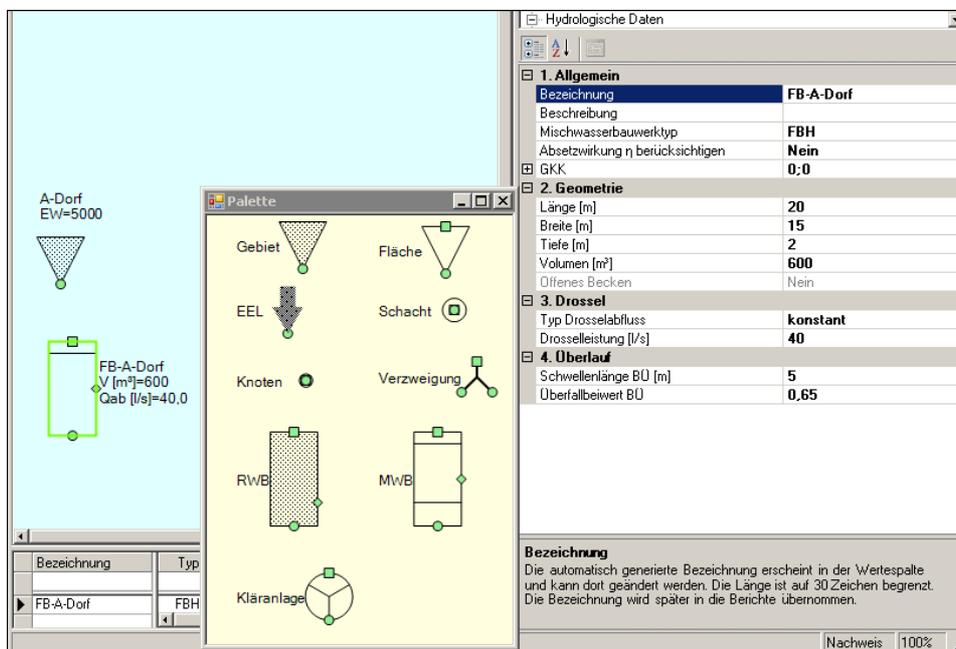


Abb. MW-8 Mischwasserbauwerk definieren

Die Eingabe der Bauwerksdaten erfolgt im Eigenschaftsfenster in verschiedenen (Themen-)Bereichen.

Im Bereich [Allgemein] ist die Definition des Bauwerkstyps wesentlich. Alle verfügbaren Typen stehen in einer Liste zur Verfügung. Der Bauwerkstyp ist maßgeblich für die Relevanz und damit die Einblendung weiterer Attribute.

Im Bereich [Geometrie] können Sie die Werte für [Länge], [Breite] und [Tiefe] eingeben, um das Volumen automatisch berechnen zu lassen. Bei Bedarf können Sie aber auch das Volumen direkt definieren. In dem Fall legt KOSIM die Tiefe mit 2 fest und wählt die Länge und die Breite gleich groß, so dass eine quadratische Grundfläche entsteht.

Im Bereich [Drossel] wählen Sie zwischen konstanter und druckabhängiger Drossel. Als dritte Variante ist die Steuerung durch ein zweites Bauwerk möglich; gesteuert wird dann über den Wasserstand des definierten Bauwerks.

Im Bereich [Überlauf] geben Sie die Kenndaten der Überläufe an. Dabei sind die möglichen Eingaben abhängig von dem gewählten Bauwerkstyp.

Info: Sie können in KOSIM auch statisch aktivierbares Kanalstauvolumen berücksichtigen (A128, Kapitel 7.3). Dazu muss die Option [Hydrost. Rückstau] bei den Simulationsgrunddaten für das gesamte Projekt aktiviert und dann für jedes Mischwasserbauwerk einzeln eingeschaltet werden. In diesem Beispiel wird jedoch nicht weiter darauf eingegangen.

Zudem können Sie in KOSIM die Volumen-, Drossel- und Überlaufkennlinien einblenden und auch bearbeiten. Dazu muss über [Einstellungen] - [Allgemein] der Expertenmodus eingeschaltet werden, um im Eigenschaftsfenster den Bereich [Kennlinien] sichtbar zu machen. Standardmäßig wird mit den automatisch berechneten Kennlinien gearbeitet und der Expertenmodus ist ausgeschaltet.

MW-9 Einzeleinleiter (Papierfabrik) definieren

Die in der Aufgabenstellung genannte Papierfabrik wird durch die Definition eines Einzeleinleiters (EEL) umgesetzt:

- ◆ gewünschtes Element in die Grafik "ziehen", markieren und im Eigenschaftsfenster die Attribute bearbeiten

Bezeichnung	Periodische Einleitung	Wasserverbrauch	Einheit Wasserverbrauch
Papierfabrik	<input checked="" type="checkbox"/>	150	l/Ew

1. Allgemein	
Bezeichnung	Papierfabrik
Beschreibung	Papierfabrik
GKK	0;0

2. Wasserverbrauch	
Periodische Einleitung	Ja
Periode Wasserverbrauch	Gewerbe 6-18 Uhr
Wasserverbrauch	150
Einheit Wasserverbrauch	l/(Ew*d)
Einwohnerwerte	1500

5. Trockenwetterverschmutzung	
Stoffgrößen	(Auflistung)
CSB	
Verschmutzung	1000
Einheit Verschmutzung	mg/l
Periode Trockenwetterverschmutzung	Gewerbe 6-18 Uhr

Abb. MW-9 Einzeleinleiter definieren

Auch hier erfolgt die Eingabe der Daten im Eigenschaftsfenster nach übergeordneten Themen.

Info: Perioden werden über eine Liste gewählt. Auch die hier verwendete Periode für den Gewerbebetrieb ist standardmäßig als "vordefiniertes" Objekt in KOSIM enthalten. Der Bereich [Trockenwetterverschmutzung] wird analog zu Kapitel MW-6 nur angezeigt, wenn bereits mindestens eine Stoffgröße definiert ist.

MW-10 Kläranlage definieren

Schließlich definieren Sie noch die Kläranlage entsprechend der Aufgabenstellung:

- ◆ gewünschtes Element in die Grafik "ziehen", markieren und im Eigenschaftsfenster die Attribute bearbeiten

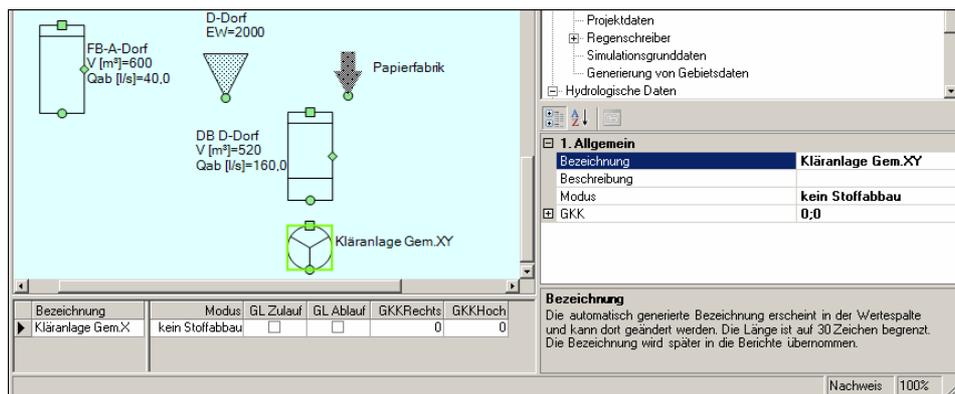


Abb. MW-10 Kläranlage definieren

Info: Für eine Kläranlage können über eine Liste verschiedene Modi eingestellt werden. Der Modus [GESIM] ist zu verwenden, wenn Sie eine Ausgabedatei erzeugen möchten, die später von der Anwendung GESIM genutzt werden soll. KOSIM erlaubt die Definition beliebig vieler Kläranlagen. Für die Berechnungsvariante "Fiktives Zentralbecken" ist es jedoch erforderlich, dass nur genau eine Kläranlage definiert ist. Der (Programm-)Modus [Fiktives Zentralbecken] lässt sich andernfalls nicht aufrufen.

MW-11 Transportelemente definieren

Wenn alle Gebiete und Bauwerke des Systems erstellt sind, müssen diese nun verbunden werden:

- mit gedrückter linker Maustaste wird in der Grafik jeweils ein Überlauf und/oder Drosselabfluss mit dem Zufluss des Nachgängers verbunden; die gewünschte Verbindung wird markiert und im Eigenschaftsfenster bearbeitet.

In der folgenden Abbildung sind alle Kanäle bzw. Sammler bereits erstellt. Das Eigenschaftsfenster zeigt die Daten des markierten Hauptsammlers "Sammler A", der zwischen den Bauwerken "FB-A-Dorf" und "DB-D-Dorf" verläuft.

The screenshot displays a hydraulic network diagram on the left and a properties window on the right. The diagram shows several nodes: A-Dorf (EW=5000), DB E-Dorf (V=880, Qab=80.0), D-Dorf (EW=2000), FB-A-Dorf (V=600, Qab=40.0), and DB D-Dorf (V=520, Qab=160.0). A 'Papierfabrik' is also shown. The properties window for 'Sammler A' is open, showing the following data:

Hydrologische Daten	
1. Allgemein	
Bezeichnung	Sammler A
Beschreibung	
Transporttyp	Transportstrecke
Berechnungsmodus	Retention
Abflussbeschränkung	Nein
Fließzeit [min]	78,44
Q voll [l/s]	93,45
GKK Anfang	0;0
GKK Ende	0;0
2. Gerinnedaten	
Profiltyp	Kreis
Profilhöhe [mm]	400
Länge [m]	3500
Betriebsrauheit [mm]	1,5
Sohlgefälle berechnen	Nein
Sohlgefälle [%]	0,2

Below the diagram is a table with columns: Bezeichnung, Transporttyp, Berechnungsmodus, RGI, Abflu. The table contains two rows: Sammler A (Transportstrecke, Retention) and Sammler B (Transportstrecke, Retention).

Abb. MW-11 Transportelemente definieren

Im Bereich [Allgemein] wird zunächst der Transporttyp festgelegt. Es stehen die Typen [Haltung] (in der Regel für Verbindungen bis zu 100 m Länge), [Transportstrecke] (für Sammler) und [Verknüpfung] (Fließzeit = 0) zur Verfügung. Beim Attribut [Berechnungsmodus] wird unterschieden zwischen [Translation] zur Berücksichtigung der Fließzeit und [Retention] zur Berücksichtigung der Verformung der Abflusswelle. Letzteres spielt insbesondere bei nachfolgenden Regenüberläufen eine wesentliche Rolle.

Info: Der Transporttyp und der Berechnungsmodus werden in der Systemgrafik durch unterschiedliche Darstellungsmerkmale unterschieden, z.B. durch unterschiedliche Linienstärke oder die Füllung der Pfeilspitzen. Außerdem verändern die Ablauf- und Zulaufmarkierungen der Bauwerke

ihre Farbe wenn eine Verbindung erstellt wurde. KOSIM lässt beim Zeichnen von Verbindungen nur "sinnvolle" Wege zu; wird versehentlich eine Verbindung von einem Zulauf zu einem Ablauf erstellt, dreht KOSIM die Fließrichtung automatisch um. Überläufe können ebenfalls mit Verbindungen versehen werden. Geschieht dies nicht, so werden sie ins Fließgewässer angenommen.

Die Fließzeit bei Vollfüllung wird aus den eingegebenen Werten im Bereich [Gerin-
nedaten] ermittelt; bei Transportstrecken im Berechnungsmodus [Translation]
können Sie die Fließzeit alternativ auch manuell eingeben.

MW-12 Datenprüfung

Menü:

- ◆ [Nachweis] - [Datenprüfung]

Je nachdem, ob die Datenprüfung Fehler gefunden hat oder nicht, erscheint eines der folgenden Fenster:



Abb. MW-12 Meldungsfenster der Datenprüfung

Info: Die Datenprüfung prüft nicht nur die Vollständigkeit der Daten, sondern auch Plausibilität und Abhängigkeiten. Es gibt zwei Typen von Meldungen: Fehler und Warnungen. Im Dialog sind Fehler rot und Warnungen gelb markiert. Fehler sollten Sie in jedem Fall beheben. Sobald Sie eine Berechnung/Simulation starten, läuft die Datenprüfung automatisch im Hintergrund. Werden Fehler entdeckt, wird das oben abgebildete Fenster angezeigt, bevor die Simulation ausgeführt wird.

Spätestens an dieser Stelle sollten Sie alle Eingaben mit [Datei] - [Speichern] erneut sichern.

MW-13 Bemessung

Menü:

- ◆ [Modus] - [Bemessung]

In KOSIM wird je Berechnungsvariante ein eigener Modus mit einer spezifischen Sicht auf die Daten bereitgestellt. Für das Berechnungsverfahren [Bemessung] schalten Sie zunächst in den gleichnamigen Modus um. Dabei werden die Daten des definierten Ersatzsystems in die Tabelle des A 128, Anhang 3 transformiert.

1. Gebietsgrößen	
Bezeichnung	FB-A-Dorf
Typ	FBH
Undurchlässige Gesamtfläche Au [ha]	25
Längste Fließzeit im Gesamtgebiet tf [min]	20
Mittlere Geländeneigungsgruppe NGm	1
MW-Abfluss der Kläranlage Qm [l/s]	40
TW-Abfluss, 24h Tagesmittel Qt24 [l/s]	13,02
TW-Abfluss, Tagesspitze Qtx [l/s]	21,7
Mittlerer Fremdwasserabfluss Qf24 [l/s]	4,34
CSB-Konzentration im TW-Abfluss ct [mg/l]	600
Regenwasserabfluss aus Trenngebiet QtT24 [l/s]	0

2. Bemessungsgrößen	
Mittlere Jahresniederschlagshöhe hNA [mm/a]	774,88
Niedrigwasserabfluss MNQ [l/s] <	1718,75
Regenabflussspende [l/s*ha]	1,08
Entlastungsrate e0 [%]	37,75
Spezifisches Speichervolumen Vs [m³/ha]	23,94
Erforderliches Gesamtvolumen Verif.ges [m³]	598,43
Vmin [m³]	167,39
Zuschlag [%]	0

3. Bemessungsergebnis	
Anrechenbares Volumen oberhalb Voberhalb [m³]	0
Erforderliches Volumen Verif [m³]	598,43
Vorhandenes Volumen Vvor [m³]	600
Gewähltes Volumen Vgew [m³]	0
Gewähltes Vol. Vgew als vorh. Vol. Vvor eintrags	Nein

Gewähltes Volumen Vgew [m³]
 Hier können Sie ein abweichendes Volumen für das Bauwerk bestimmen, das Sie dem Bauwerk anschließend auch zuweisen können.

Abb. MW-13 Datenansicht und -bearbeitung im Modus [Bemessung]

Sie können nun jedes definierte Mischwasserbauwerk in der Grafik markieren und im Eigenschaftsfenster die berechneten Werte ablesen. Im Bereich [Bemessungsergebnis] können Sie folgende Volumenwerte ablesen bzw. bearbeiten:

- ◆ [Anrechenbares Volumen oberhalb] (berechneter Wert; in der Abb. = 0)
- ◆ [Erforderliches Volumen] (Differenz aus dem [Erforderlichen Gesamtvolumen] minus dem [Vorhandenen Volumen])

men] (siehe Bereich [Bemessungsgrößen]) und dem [Anrechenbaren Volumen oberhalb])

- ◆ [Vorhandenes Volumen] (Wert entspricht dem ursprünglichen Eingabewert bei der Definition des Ersatzsystems)
- ◆ [Gewähltes Volumen]

Sie können das Volumen auch selbst bestimmen. Ist hier ein Wert eintragen, können Sie anschließend das Attribut [Gewähltes Volumen als Vorhandenes Volumen eintragen] auf [Ja] setzen. KOSIM übernimmt das gewählte Volumen dann in das Ersatzsystem, sobald Sie die Funktion [Nachweis] - [Ergebnisse übertragen] aufrufen.

Info: Die Objekte in der Baumansicht werden für jeden Betriebsmodus angepasst. Im Modus [Bemessung] können Sie die [A128 Parameter] bearbeiten. Dort können Sie die Attribute [Mittlere Jahresniederschlagshöhe] und [Niedrigwasserabfluss] zur individuellen Definition je Bauwerk freischalten. Diese Werte lassen sich dann für jedes Bauwerk getrennt bearbeiten, wodurch sich automatisch auch die anderen Bemessungsgrößen ändern.

MW-14 Nachweis

Menü:

- ◆ [Modus]: Für das Berechnungsverfahren [Nachweis] (Langzeitsimulation) schalten Sie in den gleichnamigen Modus zurück.
- ◆ [Nachweis] - [Nachweis starten]

Im Dialog [Nachweis] wird die Langzeitsimulation zur Berechnung der Gebietsabflüsse und des Einstaus bzw. Entlastungsverhaltens der Mischwasserbauwerke gestartet. Nach Beendigung der Simulation kann der Dialog geschlossen werden.

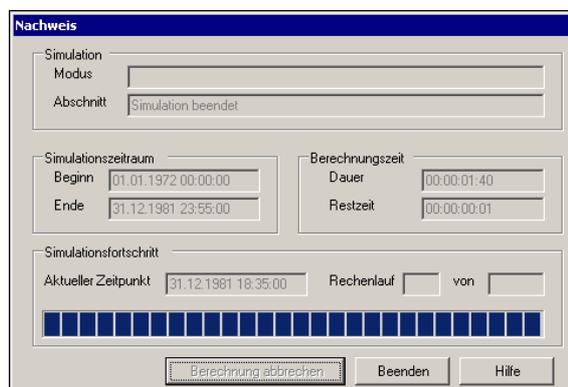


Abb. MW-14 Dialog zum Start der Langzeitsimulation

MW-15 Nachweis für Fiktives Zentralbecken

Menü:

- ◆ [Modus] - [Fiktives Zentralbecken]
- ◆ [Nachweis] - [Nachweis starten]

anschließend:

- ◆ [Modus] - [Nachweis]
- ◆ [Nachweis] - [Nachweis starten]

Für die Berechnungsvariante steht wieder ein eigener Betriebsmodus zur Verfügung. Starten Sie in diesem Modus die Simulation. Nach Beendigung des Rechenlaufes wird im Eigenschaftsfenster für das Fiktive Zentralbecken die modellspezifische Entlastungsfracht als Grenzwert für das "reale" System ausgegeben. Anschließend starten Sie im Modus [Nachweis] erneut die Simulation, um die "reale" Entlastungsfracht berechnen zu lassen. Diese darf nicht über der modellspezifischen Entlastungsfracht liegen.

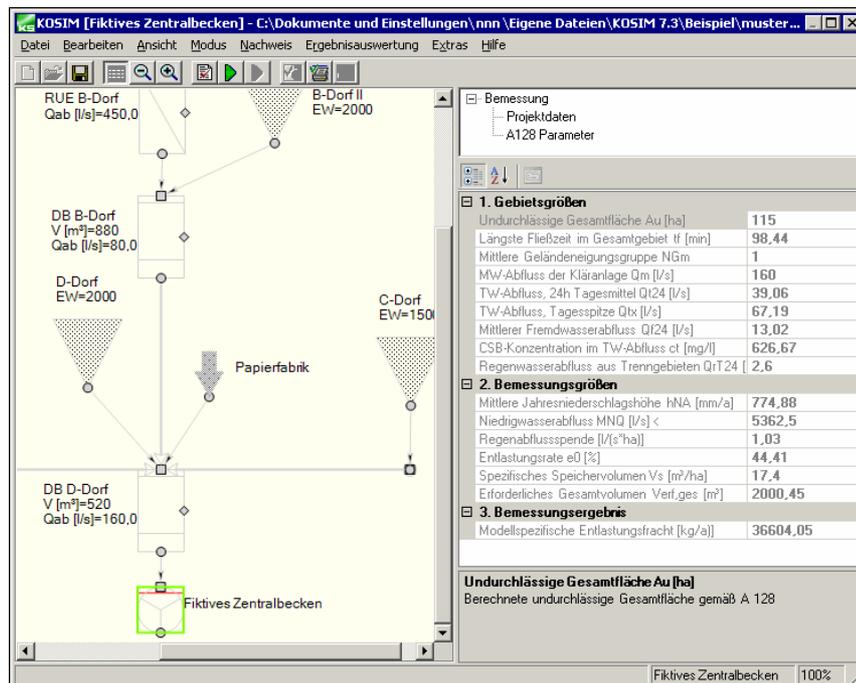


Abb. MW-15 Datenansicht und -bearbeitung im Modus [Fiktives Zentralbecken]

Info: Der Modus [Fiktives Zentralbecken] ist nur freigeschaltet, wenn im Ersatzsystem genau eine Kläranlage mit genau einem Vorgänger definiert

wurde. Analog zum Modus [Bemessung] können Sie auch für das Fiktive Zentralbecken die A128 Parameter bearbeiten.

MW-16 Ergebnis-Bericht

Die Ergebnisse einer Simulation oder Berechnung können in jedem Modus als PDF-Bericht ausgegeben werden. Über die Menüfunktion [Ergebnisauswertung] - [Berichtsassistent] wird der Assistent geöffnet, in dem Sie Berichtsthemen und weitere Vorgaben wählen können:

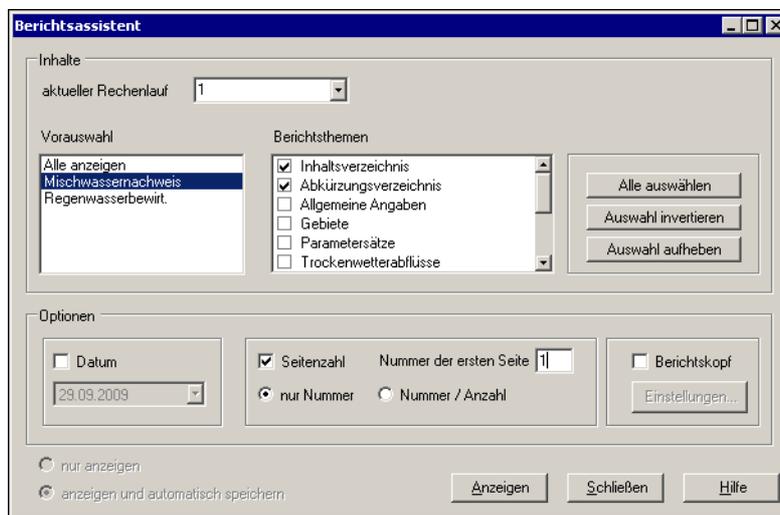


Abb. MW-16 Vorgaben für den PDF-Bericht

Info: In den Modi [Nachweis] und [Fiktives Zentralbecken] steht im Menü [Ergebnisauswertung] zusätzlich die Funktion [Schnellansicht] zur Verfügung. Diese Funktion bereitet die Simulationsergebnisse im HTML-Format auf und zeigt Sie Ihnen zur schnellen Kontrolle in Ihrem Standard-Browser an. Über [Einstellungen] - [Allgemein] können Sie die Schnellansicht allerdings auch global deaktivieren wenn Sie sie nicht benötigen. Mit dieser Maßnahme können Sie die Simulation beschleunigen und so, besonders für große Systeme, die Rechenzeit verkürzen.

Anwendungsbeispiel zur Bemessung von M-R-Systemen und RRB

RW-1 Einleitung

Mit diesem Anwendungsbeispiel sollen der grundsätzliche Ablauf zur Eingabe von hydrologischen Ersatzsystemen und die Durchführung von Bemessungen und Nachweisen für Mulden-Rigolen-Systeme und Regenrückhaltebecken verdeutlicht werden. Dabei werden nur die grundsätzlichen Zusammenhänge dargestellt. Details und besondere Möglichkeiten von KOSIM sind in der Online-Hilfe ausführlich beschrieben. Grundlage dieses Beispiels ist die **RW**-Musterdatei, die mit KOSIM ausgeliefert wird**. Die Reihenfolge der Kapitel entspricht der von uns empfohlenen Reihenfolge der Arbeitsschritte. Sie können die Arbeitsschritte selbst durchführen oder zur Kontrolle die Musterdatei öffnen.

** Musterdateien liegen im Unterverzeichnis Beispiel des Benutzerprofils (unter XP: C:\Dokumente und Einstellungen\\Eigene Dateien\KOSIM <Versionsnummer>\Beispiel). Die "Muster"-Dateien und die "Muster-Demo"-Dateien sind inhaltsgleich. Wenn Sie im Demobetrieb arbeiten, müssen Sie die Demo-Dateien verwenden. Nach der Lizenzierung arbeiten Sie mit den normalen Muster-Dateien, mit denen Sie dann auch simulieren können.

Aufgabenstellung

Mulden-Rigolen-Systeme:

Die Regenwasserabflüsse von drei Teilgebieten sollen über ein vernetztes Mulden-Rigolen-System (siehe Systemskizze in Abb. RW-1) abgeleitet werden.

An das Entwässerungssystem werden angeschlossen:
Dachflächen, Hof- und Wegflächen, sowie Straßenflächen.

Die einzelnen Flächenanteile betragen:

	Dachfläche	Hof- und Wegfläche	Straßenfläche
Gebiet 1	300 m ² (Flachdach)	80 m ²	
Gebiet 2	200 m ² (geneigte D.)	40 m ²	200 m ²
Gebiet 3	200 m ² (geneigte D.)	40 m ²	100 m ²

Die Rigolen sind miteinander verbunden. Der Untergrund besteht im Wesentlichen aus sandigem Schluff ($k_f = 5 \cdot 10^{-7}$ m/s).

Das Muldenbett ist herzustellen mit:

$$k_f = 10^{-5} \text{ m/s}$$

$$n_{FK} = 20\%$$

$$\text{Mächtigkeit } m = 0,3 \text{ m}$$

Die Leistung der Rigolendrossel ist jeweils auf 10 l/s/ha_{red} zu begrenzen.

Eine Überschreitungshäufigkeit der Mulden von $n \leq 1$ [1/a]
 und der Rigolen von $n \leq 0,2$ [1/a] ist einzuhalten.

Gemäß ATV-Arbeitsbericht (KA 5/95) kann zur Vordimensionierung von folgenden vereinfachten Annahmen ausgegangen werden:

$$\text{erf. } V_{\text{Mulde}} = 200 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{red}}$$

$$\text{erf. } V_{\text{Rigole}} = 300 \text{ m}^3/\text{ha}_{\text{red}}$$

Das erforderliche Speichervolumen der Entwässerungselemente ist mittels Langzeitsimulation (Niederschlagsreihe "1234" von 1972 - 1981) zu bestimmen.

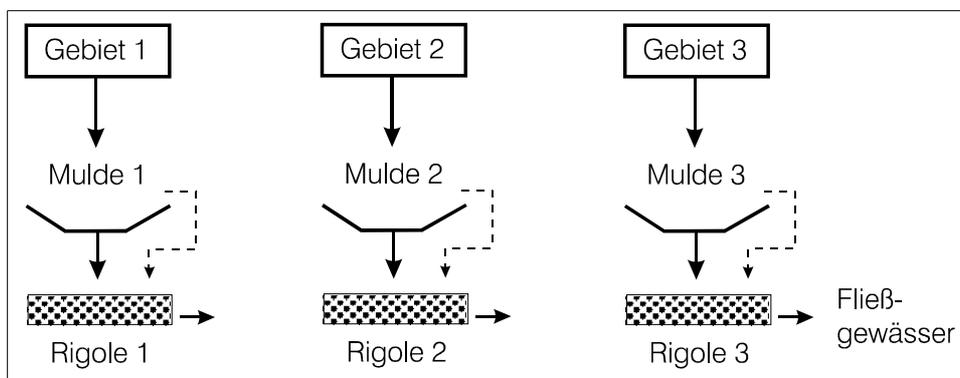


Abb. RW-1 Systemskizze

Regenrückhaltebecken:

Parallel dazu ist ein Regenrückhaltebecken zu dimensionieren, das in einem Park angelegt ist und dem das Regenwasser eines Wohngebietes zugeführt wird.

Regendaten:

Die Regenreihe (Station "1234" von 1972 - 1981) befindet sich im KOSIM-Unterverzeichnis `\Beispiel\Regen`.

RW-2 Neue Datei anlegen

Menü:

- ◆ [Datei] - [Neu] (Aufruf nur möglich, wenn noch keine Datei geöffnet ist)

In der Kopfzeile des aktiven KOSIM-Fensters erscheint der Titel "... Projekt1".

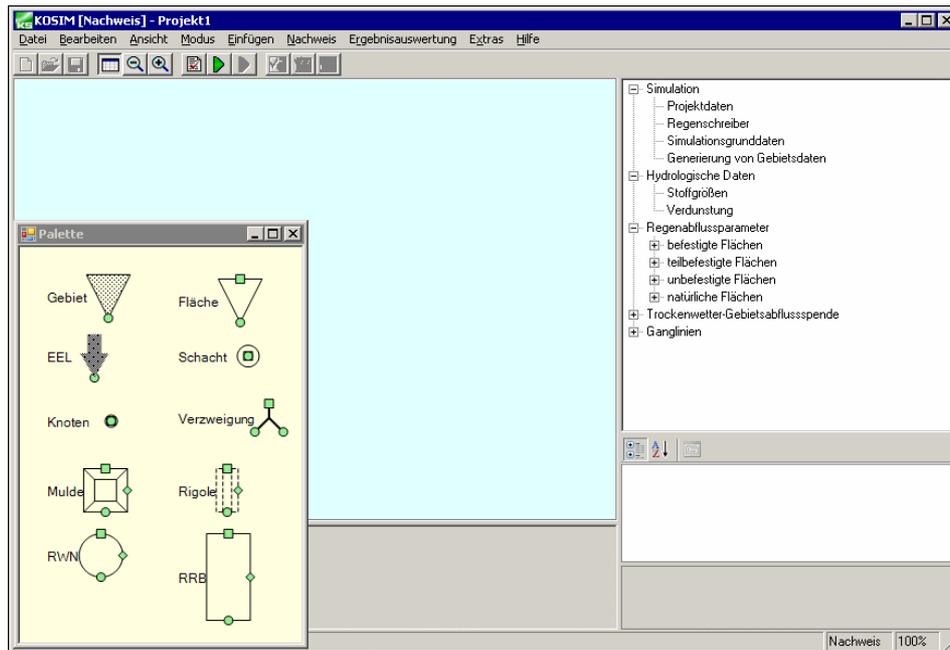


Abb. RW-2 Neue Datei anlegen

- ◆ Speichern Sie Ihre neue Projektdatei im Musterordner \Beispiel (über [Datei] - [Speichern unter]).

RW-3 Regenschreiber definieren

Baumansicht:

- ◆ [Simulation] - [Regenschreiber] markieren
- ◆ mit rechter Maustaste das Kontextmenü öffnen und [einfügen] wählen

Eigenschaftsfenster:

- ◆ Attribut [Regenstation] markieren: in der zugehörigen rechten Spalte über die Schaltfläche [...] den Regenstation-Auswahldialog öffnen

Dialog:

- ◆ Markieren Sie die Option [relativer Pfad zum Projektordner]. Im rechten Textfeld des Dialogs können Sie dann das gewünschte (relative*) Verzeichnis wählen. Stellen Sie für das Musterprojekt das KOSIM-Unterverzeichnis \Beispiel \Regen ein.
(* nur möglich wenn die Projektdatei bereits gespeichert wurde)

Sobald ein Verzeichnis geöffnet wurde, in dem gültige Regendateien liegen, wird jede "vorhandene Regenstation" im Dialog mit ihren wesentlichen Informationen angezeigt. Solange die Jahresdateien lückenlos sind, werden Anfangs- und Ende-Datum angezeigt, ggf. werden in der Tabelle mehrere Zeilen erzeugt - eine für jeden zusammenhängenden Zeitraum.

- ◆ Markieren Sie die gewünschte Zeile in der Tabelle und klicken Sie auf [OK].

Die Bezeichnung der Regenstation (hier Station "1234") wird in das KOSIM-Eigenschaftsfenster und in die Baumansicht übernommen.

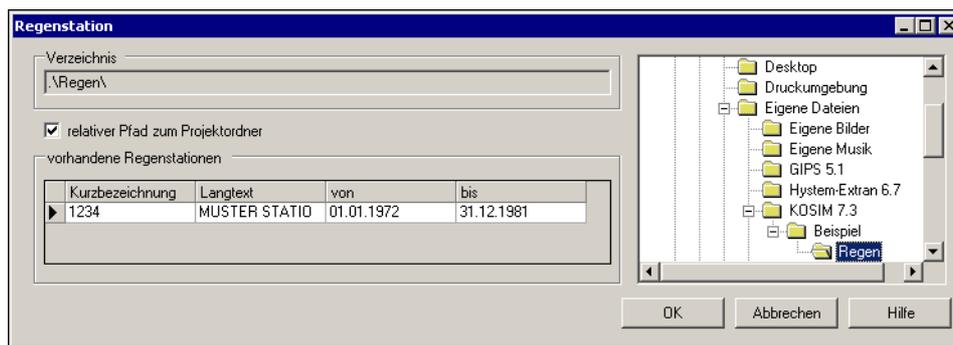


Abb. RW-3 Regenschreiber festlegen

RW-4 Simulationsgrunddaten definieren

Baumansicht:

- ◆ [Simulation] - [Simulationsgrunddaten] markieren

Eigenschaftsfenster:

- ◆ Attribute nacheinander bearbeiten

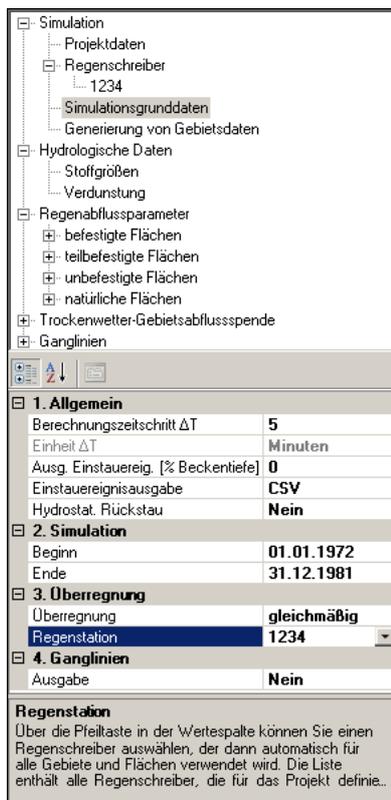


Abb. RW-4 Simulationsgrunddaten definieren

[Beginn], [Ende] der Simulation: Definieren Sie über die jeweiligen Kalender-Module in der Wertespalte den Simulationsanfang und das Simulationende. Hier stimmt der angegebene Zeitraum mit den vorhandenen Niederschlagsdateien überein. Es kann bei der Langzeitsimulation aber auch zunächst mit einem mittleren Jahr gerechnet werden.

[Überregnung]: KOSIM nimmt standardmäßig eine gleichmäßige Überregnung an, d.h. alle Gebiete und Einzelflächen des zu erstellenden Systems werden gleichmäßig überregnet. Behalten Sie diese Vorgabe bei.

[Regenstation]: Der zuvor gespeicherte Regenschreiber kann in der Wertespalte aus einer Liste gewählt werden.

Für alle anderen Attribute können die Standard-Einstellungen beibehalten werden. Hydrostatischer Rückstau und die Ganglinienausgabe sind damit zunächst für das Projekt deaktiviert.

RW-5 Gebiete und (Gebiets-)Flächen definieren

Alle Systemelemente werden über die Systemgrafik definiert. Blenden Sie dazu ggf. die Palette ein (über die Menüfunktion [Ansicht] - [Palette] oder die Taste F5). Die gewünschten Elemente werden mit Hilfe der Maus von der Palette auf die Grafik "gezogen":

- ◆ gewünschtes Element in der Grafik markieren und im Eigenschaftsfenster die Attribute bearbeiten

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft die Werte für das Gebiet "Gebiet 1", das später an das Mulden-Rigolen-System angeschlossen werden soll.

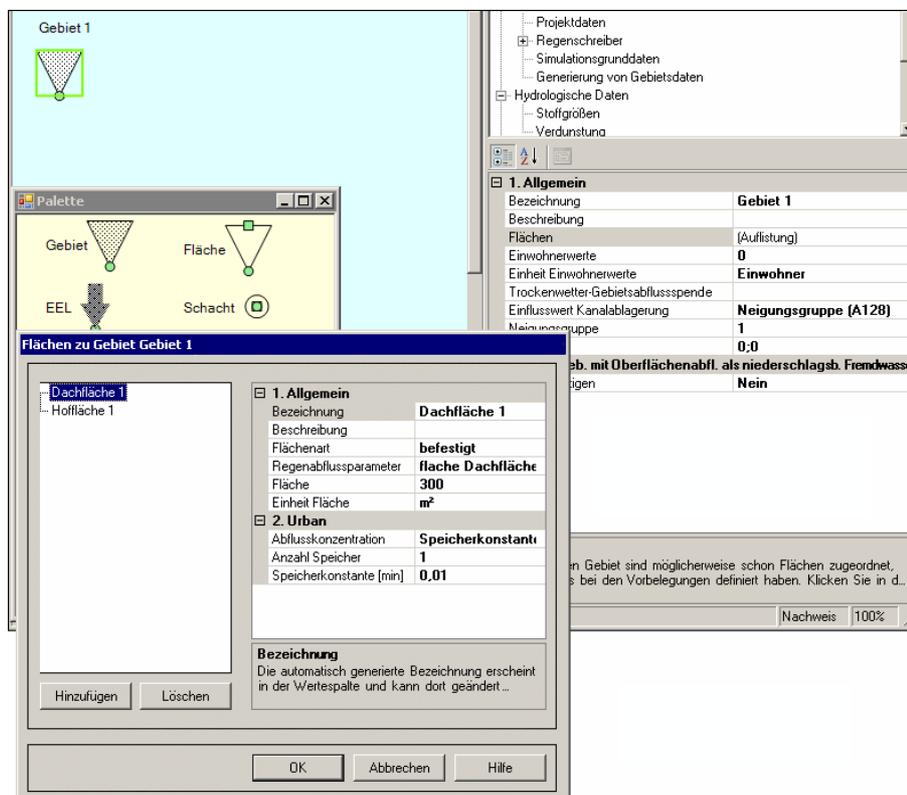


Abb. RW-5 Gebiet (einschl. Gebietsfläche) definieren

(Gebiets-)Flächen

Das Gebiet enthält eine Dach- und eine Hofffläche. Den Bearbeitungsdialog für diese Gebietsflächen öffnen Sie aus dem Eigenschaftsfenster heraus (über die

[Auflistung] und die Schaltfläche [...]). Die Daten der Dachfläche sind in der vorherigen Abbildung bereits dargestellt. Die Hoffläche ist wie folgt definiert:



Abb. RW-6 Zweite Gebietsfläche definieren

Info: Für jedes neu erstellte Gebiet wird standardmäßig eine befestigte Fläche angelegt. Diese Vorgabe kann unter [Simulation] - [Generierung von Gebietsdaten] (in der Baumansicht) geändert werden. Soll ein Gebiet mehr oder weniger Flächen enthalten als per Vorgabe definiert, so können diese im Flächen-Dialog mit Hilfe der Schaltflächen [Hinzufügen] bzw. [Löschen] angelegt oder entfernt werden. Der Regenabflussparametersatz wird im Flächen-Dialog über eine Liste gewählt. Die in diesem Beispiel verwendeten Parametersätze sind standardmäßig als "vordefinierte" Objekte in KOSIM enthalten. Die Verwendung benutzerdefinierter Parametersätze ist darüber hinaus möglich.

Übergeordnete Gebietsdaten

Eine Trockenwetter-Gebietsabflussspende wird nicht definiert. Trockenwetterwerte sind für dieses Beispiel nicht relevant.

RW-6 Mulden definieren

Für das Mulden-Rigolen-System werden nun die Mulden über die Systemgrafik definiert. Blenden Sie dazu ggf. die Palette ein (über die Menüfunktion [Ansicht] - [Palette] oder die Taste F5). Die gewünschten Elemente werden mit Hilfe der Maus von der Palette auf die Grafik "gezogen":

- ◆ gewünschtes Element in der Grafik markieren und im Eigenschaftsfenster die Attribute bearbeiten

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft die Werte für die Mulde "Mulde 1".

1. Allgemein	
Bezeichnung	Mulde 1
Beschreibung	
Bemessungshäufigkeit Soll [1/a]	1
GKK	0,0
2. Geometrie	
Länge [m]	8
Breite [m]	4
Max. Einstautiefe [m]	0,3
Böschungseignung [1:1]	2,5
Nutzbare Muldenvolumen [m³]	7,12
Offene Mulde	Ja
3. Versickerung	
Kf Wert [m/s]	1E-05
Nutzbare Feldkapazität [%]	20
Mächtigkeit [m]	0,3

Bezeichnung
Die automatisch generierte Bezeichnung erscheint in der Wertespalte und kann dort geändert werden. Die Länge ist auf 30 Zeichen begrenzt...

Abb. RW-7 Mulden definieren

Die Eingabe der Muldendaten erfolgt im Eigenschaftsfenster in verschiedenen (Themen-)Bereichen.

Im Bereich [Allgemein] wird zunächst der Elementname eingegeben. Eine Beschreibung ist optional. Die zul. Bemessungshäufigkeit wird zur Ermittlung des erforderlichen Volumens benötigt.

Im Bereich [Geometrie] können Sie die geometrischen Kenndaten Länge, Breite, maximale Einstautiefe und Böschungseignung der Mulde eingeben. Das nutzbare Muldenvolumen wird von KOSIM aus diesen Kenndaten berechnet.

Im Bereich [Versickerung] geben Sie die bodenphysikalischen Parameter kf-Wert, nutzbare Feldkapazität, sowie die Mächtigkeit des Muldenbetts bzw. des anstehenden Bodens ein. Für den kf-Wert steht eine Liste mit vorgegebenen Werten zur Auswahl, es kann aber auch ein individueller Wert eingetragen werden. Die Parameter [Nutzbare Feldkapazität] und [Mächtigkeit] sind nur dann von Bedeutung, wenn Sie das aus dem Muldenbett versickernde Wasser z. B. in eine Rigole weiterleiten möchten.

Info: Sie können in KOSIM die Volumen-, Versickerungs- und Überlaufkennlinien einblenden und auch bearbeiten. Dazu muss über [Einstellungen] - [Allgemein] der Expertenmodus eingeschaltet werden, um im Eigenschaftsfenster den Bereich [Kennlinien] sichtbar zu machen. Standardmäßig wird mit den automatisch berechneten Kennlinien gearbeitet und der Expertenmodus ist ausgeschaltet.

Ein weiterer Bereich [Ganglinien] ist hier nicht eingeblendet, da die Ganglinienerstellung für das Projekt nicht aktiviert ist (vgl. [Simulationsgrunddaten] (in der Baumansicht)).

RW-7 Rigolen definieren

Für das Mulden-Rigolen-System sind nun noch die Rigolen zu definieren. Rigolen sind als Speicher- und Versickerungsbauwerke den Mulden nachgeschaltet. Die Verwendung von Rigolen ist jedoch nicht zwingend, wenn eine ausreichende Sickerleistung des anstehenden Bodens vorhanden ist.

Ziehen Sie das gewünschte Element mit Hilfe der Maus von der Palette auf die Grafik:

- ◆ gewünschtes Element in der Grafik markieren und im Eigenschaftsfenster die Attribute bearbeiten

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft die Werte für die Rigole "Rigole 1".

1. Allgemein	
Bezeichnung	Rigole 1
Beschreibung	
Bemessungshäufigkeit Soll [1/a]	0,2
GKK	0:0
2. Geometrie	
Länge [m]	10
Breite [m]	2
Höhe [m]	1
Porenanteil [%]	35
Durchmesser Dränrohr [mm]	150
Dränrohr über Sohle [m]	0
Wandstärke Dränrohr [mm]	1,5
Nutzbare Rigolenvolumen [m³]	7,112
Offenes Bauwerk	Nein
3. Drossel	
Typ Drosselabfluss	l/(s*ha)
Drosselleistung	10
Kf-Wert [m/s]	5E-07

Abb. RW-8 Rigolen definieren

Die Eingabe der Rigolendaten erfolgt im Eigenschaftsfenster in verschiedenen (Themen-)Bereichen.

Im Bereich [Allgemein] wird zunächst der Elementname eingegeben. Eine Beschreibung ist optional. Die zul. Bemessungshäufigkeit wird zur Ermittlung des erforderlichen Volumens benötigt.

Im Bereich [Geometrie] können Sie neben den geometrischen Kenndaten Länge, Breite und Höhe auch den Porenanteil des Rigolenfüllmaterials, den Durchmesser und die Wandstärke des Dränrohres eingeben. Mit einer Angabe für [Dränrohrsohle über Sohle] > 0 kann erreicht werden, dass ein Teil der Rigole nur über die Versickerungsleistung des Bodens entwässert. Das nutzbare Rigolenvolumen wird von KOSIM aus den Kenndaten berechnet.

Im Bereich [Drossel] geben Sie ggf. den Drosselabfluss und den bodenphysikalischen Parameter kf-Wert an. Die Drosselleistung wird direkt eingetragen. Für den kf-Wert steht eine Liste mit vorgegebenen Werten zur Auswahl, es kann aber auch ein individueller Wert eingetragen werden.

Info: Die Drosselleistung kann alternativ auch über den Wasserstand eines anderen Bauwerks gesteuert werden. Hierzu steht unter [Typ Drosselabfluss] eine entsprechende Einstellung zur Verfügung.

Info:

Die Bereiche [Kennlinien] und [Ganglinien] sind auch hier nicht eingeblendet, da die Einstellungen bzw. die Simulationsgrunddaten standardmäßig entsprechend definiert sind. Vgl. Sie dazu Abschnitt RW-6 "Mulden definieren".

RW-8 Regenrückhaltebecken definieren

Unabhängig vom Mulden-Rigolen-System soll noch ein Regenrückhaltebecken dimensioniert werden. Die Gebiete, die hiermit im Zusammenhang stehen, werden analog zu der in Abschnitt RW-5 beschriebenen Vorgehensweise definiert. Für die Siedlung ist in diesem Fall (anders als beim Mulden-Rigolen-System) jedoch zu beachten, dass die Fließzeit im Gebiet nicht vernachlässigbar ist.

Ziehen Sie das Regenrückhaltebecken (RRB) mit Hilfe der Maus von der Palette auf die Grafik:

- ◆ Element in der Grafik markieren und im Eigenschaftsfenster die Attribute bearbeiten

Die folgende Abbildung zeigt die Werte für das RRB:

1. Allgemein	
Bezeichnung	RRB
Beschreibung	
Bemessungshäufigkeit Soll [1/a]	0,2
GKK	0:0
2. Geometrie	
Länge [m]	85
Breite [m]	20
Tiefe [m]	2
Böschungsneigung [1:]	2,5
Volumen [m³]	2416,67
Stauziel über Sohle [m]	0
Offenes Becken	Ja
3. Drossel	
Kf Wert Sohle [m/s]	1E-06
Kf Wert Böschung [m/s]	1E-05
Typ Drosselabfluss 1	druckabhängig
Rohrsohle über Beckensohle D	0
Durchmesser Drossel 1 [mm]	250
Drosselbeiwert μ 1	0,65
Typ Drosselabfluss 2	konstant
Rohrsohle über Beckensohle D	0
Drosselleistung 2 [l/s]	0
4. Überlauf	
Länge Überlauf Schwelle [m]	2
Überfallbeiwert	0,65

Bemessungshäufigkeit Soll [1/a]
Geben Sie den Sollwert für die Bemessungshäufigkeit am Beckenüberlauf ein. Aufgrund des simulierten Überlaufgeschehens und...

Nachweis 100%

Abb. RW-9 Regenrückhaltebecken definieren

Die Eingabe der Daten erfolgt auch hier in verschiedenen (Themen-)Bereichen.

Im Bereich [Allgemein] wird zunächst der Elementname eingegeben. Eine Beschreibung ist optional. Als maßgebende Bemessungsgröße kann die Bemessungshäufigkeit des Überlaufes angegeben werden.

Im Bereich [Geometrie] können Sie die geometrischen Daten Länge, Breite, Tiefe und Böschungsneigung eingeben. Das Volumen wird von KOSIM aus diesen Daten berechnet.

Info: Mit dem Attribut [Stauziel über Sohle] können Sie ein RRB im Dauerstau berücksichtigen, indem Sie einen Wert > 0 eintragen. In dem Fall sollte die "Drossel-Rohrsohle über Beckensohle" denselben Wert erhalten.

Im Bereich [Drossel] geben Sie den Drosselabfluss und den bodenphysikalischen Parameter kf-Wert (für Sohle und Böschung getrennt) an. Für die Bemessung von Regenrückhaltebecken ist der Drosselabfluss neben der Bemessungshäufigkeit der zweite maßgebende Parameter. Es lassen sich zwei Drosselabläufe mit unterschiedlicher Leistungsfähigkeit und Höhe berücksichtigen. Für beide Drosselabflüsse kann zwischen konstanter, druckabhängiger und gesteuerter Drosselleistung unterschieden werden. Im Regelfall besitzen Regenrückhaltebecken einen druckabhängigen Drosselabfluss (Berechnung nach Torricelli). Für den kf-Wert steht eine Liste mit vorgegebenen Werten zur Auswahl, es kann aber auch ein individueller Wert eingetragen werden.

Info:

Analog zu Mulden und Rigolen sind auch hier die Bereiche [Kennlinien] und [Ganglinien] ausgeblendet. Vgl. Sie dazu Abschnitt RW-6 "Mulden definieren".

RW-9 Transportelemente definieren

Wenn alle Gebiete und Bauwerke des Systems erstellt sind, müssen diese nun verbunden werden:

- ◆ mit gedrückter linker Maustaste wird in der Grafik jeweils ein Überlauf und/oder Drosselabfluss mit dem Zufluss des Nachgängers verbunden; die gewünschte Verbindung wird markiert und im Eigenschaftsfenster bearbeitet. (Unter [Extras]-[Einstellungen]-[Allgemein] können Sie den Typ neuer Transportelemente so einstellen, dass der am häufigsten benötigte Typ schon vorgelegt ist; siehe auch Erläuterung weiter unten.)

In der folgenden Abbildung sind alle Verbindungen bereits erstellt. Das Eigenschaftsfenster zeigt die Daten der markierten Transportstrecke für das RRB-Beispiel, die zwischen dem Gebiet "Siedlung" und dem RRB verläuft.

The screenshot displays the KOSIM software interface. On the left, a schematic diagram shows a sewer network with three catchment areas (Gebiet 1, 2, 3) each with a manhole (Mulde) and a manhole cover (Rigole). Below this, a 'Siedlung' (settlement) area is connected to a 'RRB' (retention basin). On the right, a properties window is open for a selected transport element 'Transport 1042'. The window is divided into sections: '1. Allgemein' (General) and '2. Gerinnedaten' (Settlement Data). Below the properties window, a table lists the transport element details.

Bezeichnung	Transporttyp	Berechnungsmodus	RGI	Abflu
Transport 1042	Transportstrecke	Retention	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abb. RW-10 Transportelemente definieren

Im Bereich [Allgemein] wird zunächst der Transporttyp festgelegt oder ggf. geändert. Es stehen die Typen [Haltung] (in der Regel für Verbindungen bis zu 100 m Länge), [Transportstrecke] (für Sammler) und [Verknüpfung] (Fließzeit = 0) zur Verfügung. Beim Attribut [Berechnungsmodus] wird unterschieden zwischen [Translation] zur Berücksichtigung der Fließzeit und [Retention] zur Berücksichtigung der Verformung der Abflusswelle. Letzteres spielt insbesondere bei nachfolgenden Regenüberläufen eine wesentliche Rolle.

Info: Der Transporttyp und der Berechnungsmodus werden in der Systemgrafik durch unterschiedliche Darstellungsmerkmale unterschieden, z.B. durch unterschiedliche Linienstärke oder die Füllung der Pfeilspitzen. Außerdem verändern die Ablauf- und Zulaufmarkierungen der Bauwerke ihre Farbe wenn eine Verbindung erstellt wurde. KOSIM lässt beim Zeichnen von Verbindungen nur "sinnvolle" Wege zu; wird versehentlich eine Verbindung von einem Zulauf zu einem Ablauf erstellt, dreht KOSIM die

Fließrichtung automatisch um. Überläufe können ebenfalls mit Verbindungen versehen werden. Geschieht dies nicht, so werden sie ins Fließgewässer angenommen.

Die Fließzeit bei Vollfüllung wird aus den eingegebenen Werten im Bereich [Gerinnetdaten] ermittelt; bei Transportstrecken im Berechnungsmodus [Translation] können Sie die Fließzeit alternativ auch manuell eingeben.

Abgesehen von der oben dargestellten Transportstrecke handelt es sich bei allen anderen Verbindungen in diesem Beispiel um Elemente des Typs [Verknüpfung].

RW-10 Datenprüfung

Menü:

- ◆ [Nachweis] - [Datenprüfung]

Je nachdem, ob die Datenprüfung Fehler gefunden hat oder nicht, erscheint eines der folgenden Fenster:



Abb. RW-11 Meldungsfenster der Datenprüfung

Info: Die Datenprüfung prüft nicht nur die Vollständigkeit der Daten, sondern auch Plausibilität und Abhängigkeiten. Es gibt zwei Typen von Meldungen: Fehler und Warnungen. Im Dialog sind Fehler rot und Warnungen gelb markiert. Fehler sollten Sie in jedem Fall beheben.

Sobald Sie eine Berechnung/Simulation starten, läuft die Datenprüfung automatisch im Hintergrund. Werden Fehler entdeckt, wird das oben abgebildete Fenster angezeigt, bevor die Simulation ausgeführt wird.

Spätestens an dieser Stelle sollten Sie alle Eingaben erneut sichern.

RW-11 Nachweis

Menü:

- ◆ [Nachweis] - [Nachweis starten]

Im Dialog [Nachweis] wird die Langzeitsimulation gestartet. Es erfolgt die Berechnung der Gebietsabflüsse und des Einstaus bzw. Entlastungsverhaltens der Mulden und Rigolen, sowie die Berechnung der Gebietsabflüsse und der Leistungsfähigkeit des Regenrückhaltebeckens hinsichtlich des Drosselabflusses und der Überschreitungshäufigkeit. Nach Beendigung der Simulation kann der Dialog geschlossen werden.

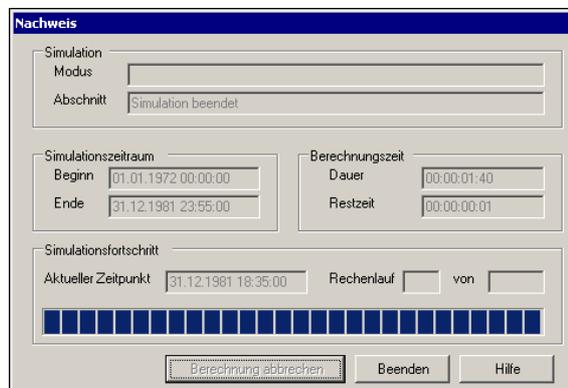


Abb. RW-12 Dialog zum Start der Langzeitsimulation

RW-12 Ergebnis-Bericht

Die Ergebnisse einer Simulation oder Berechnung können als PDF-Bericht ausgegeben werden. Über die Menüfunktion [Ergebnisauswertung] - [Berichtsassistent] wird der Assistent geöffnet, in dem Sie Berichtsthemen und weitere Vorgaben wählen können:

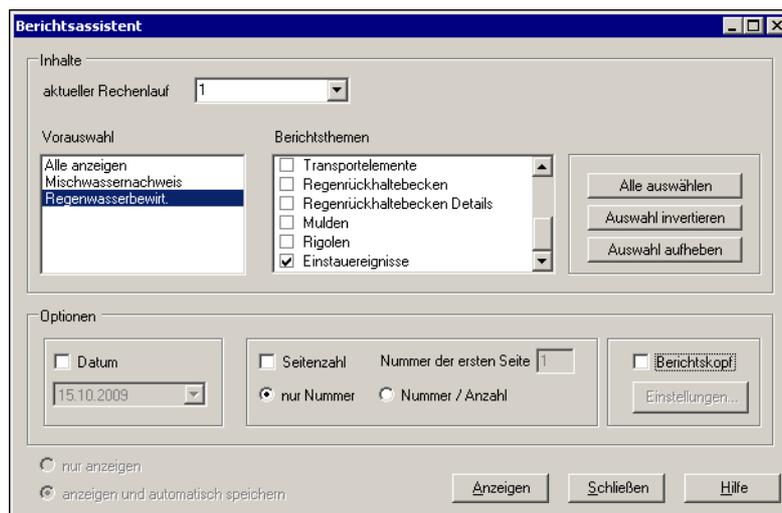


Abb. RW-13 Vorgaben für den PDF-Bericht

Info: Im Menü [Ergebnisauswertung] steht zusätzlich die Funktion [Schnellansicht] zur Verfügung. Diese Funktion bereitet die Simulationsergebnisse im HTML-Format auf und zeigt Sie Ihnen zur schnellen Kontrolle in Ihrem Standard-Browser an. Über [Einstellungen] - [Allgemein] können Sie die Schnellansicht allerdings auch global deaktivieren wenn Sie sie nicht benötigen. Mit dieser Maßnahme können Sie die Simulation beschleunigen und so, besonders für große Systeme, die Rechenzeit verkürzen.

Die statistische Auswertung der Einstau- und Überlaufereignisse der Mulden und Rigolen bzw. Regenrückhaltebecken erfolgt gemäß Arbeitsblatt A 117 der DWA. Das erforderliche Volumen wird anhand der zul. Bemessungshäufigkeit mit der Regressionsfunktion ermittelt. Die Abbildung zeigt die Berichtseite für das Regenrückhaltebecken.

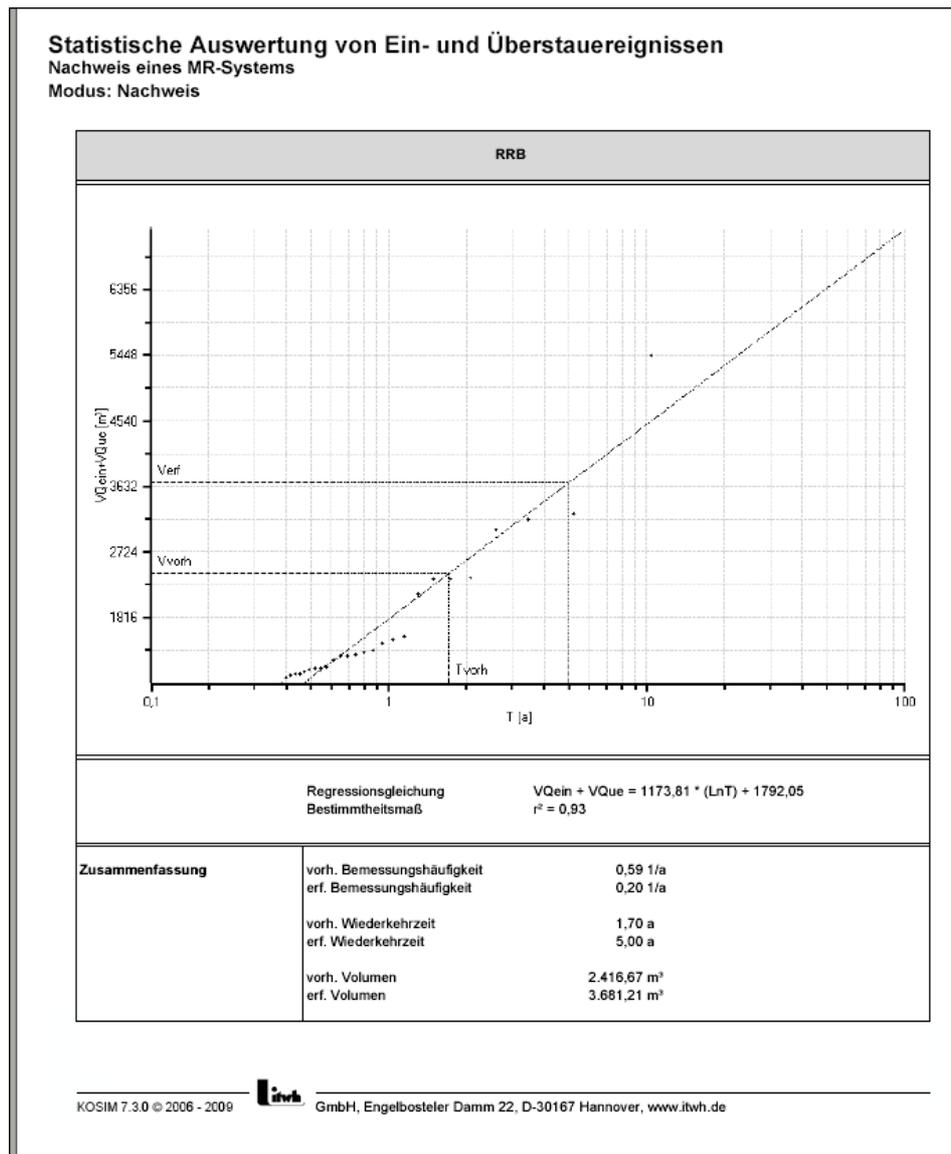


Abb. RW-14 Statistische Auswertung der Einstauereignisse