
Benutzerhandbuch

WBaIMo4

DHI-WASY 2012



| | |
|---|-----------|
| WBalMo 4.0 | 1 |
| Einführung | 1 |
| Die Grundlagen des Bewirtschaftungsmodells | 3 |
| Zeitbasis | 3 |
| Bilanzierung | 5 |
| Modellelemente..... | 8 |
| Fließgewässer und Bilanzprofil | 8 |
| Teilgebietsdargebot | 9 |
| Allgemeine Zeitreihe | 10 |
| Nutzer | 10 |
| Speicher | 11 |
| Abgabeelement | 14 |
| DYN-Element | 16 |
| Numerische Parameter..... | 16 |
| Zeichenketten-Parameter | 17 |
| Rangliste..... | 17 |
| Registrierung | 21 |
| Registrierung Typ 1 | 21 |
| Registrierung Typ 2 | 21 |
| Registrierung Typ 3 | 21 |
| Registrierung Typ 4 | 22 |
| Registrierung Typ 5 | 22 |
| Fließzeit | 22 |
| Fließzeitmodell..... | 23 |
| Fließzeitrelevante Daten | 24 |
| Regionen..... | 25 |
| Einschränkungen bei Berücksichtigung von Fließzeiten..... | 25 |
| Programmrahmen WBalMo | 26 |
| Systemvoraussetzungen | 26 |
| Installation | 26 |
| Programmstart | 26 |
| Konfiguration WBalMo..... | 26 |
| Allgemeine Hinweise zur Programmoberfläche | 27 |
| Projekt | 30 |
| Projekt anlegen..... | 30 |
| Projekt speichern und öffnen | 31 |
| Projekteigenschaften | 31 |
| Modell | 31 |
| Modell anlegen..... | 32 |
| Modell aus Vorgängerversion importieren | 32 |
| Modell speichern und öffnen | 32 |
| Modell kopieren..... | 33 |
| Modell löschen | 33 |
| Modell aus Projekt entfernen | 33 |
| Modelldatei löschen | 34 |
| Modelleigenschaften | 34 |

| | |
|--------------------------------|----|
| Allgemeine Informationen | 35 |
| Zeitbasis | 35 |
| Einstellungen zu Daten | 36 |
| Klassifikation der Daten | 37 |
| Simulationsrechnung | 39 |

Modelldaten 40

| | |
|---|-----|
| Allgemeines..... | 40 |
| Ansichten und Zugriffe auf Daten | 41 |
| Daten erstellen und löschen..... | 42 |
| Arbeiten mit der Zwischenablage | 44 |
| Zeitvariante Daten | 44 |
| Modellelemente..... | 45 |
| Fließgewässer | 46 |
| Bilanzprofil | 47 |
| Region mit gleicher Fließzeit | 48 |
| Teilgebietsdargebot | 49 |
| Nutzer | 51 |
| Speicher | 51 |
| Speicherverbund | 52 |
| Abgabeelement..... | 53 |
| Maßeinheit | 55 |
| DYN-Element | 56 |
| Allgemeine Zeitreihe..... | 64 |
| Numerische Parameter..... | 65 |
| Zeichenketten-Parameter | 65 |
| Registrierungen | 66 |
| Registrierung Typ 1 | 70 |
| Registrierung Typ 2 | 72 |
| Registrierung Typ 3 | 74 |
| Registrierung Typ 4 | 76 |
| Registrierung Typ 5 | 78 |
| Arbeiten mit Modelldaten | 79 |
| Vergleich zweier Modelle | 79 |
| Datenprüfung und Fehlerliste..... | 81 |
| Report | 84 |
| Rangliste..... | 85 |
| Suchen | 86 |
| Ansicht von Verweisen auf andere Objekte | 87 |
| Daten markieren | 87 |
| Dateiverweise auf Datenquellen von Zeitreihen | 88 |
| Dateiverweise auf DYN-Element-Bibliotheken..... | 89 |
| Erweiterte Systemvariable..... | 91 |
| OpenMI..... | 93 |
| Registrierungen aktivieren/ deaktivieren | 95 |
| Simulationsrechnung | 96 |
| Eigenschaften und Dateiverweise | 96 |
| Start der Rechnung | 98 |
| Ergebnisdateien | 99 |
| Vergleich zweier Ergebnisdateien | 102 |
| Tracker | 103 |

Systemskizze 105

| | |
|---------------------------|-----|
| Layer..... | 106 |
| Neues Objekt anlegen..... | 106 |
| Selektion..... | 107 |

| | |
|--|------------|
| Zoomen | 109 |
| Beschriften | 109 |
| Bearbeiten der Geometrie | 111 |
| Nicht dargestellte Objekte | 111 |
| Konfiguration der Zeichenfläche | 112 |
| Beispiel | 114 |
| Extras | 121 |
| Lizensierung und Demo-Version | 121 |
| Kontakt zu DHI-WASY..... | 130 |
| Glossar | 131 |
| Abkürzungs- und Symbolverzeichnis..... | 131 |

WBalMo 4.0

DHI-WASYSoftware



Interaktives Simulationssystem für Planung und Bewirtschaftung in Flussgebieten

Einführung

Das vorliegende Handbuch beschreibt sowohl das Bewirtschaftungsmodell **WBalMo** als auch dessen Umsetzung in der aktuellen Version 4.0. Wie in den meisten Programmen können auch im **WBalMo** die Arbeitsschritte auf unterschiedlichen Wegen abgearbeitet werden; die vorliegende Hilfe beschränkt sich auf die wesentlichen Funktionen.

Neu in Version 4.0:

Allgemeine Programmeigenschaften:

- Die Version **WBalMo 4.** läuft als eigenständiges Programm (vgl. [Programmrahmen WBalMo](#)) und nicht mehr, wie in früheren Versionen, als Erweiterung von ESRI-ArcView.
- Damit verbunden ist die Änderung des Speicherformates aller Daten: statt einer Reihe von ESRI-Shape- und dBASE-Dateien wird ein Modell nunmehr binär oder als XML-Datei gespeichert.
- Es existiert ein Importfilter für WBalMo-Modelle der Versionen 1.0 (ArcGRM), 2.2 und 3.1.
- Ein FORTRAN-Compiler ist für die Ausführung von Registrierausdrücken und DYN-Elementen nicht mehr notwendig. Registrierausdrücke werden nunmehr mit .NET-eigenen Methoden kompiliert und bereitgestellt. DYN-Elemente sind in .DLL-Dateien in kompilierter Form zur Verfügung zu stellen, die Einbindung der entsprechenden Funktionen erfolgt über die Programmoberfläche von WBalMo.

Modell und Daten:

- Umbenennung: **Variante** in **Modell**

- Umbenennung und Trennung: **Simulationsteilgebiet** in **Teilgebietenangebot** oder aber **Allgemeine Zeitreihe** (als neuen Datentyp) zur Veranschaulichung der Trennung von Abflussreihen und beispielsweise meteorologischen Datenreihen
- **Zeitreihenkonzept**: Ablösung des Periodenkonzeptes für Modelldaten durch die Einführung von Zeitreihen (Tupel: Zeitpunkt, Wert).
- Zeitreihenkonzept: Zusammenführung von **C- und CC-Feld** als Anwendung des neuen Zeitreihenkonzeptes.
- Zeitreihenkonzept: **Modelldaten** können in Monats- oder Wochenschritten gespeichert werden
- Zeitreihenkonzept: die **Simulation** ist in Monats- oder Wochenschritten möglich
- **Speicherbewirtschaftung**: einem Speicher kann mehr als ein AEND-Element zugeordnet werden
- **Metadaten**: alle Modelldaten und Registrierungen können kommentiert werden, daneben können Modelldaten mit Hilfe eines Kurznamens klassifiziert werden
- **Registrierung Typ 5**: Perzentil eines Systemzustandes bei möglicher einschränkender Bedingung, Pendant zu **Registrierung Typ 1**
- Registrierung: Alle Ergebnisdateien werden als **XML-Datenbank** gespeichert.

Erweiterte Modellierung:

- Bedingt durch die Umstellung der Technologie für Registrierungen und die Einbindung von DYN-Elementen haben sich die Variablenbezeichnungen und deren Zugriffsverfahren geändert.
- [OpenMI](#) (Open Modeling Interface): WBalMo verfügt über eine konfigurierbare OpenMI-Schnittstelle, etwa zur Kopplung mit einem Gütemodell.
- [Tracker](#): dieses Werkzeug fungiert als „Lupe“ für einzelne Zeitschritte und ermöglicht eine genauere Untersuchung spezieller Effekte im Modell.

Durch das umfassende Redesign der Software hat sich praktisch die gesamte **Handhabung** geändert. Einige Punkte sind dabei hervorzuheben:

- Modelle lassen sich auch ohne die Verwendung einer Systemskizze vollständig aufbauen.
- Es sind Werkzeuge zum [Suchen](#) sowie zum Setzen von Lesezeichen auf Modellobjekte (vgl. [Daten markieren](#)) vorhanden. Verbundene Modellobjekte können über ein entsprechendes Werkzeug (vgl. [Ansicht von Verweisen auf andere Objekte](#)) angezeigt werden.
- Die meisten Listen dienen sowohl der Information als auch der Navigation (z.B. Rang-, Such- und Fehlerliste).
- Die Windows-Zwischenablage wurde für WBalMo 4.0 nutzbar gemacht. So lassen sich Modellobjekte oder Teile davon unter Verwendung der Zwischenablage bearbeiten (vgl. [Arbeiten mit der Zwischenablage](#)). Darüber hinaus gibt es einen Zwischenablagemanager, der den Inhalt der Zwischenablage sammelt und zur Verfügung stellt.
- Eine Datenprüfung findet jetzt nicht mehr permanent bei jeder Dateneingabe statt, sondern wird aktiv vom Nutzer veranlasst.

Die Grundlagen des Bewirtschaftungsmodells

Zeitbasis

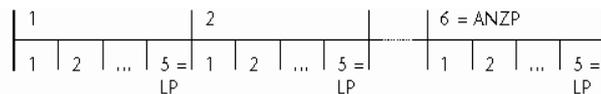
Das Programmsystem **WBalMo** dient der Nachbildung der Wasserdargebots- und Wassernutzungsprozesse entweder in einem Bilanzzeitraum oder in einem Bilanzjahr.

Unter einem **Bilanzzeitraum** versteht man in der Regel einen künftigen Zeitraum, der in gleichlange, mehrere Jahre umfassende Perioden unterteilt wird. Von Periode zu Periode dürfen sich die Bedingungen für die Bildung des natürlichen Dargebotes und für die Wassernutzung ändern. Beispielsweise kann sich in Bergbauregionen das Abflussregime durch eine Verschiebung von Einzugsgebietsgrenzen verändern, lassen sich zu erwartende Entwicklungen des Wasserbedarfs bestimmter Wassernutzer erfassen oder die Inbetriebnahme neuer Speicher mit ihrer instationären Anstauphase zeitlich präzise einordnen. Das Bilanzjahr als Spezialfall des Bilanzzeitraumes wird verwendet, wenn ein Flussgebiet unter den Bedingungen eines bestimmten Kalenderjahres untersucht werden soll.

Um genaue Ergebnisse bezüglich der Effektivität eines wasserwirtschaftlichen Systems zu erhalten, wird der Bilanzzeitraum oder das Bilanzjahr hinreichend oft mit unterschiedlichem, stochastisch generiertem Dargebot simuliert. Eine fortlaufende monats- oder wochenweise Nachbildung eines Bilanzzeitraumes wird Realisierung genannt.

Beispiele

- Bilanzzeitraum 2003-2032, unterteilt in 6 Perioden von je 5 Jahren Länge
 - Das **WBalMo** führt eine vorzugebende Zahl ANZR von Realisierungen des Bilanzzeitraums mit ANZP= 6 Perioden aus, die ihrerseits LP = 5 Jahre mit jeweils 12 Monaten umfassen. Häufig genügen 100 Realisierungen.
 - Eine Realisierung hat die folgende Zeitstruktur:



- Bilanzjahr 2010
 - Das Flussgebiet wird unter den Bedingungen des Jahres 2010 (monatsweise), z. B. 1.000mal nachgebildet.

Im Programmsystem **WBalMo** ist der **Simulationszeitschritt** wahlweise ein Monat oder eine Woche. Es wird angenommen, dass alle Eingriffe in die Abflussvorgänge eines Flussgebietes durch Wassernutzungen oder durch Speicherabgaben im jeweils betrachteten Monat vollständig im gesamten Flussgebiet wirksam werden. Fließzeiten und stark instationäre Abflussphasen werden standardmäßig nicht berücksichtigt.

Ist die Berücksichtigung von **Fließzeiten** und stark instationären Abflussphasen in sehr großen Flussgebieten oder während Hochwasserphasen in der Modellierung gewünscht, so bieten sich dafür zwei Optionen an:

- die Einbindung entsprechender Modelle (z. B. hydraulische Modelle, N-A-Modelle) über die so genannten DYN-Elemente (vgl. [DYN-Element](#)) oder
- die Option **Fließzeiten berücksichtigen** (vgl. [Einstellungen zu Daten](#)).

$$\frac{365 \text{ Tage}}{12} = 2.628 * 10^6 \text{ s}$$

Im Programm wird mit einem einheitlich langen Monat zu gerechnet.

Die Woche in **WBalMo** basiert auf folgenden Festlegungen:

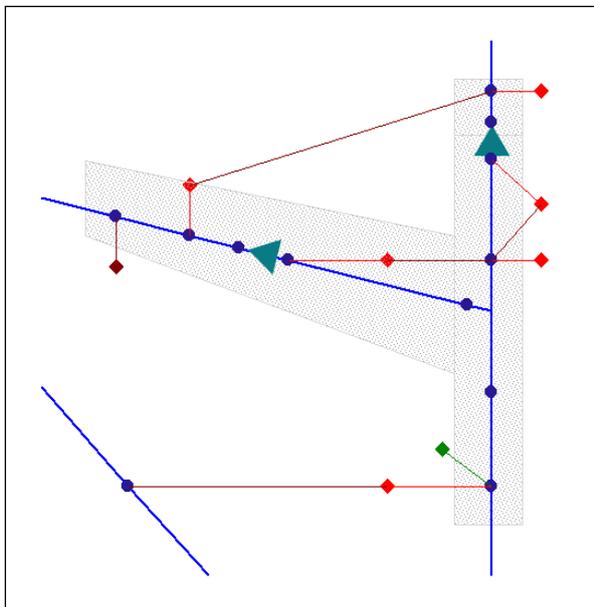
- Jedes Modelljahr beginnt mit dem 1. Januar.
- Jedes Jahr besteht aus 52 Wochen.
- Im Falle eines Schaltjahres umfasst die 9. Woche 8 Tage.
- Die 52. Woche umfasst 8 Tage.

Bilanzierung

Mit Hilfe des **WBalMo** können wasserwirtschaftliche Probleme in Flussgebieten auf der Basis eines **Simulationsmodells** gelöst werden. Das bedeutet, dass das natürliche Wasserdargebot und die Anforderungen der Wassernutzer an die Wasserbereitstellung - unter Berücksichtigung von Speichern - einander gegenübergestellt und bilanziert werden. Diese Bilanzierung erfolgt lagegerecht und monats- oder wochenweise in hinreichend vielen Simulationen des Bilanzzeitraumes oder des Bilanzjahres. Die Bilanzierung schließt eine Registrierung interessierender Ereignisse ein, die nach Simulationsende über eine statistische Analyse die Berechnung von Sicherheiten der Wasserbereitstellung, von einfachen statistischen Merkmalen und von Extremwerten gestattet.

Der Aufbau eines **WBalMo** für ein Flussgebiet beginnt mit einer Darstellung seines wasserwirtschaftlichen Systems wahlweise abstrakt oder in Form einer Systemskizze. Es sind die folgenden Modellelemente festzulegen:

- das zu berücksichtigende **Gewässernetz mit Bilanzprofilen** (BP) zur lagegerechten Einordnung von wasserwirtschaftlichen Objekten,
- die Grenzen der **Teilgebietsdargebote** für die Erfassung des natürlichen Wasserdargebotes,
- die **Wassernutzungen** mit ihren Entnahme- und Rückleitungsstellen an den definierten BP,
- die **Speicher**.



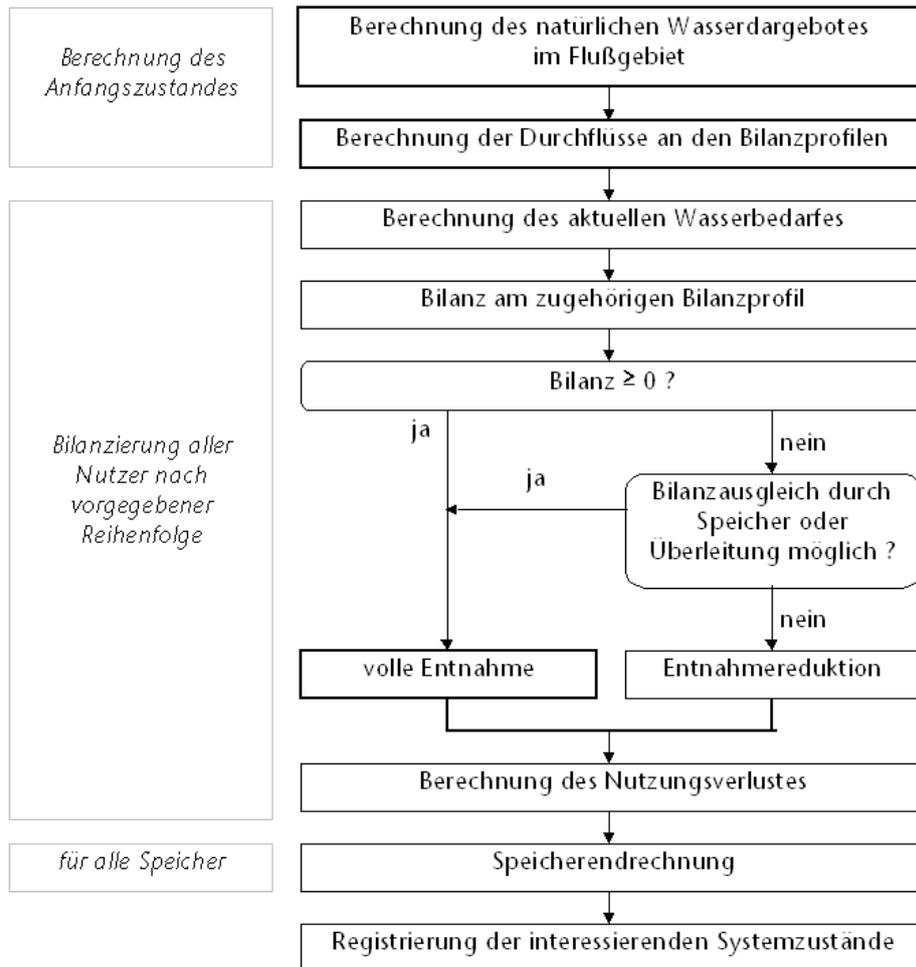
Schematische Darstellung eines Flussgebietes

Eine Anwendung des **WBalMo** setzt weiter voraus, dass für alle Teilgebietsdargebote, in welche das jeweilige Flussgebiet untergliedert worden ist, Reihen mittlerer monatlicher natürlicher Abflüsse existieren. Das können beobachtete, um Nutzungen bereinigte Abflüsse oder auf deren Basis stochastisch generierte Abflüsse sein. Im letztgenannten, zu bevorzugenden Fall wird auch von der Anwendung der Monte-Carlo-Technik auf wasserwirtschaftliche Probleme gesprochen.

Die Nutzungsprozesse werden im **WBalMo** durch Nutzer, Speicherabgaben (Abgabeelemente und AEND-Elemente) und so genannte dynamische Elemente (DYN-Elemente) modelliert. Sie sind alle mit einer Rangzahl (vgl. [Rangliste](#)) belegt.

Im Falle eines Nutzers kann die Rangzahl seine Bedeutung im System sämtlicher Nutzer des Flussgebietes repräsentieren. Die Rangzahlen der Abgabe- und DYN-Elemente dienen ihrer Einordnung in die Nutzerhierarchie.

Die Bilanzierung erfolgt für einen Monat schrittweise nach dem in der folgenden Abbildung skizzierten Ablaufschema.



Ablaufschema der Bilanzierung für einen Zeitschritt

Darstellung des natürlichen Wasserdargebotes

Für jedes Teilgebietsdargebot wird i.A. den Abflussdateien der betreffende Monats- bzw. Wochenabfluss entnommen. Über die Simulationsanteile werden die jeweiligen Abflüsse auf die Teilgebiete zwischen benachbarten Bilanzprofilen aufgegliedert und schließlich in Fließrichtung addiert. Ergebnis ist der natürliche Abflusszustand im Flussgebiet.

Bilanzierung (Aufprägung) der Wassernutzungen

Zu Beginn der Bilanzierung in einem Monat werden alle Nutzer, Abgabe-, AEND- und DYN-Elemente in eine Rangliste mit vorgegebenen aufsteigenden Rangzahlen eingeordnet. Die

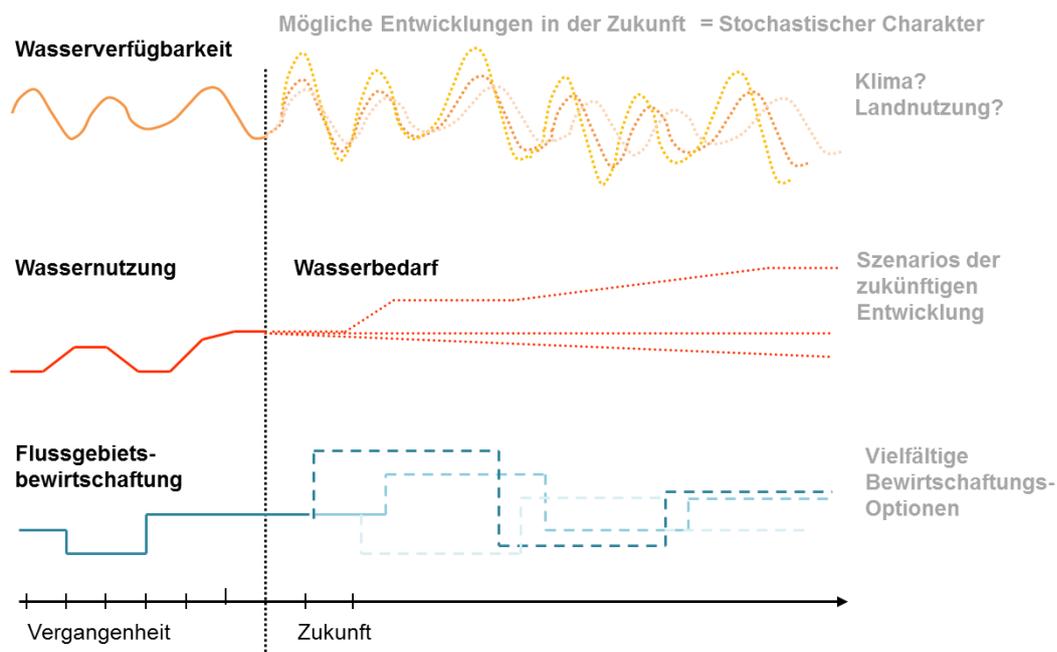
Rangliste wird sodann schrittweise, beginnend mit der kleinsten Rangzahl (vgl. [Rangliste](#)), abgearbeitet. Bei drohenden Störungen in der Wasserbereitstellung erfolgen ggf. Stützungen durch Speicherabgaben.

Die beschriebene Abarbeitung der Rangliste überführt somit den natürlichen Abflusszustand im Flussgebiet schrittweise in den **bewirtschafteten Endzustand** im jeweils betrachteten Zeitschritt. Nur dieser Endzustand ist von wasserwirtschaftlichem Interesse. Das **WBalMo**-Prinzip der sofortigen Änderung des Abflusses an allen betroffenen Bilanzprofilen in Fließrichtung infolge Entnahmen, Rückleitungen oder Speicherabgaben gestattet die skizzierte Art der Bilanzierung.

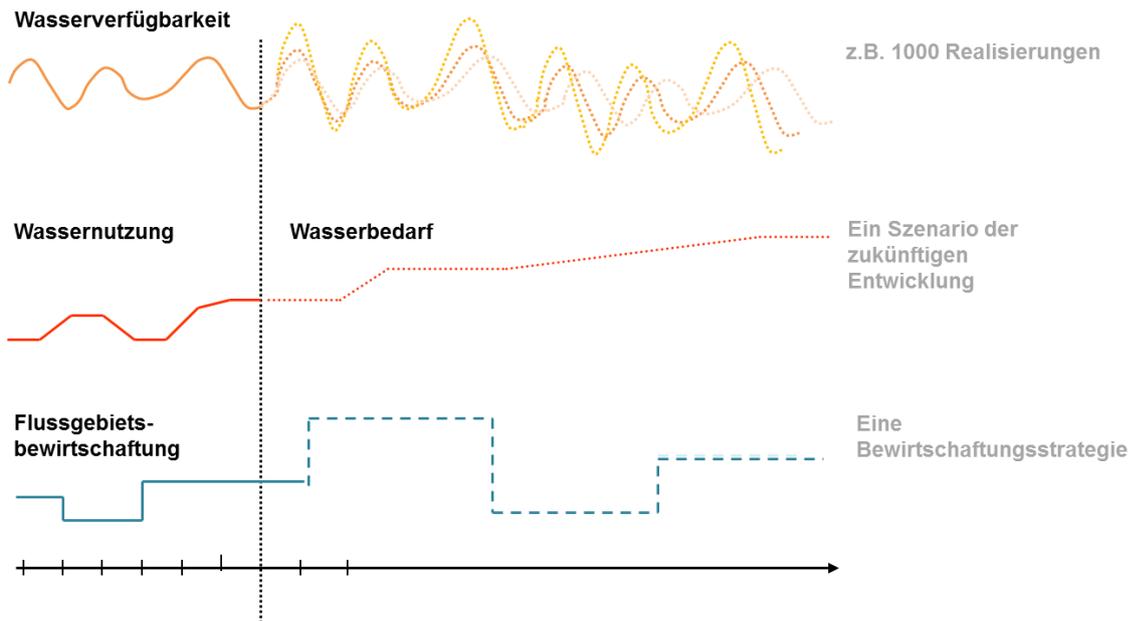
Nach Abschluss der Bilanzierung je Zeitschritt erfolgt die Registrierung interessierender Zustandsgrößen wie Abflüsse an ausgewählten Bilanzprofilen, aktuelle Wasserentnahmen bestimmter Nutzer oder Füllungen einzelner Speicher.

Stochastischer Ansatz und „Realisierungen“

Für einen zukünftigen Zeitraum sind Abfluss- und Klimadaten nicht genau bestimmbar. Sie lassen sich aber mit den Kenntnissen vergangener (beobachteter) Daten stochastisch generieren, so dass mögliche Verläufe ebendieser Daten für das Modell vorliegen. (vgl. [Teilgebietsdargebot](#) und [Allgemeine Zeitreihe](#)).

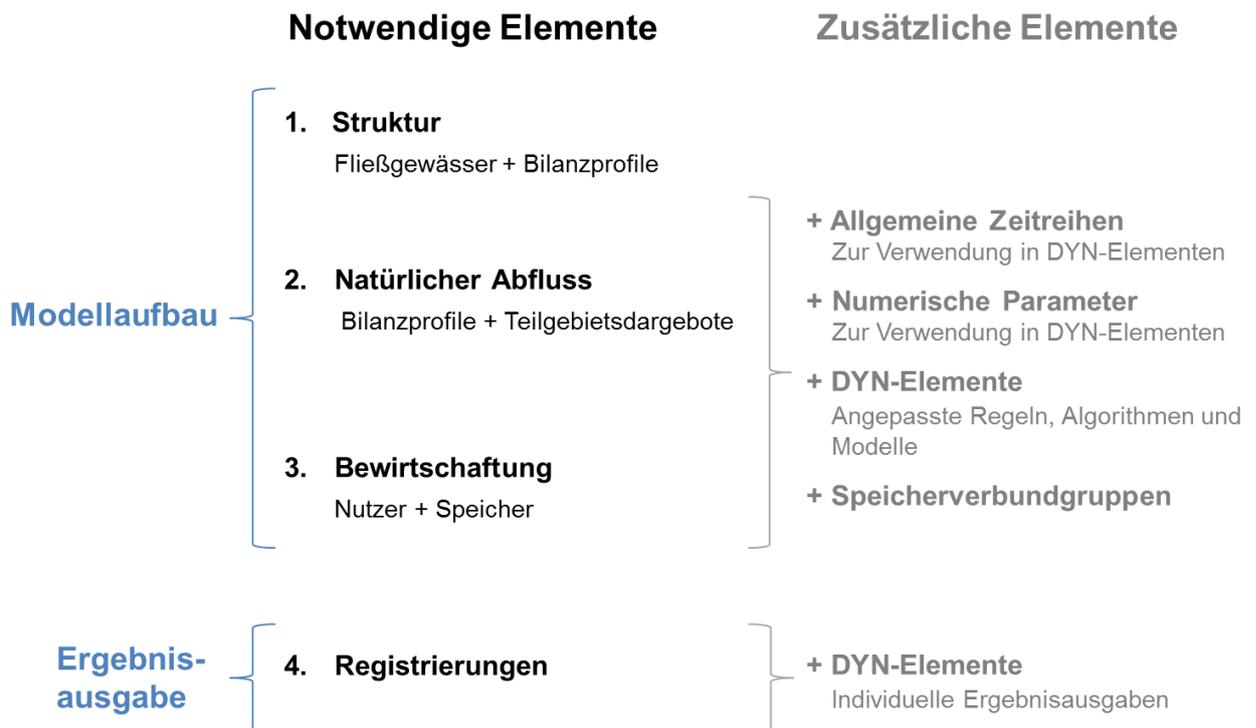


Der in der Zukunft liegende Wasserbedarf sowie eine entsprechende Handlungsstrategie zu dessen Deckung werden im Modell zusammen als Bewirtschaftungsszenario abgebildet. In einer Modell-Variante führt man die stochastisch generierten Abfluss- und Klimareihen mit der Bewirtschaftungsoptionen zusammen. Die Simulation über den betrachteten Zeitraum unter Verwendung eines möglichen Verlaufes der Abflussverhältnisse bei vorgegebenen Bewirtschaftungsbedingungen heißt „Realisierung“.



Die Ergebnisdarstellung erfolgt über die [Registrierung](#) interessierender Parameter des Modells und eine integrierte statistische Analyse.

Modellelemente



Fließgewässer und Bilanzprofil

Die Modellstruktur wird durch die im Untersuchungsgebiet zu berücksichtigenden **Fließgewässer** vorgegeben.

Bilanzprofile an den Gewässern dienen der flächenanteilig richtigen Aufteilung des Abflusses der **Teilgebietsdargebote** sowie der Lagebestimmung von

wasserwirtschaftlichen **Nutzungen** im Flussgebiet. Die Lage von Speichern ist zwischen zwei Bilanzprofilen zu markieren. Außerdem können Sie **Registrierungen** der Abflüsse an diesen Profilen vornehmen.

Teilgebietsdargebot

Zur Erfassung des Wasserdargebotes ist das Flussgebiet in so genannte **Teilgebietsdargebote** zu unterteilen. Für alle Teilgebietsdargebote sind korrespondierende Reihen von beobachteten oder simulierten Abflüssen bereitzustellen, die von Nutzungseinflüssen bereinigt wurden. Als Zeiteinheit können Sie Monat oder Woche festlegen. Getrennt für jedes Teilgebietsdargebot sind diese Abflüsse in chronologischer Folge auf der Basis des Kalenderjahres in jeweils einer Datei abzulegen.

Die vom **WBalMo** benötigten Abflussreihen gehen in der Regel von den beobachteten mittleren wöchentlichen oder monatlichen Abflüssen der berücksichtigten Pegel aus. Bei den erwähnten **Nutzungseinflüssen** handelt es sich um:

- Wasserverluste bei der Wassernutzung in Kommunen, industriellen und landwirtschaftlichen Einrichtungen,
- zeitliche Umverteilungen des Dargebotes durch die Bewirtschaftung von Speichern,
- räumliche Umverteilungen des Dargebotes durch Überleitungen.

Die entstehenden Reihen können direkt dem **WBalMo** übergeben werden, womit die maximale Simulationslänge durch die Länge der Beobachtungsreihen begrenzt ist. Der dadurch i.A. implizierte Mangel einer zu geringen Genauigkeit der Ergebnisse lässt sich durch Verwendung langer künstlich erzeugter Abflussreihen vermeiden. Dazu wird allerdings der Aufbau eines stochastischen Simulationsmodells erforderlich. Für die dann notwendigen Arbeiten stehen das Programm **SIKO** zur mathematisch-statistischen Analyse der bereinigten Abflussreihen und zur Berechnung der Simulationsbeziehungen sowie das Programm **SIMO** zur Generierung der beliebig langen Reihen zur Verfügung [SIKO/SIMO - Programme zur stochastischen Simulation, WASYS*Software*, 2000].

Lassen sich die Abflussreihen von Pegeln nicht bereinigen, z.B. infolge von Bergbaueinflüssen, werden der Einsatz von N-A-Modellen und die stochastische Simulation von meteorologischen Größen wie Niederschlag und potentielle Verdunstung notwendig. Für Flachlandgebiete und Bergbauregionen hat sich das N-A-Modell **EGMOD** bewährt, das auch auf Monatsbasis arbeitet.

Die Alternative zu den im Vorfeld generierten Dargebotsreihen ist die Implementierung bzw. der Aufruf eines N-A-Modells in einem DYN-Vor-Element.

Da die Einteilung eines Flussgebietes in Teilgebietsdargebote meist gröber ist als die durch die Bilanzprofile gegebene, muss im Allgemeinen eine Aufteilung der Teilgebietsdargebots-Abflüsse mit Hilfe der **Simulationsanteile** auf die Abflüsse der Teilgebiete zwischen den Profilen vorgenommen werden.

- Die Anteile bestimmen den Abfluss des Teilgebietes zwischen dem jeweiligen Bilanzprofil

und den oberliegenden Profilen. Bei Einmündungen gibt es also mehrere obere Profile.

- Negative Anteile sind zulässig. Sie werden benötigt bei der Bildung des Teilgebietsdargebots-Abflusses aus der Differenz von Pegeldurchflüssen.
- Profile ohne Eigendargebot besitzen keinen Anteil am Teilgebietsdargebot (relativer Anteil ist gleich Null).

Durch sukzessive Addition der Teilgebietsabflüsse in Fließrichtung ergeben sich im **WBalMo** die natürlichen Anfangsdurchflüsse an allen Bilanzprofilen zu Beginn der Bilanzierung in jedem Simulationsmonat.

Allgemeine Zeitreihe

Eine **Allgemeine Zeitreihe** ist dem Teilgebietsdargebot vergleichbar, nur dass hier eben keine Abflüsse eines Teileinzugsgebietes abgelegt sind, sondern andere, etwa Klimadaten wie Temperatur, Luftfeuchte usw.

Daten der Allgemeinen Zeitreihe stehen DYN-Elementen und Registrierausdrücken zur Verfügung und gehen so stets mittelbar in die Simulation ein. Beispiele der Verwendung von Allgemeinen Zeitreihen sind

- Integration eines N/A Modells
- Implementierung einer Verdunstungsfunktion für einen Speicher in Abhängigkeit von Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit.

Nutzer

Die Erfassung der Wassernutzungsanforderungen in einem Flussgebiet erfolgt durch die Definition von **Nutzern** mit der Angabe ihrer Lage in Form eines Entnahme- und/ oder eines Rückleitungsprofils, ihres **Entnahmebedarfs** E und der zugehörigen **Rückleitung** R sowie einer **Rangzahl** Z, welche die Bedeutung dieses Nutzers im Gesamtsystem beschreibt. Sind die Größen E, R und Z für alle Zeitschritte gleich, genügt die Eingabe jeweils eines Wertes, andernfalls kann ein Jahresgang für die jeweilige Größe in Form von 12 Monats- bzw. 52 Wochenwerten vorgegeben werden. Die Bilanzierung der Nutzer wird im **WBalMo** in steigender Reihenfolge der Rangzahlen vorgenommen, d. h. eine kleinere Rangzahl bedeutet vorrangige Wasserbereitstellung. Bei Defiziten stehen verringerte und geforderte Entnahme im selben Verhältnis wie verringerte zu planmäßiger Rückleitung.

Es gibt drei Nutzertypen:

- Nutzer mit Entnahme und Rückleitung an einem Profil oder an zwei verschiedenen Profilen,
- Nutzer nur mit Rückleitung an einem Profil,
- Mindestabfluss an einem Profil.

An einem Profil dürfen mehrere Nutzer liegen, ihre Bilanzierung erfolgt gemäß ihren Rangzahlen. Die Rangfolge dieser Nutzer muss dann mit ihrer Reihenfolge in Fließrichtung übereinstimmen.

Eine Nutzungsanforderung sollte in Form mehrerer Nutzer definiert werden, wenn

- der Gesamtbedarf in Teilbedarfswerte mit unterschiedlichen Rangzahlen zerlegbar ist (unterschiedliche Bedeutung der einzelnen Anforderungen) oder
- die Proportionalität zwischen tatsächlicher Entnahme und tatsächlicher Rückleitung im Defizitfall nicht der Realität entspricht.

Bei der Zusammenfassung von Nutzungen eines Bilanzteilgebietes in einem Profil ist zu beachten, dass sich die Werte von Entnahme- und Rückleitungsmengen i. A. nicht addieren.

Für die Eingabegrößen Entnahmeforderung E und Rückleitung R sind nur positive Werte zulässig, es gilt $0 \leq R \leq E$.

- Als Ausnahme ist die Kombination $E = 0$ und $R > 0$ zulässig, die wie beim Nutzertyp bilanziert wird. Solche Kombinationen können insbesondere bei der Eingabe von Jahresgängen in einzelnen Monaten auftreten, z. B. bei der Bewirtschaftung von Fischteichen (Monate nur mit Entnahme oder nur mit Rückleitung).

Speicher

Gegenstand der Speicherbewirtschaftung ist im **WBalMo** nur der Betriebsraum IBR oder R3 eines **Speichers**, dessen Größe in den Zeitschritten variieren darf (Nutzraumgrenze NG). Die maximale Betriebsraumgröße innerhalb eines Jahres wird als **Speicherkapazität** SK bezeichnet.

In Übereinstimmung mit der Praxis der Speicherbewirtschaftung geht die Einbeziehung der Speicher in einem Flussgebiet im **WBalMo** von drei Prämissen aus:

- Ein Speicher oder eine Gruppe von Speichern (**Verbundgruppe**) dient vorrangig oder ausschließlich der Wasserbereitstellung für einen Nutzer oder eine bestimmte Gruppe von Nutzern.
- Ein Speicher oder eine Speicherverbundgruppe gibt i. A. gerade so viel Wasser ab, wie zur vollen Wasserbedarfsdeckung des angeschlossenen Nutzers oder der angeschlossenen Nutzergruppe unbedingt erforderlich ist (bedarfsorientierte Speicherbewirtschaftung). Ausnahmen treten in Trockenperioden in Form von **Defiziten** (zu geringe Speicherfüllungen) und in Nassperioden

in Form von **Überschüssen** (Speicherüberläufe) auf.

- Für einen Speicher darf aber auch eine **Regelabgabe** vorgegeben werden, die nach Möglichkeit stets einzuhalten ist.

Die Realisierung dieses Konzeptes erfolgt im **WBalMo** nach einer Speicherdefinition mit Angaben zur Größe, zur Anfangsfüllung und ggf. zum Verbund durch zwei Festlegungen:

- Mit so genannten **Abgabeelementen** legt der Anwender fest, wie viel Wasser aus dem Speicher für Nutzer verfügbar sein soll.
- Allein mit Hilfe der **Rangzahlen der AB- und AEND-Elemente** bestimmt der Anwender dann (implizit) die Gruppe von Nutzern, die direkt aus dem Speicher gestützt wird.

Da die Bilanzierung im **WBalMo** schrittweise entsprechend der geordneten Rangliste erfolgt, wird die Verfügbarkeit der Speicherfüllung beim Auftreffen auf ein **AB-Element** geändert. Sie wird erhöht, wenn die in der Rangliste folgenden Nutzer vorrangig von diesem Speicher versorgt werden sollen, und andernfalls erniedrigt. In Abhängigkeit von der Speicherfüllung führt die Verfügbarkeiterhöhung entweder zu einer Speicherabgabe, die sofort realisiert wird, oder zu einer Verringerung bereits getätigter Abgaben, ohne natürlich die bereits bilanzierten ranghöheren Nutzer zu benachteiligen.

Die Abarbeitung des **AEND-Elements** schließt dagegen die Behandlung des betrachteten Speichers im jeweiligen Monat ab. Dem AEND-Element folgende rangniedere Nutzer sind dadurch von einer direkten Bevorteilung durch diesen Speicher ausgeschlossen.

Programmintern macht ein Abgabeelement eine bestimmte Maximalwassermenge für die zu stützende Gruppe von Nutzern verfügbar, indem (rein rechnerisch) der Speicherinhalt auf ein Minimalstauziel abgesenkt wird, das durch Eingabedaten in Form des Grenzwertes G und/ oder eines Koeffizienten BETA vorzugeben ist. Bei Abarbeitung des AEND Elements nach der Bilanzierung der betreffenden Nutzer wird demgegenüber festgestellt, wie viel von dieser potentiellen Maximalwassermenge tatsächlich benötigt wurde, und das nicht benötigte Wasser wird ggf. in den Speicher „zurückgerechnet“, wodurch sich der resultierende Speicherinhalt und die resultierende Speicherabgabe ergeben.

Hat ein Speicher verschiedene Nutzergruppen mit unterschiedlichen Sicherheiten zu versorgen, so müssen mehrere AB-Elemente für ihn definiert sein, die rangmäßig vor der jeweiligen Gruppe einzuordnen sind.

Die Realisierung des obigen Konzepts zur Speicherbewirtschaftung geschieht also auch schrittweise, nur der Endzustand nach Abarbeitung der gesamten Rangliste ist praxisrelevant.

AEND-Element

Durch ein **AB-Element** wird oft eine Wassermenge für eine bestimmte Nutzergruppe auf einmal in den Unterlauf des betreffenden Speichers abgegeben, die nicht selten die tatsächlich erforderliche Menge übersteigt. Dadurch wurde im Modell vermieden, für jeden einzelnen Nutzer eine erforderliche Speicherabgabe zu berechnen. Um aber im **WBalMo** die

bedarfsorientierte Bewirtschaftung nachbilden zu können, muss in jedem Monat für jeden Speicher eine Endrechnung erfolgen, die nicht von den Nutzern beanspruchtes Wasser in die Speicher „zurückrechnet“. Dazu dienen die rangzahlenbehafteten Abgabeendelemente (**AEND-Elemente**), die zwei Arten der Endrechnung und damit der Speichersteuerung zulassen: die **Einzelsteuerung** und die **Verbundsteuerung**.

Einzelsteuerung eines Speichers

Wird bei der schrittweisen Abarbeitung der Rangliste ein **AEND-Element mit Einzelsteuerung** aktiviert, so wird die im Unterlauf des Speichers nicht benötigte Wassermenge ermittelt, die Speicherfüllung unter Beachtung der Nutzraumgrenze um diesen Betrag erhöht und der Durchfluss im Unterlauf entsprechend verringert. Mit den Rangzahlen der AEND-Elemente kann die Reihenfolge dieser Endrechnung und also die Reihenfolge der Inanspruchnahme der Speicher vorgegeben werden: kleine Rangzahl des AEND-Elementes bedeutet vorrangige Rückfüllung des Speichers, was letztlich einer geringeren Inanspruchnahme entspricht. Dagegen führt eine große Rangzahl zu höheren Anforderungen an die betrachteten Speicher. Eine kleinere Rangzahl des AEND-Elementes beschreibt also einen höheren Grad der Schonung eines Speichers.

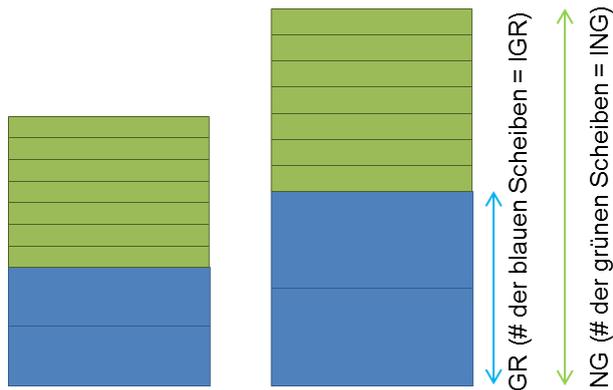
Verbundsteuerung

Strebt man in einem Flussgebiet eine gleichmäßige Auslastung einer Gruppe von Speichern an, so kann man die im **WBalMo** implementierte **Verbundsteuerung** nutzen. Hierzu wird der aktuelle Freiraum jedes Speichers der Gruppe, d. h. der Raum zwischen der durch das jeweils letzte Abgabeelement eingestellten **Speicherfüllung SI** und der **Nutzraumgrenze NG** in zwei Lamellen durch den Grenzwert **GR** aufgeteilt. Die Rückfüllung erfolgt dann in zwei Stufen, zunächst bis zum **Stauziel GR**, dann bis **NG**. Die angestrebte gleichmäßige, proportionale Inanspruchnahme aller Verbundspeicher wird angenähert erreicht, indem die beiden Lamellen aller Speicher in **IGR** und **ING** in jeweils gleich große „Scheiben“ unterteilt werden. Die überschüssigen Speicherabgaben werden durch den Algorithmus derart auf die Speicher einer Verbundgruppe aufgeteilt, dass zunächst die 1. Scheiben aller Speicher, danach die 2., 3. usw. Scheiben aufgefüllt werden. In Abhängigkeit von der Lage der Speicher und den Nutzungsverhältnissen in den einzelnen Flussläufen lässt sich auf diese Weise die maximal mögliche Proportionalität der Speicherauslastung erreichen. Als Scheibenzahl erscheint der Standardwert 10 als ausreichend. Zwischen den Rangzahlen aller AEND-Elemente eines Verbunds dürfen keine anderen Elemente mit ihren Rangzahlen eingeordnet sein.

Die quasiproportionale Aufteilung verfügbaren Wassers auf Speicher einer Verbundgruppe kann nur iterativ erfolgen. Um dabei Rechenschritte zu sparen, sind die Hilfsgrößen **IGR** und **ING** eingeführt worden. Es ist empfehlenswert **IGR** nicht größer als **ING** festzulegen:

- Volumina des 1. Level = $f(\text{GR}, \text{IGR})$
- Volumina des 2. Level = $f(\text{NG}-\text{GR}, \text{ING})$

Beispiel: schematische Darstellung der Volumina zweier Speicher mit unterschiedlichen Werten für **NG** und **GR**. **IGR** = 2 und **ING** = 6 sind für beide Speicher gleich.



Regelabgabe

Das **AEND-Element** wird in Verbindung mit einem **Nutzer vom Typ Qmin** auch benötigt, wenn eine Regelabgabe aus einem Speicher erzwungen werden soll. Nach der Entleerung des betreffenden Speichers zu Bilanzierungsbeginn eines Monats und nach der Bilanzierung aller Nutzer oberhalb dieses Speichers ist dann dieser Qmin-Nutzer zu bilanzieren und unmittelbar darauf das AEND-Element zu aktivieren. Die gewünschte Größe der Regelabgabe kann über die E-Werte des Nutzers oder mit Hilfe eines DYN-Elementes eingestellt werden.

Die Anwendung der Regelabgabe bewirkt eine strikte Trennung der Bilanzierung aller oberhalb des betrachteten Speichers gelegenen Nutzer von der Bilanzierung aller unterhalb befindlichen Nutzer. Damit ist eine prioritäre Wasserversorgung für unterliegende Nutzer in diesem Falle nicht möglich.

Abgabeelement

Die Verfügbarkeit der Speicherfüllung für bestimmte Nutzer und damit die Größe von Speicherabgaben wird im **WBalMo** über rangzahlenbehaftete **Abgabeelemente** eingestellt. Beim schrittweisen Abarbeiten der Rangliste aller Nutzer, AB-, AEND- und DYN-Elemente erfolgt diese Einstellung im Falle eines AB-Elements und bleibt gültig für alle in der Rangliste folgenden rangniederen Nutzer, bis durch ein weiteres AB-Element zum gleichen Speicher die Verfügbarkeit geändert oder durch das AEND-Element des Speichers dessen Berechnung im aktuellen Monat abgeschlossen wird. Für jeden Speicher dürfen mehrere AB-Elemente definiert werden.

Zu Beginn eines Zeitschrittes gilt die Standardverfügbarkeit für alle Speicher Abgabe = Zufluss, d. h. die Speicherfüllung $SI = SIA$ bleibt unverändert.

Die Einstellung der **Verfügbarkeit** geht von den beiden Stellgrößen G und $BETA$ aus und berechnet einen Grenzwert GW .

$$GW = \text{MAX} (G, BETA \cdot SIA)$$

Es werden dadurch folgende Operationen bewirkt:

- Erhöhung der Verfügbarkeit bei $SI > GW$ ($GW = \text{Absenkziel}$) mit
 - Absenkung der Speicherfüllung auf $SI = GW$,

- Erhöhung der Speicherabgabe um $SI - GW$ sowie Durchflussaufhöhung an allen unterliegenden Profilen um diese Abgabe.
- Verringerung der Verfügbarkeit bei $SI < GW$ ($GW =$ Stauziel) mit
 - Ermittlung des noch nicht bilanzierten Durchflussanteils H im Unterlauf (sog. „freie Lamelle“),
 - Erhöhung der Speicherfüllung auf $SI = \text{MIN}(GW, NG, SIA, SI + H)$ zur Reservebildung,
 - Entsprechende Erniedrigung der Speicherabgabe sowie des Durchflusses im Unterlauf.

Daraus wird deutlich, dass

- je nach Größe SI der Speicherfüllung, welche sich im Ablauf der Bilanzierung gerade eingestellt hat, die Größe GW als Absenk- oder als Stauziel wirken kann,
- mit Hilfe eines AB-Elements eine Auffüllung über die Füllung SIA zu Monatsbeginn und somit eine Wiederauffüllung eines Speichers im betrachteten Monat zuungunsten der Bedarfsbefriedigung nicht möglich ist,
- sich eine gewünschte Absenkung Δ einer Speicherfüllung SI ebenfalls mit einem AB-Element allein nicht erreichen lässt (möglich nur in Verbindung mit DYN-Elementen).

Die mit AB-Elementen mögliche Abgaberegulierung besitzt zwar den Vorzug einer bedarfsorientierten, sparsamen Speicherbewirtschaftung, es bedarf aber gründlicher Überlegungen und meist des Einsatzes von DYN-Elementen, um vorgegebene Bewirtschaftungspläne in die „Sprache“ des **WBalMo** umzusetzen. Umgekehrt wird es in der Regel auch schwer sein, eine **WBalMo**-Speichersteuerung in die operative Praxis einzuführen, es sei denn, der gesamte Bilanzierungsalgorithmus des **WBalMo** wird in ein operatives Steuermodell für ein Flussgebiet integriert und mit aktuellen Systemzuständen (aktuelle Pegelabflüsse, Speicherfüllungen und Nutzerentnahmen- und -Rückleitungen) „gefüttert“. Lediglich die Vorgabe von Speicherabgaben in Form fester Werte oder über Funktionen ermittelbarer Größen können leicht mit Hilfe der Regelabgabe nachgebildet werden.

DYN-Element

Können bestimmte Bewirtschaftungsregeln in einem Flussgebiet, gewisse Anforderungen an die Registrierung sowie andere benötigte Operationen nicht mit Hilfe der Standardelemente des **WBalMo** formuliert werden, so ist ihre Berücksichtigung dennoch durch die Definition „**dynamischer Elemente**“ möglich. Durch sie wird der Ablauf der Standardalgorithmen unterbrochen, um vom Anwender individuell vorgegebene Algorithmen abzuarbeiten, die sich im Allgemeinen auf aktuelle Werte der Zustandsvariablen des Systems und andere Programmvariablen beziehen. Durch die Vorgabe einer Rangzahl erfolgt die Einordnung des dynamischen Elements in die Rangliste aller Nutzer- und Speicherelemente, kann also der Zeitpunkt der Unterbrechung der Standardalgorithmen gewählt werden.

DYN-Elemente lassen sich wie folgt klassifizieren:

- Einmalige Ausführung zu Beginn der Simulationsrechnung.
- Ausführung vor der Aufprägung des natürlichen Abflusses.
- Ausführung innerhalb der Bewirtschaftungsprozesse.
- Einmalige Ausführung am Ende der Rechnung.

Als Beispiele für die Anwendung von DYN-Elementen seien genannt:

- Setzung von Zustandsgrößen zu Beginn einer Realisierung, einer Periode oder eines Jahres.
- Berechnung der Verdunstungsverluste aus Speichern in Abhängigkeit von Speicherfüllung und simulierter potentieller Verdunstung.
- Berechnung variabler Überleitungsmengen in Abhängigkeit vom Durchfluss am Ableitungsprofil.
- Registrierung von Ganglinien interessierender Zustandsgrößen in individuell definierten Trockenperioden.
- Integration von Modellen zur Wasserhaushaltsberechnung, zur Hochwasserbewirtschaftung mit Zeitschritten < 1 Monat, zur Berechnung von Abhängigkeiten zwischen Grundwasser und Speicherfüllung oder zur Einbeziehung von Gewässergütekriterien in die Bewirtschaftung.
- Ausgabe ausgewählter **WBalMo**-Zustandsgrößen oder von ihnen abgeleiteter Größen in zusätzlich vereinbarte Dateien.

Numerische Parameter

Numerische Parameter dienen zur Datenübergabe an bzw. zwischen DYN-Elementen sowie an Registrierungen.

Beispiele:

- Merken von Wasserständen und Verdunstungsverlusten in Speichern zur Registrierung und Verwendung in jeweils anderen DYN-Elementen.
- Summation verschiedener Größen (z. B. Summen der Abgaben mehrerer Speicher für eine bestimmte Nutzung) für Zwecke der Registrierung.
- Grenzfüllungen von Speichern, bei deren Erreichen besondere Regelungen in Kraft treten.

Zeichenketten-Parameter

Zeichenketten-Parameter sind alphanumerische Größen zur Verwendung in DYN-Elementen.

Beispiele:

- Datei- und Pfadnamen
- Formatanweisungen.

Rangliste

Nach dem allgemeinen Bilanzierungsalgorithmus des Programmsystems **WBalMo** (vgl. [Bilanzierung](#)) muss den **WBalMo**-Elementen „Nutzer“, „Abgabeelement“ und „DYN-Element“ eine **Rangzahl** zugewiesen werden. Registrierungen Typ 4 besitzen ebenfalls eine Rangzahl. Eine Rangzahl ist eine Dezimalzahl und darf einen Jahres- oder Wochengang besitzen. Sie dient der Einordnung jedes Modellelementes in das Gesamtsystem aller Daten, der Wert der Rangzahl ist ansonsten ohne Bedeutung. Eine kleinere Rangzahl bedeutet eine höhere Priorität bei der Wasserbereitstellung. Damit können beispielsweise die Nutzer entsprechend ihrer Bedeutung (z.B. Trinkwasserbereitstellung vor landwirtschaftlicher Bewässerung) in eine Rangliste mit steigenden Rangzahlen einsortiert werden. Da diese Rangliste gemäß Bilanzierungsalgorithmus in jedem Simulationsmonat, beginnend bei der kleinsten Rangzahl, abgearbeitet wird, werden „wichtigere“ Nutzer vorrangig mit Wasser versorgt.

Die Rangzahlen müssen aber nicht unbedingt eine größere Bedeutung der Nutzer widerspiegeln. Bei einer beabsichtigten Bilanzierung nach dem Prinzip „Oberlieger hat Vorrang vor Unterlieger“ sind beispielsweise den Nutzern in Fließrichtung des jeweiligen Gewässers wachsende Rangzahlen zuzuordnen.

Beispiel für vorrangige Wasserversorgung industrieller Nutzer

| Element | Lage oh. Mündung [km] | Bezeichnung | Rang | Wirkung |
|---------|-----------------------|-------------------|------|------------------------------|
| ... | ... | ... | ... | ... |
| N | 8,9 | Kraftwerk | 24 | Entnahme des KW |
| N | 4,1 | Industrie-betrieb | 30 | Ggf. eingeschränkte Entnahme |
| N | 11,0 | Bewässerung | 31.5 | Evtl. keine Entnahme möglich |
| ... | ... | ... | ... | ... |

Die Vergabe von Rangzahlen für die Abgabeelemente der Speicher (AB-Elemente, AEND-Elemente) verfolgt das Ziel, einen bestimmten Teil der jeweils aktuellen Speicherfüllung für einen oder mehrere Nutzer zu reservieren. So können z. B. bedeutsame Nutzungen in Trockenperioden noch durch Speicherabgaben bevorteilt werden, während andere bereits reduziert oder sogar eingestellt werden müssen. Die Rangzahl eines AB-Elementes mit (niedrigem) Absenksziel ist deshalb kleiner anzusetzen als die Rangzahlen der zu bevorteilenden Nutzer. Der Ausschluss der weniger bedeutsamen Nutzer von der erfolgten Abgabe kann dann durch ein weiteres AB-Element mit (höherem) Stauziel und wiederum einer Rangzahl kleiner als die der anschließend zu bilanzierenden Nutzer erreicht werden.

Die Wiederauffüllung der Speicher wird gleichfalls durch die Rangzahlen der Abgabeelemente geregelt. Soll ein Speicher durch mehrere angeschlossene Nutzer mehr beansprucht werden als ein anderer Speicher, so müssen seine AB-Elemente mit (hohen) Stauzielen und sein AEND-Element größere Rangzahlen erhalten als diejenigen des konkurrierenden Speichers. Damit wird seine Auffüllung (im Sinne der Bilanzierung) nach der des anderen Speichers realisiert, so dass dafür ggf. kein oder nicht mehr ausreichend Wasser im Flussgebiet zur Verfügung steht.

Beispiel für unterschiedliche Versorgung durch einen Speicher

| Element | Lage oh. Mündung [km] | Bezeichnung | Rang | Wirkung |
|---------|-----------------------|--|------|--|
| ... | ... | ... | ... | ... |
| AB[1.2] | 8,9 | Speicher 1 mit Betriebsraum von 100 hm ³ | 24,0 | Hohe Abgabe durch tiefe Absenkung auf 10 hm ³ : Füllungslamelle über 10 hm ³ ist verfügbar |
| N | 5,0 | Kraftwerk | 24,5 | Volle Entnahme mit i. a. hoher Sicherheit |
| AB[1.3] | 8,9 | Speicher 1 mit Betriebs-raum von 100 hm ³ | 30,0 | Abgabeeinschränkung durch neues Stauziel von 80 hm ³ : nur noch Füllungslamelle über 80 hm ³ verfügbar |
| N | 7,0 | Bewässerung | 31,5 | Oft eingeschränkte Entnahme durch geringe Speicherstützung |
| ... | ... | ... | ... | ... |

Soll mit einem [Speicher](#) eine vorgegebene Abgabe nach Möglichkeit immer gewährleistet werden, dann wird dieser Fall im **WBalMo** mit der „**Regelabgabe**“ behandelt.

Beispiel für Regelabgabe aus einem Speicher

| Element | Lage oh. Mündung [km] | Bezeichnung | Rang | Wirkung |
|---------|-----------------------|---|------------------|--|
| ... | ... | ... | ... | ... |
| AB[1.1] | 8,9 | Speicher 1 | 1,0 | Vollständige Entleerung des Speichers 1 (Absenktziel= 0) |
| ... | >8,9 | Bilanzierung aller Nutzer oberhalb Speicher 1 | $1,0 < Z < 24,9$ | |
| N | 8,9 | Bilanzierung eines Nutzers vom Typ Mindestabfluss | 24,9 | Regelabgabe wird „festgeklemmt“ (Ausnahmen: Speicherleer- oder überlauf) |
| AEND[1] | 8,9 | Endrechnung für Speicher 1 | | |
| | 25,0 | Maximale Auffüllung des Speichers 1 unter Beachtung von Zufluss und Regelabgabe | | |

Erfordern Besonderheiten in einem Anwendungsgebiet, wie z.B. die Einbeziehung durchflussabhängiger Überleitungen oder spezielle Speichersteuerungen, Eingriffe in den Algorithmus, dann stehen dafür die **DYN-Elemente** zur Verfügung, welche ebenfalls rangzahlenbehaftet sind. Hier dienen die Rangzahlen der präzisen Einordnung spezieller Algorithmen in die Abfolge der **WBalMo**-Standardalgorithmen. Soll beispielsweise in einem DYN-Element eine variable Überleitungsmenge berechnet werden, ist ihm eine Rangzahl zuzuweisen, die kleiner ist als diejenige des zugehörigen Überleitungsnutzers. Ebenso ist vorzugehen, wenn in einem DYN-Element das Absenktziel eines AB-Elements zu berechnen ist. Dann muss seine Rangzahl natürlich kleiner als diejenige des AB-Elementes sein.

Beispiel für rangmäßige Einordnung eines DYN-Elements

| Element | Lage oh. Mündung [km] | Bezeichnung | Rang | Wirkung |
|---------|-----------------------|--|------|--|
| ... | ... | ... | ... | ... |
| DYN | - | Berechnung der maximal möglichen Überleitung ÜL in Abhängigkeit vom Abfluss in km 9,5 und der Kapazität von 2 m³/s | 24 | |
| N | 9,5 (Hauptfluss) | Überleitung von km 9,5 in Nebenfluss km 2,2 | 30 | Überleitung ÜL in Nebenfluss km 2,2 |
| N | 1,5 (Nebenfluss) | Bewässerung | 31.5 | Bewässerungsentnahme in km 1,5 am Nebenfluss |

Zusammenfassung zur Wirkung der Rangzahlen

Zu Beginn der Bilanzierung in einem Monat werden alle Nutzer, AB-, AEND- und DYN-Elemente in eine Rangliste mit aufsteigenden Rangzahlen eingeordnet. Die **Rangliste** wird sodann schrittweise abgearbeitet, beginnend mit der kleinsten Rangzahl:

Ist das Listenelement ein **Nutzer**, so wird versucht, seinen aktuellen Entnahmebedarf aus dem Abfluss am Entnahmeprofil unter Beachtung der Entnahmen bereits bilanzierter Nutzer am selben und an unterliegenden Bilanzprofilen zu decken. Soll der Nutzer durch Speicherabgaben oder Überleitungen gestützt werden, so sind entsprechende Abgabeelemente oder Überleitungsnutzer vorher (also mit kleineren Rangzahlen) zu aktivieren. Die aktuell mögliche Entnahme des Nutzers ($<$ Bedarf) und die dadurch festgelegte Rückleitung verursachen Abflussänderungen am betrachteten und an allen unterliegenden Bilanzprofilen.

- Ein AB-Element bezieht sich auf einen bestimmten Speicher und verändert die **Verfügbarkeit** des in ihm gespeicherten Wassers. Die Verfügbarkeit (Abgabe) wird erhöht, wenn der Speicher die in der Rangliste folgenden Nutzer bevorteilen soll, sie wird erniedrigt, wenn eine Stützung dieser Nutzer nicht vorgesehen ist (Beispiel: ein Kraftwerk profitiert von Speicherabgaben, eine Bewässerungsanlage erhält keine Speicherzuschüsse). Speicherabgaben verändern die Abflüsse an allen unterhalb befindlichen Bilanzprofilen.
- Ist das Listenelement ein DYN-Element, dann werden dessen Anweisungen realisiert. Hierbei handelt es sich im Allgemeinen um **Nutzungsvorgänge**, die sich nicht durch die **WBalMo**-Standardalgorithmen darstellen lassen (Beispiel: Berechnung der Speicherverdunstung in Abhängigkeit von der aktuellen Füllung oder abflussabhängigen Überleitungen).
- Ein AEND-Element führt eine **Speicherschlussrechnung** durch. Vom Speicherzufluss wird unter Beachtung der Entnahmen bereits bilanzierter, unterliegender Nutzer die nun maximal mögliche Menge zur Speicherauffüllung benutzt. Nicht speicherbare Mengen werden als Überläufe (über die obere Betriebsraumgrenze) an den Unterlauf weitergegeben. Der betreffende Speicher ist im aktuellen Monat für weitere Nutzer nicht mehr zuständig.

Da das Programmsystem **WBalMo** jede Änderung des Systemzustands sofort an allen betroffenen Profilen und Zustandsgrößen vornimmt, geht durch die beschriebene Abarbeitung der Rangliste der natürliche Ausgangszustand des Flussgebiets in jedem Simulationsmonat schrittweise in den **bewirtschafteten Endzustand** über. Nur dieser Endzustand wäre in natura anzutreffen, wenn nach den im **WBalMo** integrierten Regeln tatsächlich gesteuert würde. Er ist im Allgemeinen auch nur für die Registrierung von Interesse.

Registrierung

Jede Simulation der Wassernutzungsprozesse in einem Flussgebiet erfordert eine **Registrierung** der simulierten Systemvariablen, um mit Hilfe von Häufigkeitsverteilungen, statistischen Kennzahlen und von Extrema die Güte eines Bewirtschaftungsmodells einschätzen zu können.

WBalMo ermöglicht sowohl die Registrierung von Zustandsgrößen als auch von Ereignisdauern. Dazu existieren fünf Typen von Registriertabellen.

Registrierung Typ 1

Registrierung Typ 1 betrifft die Registrierung von **Zustandsgrößen** (Zahlenwerten); das Ergebnis besteht in der Ausgabe einer Tabelle der prozentualen Überschreitungshäufigkeiten oder, anders ausgedrückt, der Sicherheiten für Werte einer vorzugebenden Registrierleiste.

Beispiele Registrierung Typ 1

| Zustandsgröße | Registrierausdruck | Maßeinheit | Sortierleiste |
|--|---|-------------------|---------------------------------------|
| Füllung des Speichers 3 (Betriebsraum: 25 hm ³) | VarPublic.StorageCurrent[3] | hm ³ | 2,5, 5,0, 7,5, 10,0, 12,5 ... 25,0 |
| Abfluss am Profil 27 | VarPublic.Discharge[27] | m ³ /s | 0,5, 1,0, 1,5, 2,0, ... , 10,0 |
| Relative Bedarfsbefriedigung des Nutzers 8.4 | 100 * VarPublic.WithdrawalBalanced[8.4] / VarPublic.Withdrawal [8.4] | % | 50, 60, 70, 80, 90, 100 |
| Verdunstungsverluste des Speichers 3 | VarPublic.ConstNumber[13] | hm ³ | 0,1, 0,2, 0,3, ..., 1,0 |

Registrierung Typ 2

Registriertabellen vom Typ 2 dienen der Erfassung von **Ereignisdauern**; das Ergebnis besteht in der Ausgabe einer Tabelle der relativen Häufigkeiten für das Auftreten von Ereignissen bestimmter Dauer, beginnend mit einem der 12 Kalendermonate.

Beispiele Registrierung Typ 2

| Ereignis | Registrierausdruck | Sortierleiste [Monate] |
|--|--|---------------------------|
| Unterschreitung des Abflusses von 5 m ³ /s am Profil 8 | VarPublic.Discharge [8] < 5.0*2.628 (*) | 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| Überschreitung der Füllung von 22,5 hm ³ im Speicher 3 | VarPublic.StorageCurrent [3] > 22.5 | 1, 2, 3, ... , 12 |

*) Faktor 2.628 dient der Umrechnung von [m³/s] in die **WBalMo**-interne Maßeinheit [hm³/Monat]

Registrierung Typ 3

Mit den **Registrierungen Typ 3** lassen sich **Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima von Zustandsgrößen** registrieren. Diese Größen werden für jeden Monat und das Kalenderjahr getrennt berechnet. Sie werden folgendermaßen ausgegeben:

- im Falle eines **WBalMo** auf der Basis eines Bilanzjahres für dieses Jahr,

- im Falle eines **WBalMo** mit Bilanzzeitraum (z. B. 2003-2052)
 - für jedes Einzeljahr des Zeitraumes (z. B. 2010, 2020),
 - für jede Periode (z. B. 2003-2007, 2008-2012, 2013-2017) oder
 - einen beliebigen Zeitabschnitt (z. B. 2003-2010).

Beispiele für Registrierausdrücke: siehe Registrierung Typ 1.

Registrierung Typ 4

Registrierungen vom Typ 4 erlauben die Ausgabe von **Zustandsgrößen als kontinuierliche Zeitreihe** für jeden Simulationszeitschritt. Dabei können in jeder Registrierung mehrere Größen als Block ausgegeben werden. Durch die Vergabe einer **Rangzahl** kann die Registrierung in die Rangliste eingeordnet werden. Damit können Modellzustände während des Durchlaufens der Rangliste dargestellt und anschließend analysiert werden. Mit einem einschränkenden logischen Ausdruck kann die Ausgabe zusätzlich gefiltert werden. Beispiele:

- Ausgabe einer Reihe von Zustandsgrößen am Ende eines Simulationsmonats.
- Ausgaben von Zustandsgrößen vor und nach einer bestimmten Speicherabgabe.
- Begrenzung der Ausgabe auf bestimmte Jahre.

Registrierung Typ 5

Registrierungen vom Typ 5 stellen gewissermaßen das Gegenstück zu den Registrierungen Typ 1 dar: während Sie bei Typ 1 Zustandsgrößen registrieren und als Ergebnis eine Tabelle der prozentualen Überschreitungshäufigkeiten erhalten, geben Sie bei Typ 5 einen Perzentilwert vor. Ergebnis ist der Wert des Terms, das heißt ein **Systemzustand** wie z.B. Bedarf oder Speicherfüllung, der mit dieser **Häufigkeit** erreicht wird. Über einen logischen Ausdruck kann die Grundgesamtheit eingeschränkt werden.

Fließzeit

In großen Untersuchungsgebieten mit entsprechend bedeutenden Fließstrecken kann die Berücksichtigung des **Fließzeiteinflusses** auf den Abflussprozess notwendig sein. Dabei muss die Fließzeit sowohl bei der Herstellung des natürlichen Abflusszustandes zu Beginn der Bilanzrechnung als auch bei allen Effekten der Bewirtschaftung auf unterhalb liegende Bilanzprofile beachtet werden.

Obwohl Fließzeiten in realen Systemen stets durchfluss- und jahreszeitabhängig sind, ist es aus folgenden Gründen dennoch sinnvoll, nur deren Ortsabhängigkeit zu berücksichtigen:

- Die Durchfluss- und Jahreszeitabhängigkeit stellen bezogen auf die durch die Fließstecken bestimmten Fließzeiten nur eine Korrekturgröße dar.

- Die Ermittlung der zeit- und durchflussabhängigen Fließzeiten erfordert einen beträchtlichen Aufwand.

Fließzeitmodell

Als Zeitbasis der Bilanzrechnung wird der am Schlussprofil des Untersuchungsgebietes geltende Monat verwendet. Da alle Prozesse auf den am Schlussprofil geltenden Monat synchronisiert werden, wird dieser auch als **Synchronmonat** bezeichnet. Im Synchronmonat gilt die **WBalMo**-Grundannahme der gleichzeitigen Dargebots- und Nutzerbilanzierung.

Alle Prozesse, die oberhalb des Schlussprofils, also früher, auftreten, werden um die jeweilige Fließzeit vorverschoben. Sie werden also in, auf das Schlussprofil bezogen, früheren Monaten berücksichtigt.

Fließzeiten können in Tagen, also in Bruchteilen von Monaten, festgelegt werden. Dazu wird der auf Modellebene existierende „Simulationsmonat“ nicht als Zeitpunkt, sondern als **Zeitintervall** betrachtet. Die im Simulationsmonat aktuellen Werte (Eingaben und Ergebnisse) sind Mittelwerte des Intervalls.

Beispiele:

- „M4“ bezeichnet den Monat April, also das Intervall [1.4.-30.4.].
- „M4, 33“ bezeichnet das um 0,33 Monate spätere Intervall, also ungefähr [11.4.-10.5.].
- Die Eingabegröße der Fließzeiten von Bilanzprofilen bis zum entsprechenden Schlussprofil ist eine Dezimalzahl.

Das oben genannte gilt prinzipiell auch über **Periodengrenzen** hinaus. Bei Modellen, die einen Bilanzzeitraum abdecken, ist folgendes zu beachten:

- Im ersten Bilanzjahr jeder Realisierung sind die Effekte früher stattgefundenen Prozesse zu berücksichtigen. Diese Prozesse haben vor Beginn der ersten Periode, also in einer „nullten“ Periode, stattgefunden. Im Modell wird angenommen, dass in der „nullten“ Periode die Daten der ersten Periode gelten.
- Bei der Verwendung variabler Daten des C-Feldes ist zu beachten, dass die dort gehaltenen Werte nicht automatisch synchronisiert werden. Die u. U. notwendige Synchronisation ist in DYN-Elementen möglich. Bei der Verwendung periodenvariabler Eingabewerte in Registrierungen ist ein entsprechendes DYN-Element eigens für die Synchronisation „vorzuschalten“.
- Die Registrierung der Systemzustände erfolgt nach Abschluss aller Bilanzrechnungen im Synchronmonat. Die registrierten Werte werden so einem, fließzeitbedingt, späteren Monat zugeordnet, tatsächlich fanden die entsprechenden Prozesse einschließlich der (lokalen)

Wirkungen früher statt. Erst nach einer „Rücksynchronisation“ der registrierten Werte erfolgt die Ausgabe der Ergebnisse.

Fließzeitrelevante Daten

Bei der Berechnung des Fließzeiteinflusses auf den Abflussprozess sind bei den relevanten Daten folgende Einzelheiten zu berücksichtigen:

Bilanzprofil:

- Gesamtfließzeit bis zum Schlussprofil.

Teilgebietsdargebot:

- Referenzprofil.
- Als Referenzprofil bietet sich das am weitesten unten im Teilgebietsdargebot liegende Profil an.
- Innerhalb eines Teilgebietsdargebotes wird die Fließzeit für den natürlichen Abflussprozess nicht weiter differenziert.

Allgemeine Zeitreihe:

- Referenzprofil.
- Auf Basis des durch das Referenzprofil vorgegebenen zeitlichen Versatzes erfolgt eine Synchronisation der Daten der Allgemeinen Zeitreihe während der Simulation.

Nutzer:

- Modellintern wird das Entnahmeprofil (bei Rückleitungs-Nutzern das Rückleitungsprofil) als Referenzprofil zugewiesen.
- Bei Nutzern, die an unterschiedlichen EP und RP liegen, darf zwischen diesen Profilen keine Fließzeit auftreten.

Speicher, Abgabeelement:

- Modellintern wird das dem Speicher unterliegende Profil als Referenzprofil verwendet (vgl. [Regionen](#)).

DYN-Elemente:

- Wenn in DYN-Elementen durchflussabhängige bzw. durchflussändernde Prozesse unter Zuhilfenahme zeitabhängiger Parameter (numerischen und Zeichenketten-Parameter) formuliert sind, müssen die Parameter bezüglich des relevanten Bilanzprofils synchronisiert werden.

Registrierungen:

- Referenzprofil.

- Das verwendete Referenzprofil ist abhängig von den durch die Registrierausdrücke angesprochenen Modellelementen.
- Verwendung variabler numerischer und Zeichenketten-Parameter (s. Abschnitte **Numerische Parameter** und **Zeichenkettenparameter**).
- Bei den Eingabewerten Q, E, R, NG, GR, G und BETA wird der im Synchronmonat geltende Wert durch zeitliche Verschiebung und Interpolation ermittelt.

Regionen

Als **Region** werden Teileinzugs- und Zwischengebiete bezeichnet, innerhalb derer die Berücksichtigung der Fließzeit im Modell vernachlässigt wird.

Ein Bilanzprofil, für das keine Fließzeit explizit angegeben wird, bekommt eine Fließzeit zugeordnet, die der seines Unterliegerprofils zum Schlussprofil entspricht. Eine Region ist ein Einzugsgebiet, das zwischen zwei fließzeitbehafteten Profilen liegt.

Entscheidendes Merkmal von Regionen ist die Möglichkeit, bei der Modellierung Unterliegern über die Vergabe von Rangzahlen einen Vorrang bei der Nutzerbilanzierung einzuräumen sowie Speicherabgaben bedarfsgerecht anzupassen.

In einem Registrierausdruck können Variablen aller Modellelemente einer Region ohne Einschränkung miteinander kombiniert werden.

Einschränkungen bei Berücksichtigung von Fließzeiten

In Systemen mit Fließzeiteinfluss können über Regionsgrenzen hinweg prinzipiell keine beliebigen **Rangfolgen** mehr modelliert werden, da Strategien, die den Vorrang von Unterliegern vor Oberliegern einschließen, ohne Vorhersagemodelle nicht möglich sind. Dasselbe gilt auch für die Bevorteilung einzelner Nutzungen durch Speicherabgaben. Die Einschränkung gilt, wenn zwischen Oberlieger (Nutzer, Speicher) und Unterlieger (Nutzer) eine nicht vernachlässigbare Fließzeit auftritt.

- Jahresgänge der Rangzahlen sind nicht möglich, da eine Synchronisation zu anderen, paradoxen Ranglisten führen würde.
- Registrierausdrücke mit Kombination von Variablen, die sich auf Bilanzprofile beziehen, zwischen denen eine Fließzeit vorhanden ist, sind i.A. nicht sinnvoll.

Programmrahmen WBalMo

Systemvoraussetzungen

- Hardware (Minimum): Prozessor 400 MHz, RAM 128 MB, Speicherplatz 50 MB
- Software: Microsoft Windows- XP, Windows- Vista oder Windows-7; je 32 oder 64 Bit, Microsoft .NET Framework 2.0

Installation

Programmstart

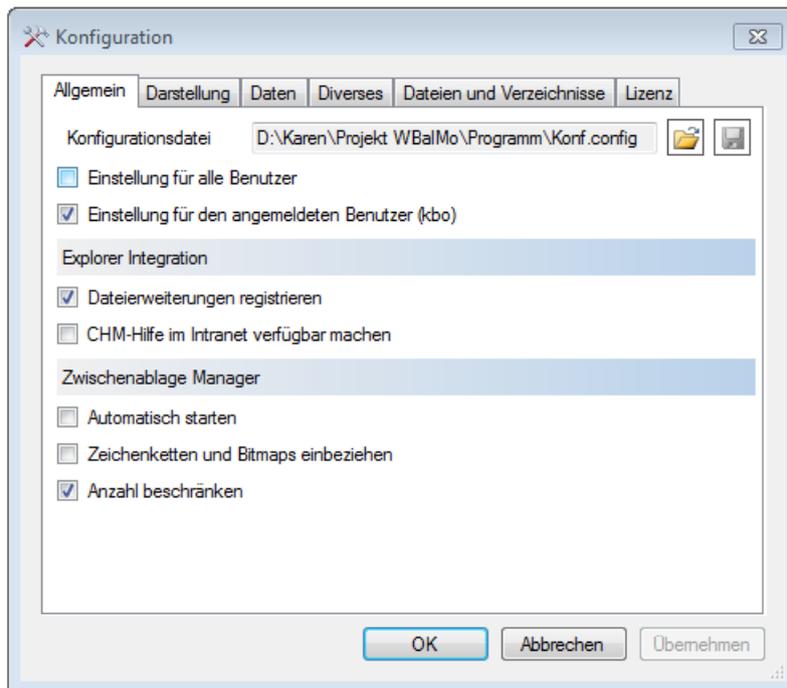
Das Programm **WBalMo** starten Sie durch Doppelklick auf das **WBalMo**-Symbol. 

Beim ersten Start oder wenn auf keine gültige Konfiguration zugegriffen werden kann, werden Standardeinstellungen verwendet. Diese Optionen können bei Bedarf modifiziert und personalisiert als Konfiguration gespeichert werden. Die Registrierung der Lizenz (vgl. [Lizensierung und Demo-Version](#)) erfolgt ebenso in der Konfiguration von **WBalMo**.

Konfiguration WBalMo

Unter **Extras | Konfiguration** können Sie als angemeldeter Benutzer Ihre bevorzugten Einstellungen festlegen. Das Einrichten eines solchen Nutzerprofils ermöglicht z. B. Spracheinstellungen oder sonstige Einstellungen, die vom Standardprofil abweichen. Erst bei Vorhandensein eines Nutzerprofils werden etwa Historienlisten erstellt, mit denen **Zuletzt verwendete Modelle** ausgewählt werden können.

Die gewählten Einstellungen werden gespeichert und dem jeweiligen Nutzer beim Erstellen eines neuen Modells dann standardmäßig angeboten, wenn auf der Registerkarte **Allgemein** die Option **Einstellungen für den angemeldeten Benutzer (...)** aktiv ist. Hierzu müssen Sie allerdings als Nutzer über Administratorrechte verfügen. Liegen solche Rechte nicht vor, sind einige Konfigurationsoptionen in der Ansicht ausgegraut und damit nicht aktivierbar.



Im Folgenden eine Auswahl wichtiger Einstellungen:

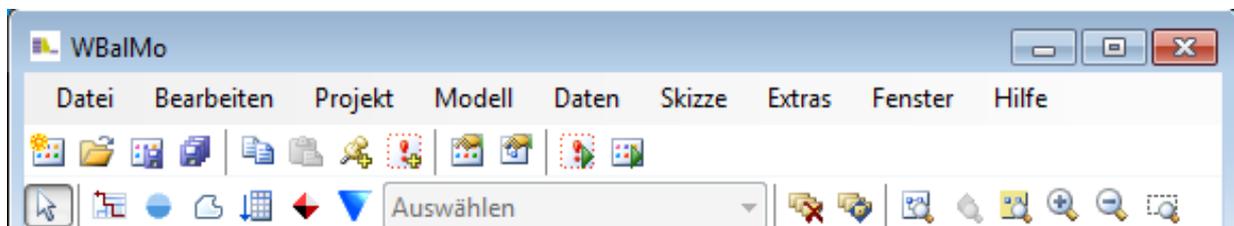
Konfiguration speichern, andernfalls gelten alle hier vorgenommenen Einstellungen nur für die aktuelle Programmsitzung (Registerkarte **Allgemein**).

Sprache der Programmoberfläche einstellen (Registerkarte **Darstellung**).

Fensterposition speichern bewirkt, dass die Fensterpositionen zum Zeitpunkt des Verlassens bei einem erneuten Start von **WBalMo** wiederhergestellt werden (Registerkarte **Darstellung**).

Der **Dateiverlauf** verwendeter Modelle, Projekte und weiterer Dateien wird gespeichert und steht dann an den entsprechenden Stellen zur Verfügung.

Allgemeine Hinweise zur Programmoberfläche



Über die Menüleiste kann auf alle Funktionen zugegriffen werden. Einige Interaktionen mit der Systemskizze stellen Ausnahmen in diesem Sinne dar, sie sind nur direkt über Pop-up-Menüs innerhalb der Skizze erreichbar. Die Menüleiste ist in folgende Punkte gegliedert:

- Datei
- Bearbeiten

- Projekt
- Modell
- Daten
- Extras
- Fenster
- Hilfe.

Unterhalb der Menüleiste bieten die Schaltflächen auf den zwei Werkzeugleisten schnellen Zugang zu oft gebrauchten Funktionen.

Schaltflächen der oberen Werkzeugleiste:



Die untere Leiste beinhaltet Werkzeuge im Zusammenhang mit der Systemskizze:



Markieren: Ziehen Sie mit der linken Maustaste ein Rechteck über mehrere Objekte auf, um diese zu markieren. Wählen Sie über die rechte Maustaste die gewünschte Markierfunktion



Fließgewässer



Bilanzprofil



Teilgebietsdargebot



Allgemeine Zeitreihe



Nutzer



Speicher

Die Wahl der Bearbeitungsfunktionen für den gewählten Datentyp erfolgt über eine Klappliste:

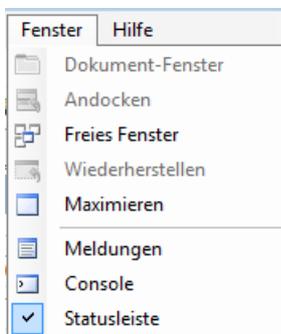


Weitere Werkzeuge stehen für die Bearbeitung der **Beschriftung** der **Systemskizze** sowie für das **Zoomen** zur Verfügung.



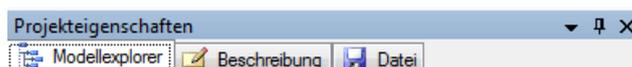
Fenstermanager

Der **Fenstermanager** erlaubt Ihnen eine optimale Anpassung der Ansicht. Beispielsweise können Sie das Menü Fenster benutzen, um Größe und Lage des aktiven Fensters Ihren Bedürfnissen anzupassen.

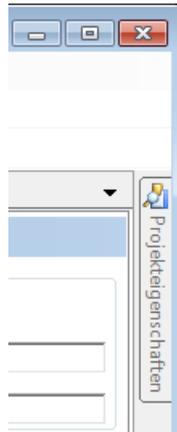


Sie können die Fenster aber auch direkt mit der rechten Maustaste anklicken und die folgenden Anpassungen vornehmen.

- **Fenster verschieben:** fassen Sie das jeweils aktive Fenster durch Drücken der linken Maustaste an der Titelleiste an und schieben Sie das Fenster in die gewünschte Position. Dies funktioniert auch über das Kontextmenü (rechter Mausklick) des Pfeilsymbols in der Titelleiste. Durch Doppelklick auf die Titelleiste lässt sich das Fenster wieder in der Standardposition andocken.
- **Fenster verstecken:** klicken Sie auf die **AutoHide**-Schaltfläche. Sie ist als Pin-Symbol auf der Titelleiste dargestellt.



- **Verstecktes Fenster wieder sichtbar machen:** Doppelklick auf die verkleinerte Titelleiste.



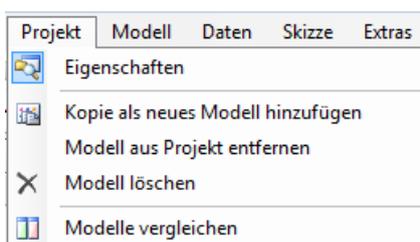
- **Freies Fenster maximieren/ minimieren:** durch Anfassern und Auf-/Zuziehen des Rahmens, wie in Windows üblich.

Die eingestellten Fensterpositionen der Eigenschaften- und Werkzeugfenster (nicht der Modelldokumente!) können Sie für ihre nächste Sitzung speichern. Gehen Sie dazu über Extras | **Konfiguration** und aktivieren Sie **Darstellung: Fensterpositionen speichern**.

Projekt

Projekte dienen der Übersichtlichkeit und als Organisationsrahmen für die ihnen zugeordnete Modelle. Beispielsweise können Sie mehrere Modelle, die hydrologisch einem größeren Flussgebiet angehören, in einem Projekt zusammenfassen. Projekte haben einen rein arbeitsorganisatorischen Zweck – für das Arbeiten mit einem Modell selbst ist es unwesentlich, zu welchem Projekt sie gehören.

Der Menüpunkt **Projekt** bietet die folgenden Untermenüs:



Projekt anlegen

Beim Start von **WBalMo** wird stets ein leeres Projekt angelegt. Zum Erstellen eines neuen Projekts klicken Sie im Hauptfenster auf **Datei | Neues Projekt**. Unter **Projekt | Eigenschaften** können Sie einen Namen für Ihr Projekt eingeben und die [Projekteigenschaften](#) editieren.

Diese Projekteigenschaften sowie ggf. Verweise auf Modelldateien können Sie als Projektdatei speichern (vgl. [Projekt speichern und öffnen](#)).

Projekt speichern und öffnen

Ein bereits existierendes Projekt öffnen können Sie unter **Datei | Projekt öffnen**. Die zuletzt verwendeten Projekte können Sie unter **Datei | Zuletzt verwendete Projekte** aufrufen. Zum Speichern des Projektes gehen Sie entweder über die Menüpunkte **Projekt speichern** oder **Projekt speichern unter**. Bei Bedarf werden Sie beim Öffnen bzw. Erstellen eines Projektes sowie beim Schließen des Programms **WBalMo** zum Speichern des geänderten Projektes angehalten.

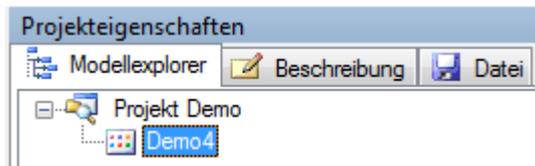
Projekt speichern: Projekt wird am vorgegebenen Standort gespeichert.

Projekt speichern unter: Projekt wird an einem von Ihnen spezifizierten Standort als Kopie gespeichert.

Projektdateien tragen die Dateierweiterung `.xml`.

Projekteigenschaften

Unter **Projekt | Eigenschaften** finden Sie die drei Registerkarten **Modellexplorer**, **Beschreibung** und **Datei**.



- **Modellexplorer:** diese Registerkarte zeigt Ihnen, welche Modelle das aktuelle Projekt enthält, und erlaubt Ihnen, Modelle hinzuzufügen, zu löschen, umzubenennen oder auf deren Eigenschaften zuzugreifen.
- **Beschreibung:** hier können Sie den Namen des Projektes eintragen und das Projekt kommentieren.
- **Datei:** auf dieser Registerkarte finden Sie Standort und Eigenschaften der Projektdatei.

Modell

WBalMo-Projekte beinhalten Modelle, in denen beispielsweise für vergleichende Untersuchungen Modifikationen beliebigen Umfangs möglich sind. Es bietet sich an, Modelle, die thematisch verwandt sind, in einem Projekt zusammenzufassen.

Über das Dokument **Modell** kann auf dessen Daten zugegriffen werden. Das Dokument besteht aus drei Bereichen:

- **Navigator** mit der Auflistung aller Daten als Baumstruktur und zur Festlegung eines aktiven Objektes

- Registerkarte **Daten** mit der Möglichkeit der Bearbeitung aller alphanumerischen Daten des aktiven Objektes
- Registerkarte mit der **Systemskizze**, die alle darstellbaren Modellobjekte beinhalten kann. Daneben kann die Skizze auch für Navigation in den Modelldaten genutzt werden.

Alle Eigenschaften eines Modells einschließlich seiner Daten werden **binär oder als XML-Datei** gespeichert.

Innerhalb eines Projektes ist stets nur ein Modell aktiv. Die geöffneten Eigenschaftfenster (z.B. Modelleigenschaften) und Werkzeuge (z.B. Suchen) beziehen sich immer auf das aktive Modell.

Modell anlegen

Um ein neues Modell zu anzulegen, klicken Sie auf der Menüleiste auf **Datei | Neues Modell** oder direkt auf die Schaltfläche **Neues Modell**.



Das so erzeugte Modell wird dem Projekt hinzugefügt. Ein Modell-Dokument wird erzeugt und geöffnet.

Modell aus Vorgängerversion importieren

Vorhandene Modelle können aus den **WBalMo**-Versionen 1.0 (ArcGRM), 2.2 und 3.1. importiert werden.

Verwenden Sie dazu den über Menü **Datei | Modell importieren** angebotenen Verzeichnisbrowser zur Auswahl des Datenverzeichnisses mit den entsprechenden ESRI-Shapes und dBASE-Dateien der bisherigen Programmversionen. Ein erfolgreich importiertes Modell wird dem aktuellen Projekt hinzugefügt und kann sofort bearbeitet werden. Importierte Modelle können als **WBalMo4**-Modelle gespeichert werden (vgl. [Modell speichern und öffnen](#)). Überprüfen und korrigieren Sie nach dem Import folgende Modelldaten:

- Dateiverweise der Dargebotsreihen sowie der Registrierungen sind zu prüfen
- Registrierausdrücke sind der neuen Syntax anzupassen
- DYN-Elemente müssen der neuen Syntax angepasst und als Binärbibliotheken bereitgestellt werden.

Modell speichern und öffnen

Ein aktives Modell speichern Sie analog einem Projekt entweder über das Menü **Datei | Speichern** oder **Speichern unter** oder spätestens im Dialog, der beim Schließen des Programms erscheint. Alternativ können Sie auch folgende Schaltflächen verwenden:



Modell speichern: speichert das aktive Modell.



Alle speichern: speichert sämtliche geöffneten Modelle sowie das Projekt.

Es ist sinnvoll, ein Modell vor dem Simulationslauf zu speichern, um der Gefahr eines Informationsverlustes bei unerwartetem Programmabbruch vorzubeugen. Soll das aktuelle Modell standardmäßig vor jedem Simulationslauf abgespeichert werden, aktivieren Sie unter **Modell | Modelleigenschaften | Datei** die Option **Vor Simulationsstart speichern** (vgl. [Modelleigenschaften](#)). Ein bereits gespeichertes Modell öffnen Sie über **Datei | Modell**

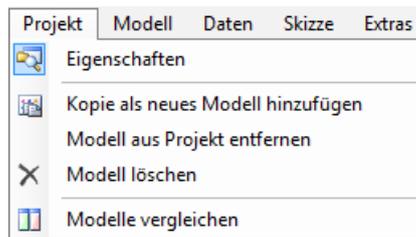
öffnen oder über die Schaltfläche  **Modell öffnen**. Aus dem aufgeklappten Windows-Explorer wird das gewünschte Modell eingeladen. Die Modellbezeichnung erscheint als Reiter über der Eingangsdatenliste im linken Feld. Im rechten Feld erscheinen wahlweise die Registerkarten **Daten** oder **Skizze**.

Auf die verwendeten Modelle können Sie auch unter **Datei | Zuletzt verwendete Modelle** zugreifen, sofern Sie sich zuvor ein Nutzerprofil eingerichtet haben (**Extras | Konfiguration | Allgemein | Einstellungen für den angemeldeten Benutzer** aktivieren).

Modell kopieren

So kopieren Sie ein Modell:

- Menü **Projekt | Kopie als neues Modell hinzufügen**.



- Es werden alle Modelleigenschaften sowie alle Daten kopiert. Falls gewünscht, können Sie beim Speichern des Modells den Speicherort ändern (vgl. [Modell speichern und öffnen](#)).

Modell löschen

Modell aus Projekt entfernen

Wollen Sie ein Modell aus einem Projekt entfernen, ohne dass die Modelldatei selbst dabei gelöscht wird:

- Menü **Projekt | Modell aus Projekt entfernen**
- Wurden Eigenschaften oder Daten des Modells geändert, können Sie diese Änderungen auf Nachfrage in der Modelldatei speichern.

Modelldatei löschen

Der Menüpfad **Projekt | Modell löschen** ermöglicht das Entfernen des Modells aus dem Projekt und anschließend das Verschieben der Modelldatei in den Papierkorb.

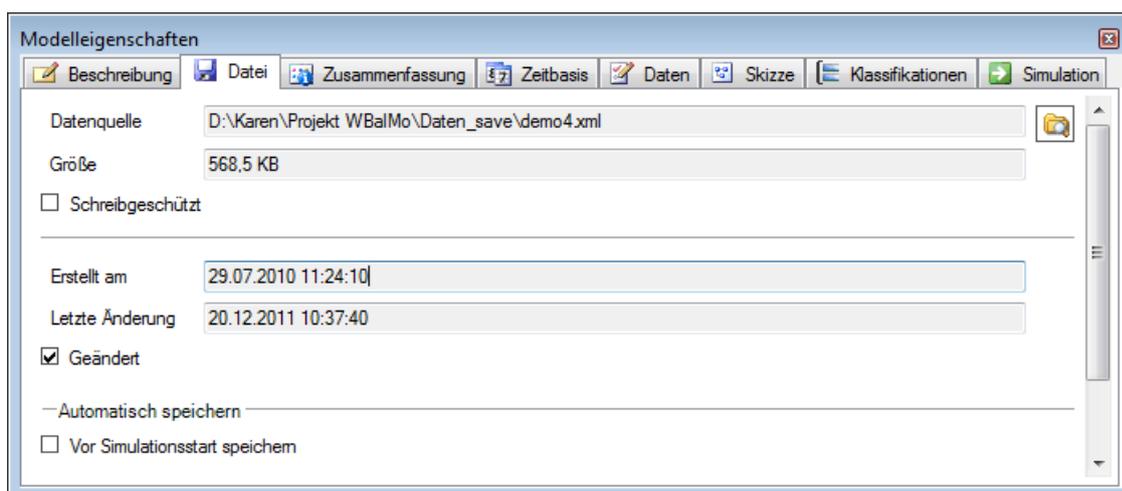
Modelleigenschaften

Die Modelleigenschaften erreichen Sie über das Menü **Modell | Modelleigenschaften**, oder Sie klicken die Schaltfläche **Modelleigenschaften** an.



Das Fenster **Modelleigenschaften** bietet Registerkarten mit folgenden Inhalten an:

- **Beschreibung:** Name, Kommentar.
- **Datei:** Eigenschaften der Modelldatei.
- **Zusammenfassung:** Modellstatus, Anzahl der Modellelemente
- **Zeitbasis:** zeitbezogene Info und Einstellungen im Modell
- **Daten:** Spezifikationen zu Ranglisten, Fließzeiten und Datenprüfung
- **Skizze:** [Konfiguration der Zeichenfläche](#) der [Systemskizze](#)
- **Klassifikationen:** Einstellungen zu Metadaten und zur Darstellung von Objektgruppen in der Systemskizze (vgl. [Klassifikation der Daten](#))
- **Simulation:** Einstellungen zur [Simulationsrechnung](#), Dateistandorte.



Allgemeine Informationen

Auf den ersten drei Registerkarten des Untermenüs **Modelleigenschaften** sind auf den Registerkarten **Beschreibung**, **Datei** und **Zusammenfassung** allgemeine Informationen zum Modell einzutragen.

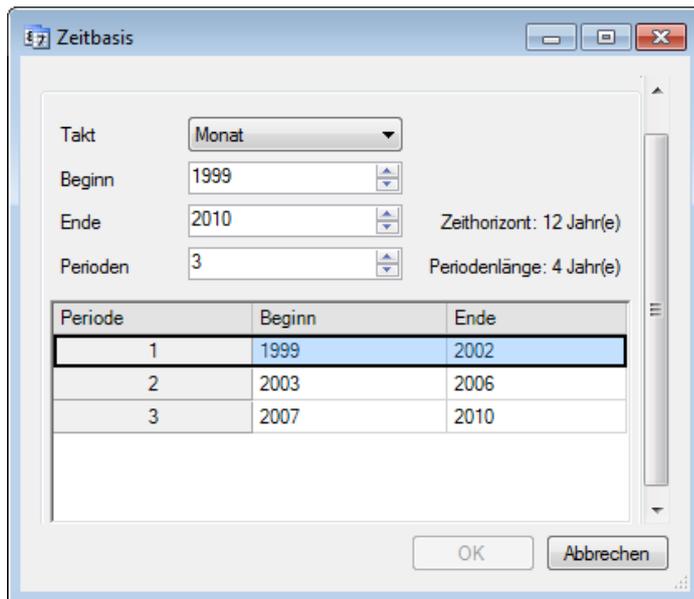
- Auf der Registerkarte **Beschreibung** können Sie dem aktiven Modell einen Namen geben und Kommentare zum Modell hinterlegen bzw. einsehen. Auf der Registerkarte **Datei** sind die Eigenschaften der Modelldatei festgehalten.
- Die Registerkarte **Zusammenfassung** beinhaltet Modellstatus, Typ und Anzahl der Modellelemente. Im DEMO-Modus finden Sie an dieser Stelle zusätzliche Informationen über Einschränkungen. (vgl. [Lizensierung und Demo-Version](#))

Zeitbasis

Im Menü **Modell | Modelleigenschaften** tragen Sie auf der Registerkarte **Zeitbasis** Angaben zu Beginn und Ende des Bilanzzeitraums sowie Anzahl, Anfangs- und Enddatum der in ihm enthaltenen Perioden ein. Zum Ändern dieser Parameter klicken Sie die Schaltfläche **Zeitbasis ändern** an.

| Periode | Beginn | Ende |
|---------|--------|------|
| 1 | 1999 | 2002 |
| 2 | 2003 | 2006 |
| 3 | 2007 | 2010 |

Im Dialog **Zeitbasis** können Sie die Angaben jetzt bearbeiten.



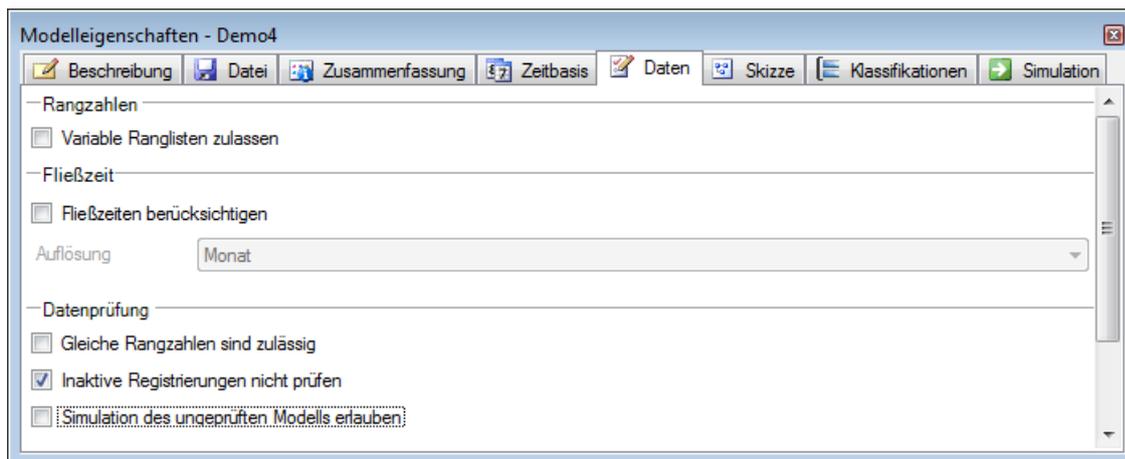
Die Angabe **Takt** bezieht sich auf die Frequenz der Zeitreihen in der Datenhaltung. Modelldaten können sowohl in Monats- oder aber in Wochenschritten gespeichert werden; ebenso kann für die Simulation ein Monats- oder Wochenschritt festgelegt werden. Die extern vorliegenden Reihen der Teilgebietsdargebote und der Allgemeinen Zeitreihen müssen dieser Zeitstruktur genügen. Die Gültigkeitsfenster der deterministischen Daten von Nutzern, Speichern und Abgabeelementen können Sie unter Berücksichtigung des Zeithorizontes Ihres Modells individuell festlegen. Die Registerkarte **Zeitbasis** ermöglicht Ihnen folgende Aktionen:

- Festlegung des **Zeithorizontes** des Modells (Beginn = Basisjahr, Ende)
- Festlegung der **Anzahl der Perioden**, diese Zahl muss ganzer Teiler aller Jahre des Zeithorizontes sein
- Festlegung des **Taktes für Zeitreihendaten** des Modells.

Sie können diese Eigenschaften für ein vorhandenes Modell modifizieren. Beachten sie dabei bitte, dass Zeitreihen der Modelldaten i.A. physisch verändert werden, und prüfen Sie nach der Transformation die Modelldaten.

Einstellungen zu Daten

Im Menü **Modell | Modelleigenschaften** können auf der Registerkarte **Daten** Eintragungen zu Rangzahlen, Fließzeit und Datenprüfung gemacht werden:



- **Variable Ranglisten zulassen:** Diese Option erlaubt Ihnen jeweils zeitlich variierende Ranglisten vorzugeben. In der Praxis spielt diese Option eine untergeordnete Rolle.
- **Fließzeiten berücksichtigen:** Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie große Flussgebiete mit Fließzeiteinfluss in **WBalMo** abbilden möchten. Ausgewählte Bilanzprofile (sogenannte Referenzprofile) können Sie dann mit entsprechenden Fließzeiten bis zum Modellausgang parametrisieren. Ebenso stehen dann in den Dialogen **Bilanzprofil, Teilgebotsdargebot, Allgemeine Zeitreihen** und denen der **Registrierungen** zusätzliche Eingabefelder für diese Referenzprofile zur Verfügung.
- **Inaktive Registrierungen nicht prüfen:** bei Aktivieren dieser Option werden Registrierungstypen, die im Modell deaktiviert worden sind, bei der Datenprüfung auch nicht berücksichtigt.
- **Simulation des ungeprüften Modells erlauben:** diese Einstellung sollte nur vorgenommen werden, wenn keine Änderungen innerhalb der Modelldaten vorgenommen werden. Zweckmäßig ist dies etwa bei der Veränderung streng außerhalb liegender Programmteile (Kompilieren von Quellcode der DYN-Elemente) oder Daten (Abflussreihen der Teilgebotsdargebote).

Klassifikation der Daten

Alle Modelldaten lassen sich nach eigenen Vorgaben klassifizieren. Diese Klassifikation über Metadaten eröffnet Ihnen verschiedene Möglichkeiten, u.a. folgende:

- Gruppierung unterschiedlicher Modellobjekte zu einem größeren Komplex.

Beispiel: 1 Speicher + 5 Nutzer + 3 Bilanzprofile + 2 DYN-Elemente bilden im Modell den Tagebau XY ab und erhalten die Gruppenbezeichnung "TgbXY".

- Gruppierung etwa von Nutzern gleichen Typs.

Beispiel: alle Binnenfischereien erhalten die Gruppenbezeichnung "Bifi". Im Werkzeug [Suchen](#) besteht die Möglichkeit, vorhandene Klassifikationen als Suchkriterium zu nutzen.

- [Beschriften](#) von Modellobjekten in der Systemskizze mit unterschiedlichen Symbolen.

Eine Klassifikation können Sie auf zwei Wegen erstellen:

- geben Sie direkt im Datendialog eine Kurzbezeichnung vor, oder
- erstellen Sie unabhängig von vorhandenen Modelldaten eine solche Liste.

Der Menüpfad **Modell | Modelleigenschaften** eröffnet Ihnen auf der Registerkarte **Klassifikationen** Möglichkeiten, die Klassifikationsliste des aktiven Modells zu bearbeiten. Oberhalb der Klassifikationstabelle werden dazu Werkzeuge mit unterschiedlichen Funktionen angeboten. Vorhandene Klassifikationsgruppen können innerhalb der Tabelle bearbeitet werden.



Neue Klassifikationsliste anlegen: eine neue Klassifikationsliste kann angelegt werden, die im Modell vorhandene Klassifikationsliste wird dabei überschrieben.



Klassifikation öffnen: ermöglicht das Öffnen einer bestehenden Klassifikationsdatei.



Klassifikation speichern: Klassifikationen (*.wbgroup.xml) werden an einem von Ihnen angegebenen Standort gespeichert und steht etwa zur Verwendung in anderen Modellen zur Verfügung.



Liste aus Modell erstellen: Die Klassifikationsliste wird mit Kurzbezeichnungen von Modelldaten abgeglichen.



Hinzufügen einer neuen Zeile zu der Tabelle.



Kopieren einer aktiven Zeile.



Einfügen einer kopierten Zeile



Löschen einer aktiven Zeile



Skizze aktualisieren: Änderungen werden in Skizze übernommen



Prüfung: Klassifikationsliste wird auf formale Korrektheit (Namen dürfen nicht mehrfach vorhanden sein) geprüft.

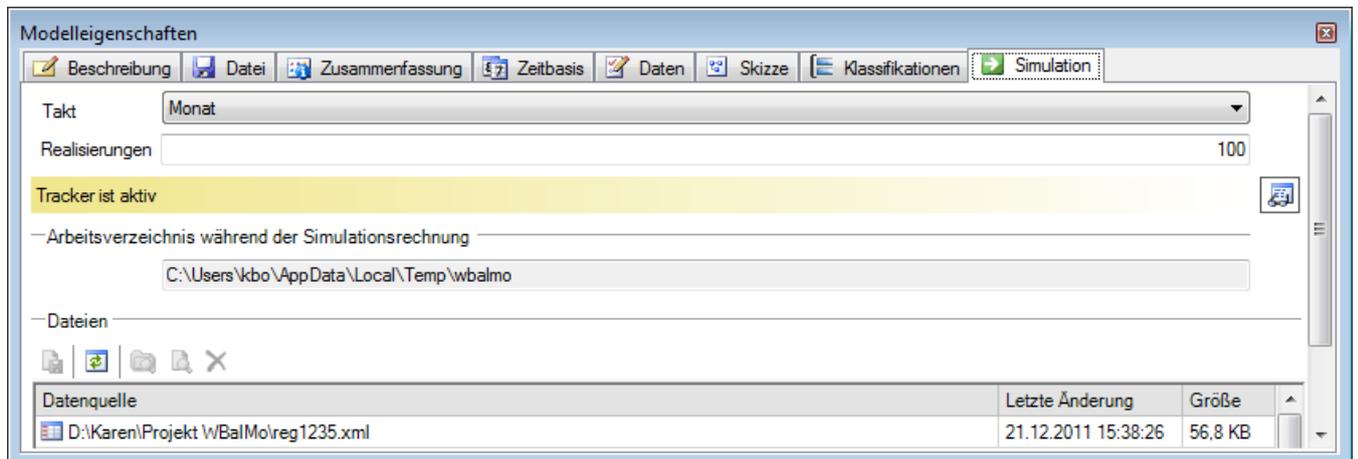
Eine modellunabhängige Liste können Sie über den Menüpfad Extras | Klassifikationen erstellen und bearbeiten. Hier bearbeitete Klassifikationslisten können Sie als Datei zur Verwendung in mehreren Modellen bereitstellen. Die dort angebotenen Funktionen sind lediglich um Liste aus Modell erstellen und Skizze aktualisieren reduziert.

| Kurzbezeichnung | Kommentar | Vordergrundfarbe | Hintergrundfarbe | Schriftart | Vorschau | Anzahl |
|-----------------|-----------|------------------|------------------|-------------|----------|--------|
| Qmin | | WindowText | Window | Arial; 10pt | Qmin | 1 |
| Ind | | WindowText | Window | Arial; 10pt | Ind | 3 |
| Bew | | WindowText | Window | Arial; 10pt | Bew | 1 |
| ÜL | | WindowText | Window | Arial; 10pt | ÜL | 2 |
| KA | | WindowText | Window | Arial; 10pt | KA | 1 |

Simulationsrechnung

Für die Simulationsrechnung können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

- Über das Menü **Modell | Modelleigenschaften** kommen Sie auf die Registerkarte **Simulation**.



Wählen Sie den **Takt** der Simulationsrechnung.

Geben Sie die gewünschte Anzahl der **Realisierungen** an. Diese Anzahl darf die Länge der Abflußreihen der Teilgebietsdargebote sowie der Datenreihen der Allgemeinen Zeitreihen unter Berücksichtigung der Zeitstruktur des Modells nicht übersteigen.



Die Schaltfläche **Tracker konfigurieren** erlaubt Ihnen, den Tracker einzurichten.

Dateien enthält Informationen über die Standorte der Ergebnisdateien und des Arbeitsverzeichnisses sowie den Zeitpunkt der letzten Änderung und die Dateigröße. Mittels der Schaltflächen können sie folgende Aktionen durchführen:



Ausgabedatei festlegen



Daten aktualisieren



Verzeichnis im Explorer öffnen



Datei öffnen



Datei löschen.

Modelldaten

Allgemeines

Übersicht über Datengruppen:

Die für den Aufbau eines Bewirtschaftungsmodells in einem Flussgebiet mit vorgegebener Bewirtschaftungsstrategie benötigten Daten sind in Datengruppen eingeteilt, die **unter Die Grundlagen des Bewirtschaftungsmodells | Modellelemente** näher erläutert werden. Vgl. dazu [Modellelemente](#).

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| • Fließgewässer | Modellstruktur |
| • Bilanzprofil | Modellstruktur |
| • Region mit gleicher Fließzeit | Modellstruktur |
| Fließzeiteinfluss | |
| • Teilgebietsdargebot | Abfluss |
| • Allgemeine Zeitreihe | z.B. Klimadaten, spezielle Regeln |
| • Nutzer | Bewirtschaftung |
| • Speicher | Bewirtschaftung |
| • Abgabeelement | Bewirtschaftung |
| • Speicherverbund | Bewirtschaftung |
| • Konstante (double) | spezielle Regeln |
| • Konstante (string) | spezielle Regeln |
| • DYN-Element | spezielle Regeln |
| • Maßeinheit | |
| • Registration Type 1 | Ergebnisausgabe |
| • Registration Type 2 | Ergebnisausgabe |
| • Registration Type 3 | Ergebnisausgabe |
| • Registration Type 4 | Ergebnisausgabe |
| • Registration Type 5 | Ergebnisausgabe |

Abhängigkeit der Daten:

Daten einer Datengruppe basieren oft auf Daten einer anderen Datengruppe:

| Datengruppe | basiert auf der Existenz von |
|------------------------|------------------------------|
| Bilanzprofil, Speicher | Fließgewässer |
| Fließzeitregion | Bilanzprofil |
| Teilgebietsdargebot | Bilanzprofil |
| Nutzer | Bilanzprofil |
| Speicher | Speichergruppe |
| Abgabeelement | Speicher |

In der Darstellung wurde auf die Abhängigkeit zu den Maßeinheiten verzichtet.

Ansichten und Zugriffe auf Daten

Über das Modell-Dokument können Sie auf Daten zugreifen und Funktionen verwenden. Das Modell-Dokument besteht aus drei Bereichen:

- **Navigator** mit der Auflistung aller Daten geordnet nach Datengruppen. Aktivieren Sie im Navigator ein Element, dessen Daten sie in der aktivierten Registerkarte einsehen und bearbeiten können.
- Registerkarte **Daten** mit der Möglichkeit der Bearbeitung aller **alphanumerischen Daten** des aktiven Objektes.
- Registerkarte **Skizze** mit der [Systemskizze](#), die alle darstellbaren Modellobjekte (Fließgewässer, Bilanzprofile, Teilgebietsdargebote, Allgemeine Zeitreihen, Nutzer und Speicher) beinhalten kann. Ist die Registerkarte Skizze aktiviert, so erscheint das aktive Objekt markiert.

In **WBalMo** ermöglicht eine Reihe von Werkzeugen den sofortigen Zugriff auf entsprechende Daten des aktiven Modells. Aktivieren Sie ein Objekt durch Doppelklick u.a. in den folgenden Listen:

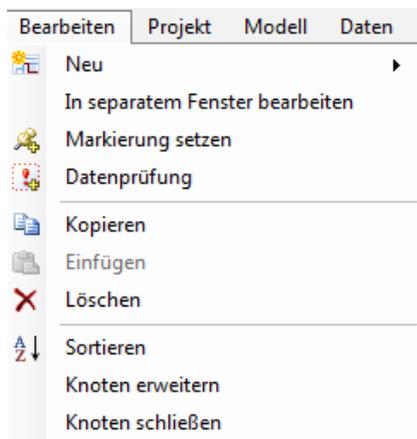
- Filtern Sie unter **Daten** | [Suchen](#) die Modellelemente nach eigenen Kriterien und arbeiten Sie konzentriert mit dieser Auswahl. Doppelklick auf Ihr gesuchtes Element öffnet das Daten- bzw. Skizzenblatt dieses Objektes.
- [Daten markieren](#): Setzen Sie Lesezeichen und arbeiten Sie mit Ihren Favoriten.
- [Datenprüfung und Fehlerliste](#): Korrigieren Sie Datenfehler.

Weitere Bearbeitungsmöglichkeiten für Ihr aktives Objekt stehen im Menü **Bearbeiten** zur Verfügung:

- **In seperatem Fenster bearbeiten** öffnet ein seperates Fenster mit den alphanumerischen Daten des aktiven Modellelementes. Diese Funktion ist u.a. sinnvoll bei aktivierter Registerkarte **Skizze**.
- **Markierung setzen** versieht ein aktives Element mit einem Lesezeichen. Die markierten Objekte lassen sich als Liste über **Daten** | **Markierte Objekte** aufrufen und bearbeiten.
- **Datenprüfung**: diese Funktion erlaubt Ihnen, vor einer Simulationsrechnung die Daten ausgewählter Modellelemente oder des ganzen Modells zu prüfen und

eventuelle Fehler in den Daten oder im Modell zu finden. Vgl. [Datenprüfung und Fehlerliste](#)

- **Kopieren, Einfügen:** Sie können die Windows®-Zwischenablage zum Kopieren von **WBalMo**-Objekten verwenden.
- **Löschen:** Auf Nachfrage wird das aktive Objekt gelöscht.
- **Sortieren, Knoten erweitern/ schließen** ändert die Darstellung im Navigator.



Daten erstellen und löschen

Ein Modell enthält Objekte mit und ohne Raumbezug. Sofern ein Objekt einer Datengruppe angehört, die grundsätzlich einen Raumbezug besitzen kann, kann die zugehörige Geometrie auch nachträglich definiert werden.

Modellelement ohne Raumbezug:

Nicht darstellbare Elemente, wie etwa DYN-Elemente, Konstanten oder Registrierungen werden dem aktivierten Modell zugeordnet.

Neue Elemente anlegen:

- Wählen Sie im Menü **Bearbeiten | Neu** die Datengruppe aus. Doppelklick auf das Objekt im Navigator öffnen das zugehörige Datenblatt.
- Modellobjekte einschließlich ihrer Daten können über die Zwischenablage eingefügt werden. Vgl. [Arbeiten mit der Zwischenablage](#)

Modellelemente mit Raumbezug:

Die Datengruppen Fließgewässer, Bilanzprofil, Teilgebietsdargebot, Allgemeine Zeitreihe, Nutzer und Speicher können in der Systemskizze grafisch dargestellt werden.

- Aktivieren Sie das dem gewünschten Modellelement entsprechende **Werkzeug** sowie die Aufgabe **Neu**.

Bestimmen Sie auf der Registerkarte **Skizze** mit der linken Maustaste die Lage des neuen Elements in der Systemskizze. Anschließend können Sie die Sachdaten zum Modellelement in die Dialogmaske eintragen.

Werkzeuge sind:



Fließgewässer



Bilanzprofil



Teilgebietsdargebot



Allgemeine Zeitreihe



Nutzer



Speicher

- Alternativ dazu können Sie über das **Menü | Bearbeiten | Neu** dem Modell ein neues Objekt hinzufügen. Dieses besitzt keine Geometrie und wird somit nicht in der Systemskizze dargestellt. Für solche Objekte können Sie über das Menü **Skizze | Skizze Einstellungen** auf der Registerkarte **Nicht dargestellte Objekte** auch nachträglich eine Geometrie erstellen.
- Modellobjekte einschließlich ihrer Daten und Geometrie können über die Zwischenablage eingefügt werden. Vgl. [Arbeiten mit der Zwischenablage](#)

Daten löschen:

- Aktivieren Sie das betreffende Element im Navigator. Wählen Sie im Menü **Bearbeiten | Löschen** aus.

Falls das zu löschende Element mit anderen Daten verbunden ist, werden Sie durch eine Meldung darauf hingewiesen.



Informationen über die Verbindung eines Objektes mit anderen Daten erhalten Sie über **Daten | Verweise**. Vgl. [Ansicht von Verweisen auf andere Objekte](#)

Arbeiten mit der Zwischenablage

Die Zwischenablage ist ein Bereich, in dem Informationen vorübergehend gespeichert werden, die Sie von einer Stelle kopiert oder verschoben haben und an anderer Stelle verwenden möchten. Die Zwischenablage in **WBalMo** funktioniert analog der Zwischenablage in Windows-Programmen: Sie können einen Text markieren, mit dem Befehlen **Kopieren** in die Zwischenablage übernehmen und mit dem Befehl **Einfügen** an einer anderen Stelle wieder einfügen. So lassen sich auf einfache Weise etwa Modellobjekte innerhalb eines Modells oder von einem Modell in ein anderes kopieren.

 **Kopieren** übernimmt die markierten Modellelemente in die Zwischenablage. Kopiert werden dabei alle zum Objekt gehörenden Daten einschließlich seiner Geometrie.

 **Einfügen** fügt die Modellelemente aus der Zwischenablage in ein Modell ein. Quell- und Zielmodell müssen bei Modellelementen, die zeitvariante Daten enthalten, über dieselbe Zeitstruktur verfügen. Das Einfügen ist bei Daten, die auf unterschiedlichen Zeitstrukturen basieren, nicht möglich. In diesem Falle erscheint eine Fehlermeldung.

Zeitvariante Daten

Alle zeitvarianten Daten in **WBalMo**, wie Nutzerentnahmen und -Rückleitungen, Speicherabgabevolumen etc. benutzen Zeitreihen gleichen Aufbaus mit den Spalten Periode, Beginn (eines Zeitintervalls) und einem zugeordneten Wert pro Datumszeile. Damit ist ihre Handhabung weitgehend gleich.

Im oberen Teil des Datendialogs werden die allgemeinen Angaben für die [Modellelemente](#) (Stammdaten) eingetragen. Im unteren Teil spezifizieren Sie Maßeinheit und Datentyp. Dem Datentyp entsprechend erscheinen auf dem Datenblatt Tabellen für Einleitungen, Entnahmen, Rückleitungen oder Mindestabflüsse.

Im Datendialog können Sie zwischen Standard- und Periodenansicht wählen. Beiden Modi bieten eine Reihe von Bearbeitungsmöglichkeiten. In der **Standardansicht** stehen Ihnen neben dem Kontextmenü die folgenden Funktionen zur Verfügung:



Zeile hinzufügen fügt unter dem aktuellen Datum (das Sie aber ändern können) der Tabelle eine Zeile hinzu

Zeile löschen löscht die aktuelle Zeile (falls mehrere aktuell sind, wird nur die erste gelöscht). Der Anfangswert der Zeitreihe ist als einziger Wert nicht löschtbar.

Damit haben Sie die Möglichkeit, Ihrer Tabelle Zeitintervalle mit zugeordneten Werten zuzufügen oder Datumsangaben oder Werte zu ändern. Die Zeilen sortieren sich automatisch in chronologische Reihenfolge.

Neue Zeile einschieben:

| Periode | Beginn | Rückleitung |
|---------|--------|-------------|
| 1 | 1 | 01.01.0001 |
| 1 | 1 | 01.01.1999 |

Datum ändern:

| Periode | Beginn | Rückleitung |
|---------|--------|-------------------|
| 1 | 1 | 01.01.1999 1.2000 |
| 3 | 1 | 01.01.2009 0.0000 |

Wert ändern:

| Periode | Beginn | Rückleitung |
|---------|--------|-------------------|
| 1 | 1 | 01.01.1999 1.2000 |
| 3 | 1 | 01.01.2009 1.5000 |

Die **Perioden-Ansicht** bietet folgende Optionen:



In der **Perioden-Ansicht** können Sie über eine Klappliste zwischen der Ansicht einzelner oder aller Perioden im Bilanzzeitraum wählen



Über Klappbox oder die **Pfeiltasten** wählen Sie eine zu bearbeitende Periode aus.



Zeitschritte zusammenfassen: statt Monats- oder Wochenwerten gilt über das gesamte Jahr ein Wert.



Gleiche Werte in den Perioden: diese Einstellung bewirkt, dass ein für einen Zeitschritt (z.B. Januar eines Jahres) geänderter Wert in alle entsprechenden Zeitschritte (alle Januarmonate) aller vorhandenen Perioden übernommen wird.

In der Periodenansicht können weder Zeilen hinzugefügt noch gelöscht werden.

Hinweis: Bitte beachten Sie, dass mit der Funktion **Zeitschritte zusammenfassen** nicht nur die Ansicht, sondern tatsächlich die Daten geändert werden. Wenn Sie diese Schaltfläche aktivieren, wird als Jahreswert der des Januar bzw. der ersten Woche übernommen, die Daten der folgenden Zeitschritte werden überschrieben.

Modellelemente

Modellelemente können über den Navigator oder die Systemskizze unter Zuhilfenahme der Werkzeuge der Menüleiste (**Bearbeiten** | **Neu** | ...) oder entsprechender Popup-Menüs erstellt oder gelöscht werden (vgl. [Ansichten und Zugriffe auf Daten](#) und [Daten erstellen und löschen](#)). Die hinter dem Modellelement stehenden Daten werden entweder in der Karteikarte **Daten** oder über einen Dialog (Menü **Bearbeiten** | **In separatem Fenster bearbeiten**) editiert.

Der obere Abschnitt beinhaltet die Stammdaten der Modellelemente:

- Die **Kennzahl** ist ein eindeutiger Bezeichner innerhalb der Datengruppe. Sie dient in erster Linie dem Zugriff auf Daten des Modellobjektes in Registrierausdrücken sowie DYN-Elementen.
- **Name**, **Kommentar** und **Gruppe** sind Metainformationen zum Objekt.

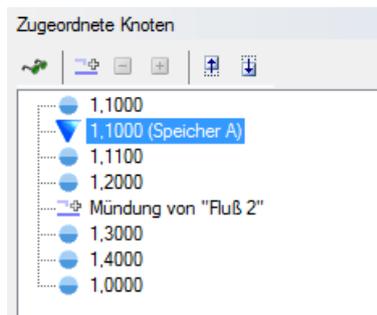
- Als **Gruppe** können Sie entweder eine Kurzbezeichnung eintragen oder aus der Liste vorhandener Kurzbezeichnungen wählen. Vgl. [Klassifikation der Daten](#)

Fließgewässer

Informationen zu den Modellgrundlagen finden Sie im Kapitel „[Fließgewässer und Bilanzprofil](#)“.

Die Modellstruktur wird durch **Fließgewässer** vorgegeben. Die Zeichenrichtung wird als Fließrichtung interpretiert. Auf den durch diese Linienzüge dargestellten Fließgewässern können Sie interessierende **Bilanzprofile** und **Speicher** auftragen und zuordnen:

- Tragen Sie die Angaben zum Fließgewässer auf dem Datenblatt ein wie am Anfang des Kapitels [Modellelemente](#) beschrieben. Flussmündungen spezifizieren Sie, indem Sie unter **Mündung** denjenigen (Haupt-) Fluss wählen, in den Ihr (Neben-) Fluss einmündet.
- Für die den Fließgewässern zugeordneten **Knoten** ([Bilanzprofil](#), [Speicher](#), Mündungen anderer [Fließgewässer](#)) haben Sie im Dialog **Daten** folgende Bearbeitungsmöglichkeiten:



Aktivieren eines Knotens (nicht möglich in der Ansicht als Strukturbaum)



Ansicht als Strukturbaum bildet die hierarchische Struktur der Fließgewässer, Bilanzprofile und Speicher ab



Knoten erweitern öffnet in der Strukturansicht alle Mündungsknoten und zeigt die auf den Nebengewässern liegenden Knoten.



Knoten schließen schließt in der Strukturansicht alle Mündungsknoten

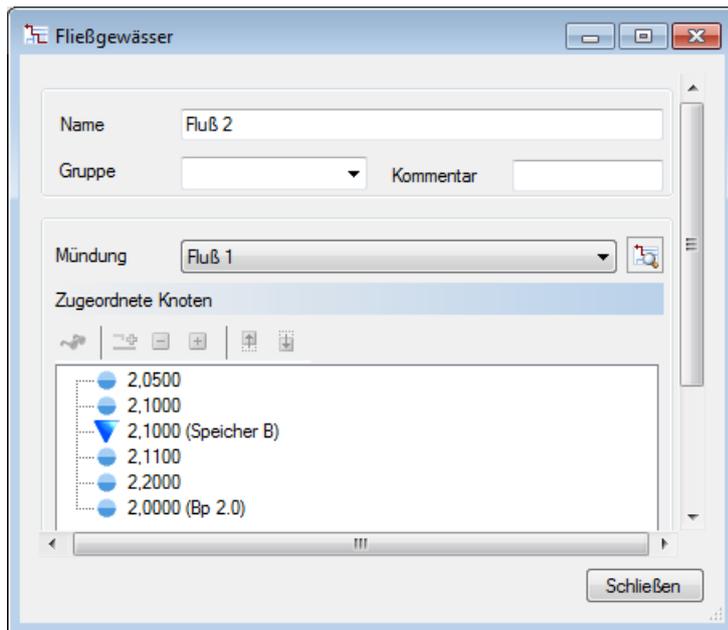


Knoten nach oben verschieben verschiebt den Knoten um eine Position gegen die Fließrichtung



Knoten nach unten verschieben verschiebt den Knoten um eine Position mit der Fließrichtung





Hinweis: Gehen Sie bei der Erstellung der Systemstruktur wie folgt vor:

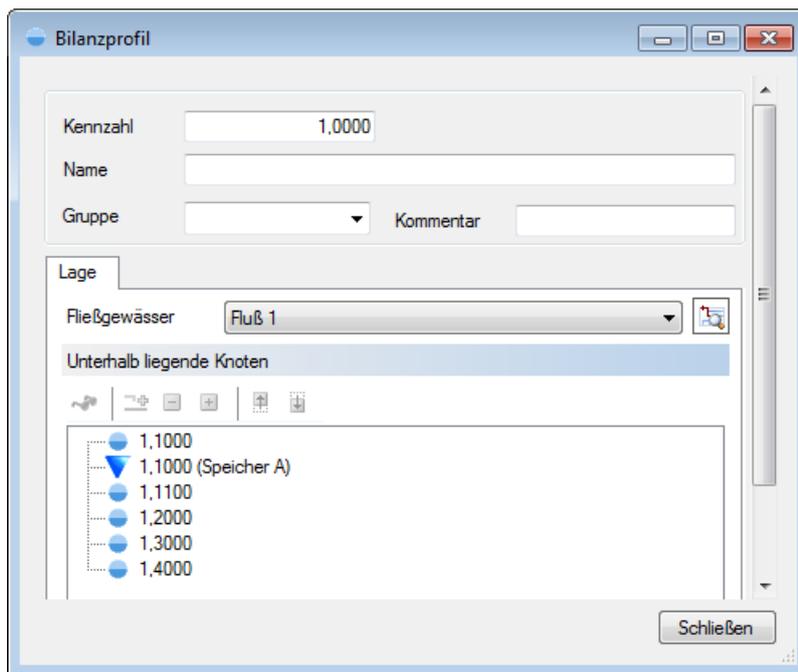
- Erstellen Sie die Fließgewässer. Ordnen Sie die Neben- den Hauptgewässern zu.
 - Erstellen Sie Bilanzprofile und Speicher. Ordnen Sie diese den Fließgewässern zu.
 - Sortieren Sie die Knoten der Bilanzprofile, Speicher und Mündungen der Fließgewässer in Fließrichtung.
-

Bilanzprofil

Informationen zu den Modellgrundlagen finden Sie im Kapitel „[Fließgewässer und Bilanzprofil](#)“.

Unter Verwendung der Bilanzprofile kann der Abfluss von **Teilgebietsdargeboten** flächenanteilig aufgeteilt (vgl. [Teilgebietsdargebot](#)) und die Lage von wasserwirtschaftlichen **Nutzungen** im Flussgebiet bestimmt werden (vgl.

[Nutzer](#)). Außerdem können an Bilanzprofilen **Registrierungen** von Abflüssen vorgenommen werden.



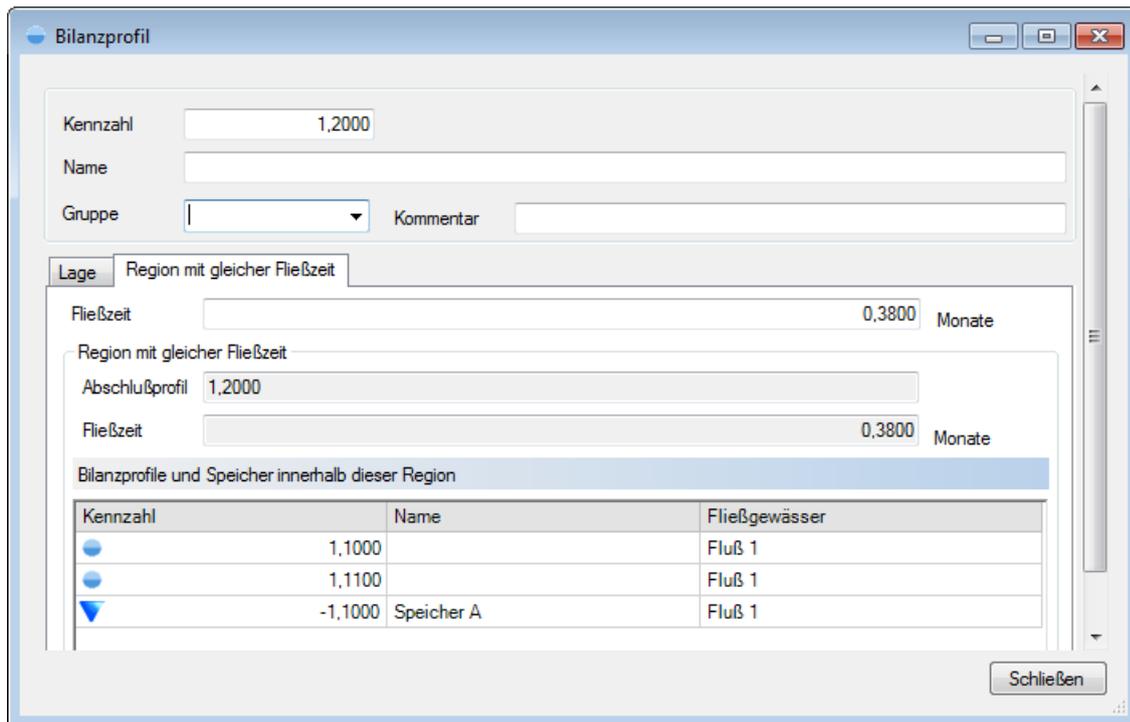
Ordnen Sie das Bilanzprofil einem [Fließgewässer](#) durch Auswahl in der Klappbox zu. Bestimmen Sie auf dem Skizzenblatt die richtige Lage des Bilanzprofils auf dem Strang des Fließgewässers.

Alle unterhalb liegenden Bilanzprofile und Speicher bis zum Ende des Modellgebietes werden angezeigt.

Region mit gleicher Fließzeit

Informationen zu den Modellgrundlagen finden Sie im Kapitel „[Fließzeit](#)“.

Wollen Sie den Einfluss von Fließzeiten im Bewirtschaftungsmodell berücksichtigen, wählen Sie in den [Einstellungen zu Daten](#) die Option **Fließzeiten berücksichtigen**. Im Dialog **Bilanzprofil** erscheint dann die zusätzliche Registerkarte **Region mit gleicher Fließzeit**, auf der Sie Angaben zur Fließzeit machen können. Im Fließzeitmodus sind alle Teilgebietsdargebote, Allgemeine Zeitreihen und Registrierungen über ein Referenzprofil einer Region zuzuordnen.



Erläuterungen:

- Die Fließzeit bis zum Endprofil wird wahlweise in Monaten oder Tagen angegeben. Vgl. [Einstellungen zu Daten](#)
- Ist für das Bilanzprofil keine Fließzeit eingegeben, gilt die der Region, in der das Profil liegt.

Im Fließzeitmodus werden die Regionen mit gleicher Fließzeit angezeigt. Die Kennzahl der Region ist identisch mit der Kennzahl seines Abschlussprofils. Neben den Bilanzprofilen und Speichern, die innerhalb der Region liegen, können im Datenpanel auch die unterhalb dieser liegenden Regionen eingesehen werden. Im Navigator zeigen zur leichteren Übersicht **Tooltips** die Fließzeiten für die jeweiligen Regionen mit gleicher Fließzeit an, wenn Sie die Maus darüber bewegen.

Hinweis: Bitte beachten Sie, dass bei Berücksichtigung von Fließzeiten keine beliebigen Rangfolgen mehr im Modell definiert werden können. Vgl. [Einschränkungen bei Berücksichtigung von Fließzeiten](#)

Teilgebietsdargebot

Informationen zu den Modellgrundlagen finden Sie im Kapitel „[Teilgebietsdargebot](#)“.

Ein **Teilgebietsdargebot** stellt das natürliche Wasserdargebot eines Teilgebietes dar.

Referenzprofil (nur sichtbar im Fließzeitmodus):

- Wählen Sie aus dem Angebot in der Klappliste ein BP als Referenzprofil aus.
- Für das als Referenzprofil ausgewählte Bilanzprofil sollte eine Fließzeit eingetragen sein.

- Sinnvoll ist das am weitesten flussabwärts liegende Profil im Teilgebietsdargebot.

Abflussreihe:

- Verweisen Sie auf eine ASCII-Datei, die die Abflussdaten dieses Teilgebietes enthält.
- Wählen Sie die Maßeinheit, in der die Abflussdaten vorliegen.

Datei:

- Die ausgewählte Datei muss eine ASCII-Datei mit einer Tabelle von Zahlen sein.
- Dezimaltrennzeichen ".", Spalten sind durch Leerzeichen, Tabulator oder Komma getrennt.
- 12 Spalten Januar ... Dezember für die Simulation im Monatsschritt oder 52 Spalten für die Simulation im Wochenschritt
- Die Zeilen sind die chronologische Folge der Jahre jeder Realisierung bzw. zur Simulation eines Bilanzjahres die Folge der zu simulierenden Einzeljahre.

In Bezug auf die Datenquelle für ein **Teilgebietsdargebot** haben Sie folgende Möglichkeiten:



Mit **Daten zuweisen** können Sie die gewünschte Datenquelle über Browser finden und angeben.



Anzeigen öffnet Ihnen die zugehörige Zeitreihen-Tabelle zur Ansicht.



Daten im Verzeichnis öffnen: hiermit können Sie im Explorer navigieren und die Dateien verwalten.

Relative Anteile der Bilanzprofile:

- Tragen Sie die relativen Anteile des Abflusses an den Bilanzprofilen ein. Nutzen Sie dabei vorliegende Flächenverhältnisse.
- Sind für ein Teilgebietsdargebot keine Anteile angegeben worden, werden alle Bilanzprofile angezeigt.
- **Zeige Nullwerte** zeigt alle Bilanzprofile in der Liste an. Sie haben dann die Möglichkeit, weitere Abflussanteile festzulegen.
- **Nullwerte ausblenden** zeigt nur die Bilanzprofile an, die einen Abflussanteil ungleich Null besitzen.

Nutzer

Informationen zu den Modellgrundlagen finden Sie im Kapitel „[Nutzer](#)“.

Nutzer stellen Bewirtschaftungseinflüsse durch Wassernachfrage und -verteilung im Modell dar.

Typ: hier haben Sie die Auswahl zwischen den Nutzertypen **Entnahme und Rückleitung**, **Einleitung** und **Mindestabfluss**. Entsprechend des festgelegten Typs stehen Ihnen Bereiche für die Bestimmung von Lage und Mengen von Entnahmen, Einleitungen bzw. Mindestabflüssen zur Verfügung.

Entnahmeprofil, Rückleitungsprofil: wählen Sie aus den Klapplisten die entsprechenden Bilanzprofile aus. Beachten Sie, dass beim Nutzertyp **Entnahme und Rückleitung** das Rückleitungsprofil nicht oberhalb des Entnahmeprofils liegen darf.

Hinweis: Im Fließzeitmodus darf zwischen Entnahme- und Rückleitungsprofil keine Fließzeit auftreten, beide Profile müssen in derselben Region liegen. Liegen die Profile nicht in derselben Region und werden Entnahme und Rückleitung über fixe Werte definiert (s.u.), können Sie folgendermaßen vorgehen: teilen Sie den Nutzer in Entnahme-Nutzer und Rückleitungs-Nutzer auf. Der Rückleitungswert ist in jedem Falle im DYN-Element zu setzen, da eine Fließzeit- und mengendynamische Zuordnung der tatsächlichen Einleitung oder Rückleitung eines anderen Nutzers nach dessen Bilanzierung nicht möglich ist. Bei Überleitungen in ein Fremdgebiet ist ein Fließgewässerstrang mit Profilen und entsprechenden Fließzeiten anzulegen.

Geben Sie die geplanten Mengen der Entnahmen und Einleitungen als [Zeitvariante Daten](#) entsprechend des von Ihnen gewählten Nutzertyps an.

Tragen Sie die Rangzahl des Nutzers ein. Die Rangliste informiert Sie über die Position innerhalb aller rangzahlbehafteten Modellobjekte.

Hinweis: Beispiele für mögliche Nutzerdefinitionen (Entnahme- und Rückleitungsmengen) sind die Eingabe von (statischen) Werten im Dialog, wasserrechtliche Genehmigungen oder Planungsdaten.

Berechnungen zur Modellfließzeit in DYN-Elementen erfolgen in Abhängigkeit anderer Systemzustände:

- o Bewässerung = $f(N, PET)$
 - o Binnenfischerei = $f(PET)$
 - o Umflutkanal = $f(Q)$.
-

Speicher

Informationen zu den Modellgrundlagen finden Sie im Kapitel „[Speicher](#)“.

Speicher und deren Steuerung stellen als wesentliches Bewirtschaftungsinstrument zumeist die gezielte Bevorteilung von Nutzern und Nutzergruppen dar.

The screenshot shows the 'Speicher' configuration window with the following details:

- Kennzahl:** 2,1000
- Name:** Speicher B
- Gruppe:** (dropdown menu)
- Kommentar:** (text field)
- Fließgewässer:** Fluß 2
- Unterlieger:** 2,1100
- Kapazität:** 350,0000
- Einzelreservoir:**
- Anfangsfüllung:** 0,0000
- Verbundgruppe:** 1,0000 (Speicherverbund1)
- Nutzraumgrenze:** (table below)
- Grenzwert bei Verbundbewirtschaftung:** (table below)

| Periode | Beginn | Nutzraumgrenze |
|---------|--------|----------------|
| 1 | 1 | 1999 |
| | | 0,0000 |

| Periode | Beginn | Grenzwert bei Verbundbewirtschaftung |
|---------|--------|--------------------------------------|
| 1 | 1 | 01.01.1999 |
| | | 550,0000 |

Legen Sie das [Fließgewässer](#) fest, auf dem sich der Speicher befindet. Die genaue **Lage** des Speichers innerhalb der Bilanzprofile und Speicher dieses Fließgewässer bestimmen Sie durch Verschieben der Knoten wie im Abschnitt **Fließgewässer** beschrieben. Das unterhalb des Speichers liegende Bilanzprofil bzw. der unterhalb liegende Speicher wird angezeigt.

Geben Sie die **Speicherkapazität** in hm^3 an. Die Speicherkapazität geht nicht direkt in die Bilanzierung ein, sondern dient als Prüfgröße der Nutzraumgrenze. Die Speicherkapazität bezeichnet die maximale Größe des Betriebsraums.

Die **Anfangsfüllung** ist eine Dezimalzahl zwischen 0 und 1, die die Speicherfüllung als Verhältnis zur Nutzraumgrenze für den ersten Zeitschritt der Simulationsrechnung festlegt.

Geben Sie die **Nutzraumgrenze** als [Zeitvariante Daten](#) in hm^3 an.

Standardmäßig ist ein Speicher ein **Einzelreservoir**. Soll der Speicher Teil eines **Verbundgruppe** sein gehen Sie wie folgt vor:

- Definieren Sie einen [Speicherverbund](#), sofern noch nicht geschehen.
- **Deaktivieren** Sie **Einzelreservoir** und ordnen Sie den Speicher der gewünschten **Gruppe** zu.
- Geben Sie die **Grenzwerte der Verbundbewirtschaftung** als [Zeitvariante Daten](#) in hm^3 für diesen Speicher an.

Speicherverbund

Informationen zu den Modellgrundlagen finden Sie im Kapitel „[Speicher](#)“.

- Zwischen den **Rangzahlen aller AEND-Elemente** eines Verbunds dürfen keine anderen Elemente mit ihren Rangzahlen eingeordnet sein. Dies können Sie über die Rangliste unter **Daten** | [Rangliste](#) prüfen.

| Kennzahl | Name |
|----------|------------|
| 1,1000 | Speicher A |
| 2,1000 | Speicher B |

- Anzahl der Scheiben **IGR** und **ING**:
- Bis zu 128 Scheiben (Iterationsschritte der Berechnung für die quasiproportionale Rückfüllung) vorgegeben werden.
- **IGR**: Anzahl der Scheiben bis zur 1. Rückfüllungsstufe. Ist IGR = 0, bedeutet dies die Nichtbeachtung der 1. Stufe. Die Größe der Stufe legen Sie als **Grenzwert bei Verbundbewirtschaftung** für jeden [Speicher](#) der Verbundgruppe fest.
- **ING**: Anzahl der Scheiben bis zur 2. Rückfüllungsstufe, in die der Speicherraum von der ersten Rückfüllungsstufe (= **Grenzwert bei Verbundbewirtschaftung**) bis zur **Nutzraumgrenze** des Speichers unterteilt wird. ING = 1 bedeutet ein Aussetzen der proportionalen Rückfüllung der 2. Stufe.

Die der Verbundgruppe zugeordneten Speicher werden angezeigt.

Zwischen den **Rangzahlen der Speicher-End-Elemente** einer Verbundgruppe dürfen keine anderen Elemente mit ihren Rangzahlen eingeordnet sein.

Speicher aus einem Verbund entfernen:

Einzelne Speicher entfernen Sie aus einem Speicherverbund, indem Sie im Dialog **Speicher** die Option **Einzelnspeicher** aktivieren.

Abgabeelement

Informationen zu den Modellgrundlagen finden Sie im Kapitel „[Abgabeelement](#)“.

Über **Abgabeelemente** wird die Verfügbarkeit der Speicherfüllung für bestimmte Nutzer und damit die Größe von Speicherabgaben eingestellt.

Ordnen Sie das Abgabeelement einem **Speicher** durch Auswahl aus der Klappliste der vorhandenen Speicher zu.

Abgabeelement

Gruppe: Kommentar:

Speicher: 1,1000 (Speicher A)

Typ: Speicherabgabe oder Zwischenfüllung

Absenk- oder Stauziel: **Rang**

| Volumen | | | |
|---------|--------|------------|---------|
| Periode | Beginn | | Volumen |
| 1 | 1 | 01.01.1999 | 0,0000 |

| Koeffizient | | | |
|-------------|--------|------------|-------------|
| Periode | Beginn | | Koeffizient |
| 1 | 1 | 01.01.1999 | 0,0000 |

Schließen

Abgabeelement

Gruppe: Kommentar:

Speicher: 1,1000 (Speicher A)

Typ: Speicherabgabe oder Zwischenfüllung

Absenk- oder Stauziel: **Rang**

Rangzahl:

| Rangliste | | | |
|--------------------|----------|------------------------------------|----------|
| Typ | Kennzahl | Name | Rangzahl |
| Nutzer | 205,0000 | Überleitung zur Speicherauffüllung | 7,0000 |
| Abgabe-End-Element | 1,1000 | aend of Speicher A | 8,0000 |

Schließen

Legen Sie den **Typ** des Abgabeelementes fest:

Eine **Speicherabgabe oder Zwischenfüllung** dient der Bevorteilung von in der Rangliste folgenden Nutzern oder aber der Reservebildung für folgende Zeitschritte. Die Mengen des freigegebenen Wassers legen Sie über das **Stauziel** (in hm³) und **Koeffizient** als [Zeitvariante Daten](#) fest. Die durch das Abgabeelement festgesetzte Menge ist gleich $\text{MAX}(\text{Stauziel}, \text{Koeffizient} \cdot \text{Speicheranfangsfüllung des aktuellen Zeitschrittes})$.

Das **Abgabe-End-Element** schließt den Speicher für rangniedere Objekte. In der Schlussrechnung wird verfügbares Wasser bis zur Nutzraumgrenze gespeichert.

Tragen Sie die **Rangzahl** des Abgabeelementes ein. Die Rangliste informiert Sie über die Position innerhalb aller rangzahlbehafteten Modellobjekte.

Hinweis: Zwischen den **Rangzahlen** der Speicher-End-Elemente einer **Verbundgruppe** dürfen keine anderen Elemente mit ihren Rangzahlen eingeordnet sein.

Maßeinheit

Maßeinheiten dienen sowohl der Umrechnung von Modelleingangsdaten der [Teilgebietsdargebote](#) und

[Nutzer](#) in die während der Simulation verwendete interne Maßeinheit hm^3/Monat als auch der Ergebnisdarstellung in den Registriertabellen (vgl. [Registrierungen](#)). Daneben können nicht-mengenbezogene Maßeinheiten für die Verwendung für [Allgemeine Zeitreihen](#) definiert werden, die Sie selbstverständlich auch für Registriertabellen verwenden können.

Vordefinierte Maßeinheiten sind

- die Mengeneinheiten m^3/s , hm^3/Mon , l/s und Tm^3/d sowie
- das Volumen hm^3 und der Prozentwert % sowie eine dimensionslose Einheit für die Verwendung für Maßzahlen.
- Die vordefinierten Maßeinheiten können weder editiert noch gelöscht werden.

Aktivieren Sie die Option **Abflussmenge**, wenn es sich um eine mengenbezogene Maßeinheit handelt. Geben Sie in diesem Falle einen Umrechnungsfaktor Ihrer Maßeinheit nach hm^3/Monat ein.

Diese angezeigte Tabelle kann als einfacher Umrechner der verfügbaren Maßeinheiten genutzt werden. Editierbare Felder sind gekennzeichnet.



Sämtliche Maßeinheiten können zur Festlegung von Registrierungen verwendet werden. Für nicht-mengenbezogene Maßeinheiten erfolgt keine Umrechnung zur Fließzeit.

Beispiele:

- Lange simulierte Reihe Globalstrahlung $\text{kJ}/\text{m}^2/\text{d}$,
- Konzentration eines Stoffes mg/l ,
- Grundwasserflurabstand m .

DYN-Element

Informationen zu den Modellgrundlagen finden Sie im Kapitel „[DYN-Element](#)“.

Durch **DYN-Elemente** haben Sie die Möglichkeit, den Ablauf der Standardalgorithmen an einer bestimmten Stelle zu unterbrechen und einen von Ihnen vorgegebenen Algorithmus abzuarbeiten, der sich im Allgemeinen auf aktuelle Werte der Zustandsvariablen des Systems bezieht. Entsprechend seiner **Rangzahl** wird das dynamische Element in die Rangliste aller Nutzer- und Speicherelemente eingeordnet und ausgeführt.

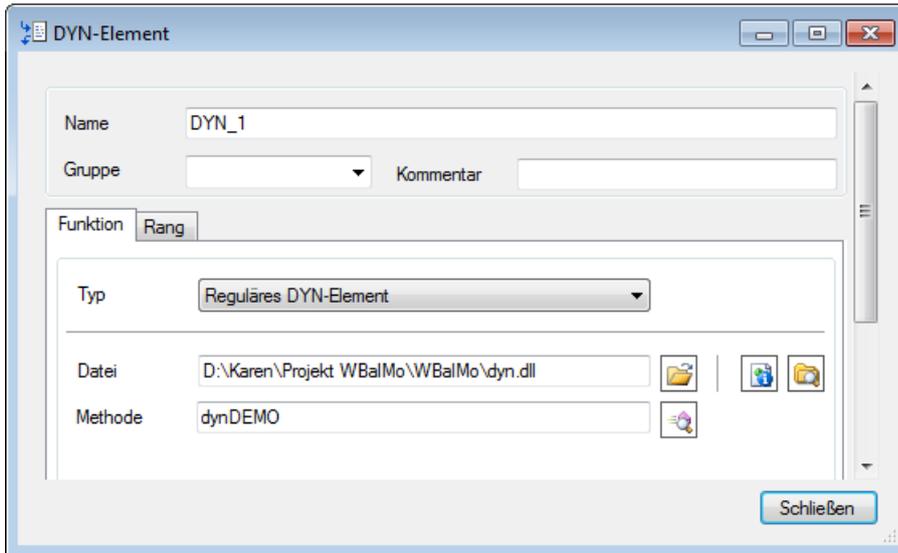
DYN-Elemente lassen sich folgenden **vier Typen** zuordnen:

- Ein **Start-Element** wird einmalig zu Beginn der Simulationsrechnung ausgeführt. Ein Start-Element besitzt keine Rangzahl. Innerhalb eines Modells ist maximal ein Start-Element zulässig.
- **Vor-Elemente** haben eine negative Rangzahl und werden **vor** der Aufprägung des natürlichen Abflusses auf die Bilanzprofile in jedem Simulationsschritt ausgeführt.
- **Reguläre DYN-Elemente** haben eine positive Rangzahl und werden zu jedem Simulationsschritt ausgeführt. Sie ordnen sich in die Liste aller Nutzer- und Speicherelemente ein.
- Ein **End-Element** wird einmalig am Ende der Simulationsrechnung ausgeführt. Ein End-Element besitzt keine Rangzahl. Innerhalb eines Modells ist maximal ein End-Element zulässig.

Beispiele:

- Im Start-Element können Initialisierungs-Routinen durchgeführt werden
- Das Vor-Element ruft ein N-A-Modell auf
- Im End-Element werden (eigene) Ergebnisse geschrieben und Dateien geschlossen.

Um ein DYN-Element einzubinden, wählen Sie auf der Registerkarte **Funktion** die **.dll-Datei** aus, die das DYN-Element enthält. In den Dateieigenschaften finden Sie Informationen über Zielplattform (32- oder 64-bit Systeme) und verfügbare Funktionen. Wählen Sie die **Funktion/ Methode** aus, die Sie als DYN-Element ausführen wollen.



Mit **Datei zuweisen** können Sie die gewünschte Datenquelle über Browser finden und angeben.

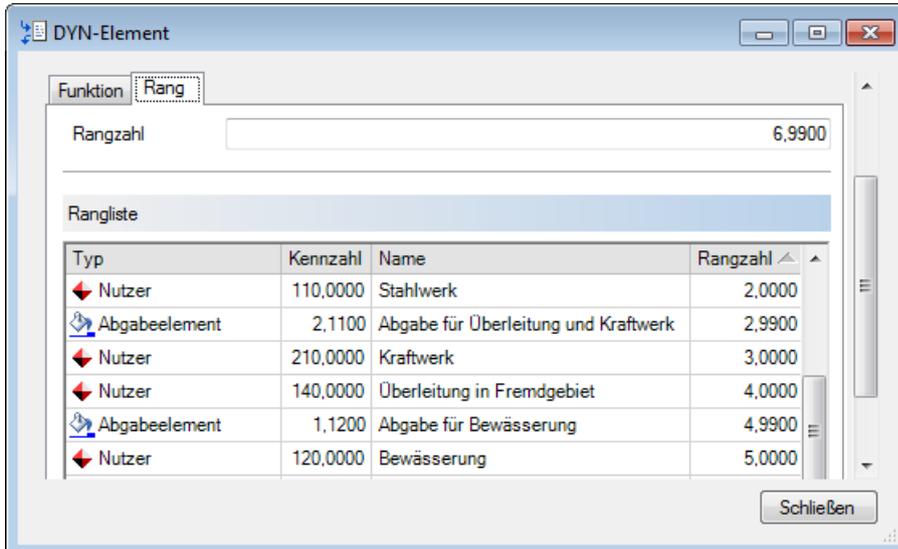


Dateieigenschaften öffnet die Eigenschaften der Programmdatei und die Schnittstellen der exportierten Funktionen im Programm.

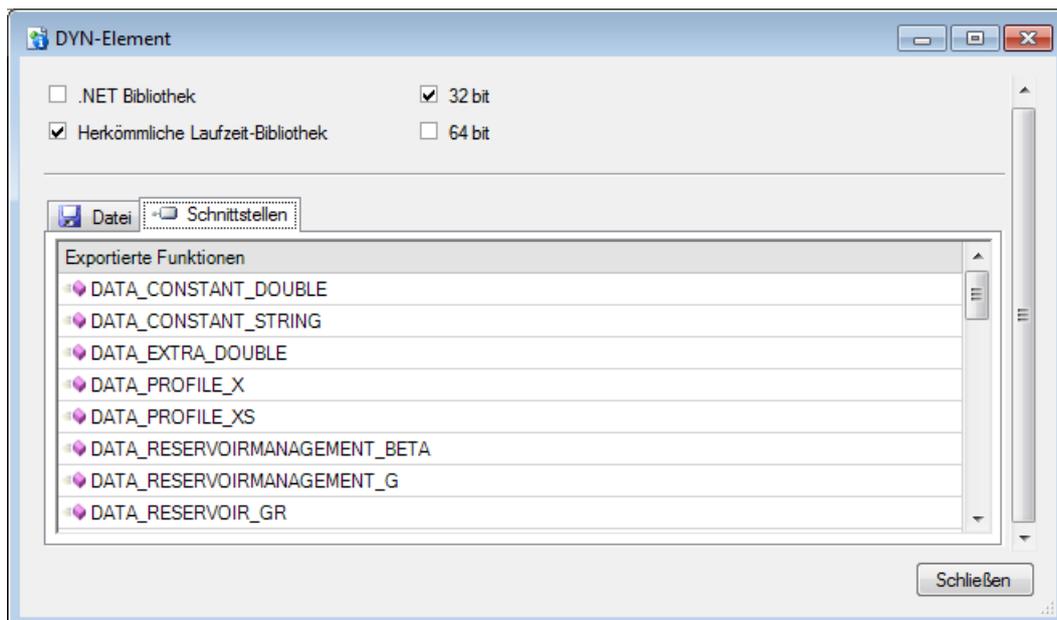
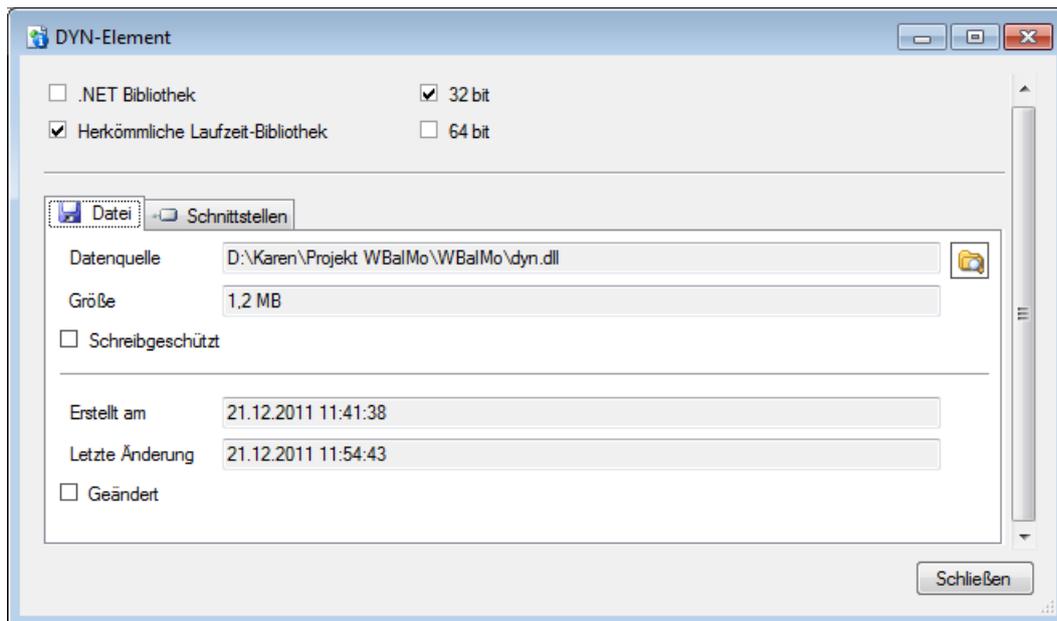


Verzeichnis im Explorer öffnen.

Auf der Registerkarte **Rang** weisen Sie dem DYN-Element eine Rangzahl zu.



Das Fenster **Dateieigenschaften** enthält die zwei Registerkarten **Datei** und **Schnittstellen**:



Hinweis:

- Für **WBalMo** existieren derzeit Templates, um DYN-Elemente in FORTRAN und C# zu formulieren.
 - Sie können DYN-Elemente in mehreren .dll-Dateien bereitstellen. Dabei lassen sich unterschiedliche Sprachen und Technologien kombinieren.
-

Liste der Parameter und Funktionen

DYN-Elemente müssen als exportierte Funktionen von Laufzeitbibliotheken (.DLL-Dateien) vorliegen. Gegenwärtig existieren zwei Templates für die Erstellung von DYN-Element-Bibliotheken: ein Template für FORTRAN-DLLs sowie eins für C#-Klassenbibliotheken. Die folgenden Tabellen geben eine Übersicht der dort jeweils verfügbaren **WBalMo**-spezifischen

Funktionen und Parameter. Daneben können Sie selbstverständlich auf die in den entsprechenden Programmiersprachen und -umgebungen verfügbaren Befehlsätzen und Erweiterungen zurückgreifen.

FORTTRAN

| Datentyp | Variable | Maßeinheit | Bedeutung | Bemerkungen |
|-----------------------|------------------|----------------------|--|-----------------------------|
| Zeitschritt | RealisationCount | | Anzahl der Realisierungen | ANZR ¹⁾ |
| | Realisation | | Nummer der aktuellen Realisierung (1... RealisationCount) | NREL ¹⁾ |
| | PeriodCount | | Anzahl der Perioden | ANZP ¹⁾ |
| | PeriodLength | | Länge einer Periode in Jahren | LP ¹⁾ |
| | Period | | Nummer der aktuellen Periode (1... PeriodCount) | NPER ¹⁾ |
| | YearPeriod | | Simulationsjahr innerhalb der aktuellen Periode (1...PeriodLength) | JAHR ¹⁾ |
| | YearBase | | Basisjahr des Modells | BASJ ¹⁾ |
| | YearCurrent | | Aktuelle Jahreszahl | |
| | Month | | Laufender Monat (1...12) des aktuellen Jahres | MON ¹⁾ |
| | Week | | Laufende Woche (1...52) des aktuellen Jahres | |
| | YearRealisation | | Laufendes Jahr innerhalb der aktuellen Realisierung | |
| | MonthRealisation | | Laufender Monat innerhalb der aktuellen Realisierung | |
| | WeekRealisation | | Laufende Woche innerhalb der aktuellen Realisierung | |
| | Bilanzprofil | Discharge | hm ³ /Mon | Durchfluss |
| DischargeProtected | | hm ³ /Mon | Geschützter Durchfluss | XS ^{1) 2) 3)} |
| GetDischargeAvailable | | hm ³ /Mon | Kleinste freie Lamelle zwischen zwei Bilanzprofilen | FREI ^{1) 6)} |
| GetDischargeMinimum | | hm ³ /Mon | Minimaler Abfluss zwischen zwei Bilanzprofilen | MIN_RUNOFF ^{1) 7)} |

| | | | | |
|----------------------|--------------------------|----------------------|---|---|
| | GetDischargeMaximum | hm ³ /Mon | Maximaler Abfluss zwischen zwei Bilanzprofilen | MAX_RUNOFF ^{1) 7)} |
| | SetDischarge | hm ³ /Mon | Veränderung der Durchflussmengen zwischen zwei Bilanzprofilen | CHXX ^{1) 8)} |
| Teilgebietsdargebot | Runoff | hm ³ /Mon | Dargebot | Q ^{1) 2) 3)} |
| | RunoffShareRelative | | Relativer Dargebotsanteil eines Bilanzprofils an einem Teilgebietsdargebot | GET_RELSHARE , SET_RELSHARE ^{1) 4) 5)} |
| Allgemeine Zeitreihe | SeriesGeneral | | Wert einer allgemeinen Zeitreihe, modellabhängig | Q ^{1) 2) 3)} |
| Nutzer | Withdrawal | hm ³ /Mon | Entnahmeforderung | E ^{1) 2) 3)} |
| | ReturnFlow | hm ³ /Mon | Rückleitungssoll | R ^{1) 2) 3)} |
| | WithdrawalBalanced | hm ³ /Mon | Tatsächliche Entnahme | AE ^{1) 2) 3)} |
| | ReturnFlowBalanced | hm ³ /Mon | Tatsächliche Rückleitung / Einleitung | AR ^{1) 2) 3)} |
| Speicher | Capacity | hm ³ | Speicherkapazität | SK ^{1) 2) 3)} |
| | StorageEffective | hm ³ | Nutzraumgrenze | NG ^{1) 2) 3)} |
| | StorageIntermediateLevel | hm ³ | Unterteilung des Nutzraumes bei Verbund | GR ^{1) 2) 3)} |
| | StorageCurrent | hm ³ | Speicherfüllung während oder nach der Berechnung in einem Monat | SI ^{1) 2) 3)} |
| | StorageInitial | hm ³ | Speicherfüllung zu Beginn eines Monats | SIA ^{1) 2) 3)} |
| Abgabeelement | StorageTarget | hm ³ | Absenk- oder Stauziel | G ^{1) 2) 3)} |
| | StorageTargetRelative | | Koeffizient zur Berechnung des Absenk- oder Stauzieles in Abhängigkeit von StorageInitial | BETA ^{1) 2) 3)} |
| Variable Parameter | ConstNumber | | Frei verfügbarer numerischer Parameter | C, CC ^{1) 2) 3)} |
| | ConstString | | Frei verfügbarer Zeichenkettenparameter | CTXT ^{1) 2) 3)} |

1) Äquivalent in früheren Versionen

2) Lesen: Wert = *Funktion*(Kennzahl)

- 3) Schreiben: Wert = *Funktion*(Kennzahl, Wert)
- 4) Lesen: Wert = *RunoffShareRelative* (Kennzahl Teilgebiet, Kennzahl Bilanzprofil)
- 5) Schreiben: Wert = *RunoffShareRelative* (Kennzahl Teilgebiet, Kennzahl Bilanzprofil, Wert)
- 6) Lesen: Wert = *GetDischargeAvailable* (Kennzahl Bilanzprofil 1, Kennzahl Bilanzprofil 2)
- Berechnung der kleinsten freien Lamelle flamelle an allen Bilanzprofilen von Bp1 in Fließrichtung bis Bp2. Um diese Lamelle darf der Durchfluss im Abschnitt von Bp1 und Bp2 höchstens verringert werden, ohne dass bereits bilanzierte Nutzungen beeinträchtigt werden.
 - Wird als Bp2 „-999“ angegeben, liefert *GetDischargeAvailable* die kleinste freie Lamelle bis zum Strangende zurück.
- 7) Lesen: Wert = *Funktion* (Kennzahl Bilanzprofil 1, Kennzahl Bilanzprofil 2)
- 8) Schreiben: *SetDischarge* (Kennzahl Bilanzprofil 1, Kennzahl Bilanzprofil 2, Wert)
- Veränderung der Durchflussmengen an allen Bilanzprofilen von Bp1 in Fließrichtung bis Bp2 um die Menge Wert.
 - Bei Eintrag einer „-999“ in Bp2 wird *SetDischarge* bis zum aktuellen Strangende angewendet.

C#

| Datentyp | Variable | Maßeinheit | Bedeutung | Bemerkungen |
|-------------|----------------------------|------------|--|--------------------|
| Zeitschritt | VarPublic.RealisationCount | | Anzahl der Realisierungen | ANZR ¹⁾ |
| | VarPublic.Realisation | | Nummer der aktuellen Realisierung (1... RealisationCount) | NREL ¹⁾ |
| | VarPublic.PeriodCount | | Anzahl der Perioden | ANZP ¹⁾ |
| | VarPublic.PeriodLength | | Länge einer Periode in Jahren | LP ¹⁾ |
| | VarPublic.Period | | Nummer der aktuellen Periode (1... PeriodCount) | NPER ¹⁾ |
| | VarPublic.YearPeriod | | Simulationsjahr innerhalb der aktuellen Periode (1...PeriodLength) | JAHR ¹⁾ |
| | VarPublic.YearBase | | Basisjahr des Modells | BASJ ¹⁾ |
| | VarPublic.YearCurrent | | Aktuelle Jahreszahl | |
| | VarPublic.Month | | Laufender Monat (1...12) des aktuellen Jahres | MON ¹⁾ |
| | VarPublic.Week | | Laufende Woche (1...52) des aktuellen Jahres | |

| | | | | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|--|-------------------------------|
| | VarPublic.YearRealisation | | Laufendes Jahr innerhalb der aktuellen Realisierung | |
| | VarPublic.MonthRealisation | | Laufender Monat innerhalb der aktuellen Realisierung | |
| | VarPublic.WeekRealisation | | Laufende Woche innerhalb der aktuellen Realisierung | |
| Bilanzprofil | VarPublic.Discharge | hm ³ /Mon | Durchfluss | X ^{1) 2) 3)} |
| | VarPublic.DischargeProtected | hm ³ /Mon | Geschützter Durchfluss | XS ^{1) 2) 3)} |
| | VarPublic.GetDischargeAvailable | hm ³ /Mon | Kleinste freie Lamelle zwischen zwei Bilanzprofilen | FREI ^{1) 6)} |
| | VarPublic.GetDischargeMin | hm ³ /Mon | Minimaler Abfluss zwischen zwei Bilanzprofilen | MIN_RUNOFF ^{1) 7)} |
| | VarPublic.GetDischargeMax | hm ³ /Mon | Maximaler Abfluss zwischen zwei Bilanzprofilen | MAX_RUNOFF ^{1) 7)} |
| | VarPublic.SetDischarge | hm ³ /Mon | Veränderung der Durchflussmengen zwischen zwei Bilanzprofilen | CHXX ^{1) 8)} |
| Teilgebietsdargebot | VarPublic.Runoff | hm ³ /Mon | Dargebot | Q ^{1) 2) 3)} |
| | VarPublic.GetRunoffShareRelative | | Relativer Dargebotsanteil eines Bilanzprofils an einem Teilgebietsdargebot (Lesen) | GET_RELSHARE ^{1) 4)} |
| | VarPublic.SetRunoffShareRelative | | Relativer Dargebotsanteil eines Bilanzprofils an einem Teilgebietsdargebot (Schreiben) | SET_RELSHARE ^{1) 5)} |
| Allgemeine Zeitreihe | VarPublic.SeriesGeneral | | Wert einer allgemeinen Zeitreihe, modellabhängig | Q ^{1) 2) 3)} |
| Nutzer | VarPublic.Withdrawal | hm ³ /Mon | Entnahmeforderung | E ^{1) 2) 3)} |
| | VarPublic.ReturnFlow | hm ³ /Mon | Rückleitungssoll | R ^{1) 2) 3)} |
| | VarPublic.WithdrawalBalanced | hm ³ /Mon | Tatsächliche Entnahme | AE ^{1) 2) 3)} |

| | | | | |
|--------------------|------------------------------------|----------------------|---|---------------------------|
| | VarPublic.ReturnFlowBalanced | hm ³ /Mon | Tatsächliche Rückleitung / Einleitung | AR ^{1) 2) 3)} |
| Speicher | VarPublic.Capacity | hm ³ | Speicherkapazität | SK ^{1) 2) 3)} |
| | VarPublic.StorageEffective | hm ³ | Nutzraumgrenze | NG ^{1) 2) 3)} |
| | VarPublic.StorageIntermediateLevel | hm ³ | Unterteilung des Nutzraumes bei Verbund | GR ^{1) 2) 3)} |
| | VarPublic.StorageCurrent | hm ³ | Speicherfüllung während oder nach der Berechnung in einem Monat | SI ^{1) 2) 3)} |
| | VarPublic.StorageInitial | hm ³ | Speicherfüllung zu Beginn eines Monats | SIA ^{1) 2) 3)} |
| Abgabeelement | VarPublic.StorageTarget | hm ³ | Absenk- oder Stauziel | G ^{1) 2) 3)} |
| | VarPublic.StorageTargetRelative | | Koeffizient zur Berechnung des Absenk- oder Stauzieles in Abhängigkeit von StorageInitial | BETA ^{1) 2) 3)} |
| Variable Parameter | VarPublic.ConstNumber | | Frei verfügbarer numerischer Parameter | C, CC ^{1) 2) 3)} |
| | VarPublic.ConstString | | Frei verfügbarer Zeichenkettenparameter | CTXT ^{1) 2) 3)} |

1) Äquivalent in früheren Versionen

2) Lesen: Wert = *Attribut*[Kennzahl]

3) Schreiben: *Attribut*[Kennzahl] = Wert

4) Lesen: Wert = *GetRunoffShareRelative* (Kennzahl Teilgebiet, Kennzahl Bilanzprofil)

5) Schreiben: *SetRunoffShareRelative* (Kennzahl Teilgebiet, Kennzahl Bilanzprofil, Wert)

6) Lesen: Wert = *GetDischargeAvailable* (Kennzahl Bilanzprofil 1, Kennzahl Bilanzprofil 2)

- Berechnung der kleinsten freien Lamelle flammelle an allen Bilanzprofilen von Bp1 in Fließrichtung bis Bp2. Um diese Lamelle darf der Durchfluss im Abschnitt von Bp1 und Bp2 höchstens verringert werden, ohne dass bereits bilanzierte Nutzungen beeinträchtigt werden.
- Wird als Bp2 „-999“ angegeben, liefert *GetDischargeAvailable* die kleinste freie Lamelle bis zum Strangende zurück.

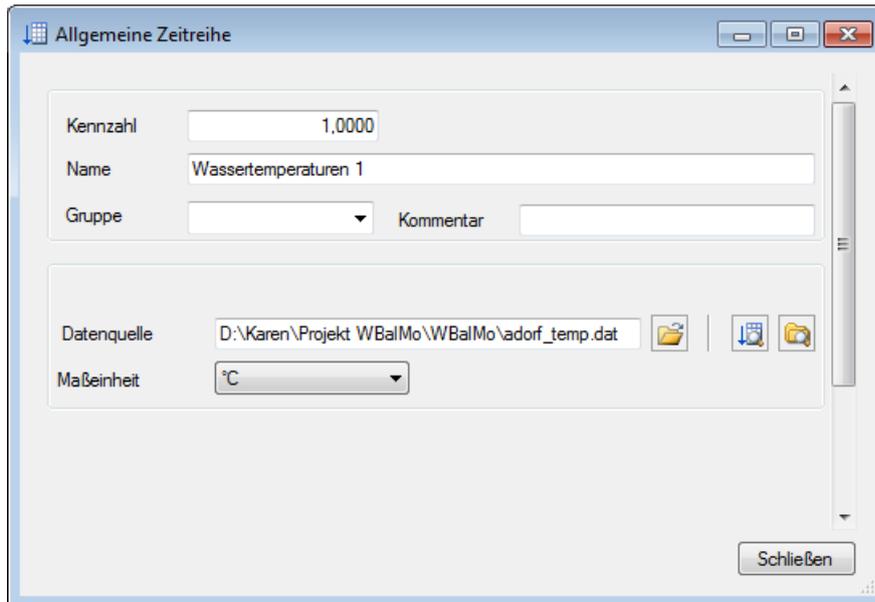
7) Lesen: Wert = *Funktion* (Kennzahl Bilanzprofil 1, Kennzahl Bilanzprofil 2)

8) Schreiben: *SetDischarge* (Kennzahl Bilanzprofil 1, Kennzahl Bilanzprofil 2, Wert)

- Veränderung der Durchflussmengen an allen Bilanzprofilen von Bp1 in Fließrichtung bis Bp2 um die Menge Wert.
- Bei Eintrag einer „-999“ in Bp2 wird SetDischarge bis zum aktuellen Strangende angewendet.

Allgemeine Zeitreihe

Informationen zu den Modellgrundlagen finden Sie im Kapitel „[Allgemeine Zeitreihe](#)“.



Über **Allgemeine Zeitreihen** können Sie zum Beispiel Klima- oder Temperaturreihen in das Modell einbinden und diese Daten DYN-Elementen zur Verfügung stellen.

Referenzprofil (nur sichtbar im Fließzeitmodus):

- Wählen Sie aus dem Angebot in der Klappliste ein BP als Referenzprofil aus.
- Für das als Referenzprofil ausgewählte Bilanzprofil sollte eine Fließzeit eingetragen sein.
- Sinnvoll ist das am weitesten flussabwärts liegende Profil im Teilgebietsdargebot.

Datenreihe:

- Verweisen Sie auf eine ASCII-Datei, die die Daten dieser Zeitreihe enthält.
- Wählen Sie die Maßeinheit.

Datei:

- Die ausgewählte Datei muss eine ASCII-Datei mit einer Tabelle von Zahlen sein.
- Dezimaltrennzeichen ".", Spalten sind durch Leerzeichen, Tabulator oder Komma getrennt.

- 12 Spalten Januar ... Dezember für die Simulation im Monatsschritt oder 52 Spalten für die Simulation im Wochenschritt
- Die Zeilen sind die chronologische Folge der Jahre jeder Realisierung bzw. zur Simulation eines Bilanzjahres die Folge der zu simulierenden Einzeljahre.

In Bezug auf die Datenquelle für die Allgemeine Zeitreihe haben Sie folgende Möglichkeiten:



Mit **Daten zuweisen** können Sie die gewünschte Datenquelle über Browser finden und angeben.



Anzeigen öffnet Ihnen die zugehörige Zeitreihen-Tabelle zur Ansicht.



Daten im Verzeichnis öffnen: hiermit können Sie im Explorer navigieren und die Dateien verwalten.

Numerische Parameter

Informationen zu den Modellgrundlagen finden Sie im Kapitel „[Numerische Parameter](#)“.

Mit Hilfe der Numerischen Parameter können Daten an bzw. zwischen DYN-Elementen sowie an Registrierungen übergeben werden.

Geben Sie die Parameter als [Zeitvariante Daten](#) an.

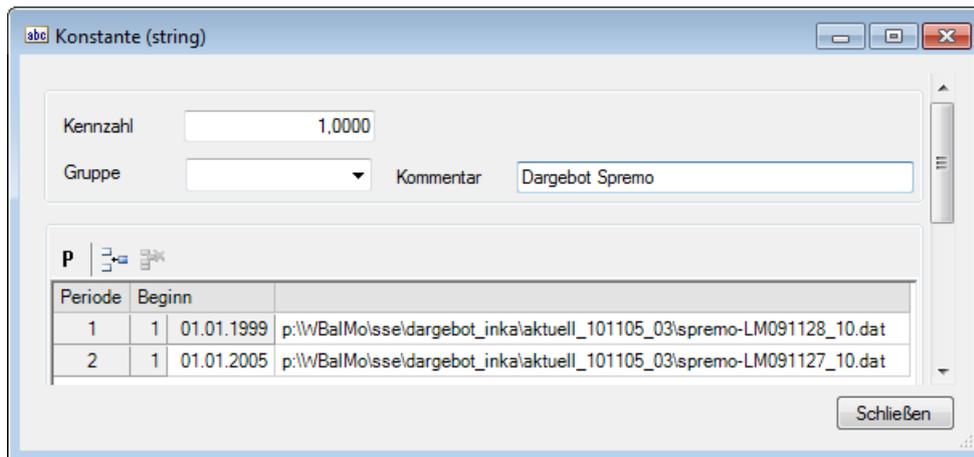
| Periode | Beginn | | |
|---------|--------|------------|-----------|
| 1 | 1 | 01.01.1999 | 1250.0000 |
| 2 | 1 | 01.01.2005 | 1300.0000 |

Zeichenketten-Parameter

Informationen zu den Modellgrundlagen finden Sie im Kapitel „[Zeichenketten-Parameter](#)“.

Zeichenketten-Parameter sind alphanumerische Größen wie etwa Datei- und Pfadnamen oder Formatanweisungen und dienen der Verwendung in DYN-Elementen.

Geben Sie die Parameter als [Zeitvariante Daten](#) an.



Registrierungen

Informationen zu den Modellgrundlagen finden Sie im Kapitel „[Registrierung](#)“.

In diesem Kapitel finden Sie Hinweise, die für alle Typen der Registrierungen gelten. Die danach folgenden Kapitel befassen sich mit den Spezifika der einzelnen Typen der Registrierungen.

Registrierung neu anlegen:

- Über das **Menü | Bearbeiten | Neu | Registrierung** wird dem Modell eine neue hinzugefügt.

Registrierung löschen:

- Aktivieren Sie die zu löschende Registrierung im Navigator und wählen Sie im **Menü | Bearbeiten | Löschen**.

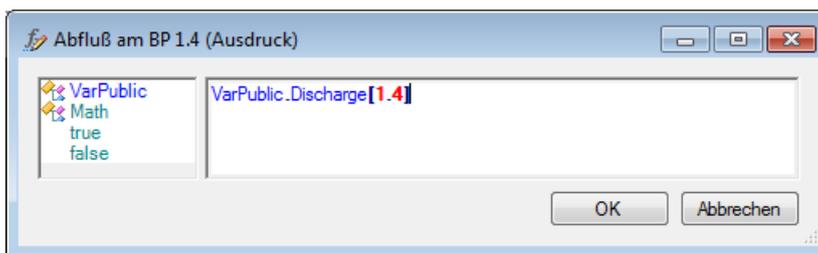
Name und **Kommentar**:

- Bei diesen Daten handelt es sich um Metainformationen.

Registrierausdruck: Ein Registrierausdruck ist ein Term der interessierenden Systemzustände und Variablen. Je nach Typ der Registrierung handelt es sich um einen arithmetischen Term (das Ergebnis ist eine Zahl) oder einen logischen Term (das Ergebnis ist "wahr" oder "falsch").

- Über die Klasse **VarPublic** können Sie auf Systemzustände unter Verwendung der Kennzahl und Parameter von **WBalMo** zugreifen.
- Die Klasse **Math** beinhaltet alle in .NET verfügbaren mathematischen Funktionen.
- In logischen Termen können Sie daneben auch Vergleichs- und boolesche Operatoren verwenden:
 - == gleich
 - != ungleich
 - < kleiner

- \leq kleiner oder gleich
 - $>$ größer
 - \geq größer oder gleich
 - $\&\&$ (UND), liefert "true", wenn beide Operatoren "true" sind
 - $\|\|$ (ODER), liefert "true", wenn mindestens einer der Operatoren "true" ist
 - \wedge (Exklusiv-ODER), liefert "true", wenn genau einer der Operatoren "true" ist
 - $!$ (NICHT), aus "true" wird "false" bzw. aus "false" wird "true"
- Sie können den Term direkt editieren oder unter Verwendung des Formeleditors  bearbeiten. Der Formeleditor unterstützt Sie durch einige Informationen zu den bereitgestellten Funktionen.



Registrierung aktivieren:

- Innerhalb eines Modells ist die Definition einer Vielzahl von Registrierungen möglich. Insbesondere wenn mehrere Bearbeiter eines Modells mit unterschiedlichem Fokus die Ergebnisauswertung wünschen, kann mit dem gezielten Ein- und Ausblenden von Registrierungen die Ergebnisdarstellung und -Auswertung wesentlich effizienter erfolgen. Ein anderes Beispiel zur sinnvollen Anwendung sind Modelländerungen (oder ein Modellneuaufbau) größeren Umfanges, wobei erste Registrierungen zumindest grobe Anhaltspunkte für die Plausibilität des Modells liefern, alle anderen Registrierungen aber nicht gelöscht werden brauchen.
- In der Simulationsrechnung werden nur aktive Registrierungen berücksichtigt.

Datei:

- Legen Sie Ort und Dateinamen für die Ergebnisausgabe fest.
- Alle Tabellen der Registrierungen 1, 2, 3 und 5 werden in einer Datei gespeichert.

- Die Registriertabellen Typ 4 sowie die des Trackers werden wegen der zu erwarteten Dateigröße je einzeln als Datei gespeichert.

Referenzprofil (nur sichtbar im Fließzeitmodus):

- Im Fließzeitmodus ist die Registrierung einer Region zuzuordnen. Die Region ist unter dem Aspekt der im Registrierausdruck verwendeten Variablen, genauer deren Ortsbezug, zu wählen.
- Wählen Sie dazu aus der Klappliste ein Bilanzprofil als Referenzprofil aus. Für das als Referenzprofil ausgewählte Bilanzprofil sollte eine Fließzeit eingetragen sein.
- Die Verwendung von Variablen von Objekten, zwischen denen eine **Fließzeit** auftritt, ist i. A. nicht sinnvoll.

| Datentyp | Variable | Maßeinheit | Bedeutung | Bemerkungen |
|-------------|----------------------------|------------|--|--------------------|
| Zeitschritt | VarPublic.RealisationCount | | Anzahl der Realisierungen | ANZR ¹⁾ |
| | VarPublic.Realisation | | Nummer der aktuellen Realisierung (1... RealisationCount) | NREL ¹⁾ |
| | VarPublic.PeriodCount | | Anzahl der Perioden | ANZP ¹⁾ |
| | VarPublic.PeriodLength | | Länge einer Periode in Jahren | LP ¹⁾ |
| | VarPublic.Period | | Nummer der aktuellen Periode (1... PeriodCount) | NPER ¹⁾ |
| | VarPublic.YearPeriod | | Simulationsjahr innerhalb der aktuellen Periode (1...PeriodLength) | JAHR ¹⁾ |
| | VarPublic.YearBase | | Basisjahr des Modells | BASJ ¹⁾ |
| | VarPublic.YearCurrent | | Aktuelle Jahreszahl | |
| | VarPublic.Month | | Laufender Monat (1...12) des aktuellen Jahres | MON ¹⁾ |
| | VarPublic.Week | | Laufende Woche (1...52) des aktuellen Jahres | |
| | VarPublic.YearRealisation | | Laufendes Jahr innerhalb der aktuellen | |

| | | | | |
|----------------------|------------------------------------|----------------------|--|-------------------------------|
| | | | Realisierung | |
| | VarPublic.MonthRealisation | | Laufender Monat innerhalb der aktuellen Realisierung | |
| | VarPublic.WeekRealisation | | Laufende Woche innerhalb der aktuellen Realisierung | |
| Bilanzprofil | VarPublic.Discharge | hm ³ /Mon | Durchfluss | X ^{1) 2)} |
| | VarPublic.DischargeProtected | hm ³ /Mon | Geschützter Durchfluss | XS ^{1) 2)} |
| | VarPublic.GetDischargeAvailable | hm ³ /Mon | Kleinste freie Lamelle zwischen zwei Bilanzprofilen | FREI ^{1) 7)} |
| | VarPublic.GetDischargeMin | hm ³ /Mon | Minimaler Abfluss zwischen zwei Bilanzprofilen | MIN_RUNOFF ^{1) 7)} |
| | VarPublic.GetDischargeMax | hm ³ /Mon | Maximaler Abfluss zwischen zwei Bilanzprofilen | MAX_RUNOFF ^{1) 7)} |
| Teilgebietsdargebot | VarPublic.Runoff | hm ³ /Mon | Dargebot | Q ^{1) 2)} |
| | VarPublic.GetRunoffShareRelative | | Relativer Dargebotsanteil eines Bilanzprofils an einem Teilgebietsdargebot (Lesen) | GET_RELSHARE ^{1) 4)} |
| Allgemeine Zeitreihe | VarPublic.SeriesGeneral | | Wert einer allgemeinen Zeitreihe, modellabhängig | Q ^{1) 2)} |
| Nutzer | VarPublic.Withdrawal | hm ³ /Mon | Entnahmeforderung | E ^{1) 2)} |
| | VarPublic.ReturnFlow | hm ³ /Mon | Rückleitungssoll | R ^{1) 2)} |
| | VarPublic.WithdrawalBalanced | hm ³ /Mon | Tatsächliche Entnahme | AE ^{1) 2)} |
| | VarPublic.ReturnFlowBalanced | hm ³ /Mon | Tatsächliche Rückleitung / Einleitung | AR ^{1) 2)} |
| Speicher | VarPublic.Capacity | hm ³ | Speicherkapazität | SK ^{1) 2)} |
| | VarPublic.StorageEffective | hm ³ | Nutzraumgrenze | NG ^{1) 2)} |
| | VarPublic.StorageIntermediateLevel | hm ³ | Unterteilung des Nutzraumes bei Verbund | GR ^{1) 2)} |
| | VarPublic.StorageCurrent | hm ³ | Speicherfüllung während oder nach der | SI ^{1) 2)} |

| | | | Berechnung in einem Monat | |
|--------------------|---------------------------------|-----------------|---|-----------------------|
| | VarPublic.StorageInitial | hm ³ | Speicherfüllung zu Beginn eines Monats | SIA ¹⁾²⁾ |
| Abgabeelement | VarPublic.StorageTarget | hm ³ | Absenk- oder Stauziel | G ¹⁾²⁾ |
| | VarPublic.StorageTargetRelative | | Koeffizient zur Berechnung des Absenk- oder Stauzieles in Abhängigkeit von StorageInitial | BETA ¹⁾²⁾ |
| Variable Parameter | VarPublic.ConstNumber | | Frei verfügbarer numerischer Parameter | C, CC ¹⁾²⁾ |

1) Äquivalent in früheren Versionen

2) Wert = Attribut[Kennzahl]

4) Wert = GetRunoffShareRelative (Kennzahl Teilgebiet, Kennzahl Bilanzprofil)

7) Wert = Funktion (Kennzahl Bilanzprofil 1, Kennzahl Bilanzprofil 2)

Registrierung Typ 1

Informationen zu den Modellgrundlagen finden Sie im Kapitel „[Registrierung Typ 1](#)“.

Die Registrierung Typ 1 dient der Ermittlung von Häufigkeiten des Erreichens von im Registrierausdruck bestimmten Systemzuständen.

Geben Sie als **Registrierausdruck** einen arithmetischen Term (das Ergebnis ist eine Zahl) an. Legen Sie dafür die **Registrierleiste** in den Sie interessierenden Bereich.

- Definieren Sie die Registrierleiste durch Angabe von **unterer** und **oberer Grenze** sowie die **Anzahl der Intervalle**. Standardmäßig ist die Aufteilung der Leiste **linear**; wählen Sie bei Bedarf die Option **Logarithmische Teilung**, in diesem Fall müssen untere und obere Grenze > 0 sein. Die sich ergebende reguläre Leiste sowie die Intervallbreite auf der Leiste wird angezeigt.
- Ergänzen Sie die reguläre Registrierleiste um Sie interessierende **Einzelwerte**.
 -  Einzelwert hinzufügen
 -  Einzelwert löschen.
- Legen Sie eine **Maßeinheit** für die Registrierleiste fest.
- Bestimmen Sie die Anzahl der **signifikanten Stellen** für die Registrierleiste aus dem Intervall [2...5].

- Wählen Sie bei Bedarf die Ausgabe der Sicherheit nach Häufigkeit und die Sicherheit nach der Dauer. Die Sicherheit nach der Häufigkeit ergibt sich aus dem Verhältnis der Jahre, in denen der Wert der Registriergröße in allen Zeitschritten (Wochen oder Monate) erreicht oder überschritten wird, zur Gesamtanzahl der simulierten Jahre. Die Sicherheit nach der Dauer ergibt sich aus dem Verhältnis der Zeitschritte (Wochen oder Monate), in denen der Wert der Registriergröße erreicht oder überschritten wird, zur Gesamtanzahl der simulierten Zeitschritte.

Beispiele:

Aktuelle Füllung des Speichers 27:

`VarPublic.StorageCurrent [27.0]`.

Prozentuale Bedarfsdeckung des Nutzers 103.1:

`100 * VarPublic.WithdrawalBalanced [103.1] / VarPublic.Withdrawal [103.1]`

Ergebnistabelle (Beispiel):

- Registrierung des Abflusses am Bilanzprofil 1.4
- Ausdruck: VarPublic.Discharge[1.4]
- Abzisse: 0 – 100 m³/s, unterteilt in 10 Abschnitte, zusätzlich 35 m³/s als Einzelwert
- Die Aggregation der absoluten Häufigkeiten erfolgt in den Perioden, die durch das Modell vorgegeben werden (vgl. [Zeitbasis](#)). Für die Monate Januar bis Dezember werden die relativen Häufigkeiten des Erreichens/Überschreitens des im Registrierausdruck errechneten Wertes angegeben. Erfolgte die Simulation im Wochenschritt, finden Sie an dieser Stelle die Häufigkeiten der Wochen 1 bis 52. Die dann angegebenen Monatswerte der Häufigkeiten entstehen durch Aggregation unter Verwendung der Wochengewichte.
- Sicherheit nach der Häufigkeit: der (Abzissen-)Wert 60 wurde in 0,5% aller simulierten Jahre (d.h. in allen Zeitschritten eines Jahres) der ersten Periode erreicht.

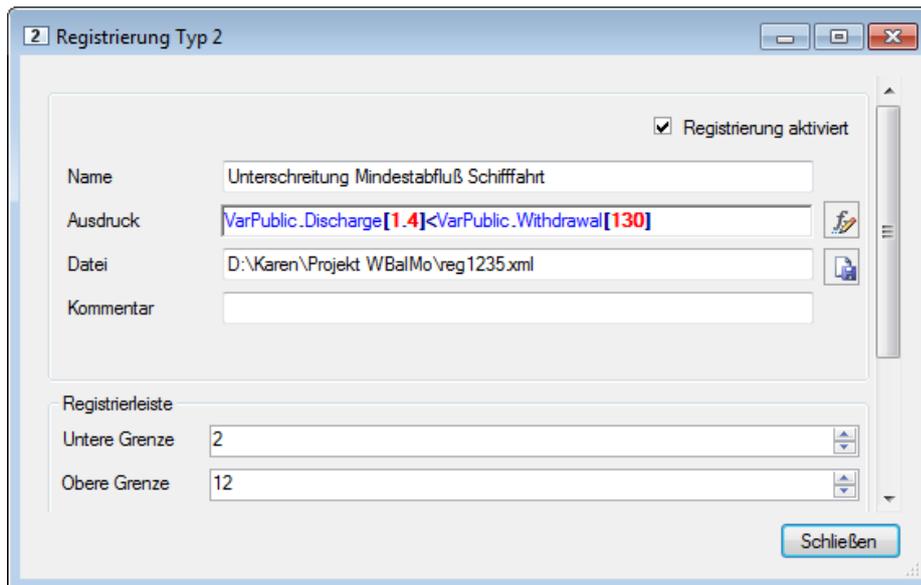
| Abszisse | Periode | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember | Sicherheit nach der Häufigkeit | Sicherheit nach der Dauer |
|----------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|--------------------------------|---------------------------|
| 100,0000 | 1 | 15,0000 | 27,2000 | 35,5000 | 23,5000 | 7,2000 | 4,5000 | 2,0000 | 0,2000 | 0,0000 | 1,7000 | 8,7000 | 14,2000 | 0,0000 | 11,7000 |
| 90,0000 | 1 | 21,0000 | 31,0000 | 40,2000 | 27,2000 | 11,0000 | 7,2000 | 4,2000 | 1,0000 | 0,0000 | 4,5000 | 9,5000 | 17,7000 | 0,0000 | 14,6000 |
| 80,0000 | 1 | 24,7000 | 39,0000 | 45,5000 | 32,5000 | 13,7000 | 11,2000 | 7,0000 | 2,5000 | 0,0000 | 5,7000 | 12,0000 | 21,7000 | 0,0000 | 18,0000 |
| 70,0000 | 1 | 33,0000 | 47,2000 | 51,2000 | 39,7000 | 19,2000 | 16,5000 | 10,5000 | 5,7000 | 0,2000 | 8,0000 | 16,5000 | 26,7000 | 0,0000 | 22,9000 |
| 60,0000 | 1 | 42,5000 | 54,0000 | 58,7000 | 45,0000 | 25,0000 | 21,7000 | 16,7000 | 11,0000 | 5,0000 | 11,2000 | 21,0000 | 32,2000 | 0,5000 | 28,7000 |
| 50,0000 | 1 | 50,7000 | 61,0000 | 68,0000 | 54,5000 | 31,5000 | 28,7000 | 22,7000 | 16,0000 | 11,5000 | 15,7000 | 26,0000 | 38,0000 | 1,7000 | 35,4000 |
| 40,0000 | 1 | 65,2000 | 71,2000 | 79,2000 | 64,7000 | 40,0000 | 38,7000 | 31,5000 | 22,7000 | 17,5000 | 21,0000 | 34,5000 | 45,7000 | 4,2000 | 44,4000 |
| 30,0000 | 1 | 98,2000 | 99,2000 | 100,0000 | 100,0000 | 99,2000 | 97,7000 | 96,0000 | 89,7000 | 83,7000 | 81,0000 | 84,7000 | 94,0000 | 68,7000 | 93,6000 |
| 20,0000 | 1 | 99,7000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 99,0000 | 99,0000 | 93,2000 | 90,7000 | 91,5000 | 97,0000 | 99,7000 | 84,2000 | 97,5000 |
| 10,0000 | 1 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 |
| 0,0000 | 1 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 | 100,0000 |
| 35,0000 | 1 | 97,0000 | 98,7000 | 100,0000 | 100,0000 | 98,7000 | 97,0000 | 94,7000 | 87,0000 | 80,7000 | 76,5000 | 80,0000 | 88,0000 | 62,7000 | 91,5000 |

- Sicherheit nach der Dauer: der (Abzissen-)Wert 60 wurde in 28,7% aller simulierten Monate der ersten Periode erreicht.

Registrierung Typ 2

Informationen zu den Modellgrundlagen finden Sie im Kapitel „[Registrierung Typ 2](#)“.

Registriertabellen vom Typ 2 dienen der Erfassung von **Ereignisdauern**. Ergebnis der Registrierung ist eine Tabelle der relativen Häufigkeiten für das Auftreten von Ereignissen bestimmter Dauern.



Geben Sie als **Registrierausdruck** einen logischen Term (das Ergebnis ist "wahr" oder "falsch") an.

Legen Sie die **Registrierleiste** fest. Soll die Simulation im Monatsschritt durchgeführt werden, können untere und obere Grenze zwischen 1...12 (Monaten) liegen. Für Modelle, mit der Simulationsschrittweite einer Woche liegen untere und obere Grenze zwischen 1...52 (Wochen).

Beispiele:

- Es sollen die Dauern der Unterschreitung des Durchflusses von $1.3 \text{ m}^3/\text{s}$ am Bilanzprofil 1.7 registriert werden:

$\text{VarPublic.Discharge [1.7]} < 1.3 * 2.628$

Beachten Sie bitte, dass als Maßeinheit für alle Abflussprozesse während der Simulation hm^3/Monat gilt. Folglich ist die Umrechnung von $1.3 \text{ m}^3/\text{s}$ erforderlich:
 $1.3 * 2.628 * 10^6 \text{ s} = 3.42 \text{ hm}^3/\text{Monat}$.
 Selbstverständlich können Sie dieses Ergebnis auch direkt im Term verwenden:

$\text{VarPublic.Discharge [1.7]} < 3.42$

- Es soll registriert werden, wie häufig sich die Speicherfüllung des Speichers 1 im Intervall [$3.5 \text{ hm}^3 \dots 4.0 \text{ hm}^3$] befindet:

$3.5 \leq \text{VarPublic.StorageCurrent}[1] \ \&\& \ \text{VarPublic.StorageCurrent}[1] \leq 4.0$

Ergebnistabelle (Beispiel):

- In 0,2 % aller Monate Februar der ersten Periode beginnt ein Zeitraum von 2 Monaten, in denen der Registrierausdruck „wahr“ ist.
- In 1,5 % aller Monate August der ersten Periode beginnt ein Zeitraum von 4 Monaten, in denen der Registrierausdruck „wahr“ ist.

| Abszisse | Periode | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember |
|----------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| 2 | 1 | 0,0000 | 0,2000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 1,0000 | 2,2000 | 3,0000 | 1,5000 | 0,5000 |
| 3 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2000 | 0,2000 | 0,2000 | 2,2000 | 2,2000 | 2,2000 | 0,0000 | 0,5000 |
| 4 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2000 | 0,5000 | 1,0000 | 1,5000 | 1,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 5 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2000 | 0,5000 | 1,0000 | 2,2000 | 0,2000 | 0,2000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 6 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2000 | 0,2000 | 0,2000 | 0,2000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 7 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 8 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 9 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 10 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 11 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 12 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |

| Abszisse | Periode | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember |
|----------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| 2 | 1 | 0,0000 | 0,2000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 1,0000 | 2,2000 | 3,0000 | 1,5000 | 0,5000 |
| 3 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2000 | 0,2000 | 0,2000 | 2,2000 | 2,2000 | 2,2000 | 0,0000 | 0,5000 |
| 4 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2000 | 0,5000 | 1,0000 | 1,5000 | 1,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 5 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2000 | 0,5000 | 1,0000 | 2,2000 | 0,2000 | 0,2000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 6 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2000 | 0,2000 | 0,2000 | 0,2000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 7 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,2000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 8 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 9 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 10 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 11 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 12 | 1 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |

Registrierung Typ 3

Informationen zu den Modellgrundlagen finden Sie im Kapitel „[Registrierung Typ 3](#)“.

Mit Registrierungen des Typs 3 lassen sich Mittelwerte, Standardabweichungen sowie Minima und Maxima erfassen.

Geben Sie als **Registrierausdruck** einen arithmetischen Term (das Ergebnis ist eine Zahl) an.

Wählen Sie die gewünschte **Maßeinheit** sowie die Anzahl der **signifikanten Stellen**.

Sie können **Mittelwerte, Standardabweichungen** sowie **Minima** und **Maxima** registrieren lassen. Die Ausgabe der Mittelwerte ist obligatorisch.

Die festgelegte **Registrierleiste** gilt für alle Registrierungen Typ 3 dieses Modells. Die Registrierleiste erreichen Sie durch Anklicken des Pfeilsymbols . Mit der Registrierleiste legen Sie Intervalle der Aggregation für die Bestimmung vom Mittelwerten etc. fest. Sie können hier einzelne Jahre sowie Zeitabschnitte innerhalb des Bilanzhorizontes festlegen. Letztere können dabei auch mit den Periodengrenzen des Modells übereinstimmen.

3 Registrierung Typ 3

Registrierung aktiviert

Name: Ueberleitungsmenge in Fremdgebiet

Ausdruck: `VarPublic.WithdrawalBalanced[140.0]`

Datei: D:\Karen\Projekt WBalMo\veg1235.xml

Kommentar:

Maßeinheit: m³/s

Signifikante Stellen: 3

Mittelwert Minimum

Standardabweichung Maximum

— Registrierleiste (für alle Registrierungen Typ 3 dieses Modells) —

| Untere Grenze | | Untere Grenze | | Obere Grenze | |
|---------------|------|---------------|------|--------------|--|
| 1 | 1999 | 1999 | 2002 | | |
| 2 | 2003 | 2003 | 2006 | | |
| 3 | 2007 | 2007 | 2010 | | |
| Obere Grenze | | | | | |
| 1 | 2002 | | | | |
| 2 | 2006 | | | | |
| 3 | 2010 | | | | |

Schließen

Ergebnistabelle (Beispiel):

- Ausgegeben werden Mittelwert sowie Standardabweichung, Minimum und Maximum im Zeitintervall zwischen unterer und oberer Grenze des durch den Registrierausdruck beschriebenen Wertes je Monat.

| Typ | Spalte | Bedeutung |
|--------------------|-------------------|---|
| Mittelwert | Januar – Dezember | Mittlere Monatswerte |
| | Mittelwert | Mittlerer Jahreswert |
| | Kleinstes Mittel | Mittlerer kleinster Monatswert Dieser Wert wird berechnet, indem aus jedem simulierten Jahr innerhalb des Intervalls der kleinste Monatswert bestimmt wird. Aus der Menge aller kleinsten Monatswerte wird dann das Mittel gebildet. |
| Standardabweichung | Januar – Dezember | Standardabweichungen der mittleren Monatswerte |
| | Mittelwert | Standardabweichung des mittleren Jahreswertes |
| Minimum | Januar – Dezember | Kleinste Werte der Monate |
| | Mittelwert | Kleinstes Jahresmittel |
| Maximum | Januar – Dezember | Größte Werte der Monate |
| Mittelwert | | Größtes Jahresmittel |

| Untere Grenze | Obere Grenze | Typ | Typ | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember | Mittelwert | Kleinstes Mittel |
|---------------|--------------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|------------|------------------|
| 1999 | 2002 | mean | Mittel.. | 141,00.. | 152,00.. | 163,00.. | 190,00.. | 198,00.. | 186,00.. | 167,00.. | 142,00.. | 122,0000 | 112,00.. | 114,0000 | 125,0000 | 151,0000 | 67,0000 |
| 2003 | 2006 | mean | Mittel.. | 157,00.. | 158,00.. | 167,00.. | 189,00.. | 200,00.. | 196,00.. | 186,00.. | 174,00.. | 160,0000 | 155,00.. | 156,0000 | 163,0000 | 172,0000 | 117,0000 |
| 2007 | 2010 | mean | Mittel.. | 173,00.. | 166,00.. | 170,00.. | 193,00.. | 203,00.. | 200,00.. | 189,00.. | 178,00.. | 167,0000 | 163,00.. | 166,0000 | 170,0000 | 178,0000 | 133,0000 |
| 1999 | 2002 | stdDev | Stand.. | 66,7000 | 49,9000 | 38,6000 | 40,7000 | 56,5000 | 68,2000 | 79,6000 | 88,0000 | 91,4000 | 95,7000 | 93,7000 | 89,0000 | 54,6000 | |
| 2003 | 2006 | stdDev | Stand.. | 62,8000 | 44,9000 | 34,7000 | 38,5000 | 50,0000 | 52,0000 | 55,4000 | 60,7000 | 67,6000 | 75,2000 | 76,6000 | 72,6000 | 47,7000 | |
| 2007 | 2010 | stdDev | Stand.. | 49,2000 | 37,6000 | 30,5000 | 36,0000 | 47,9000 | 50,6000 | 53,0000 | 56,0000 | 58,1000 | 63,2000 | 66,2000 | 63,6000 | 42,2000 | |
| 1999 | 2002 | min | Minim.. | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 16,1000 |
| 2003 | 2006 | min | Minim.. | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 |
| 2007 | 2010 | min | Minim.. | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 10,0000 | 15,5000 |
| 1999 | 2002 | max | Maxim.. | 200,00.. | 180,00.. | 180,00.. | 210,00.. | 240,00.. | 240,00.. | 240,00.. | 240,00.. | 240,0000 | 240,00.. | 230,0000 | 220,0000 | 222,0000 | |
| 2003 | 2006 | max | Maxim.. | 200,00.. | 180,00.. | 180,00.. | 210,00.. | 240,00.. | 240,00.. | 240,00.. | 240,00.. | 240,0000 | 240,00.. | 230,0000 | 220,0000 | 222,0000 | |
| 2007 | 2010 | max | Maxim.. | 200,00.. | 180,00.. | 180,00.. | 210,00.. | 240,00.. | 240,00.. | 240,00.. | 240,00.. | 240,0000 | 240,00.. | 230,0000 | 220,0000 | 222,0000 | |

Registrierung Typ 4

Informationen zu den Modellgrundlagen finden Sie im Kapitel „[Registrierung Typ 4](#)“.

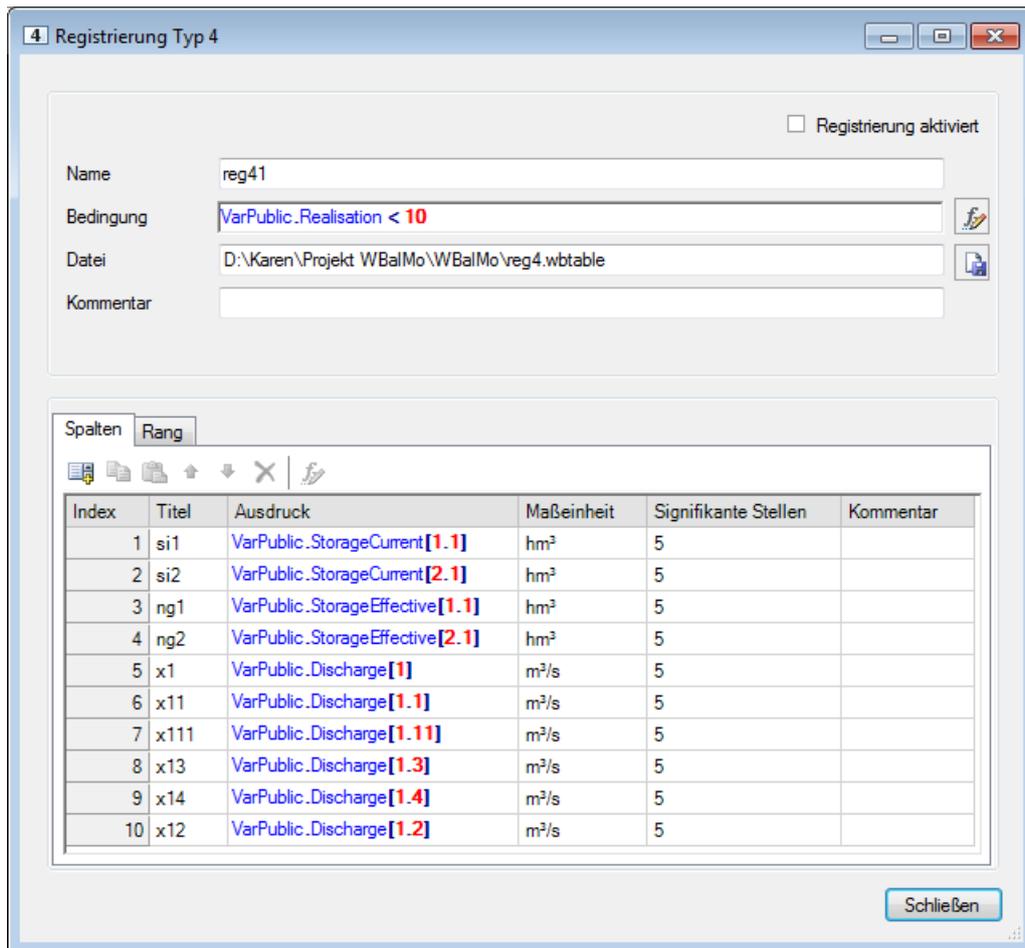
Registrierungen Typ 4 ermöglichen eine Ausgabe mehrerer Systemzustände als Zeitreihe. Unter Verwendung eines logischer Terms können Sie die Ausgabe filtern, durch die Vergabe einer **Rangzahl** ordnen Sie die Registrierung in die Rangliste ein.

Geben Sie einen logischen **Term** (das Ergebnis ist "wahr" oder "falsch") als Filter an. Ist das Ergebnis "wahr", erfolgt die Ausgabe im aktuellen Zeitschritt.

Legen Sie die in der Registerkarte **Spalten** die Spalten der in der Ergebnistabelle auszugebenden Daten fest:

- Geben Sie den **Titel** der Spalte, einen arithmetischen **Ausdruck** (das Ergebnis ist eine Zahl) sowie **Maßeinheit** und Anzahl der **signifikanten Stellen** an.

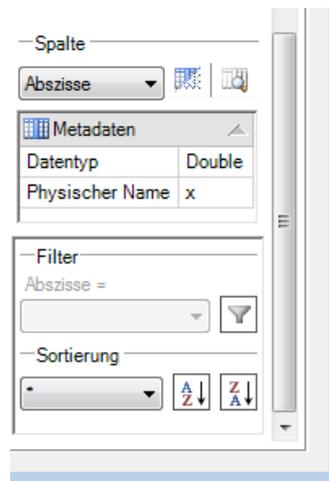
Vergeben Sie in der Registerkarte **Rang** eine **Rangzahl** für die Registrierung.



Ergebnistabelle (Beispiel):

- Je Zeitschritt werden alle in der Registrierung Typ 4 vereinbarte Werte an der durch die Rangzahl vorgegebenen Position innerhalb der Rangliste ausgegeben. Die Beschreibung des Zeitschrittes erfolgt durch die Angabe von Jahr, Monat und Woche. Außerdem werden die Periode des Zeitschrittes sowie die Realisierung des Modelldurchlaufes ausgegeben.
- In den Datenspalten finden Sie die Werte des entsprechenden Registrierausdruckes. Über Registrierausdruck, Maßeinheit und Kommentar zur Datenspalte werden Sie durch die Metadaten informiert. Aktivieren Sie dafür eine Zelle der interessierenden Spalte.
- Die Rangzahl der Registrierung sowie den (einschränkenden) Ausdruck können Sie in den Metadaten der Registriertabelle einsehen.

| Realisierung | Periode | Jahr | Monat | Woche | si1 | si2 | ng1 | ng2 | x1 | x11 | x111 | x13 | x |
|--------------|---------|------|-------|-------|----------|--------|----------|--------|---------|---------|---------|---------|---|
| 8 | 1 | 2000 | 5 | 18 | 207,6500 | 0,0000 | 240,0000 | 0,0000 | 7,3350 | 8,1500 | 8,1500 | 35,5850 | |
| 8 | 1 | 2000 | 6 | 22 | 187,9700 | 0,0000 | 240,0000 | 0,0000 | 15,2730 | 16,9700 | 16,9700 | 46,7120 | |
| 8 | 1 | 2000 | 7 | 26 | 197,9300 | 0,0000 | 240,0000 | 0,0000 | 3,3300 | 3,7000 | 3,7000 | 26,2900 | |
| 8 | 1 | 2000 | 8 | 31 | 153,8500 | 0,0000 | 240,0000 | 0,0000 | 4,0770 | 4,5300 | 4,5300 | 28,1100 | |
| 8 | 1 | 2000 | 9 | 35 | 115,0100 | 0,0000 | 240,0000 | 0,0000 | 3,1950 | 3,5500 | 3,5500 | 22,6400 | |
| 8 | 1 | 2000 | 10 | 40 | 59,2800 | 0,0000 | 240,0000 | 0,0000 | 4,6530 | 5,1700 | 5,1700 | 24,3530 | |
| 8 | 1 | 2000 | 11 | 44 | 10,0000 | 0,0000 | 230,0000 | 0,0000 | 11,3670 | 12,6300 | 12,6300 | 44,8620 | |
| 8 | 1 | 2000 | 12 | 48 | 20,3300 | 0,0000 | 220,0000 | 0,0000 | 26,4870 | 29,4300 | 29,4300 | 70,6870 | |
| 8 | 1 | 2001 | 1 | 1 | 92,8120 | 0,0000 | 200,0000 | 0,0000 | 7,7850 | 8,6500 | 8,6500 | 46,2050 | |
| 8 | 1 | 2001 | 2 | 5 | 98,8330 | 0,0000 | 180,0000 | 0,0000 | 14,4360 | 16,0400 | 16,0400 | 56,8770 | |
| 8 | 1 | 2001 | 3 | 9 | 138,5200 | 0,0000 | 180,0000 | 0,0000 | 10,8630 | 12,0700 | 12,0700 | 45,8420 | |
| 8 | 1 | 2001 | 4 | 13 | 150,0600 | 0,0000 | 210,0000 | 0,0000 | 21,0870 | 23,4300 | 23,4300 | 62,9700 | |
| 8 | 1 | 2001 | 5 | 18 | 201,7300 | 0,0000 | 240,0000 | 0,0000 | 6,2100 | 6,9000 | 6,9000 | 35,5680 | |



Registrierung Typ 5

Informationen zu den Modellgrundlagen finden Sie im Kapitel „[Registrierung Typ 5](#)“.

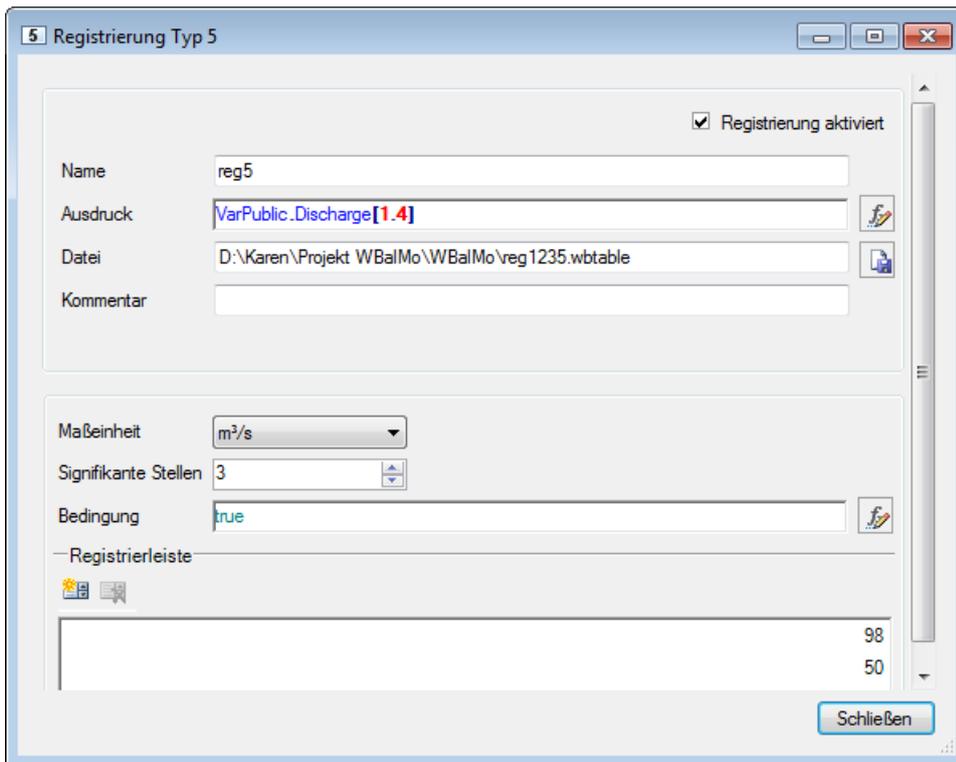
Ergebnis der Registrierung Typ 5 ist eine Tabelle von Systemzuständen, die mit einer vorgegebenen Häufigkeiten erreicht werden. Über einen logischen Ausdruck kann die Grundgesamtheit je Zeitschritt eingeschränkt werden.

Geben Sie als **Registrierausdruck** einen arithmetischen Term (das Ergebnis ist eine Zahl) an.

Wählen Sie die gewünschte **Maßeinheit** sowie die Anzahl der **signifikanten Stellen**.

Geben Sie als einen logischen Term (das Ergebnis ist "wahr" oder "falsch") als **Bedingung** an. Ist das Ergebnis "wahr", erfolgt die Einbeziehung des Wertes in die Berechnung.

Geben Sie die Sie interessierenden Perzentile aus dem Intervall [1...99] als **Registrierleiste** an.



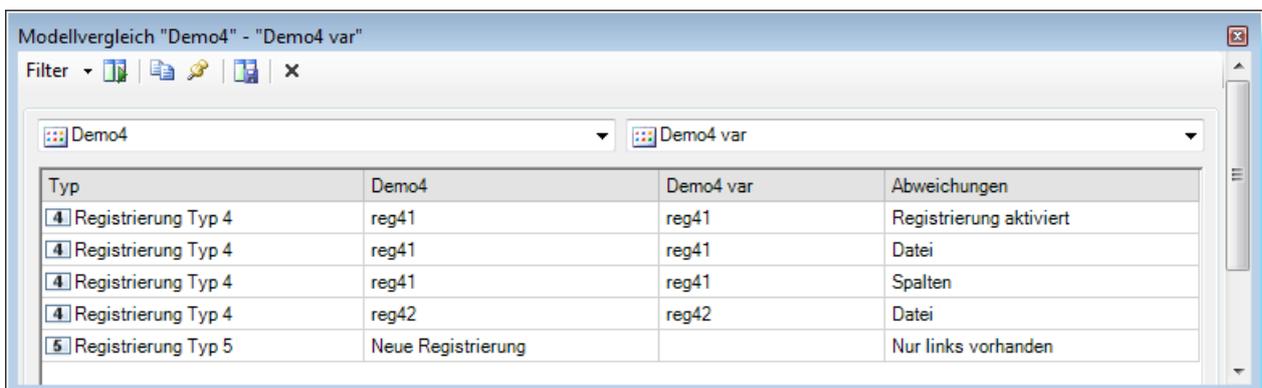
Ergebnistabelle (Beispiel):

- In den Spalten Januar bis Dezember finden Sie die den Perzentilen entsprechenden Werte des vorgegebenen Ausdruckles.
- Registrierausdruck sowie Maßeinheit der Werte finden Sie in den Metadaten der Tabelle.

| Perzentil | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|---------|----------|----------|
| 98 | 35,0000 | 35,0000 | 35,0000 | 35,0000 | 35,0000 | 35,0000 | 28,4000 | 16,7000 | 15,3000 | 17,3000 | 20,1000 | 24,0000 |
| 50 | 49,1000 | 61,6000 | 72,3000 | 53,0000 | 35,0000 | 35,0000 | 35,0000 | 35,0000 | 35,0000 | 35,0000 | 35,0000 | 35,0000 |

Arbeiten mit Modelldaten

Vergleich zweier Modelle



Innerhalb eines Projektes können zwei Modelle miteinander verglichen werden. Der Vergleich einzelner Modellelemente erfolgt in zwei Stufen:

1. Vorhandensein von Objekten mit gleichem **Primärattribut** (i. A. Kennzahl, sonst Name) in beiden Modellen,
2. Vergleich aller dem Element zugeordneten **Daten**. Dabei wird jeder gefundene Unterschied (auch ein Leerzeichen im Text) als Unterschied des Elementes gewertet.

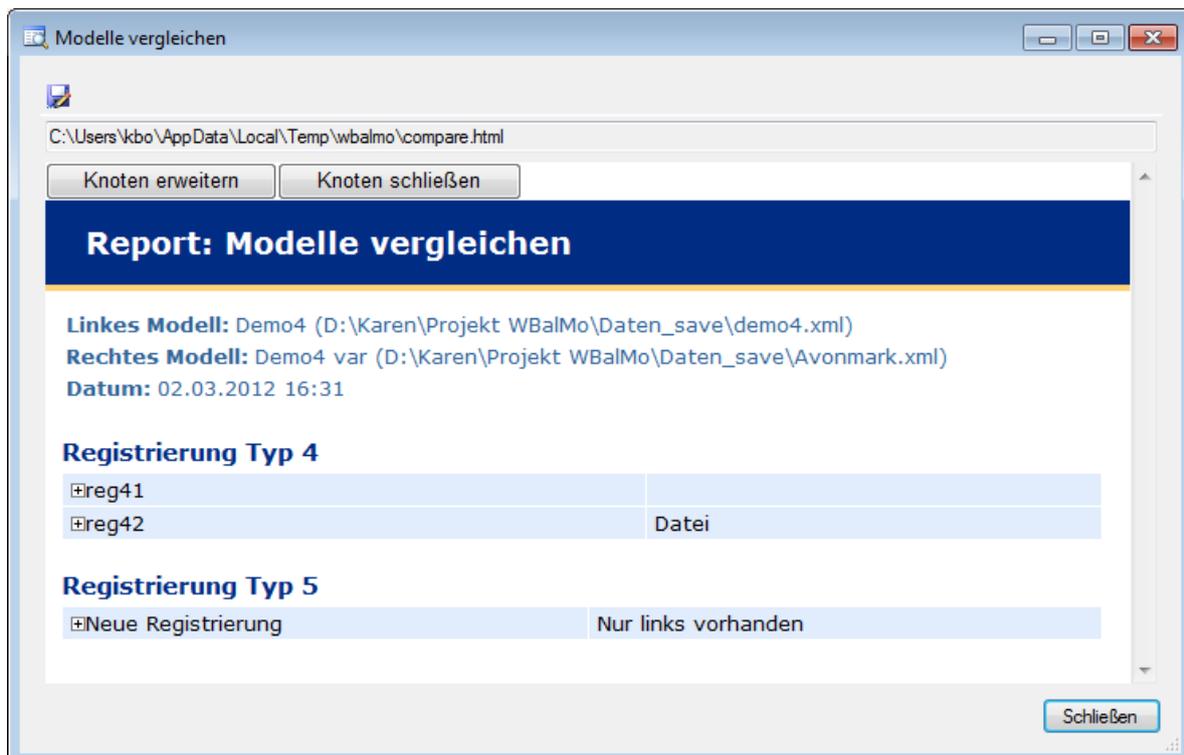
Den Datenvergleich können Sie mit der Filterfunktion auf die Sie interessierenden Datengruppen einschränken.

| | |
|--|----------------------------------|
|  | Filter |
|  | Modelle vergleichen |
|  | Kopieren |
|  | Markierung setzen |
|  | Unterschiede als Report anzeigen |
|  | Schließen |

- Öffnen Sie das Fenster **Modellvergleich** über das Menü **Projekt | Modelle vergleichen**.
- Wählen Sie aus den Klapplisten mit den Modellen des aktuellen Projektes die **zwei Modelle**, die Sie vergleichen möchten (unterziehen Sie die Modelle vorher einer Datenprüfung und korrigieren Sie eventuelle Fehler – fehlerhafte Modelle werden nicht verglichen!).
- Öffnen Sie den Dialog **Filter** über die entsprechende Schaltfläche und setzen Sie diejenigen Datengruppen aktiv, die Sie untersuchen möchten. Über die Schaltflächen   können alle Datengruppen gleichzeitig aktiviert oder deaktiviert werden.
- **Modelle vergleichen**: Die Vergleichstabelle führt die untersuchten Datentypen, die Namen der verglichenen Ergebnistabellen und gegebenenfalls vorgefundene Abweichungen auf.
- Mit **Markierung setzen** werden Elemente, die sich in den verschiedenen Modellen unterscheiden, im Navigator markiert. Die markierten Elemente können dann im Fenster **Markierte Objekte** (Menü **Daten**) aufgerufen und bearbeitet werden.
- **Kopieren** kopiert alle Zeilen der Vergleichstabelle in die Windows®-Zwischenablage. Der Tabelleninhalt kann

anschließend z.B. als Tab-getrennter Text in eine Excel-Tabelle eingefügt werden. Zum Kopieren einzelner Zeilen kann wie gewohnt die Windows®-Zwischenablage genutzt werden.

- Über Doppelklick auf die Zellen der Spalten 2 bzw. 3 können Sie die **Objekte** der entsprechenden Modelle aktivieren, um weitere Details der Unterschiede einzusehen und ggf. zu bearbeiten.
- Klicken Sie das Werkzeug **Unterschiede als Report anzeigen** an, so wird der Vergleich als Report generiert, der abgespeichert werden kann. Durch Erweitern und Schließen der Knoten kann die Ansicht angepasst werden.
 - Die **Statusleiste** am unteren Rand gibt die Anzahl der gefundenen Unterschiede an.
 - Speichern Sie bei Bedarf den **Report** des Modellvergleichs als HTML-Datei an einem Standort Ihrer Wahl. Benutzen Sie dazu das Bildsymbol **Speichern unter...**  in der Maske **Report: Modelle vergleichen**.



Datenprüfung und Fehlerliste

Um eine fehlerfreie Initialisierung von Simulationsrechnungen zu gewährleisten und potenzielle Laufzeitfehler beim Rechenvorgang zu minimieren, können Sie eine **Datenprüfung** für alle Modellelemente und das Modell durchführen.

Die durchgeführte Datenprüfung und ein fehlerfreies Modell sind Voraussetzung für einen stabilen Simulationslauf.

Sie können die Datenprüfung direkt vor den Simulationslauf überspringen, indem Sie unter dem Menüpfad **Modell | Modelleigenschaften | Daten** die Option **Simulation des ungeprüften Modells erlauben** aktivieren. Dies ist beispielsweise dann empfehlenswert, wenn Sie in einem validiertem Modell einzelne Zahlenwerte ändern oder aber geringe Änderungen innerhalb der DYN-Elemente (also außerhalb der zu prüfenden Modelldaten) vornehmen.

Daten des ganzen Modells prüfen:

- Im Untermenü **Modell | Datenprüfung** haben Sie folgende Optionen:



Datenprüfung durchführen löst die Prüfung aller Modelldaten aus.



Die **Fehlerliste** führt die fehlerhaften Daten auf. Für das ausgewählte Objekt in der Liste erhalten Sie eine Beschreibung des Fehlers. Mit Doppelklick rufen Sie das Objekt selbst auf und können den Fehler korrigieren.

Datenfehler als Report anzeigen generiert einen detaillierten Fehlerbericht.



Das Menü **Daten | Prüfstatus zurücksetzen**  setzt den Status geprüfter Daten wieder auf „ungeprüft“ zurück.

Geprüfte und für fehlerhaft befundene Daten erscheinen im Navigator rot unterlegt.



Daten ausgewählter Modellelemente prüfen:

Sie können Modellelemente aber auch einzeln prüfen, etwa nachdem Sie sie dem Modell neu hinzugefügt oder bearbeitet haben und sich eine erneute Prüfung bereits geprüfter Daten sparen möchten. Klicken Sie dazu bei aktiviertem Objekt auf die Schaltfläche **Datenprüfung** auf der ersten Werkzeugleiste.



Datenprüfung: das aktuelle Objekt wird geprüft



Datenprüfung durchführen: das Modell einschließlich aller zugehörigen Objekte wird geprüft.

Wesentlicher Teil dieses Moduls ist die Prüfung der in den DYN-Elementen und Registrierungen verwendeten **Programmvariablen**. Sollten nach der korrekten Ablage von DYN-Texten und Registrierausdrücken dort verwendete Kennzahlen entweder durch Umbenennen oder aber durch Löschen des Modellelementes selbst nicht mehr verfügbar sein, wird dies als Fehler angezeigt.

Weiterhin werden geprüft:

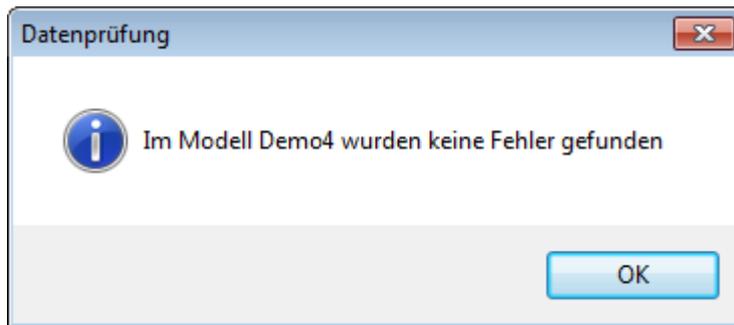
- dass mindestens ein Teilgebotsdargebot oder aber eine allgemeine Zeitreihe definiert ist,
- das Vorhandensein von Dateien der Dargabote/ langen Reihen für alle Teilgebotsdargabote in den angegebenen Verzeichnissen. Die Datenreihen werden außerdem eingelesen und gegen die im Modell für die Simulationsrechnung eingestellte Anzahl der Realisierungen geprüft.
- Gefundene Unstimmigkeiten werden als Meldungen angezeigt.
- Über Doppelklick auf die entsprechende Zeile können Sie das fehlerhafte Modellobjekt aktivieren, um die Daten einzusehen und zu korrigieren.

Beispiel 1: Fehlerliste

| Typ | Kennzahl | Name |
|--------------------|----------|--------------------------|
| Speicher | 1.1000 | Speicher A |
| Abgabeelement | 1.1000 | aend of Speicher A |
| Teilgebotsdargebot | 4.0000 | Neues Teilgebotsdargebot |
| Nutzer | 100.0000 | Chemiewerke |

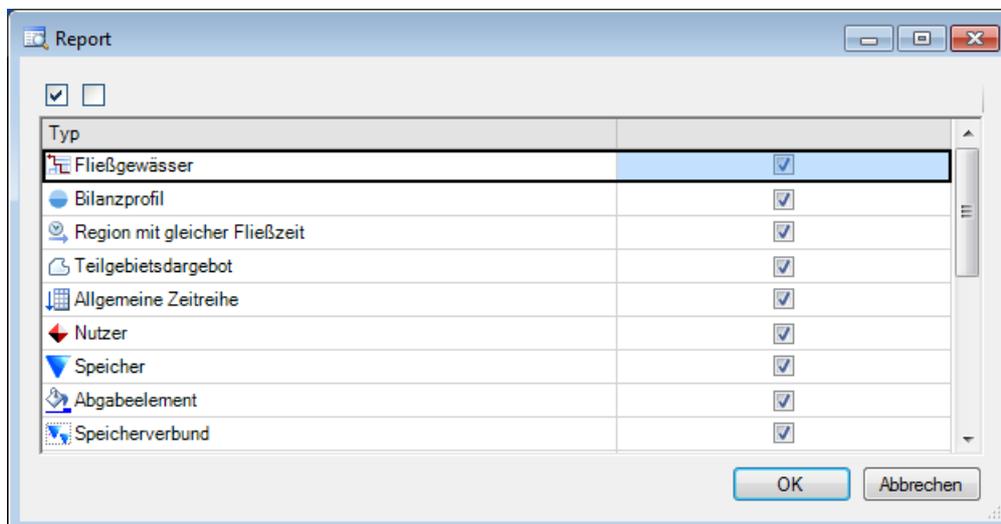
| | Beschreibung |
|---|----------------------------|
| 1 | Abgabeelement (AEND) fehlt |

Beispiel 2: Modell ist fehlerfrei



Report

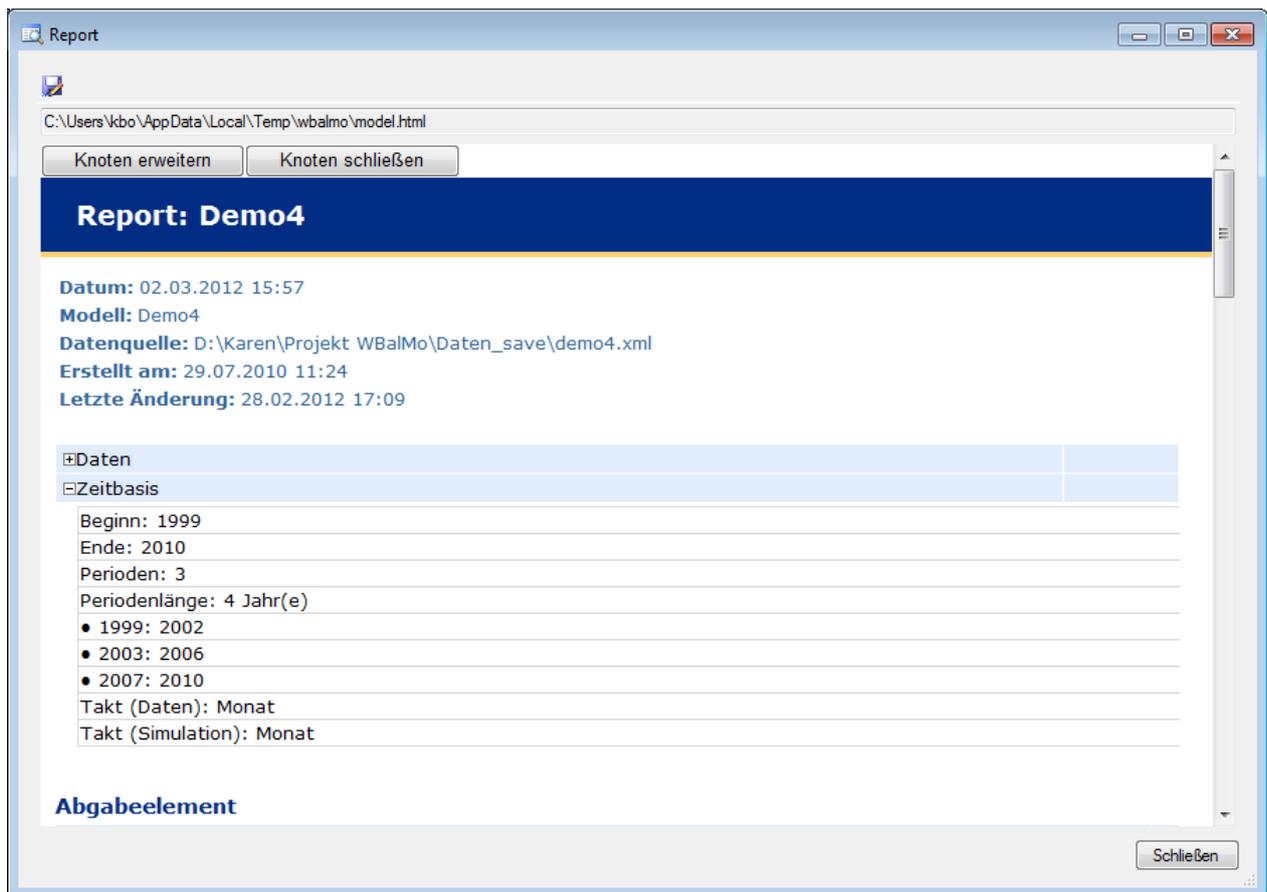
Unter dem Menüpunkt **Modell | Report** sind Berichte zu jedem einzelnen Modellelement verfügbar. Sie beinhalten Informationen zu allen im Modell vorgenommenen Einstellungen. Die Modellelemente können Sie entweder einzeln aktivieren, indem sie dahinter Haken setzen, oder über die angebotenen Schaltflächen alle aktivieren oder deaktivieren.



Zur Arbeitserleichterung lassen sich über Schaltflächen die folgenden Optionen wählen:

- Alle aktivieren** aktiviert alle vorhandenen Registrierungen
- Alle deaktivieren** setzt alle vorhandenen Registrierungen inaktiv.

Nach dem Bestätigen mit **OK** werden für alle aktivierten Elemente Reports generiert, die sämtliche im Modell enthaltenen Daten wiedergeben. Durch Anklicken des Plus- oder Minuszeichens vor der Datengruppe können in der Ansicht die Knoten jeweils erweitert oder geschlossen werden.



Reports können für alle folgenden Eigenschaften und Objekte ausgegeben werden:

- [Einstellungen zu Daten](#) und [Zeitbasis](#) des Modells
- [Fließgewässer](#) und [Bilanzprofile](#)
- [Teilgebietsdargebote](#) und [Allgemeine Zeitreihen](#)

- [Nutzer](#)
- [Speicher](#), [Speicherverbund](#) und [Abgabeelemente](#)
- [DYN-Elemente](#), [Numerische Parameter](#) und [Zeichenketten-Parameter](#)
- [Maßeinheiten](#)
- [Registrierung Typ 1](#), [Registrierung Typ 2](#), [Registrierung Typ 3](#), [Registrierung Typ 4](#), [Registrierung Typ 5](#) sowie den [Tracker](#).

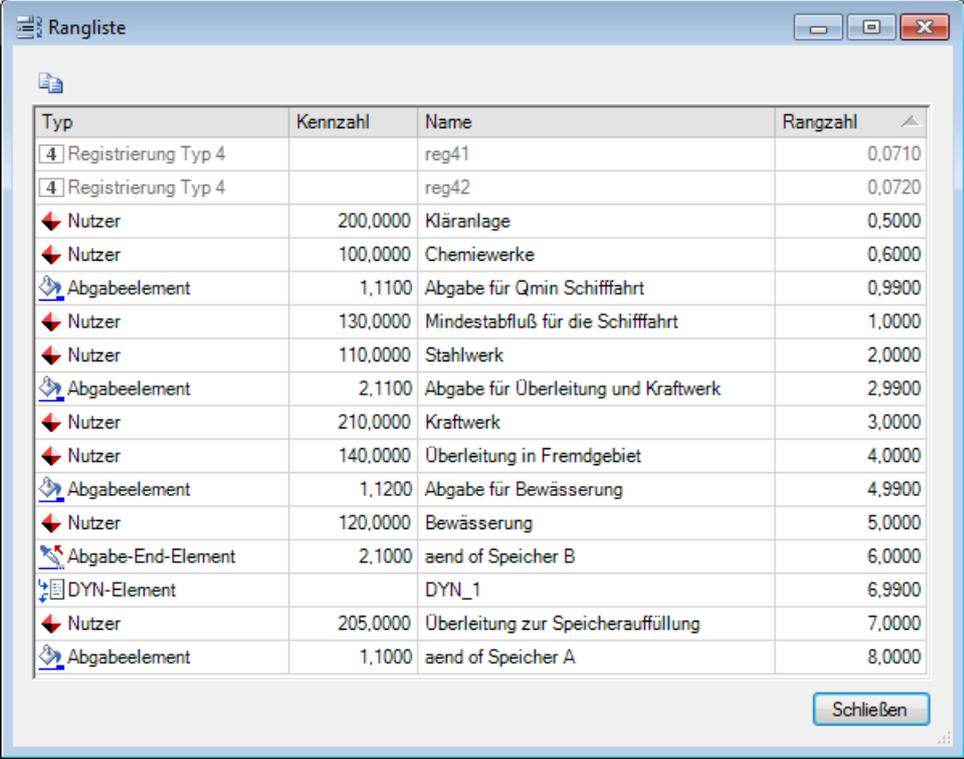
Rangliste

Die [Rangliste](#) ist eine Tabelle mit Angaben über alle rangzahlenbehafteten Elementen des aktuellen Modells in den Spalten. Je Zeitschritt wird die Rangliste durch Bilanzierung bzw. Ausführung der Modellobjekte abgearbeitet.

- Als **Typ** finden Sie alle Rangzahl-behafteten Modellelemente wieder: Nutzer, Abgabeelemente, DYN-Elemente sowie Registrierungen Typ 4
- **Kennzahl**
- **Name**
- **Rangzahl.**

Über die folgenden Menüpfade kommen Sie in das Menü **Rangliste**:

- Unter **Daten | Rangliste** können Sie die Liste ansehen.



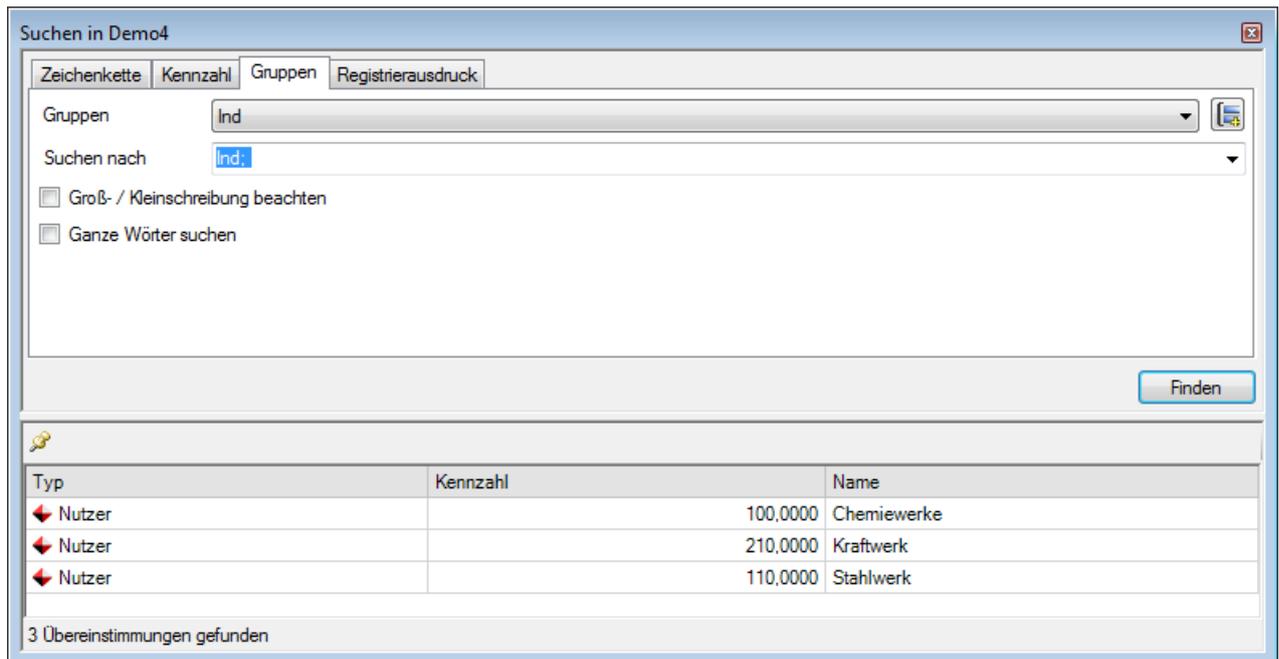
| Typ | Kennzahl | Name | Rangzahl |
|---------------------|----------|--------------------------------------|----------|
| Registrierung Typ 4 | | reg41 | 0.0710 |
| Registrierung Typ 4 | | reg42 | 0.0720 |
| Nutzer | 200.0000 | Kläranlage | 0.5000 |
| Nutzer | 100.0000 | Chemiewerke | 0.6000 |
| Abgabeelement | 1.1100 | Abgabe für Qmin Schifffahrt | 0.9900 |
| Nutzer | 130.0000 | Mindestabfluß für die Schifffahrt | 1.0000 |
| Nutzer | 110.0000 | Stahlwerk | 2.0000 |
| Abgabeelement | 2.1100 | Abgabe für Überleitung und Kraftwerk | 2.9900 |
| Nutzer | 210.0000 | Kraftwerk | 3.0000 |
| Nutzer | 140.0000 | Überleitung in Fremdgebiet | 4.0000 |
| Abgabeelement | 1.1200 | Abgabe für Bewässerung | 4.9900 |
| Nutzer | 120.0000 | Bewässerung | 5.0000 |
| Abgabe-End-Element | 2.1000 | aend of Speicher B | 6.0000 |
| DYN-Element | | DYN_1 | 6.9900 |
| Nutzer | 205.0000 | Überleitung zur Speicherauffüllung | 7.0000 |
| Abgabeelement | 1.1000 | aend of Speicher A | 8.0000 |

 **Kopieren** ermöglicht Ihnen das Kopieren des Textes der markierten Zeilen.

Sie können via Doppelklick auf eine Zeile der Tabelle das entsprechende Modellobjekt aktivieren, Daten einsehen und ggf. die Rangzahl ändern.

Suchen

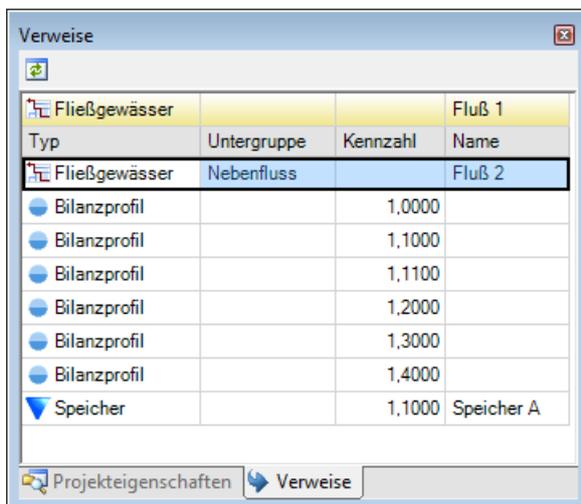
WBalMo bietet eine Suchfunktion an, die auch zum Navigieren nutzbar ist. Folgen Sie dem Menüpfad **Daten | Suchen**. Suchen Sie Ihre gewünschten Modellelemente über die Registerkartenreiter **Zeichenkette**, **Kennzahl**, **Gruppe** oder **Registrierungsdruck** (vgl. [Modellelemente](#), [Klassifikation der Daten](#) und [Registrierungen](#)) nach den entsprechenden Kriterien in den Eigenschaften Ihres aktiven Modells aus. Dies können z. B. ein Stichwort in einem Kommentar, ein Abschnitt innerhalb eines Kennzahlenbereiches, der Kurzname oder die in einer Registrierung verwendete Formel sein.



Neben der Aktivierung via Doppelklick können Sie die gefundenen Objekte auch markieren. Diese werden dann im Navigator hervorgehoben sowie im Fenster **Markierte Objekte** (vgl. [Daten markieren](#)) angezeigt.

Ansicht von Verweisen auf andere Objekte

Wenn Sie prüfen wollen, mit welchen anderen Daten ein Element verbunden ist, setzen Sie dieses Element aktiv und folgen Sie dem Menüpfad **Daten** | **Verweise**. Rufen Sie die zum aktiven Element gehörenden Verweise durch Drücken der Schaltfläche **Aktualisieren** auf.



Über Doppelklick können Sie wiederum die Referenzobjekte aktivieren und einsehen.

Daten markieren

Möchten Sie innerhalb einer **WBalMo**-Sitzung den Fokus auf eine Auswahl der Daten eines Modells setzen, können Sie hierfür diese Objekte markieren. Markierte Objekte werden im

Navigator hervorgehoben sowie im Fenster Markierte Objekte angezeigt. Ebenfalls können Sie auf die in der Systemskizze dargestellten markierten Objekte zoomen.

Markieren von Objekten:

- **Aktivieren** Sie ein Objekt durch Anklicken im Navigator. Wenn Sie mehrere Objekte markieren möchten, halten Sie beim Anklicken die STRG-Taste gedrückt. Setzen sie dann über das Menü **Bearbeiten | Markierung setzen** oder über die Schaltfläche **Markierung setzen**  ein Lesezeichen.

Markierte Objekte erscheinen gelb unterlegt.



- Modellelemente können auch grafisch in der Systemskizze selektiert und anschließend markiert werden. (Vgl. [Selektion](#))

Im Menü Daten | Markierte Objekte werden Ihnen die markierten Objekte als Liste

| Typ | Kennzahl | Name |
|---------------------|----------|-------------|
| Fließgewässer | | Fluß 1 |
| Nutzer | 100.0000 | Chemiewerke |
| Teilgebietsdarge... | 1.0000 | STG 1 |

angezeigt.

- Nutzen Sie dieses Werkzeug zur Navigation zu den markierten Objekten via Doppelklick.
- Bei Bedarf können Sie die Markierung entfernen. 
- Die Option Löschen  entfernt das Element aus dem Modell.

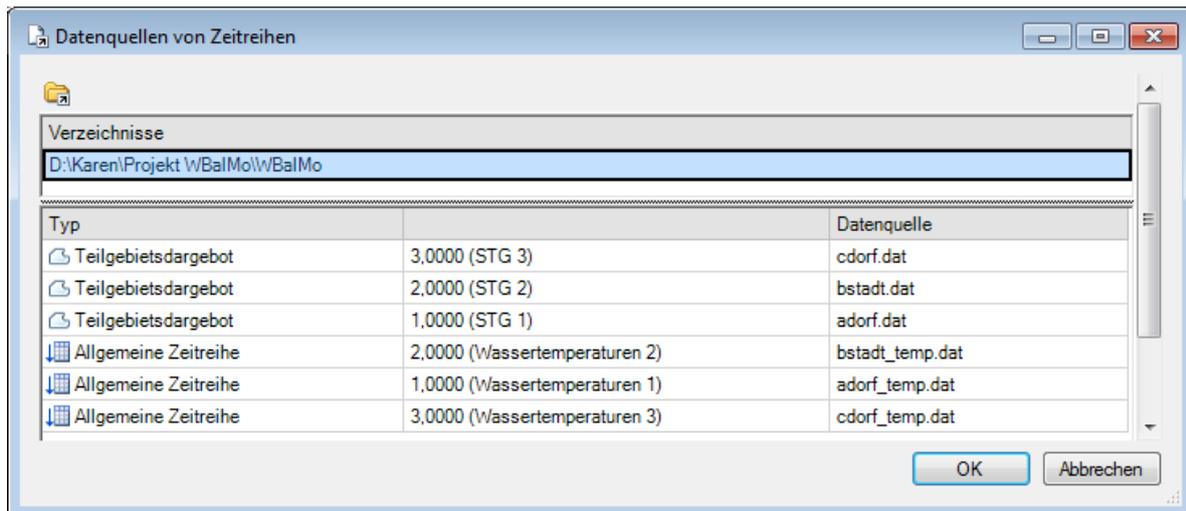
Markierungen entfernen:

- Die Menüfunktion **Daten | Markierung aufheben** entfernt alle im Modell vorhandenen Markierungen.
- Die Markierung einen einzelnen Objekts können Sie aufheben, indem Sie das Objekt im Menü **Daten | Markierte Objekte** aktivieren und anschließend die Schaltfläche **Markierung aufheben**  anklicken.

Dateiverweise auf Datenquellen von Zeitreihen



Das Menü **Daten | Datenquellen von Zeitreihen** gibt Ihnen einen Überblick über die im Modell vorhandenen Zeitreihendateien einschließlich der Teilgebietsdargebote. Aufgelistet werden Datentyp, Kennzahl, Name und Dateiname der Zeitreihe. Über eine Browserfunktion könnten Sie die Dateien im Explorer verwalten.



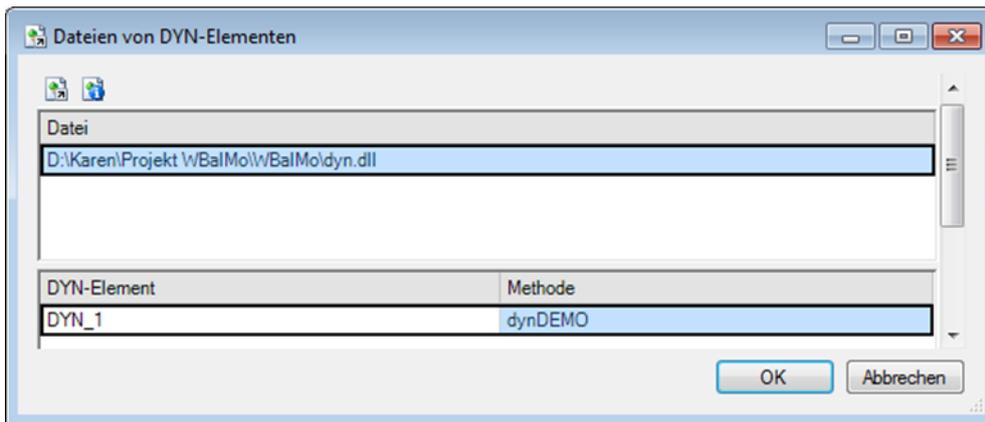
- Ändern oder Aktualisieren Sie die Verzeichnisse für Datenreihen.
- Informieren Sie sich, welche maximal mögliche Anzahl von Realisierungen Ihre Datenreihen erlauben.

Dateiverweise auf DYN-Element-Bibliotheken

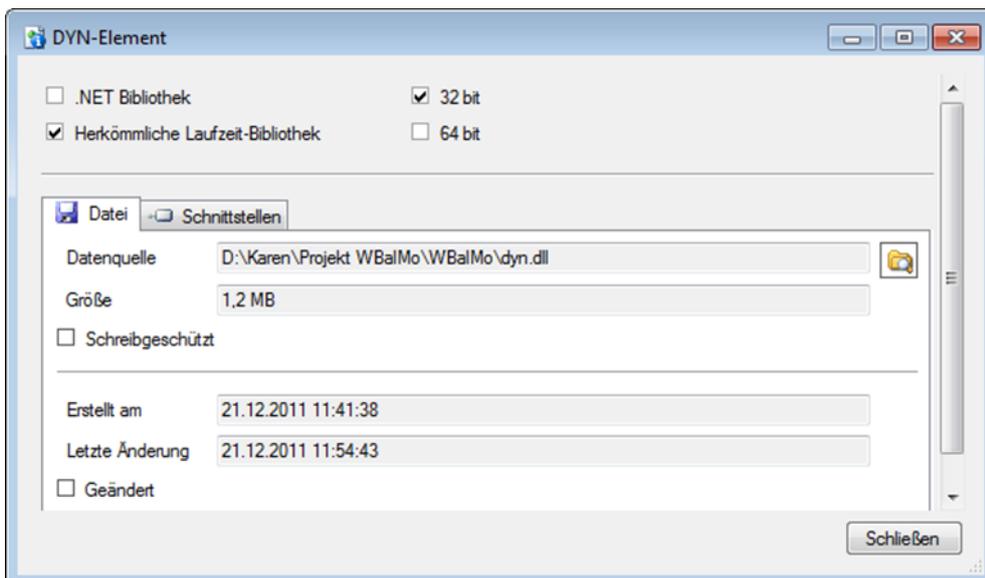
Über das Menü **Daten | Dateien von DYN-Elementen** finden Sie Informationen zu den DLL-Dateien, aus denen die DYN-Element-Bibliotheken bestehen.

In der oberen Tabelle (1) finden Sie alle in Ihrem Modell verwendeten Bibliotheken (.DLL). In der unteren Tabelle (2) alle DYN-Elemente der in (1) markierten Bibliothek aufgelistet.

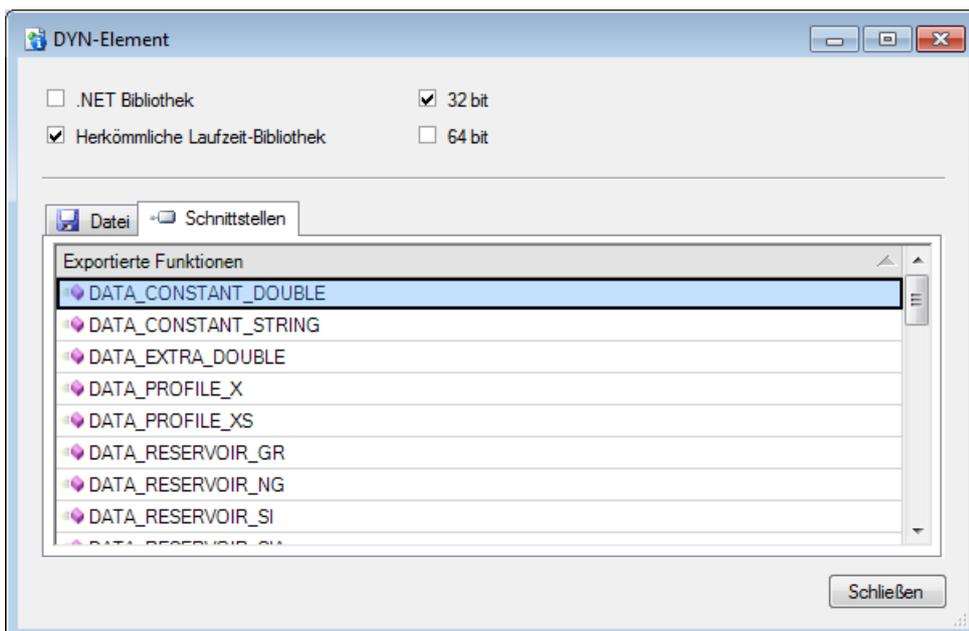
-  **Datei zuweisen** öffnet den Explorer am Standort der DYN-Element-Bibliothek. Über die Browserfunktion haben Sie im Explorer Zugriff auf die Dateien und können Sie dort verwalten.
-  Das Fenster **Dateieigenschaften** öffnet die Registerkarten **Datei** und **Schnittstellen**, die Informationen über die Dateieigenschaften der markierten DYN-Element-Bibliothek, respektive die exportierten Funktionen liefern. Ist die Datei am angegebenen Ort nicht verfügbar, ist diese Schaltfläche grau.



DYN-Element, Registerkarte **Datei**:



DYN-Element, Registerkarte **Schnittstellen**:



Erweiterte Systemvariable

Innerhalb eines Modells haben Sie die Möglichkeit, ausgewählte Datengruppen um selbstgewählte Variable zu erweitern, um diese anschließend in DYN-Elementen und Registrierausdrücken zu verwenden. Ziel ist neben einer effizienten Umsetzung modellspezifischer Algorithmen in DYN-Elementen die Lesbarkeit von Registrierausdrücken in der Ergebnisdatei. Der Zugriff auf **WBalMo**-Standarddaten von Objekten der Datengruppen erfolgt über Kennzahlen.

Für die folgenden Datengruppen können erweiterte Systemvariable definiert werden:

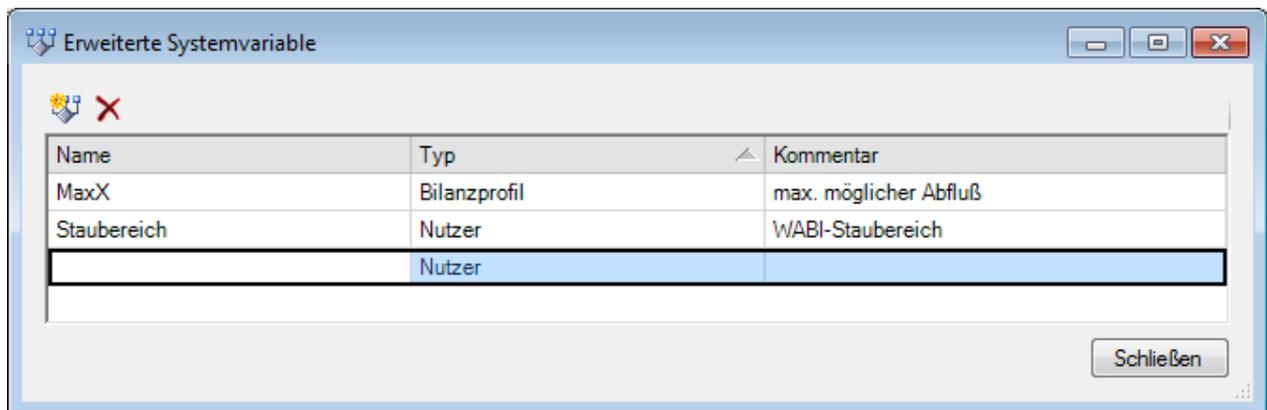
- Bilanzprofil
- Teilgebotsdargebot
- Allgemeine Zeitreihe
- Nutzer
- Speicher.

Erweiterte Systemvariable anlegen:

- Über den Menüpfad **Daten | Erweiterte Systemvariable** öffnet sich das entsprechende Fenster. Klicken Sie auf Bildsymbol **Hinzufügen**  und tragen Sie Namen und Kommentar für ihre Systemvariable ein. Wählen Sie den Typ aus der Klappliste aus.

Erweiterte Systemvariable löschen:

- Zeile aktivieren und Bildsymbol **Löschen**  anklicken. 



Beispiele für den Zugriff auf erweiterte Systemvariable:

- FORTRAN: Staubereich(NUTZER_ID(233.7)).
- C# und Registrierausdruck:
VarPublic.Extra["Staubereich"] [233.7]

Beispiele zur Verwendung von erweiterten Systemvariablen:

- Erweitertes Mengenmodell: Fläche von Speichern zur Verdunstungsberechnung.

- Hydraulisches Modell: Erweiterung der Daten der Bilanzprofile um Sohltiefe und maximal möglichen Grenzabfluss.
- Modell zum Landschaftswasserhaushalt: Erweiterung der Daten aller Nutzer um Daten von Grundwasserflurabstand und/ oder eine komplexe Struktur „Staubereich“.
- Gewässergütemodell: Eutrophierung von Standgewässern.

| Datentyp | Variable | Maßeinheit | Bedeutung |
|---------------------|--------------------|----------------------|--|
| Zeitschritt | RealisationCount | | Anzahl der Realisierungen |
| | Realisation | | Nummer der aktuellen Realisierung (1... RealisationCount) |
| | PeriodCount | | Anzahl der Perioden |
| | PeriodLength | | Länge einer Periode in Jahren |
| | Period | | Nummer der aktuellen Periode (1... PeriodCount) |
| | YearPeriod | | Simulationsjahr innerhalb der aktuellen Periode (1...PeriodLength) |
| | YearBase | | Basisjahr des Modells |
| | YearCurrent | | Aktuelle Jahreszahl |
| | Month | | Laufender Monat (1...12) des aktuellen Jahres |
| | Week | | Laufende Woche (1...52) des aktuellen Jahres |
| | YearRealisation | | Laufendes Jahr innerhalb der aktuellen Realisierung |
| | MonthRealisation | | Laufender Monat innerhalb der aktuellen Realisierung |
| | WeekRealisation | | Laufende Woche innerhalb der aktuellen Realisierung |
| Bilanzprofil | Discharge | hm ³ /Mon | Durchfluss |
| | DischargeProtected | hm ³ /Mon | Geschützter Durchfluss |
| Teilgebietsdargebot | Runoff | hm ³ /Mon | Dargebot |

| | | | |
|----------------------|--------------------------|----------------------|---|
| Allgemeine Zeitreihe | SeriesGeneral | | Wert einer allgemeinen Zeitreihe, modellabhängig |
| Nutzer | Withdrawal | hm ³ /Mon | Entnahmeforderung |
| | ReturnFlow | hm ³ /Mon | Rückleitungssoll |
| | WithdrawalBalanced | hm ³ /Mon | Tatsächliche Entnahme |
| | ReturnFlowBalanced | hm ³ /Mon | Tatsächliche Rückleitung / Einleitung |
| Speicher | Capacity | hm ³ | Speicherkapazität |
| | StorageEffective | hm ³ | Nutzraumgrenze |
| | StorageIntermediateLevel | hm ³ | Unterteilung des Nutzraumes bei Verbund |
| | StorageCurrent | hm ³ | Speicherfüllung während oder nach der Berechnung in einem Monat |
| | StorageInitial | hm ³ | Speicherfüllung zu Beginn eines Monats |
| Abgabeelement | StorageTarget | hm ³ | Absenk- oder Stauziel |
| | StorageTargetRelative | | Koeffizient zur Berechnung des Absenk- oder Stauzieles in Abhängigkeit von StorageInitial |
| Variable Parameter | ConstNumber | | Frei verfügbarer numerischer Parameter |

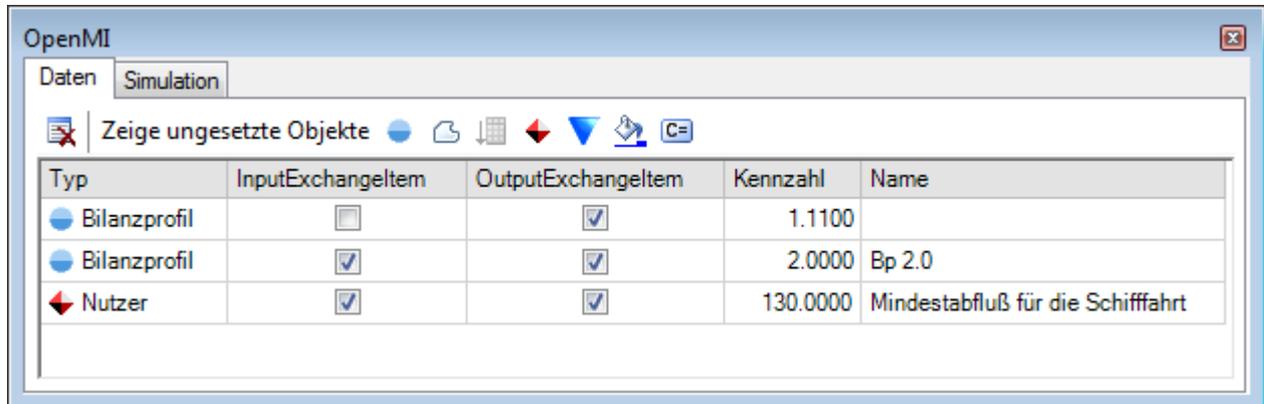
OpenMI

WBalMo verfügt über eine konfigurierbare OpenMI-Schnittstelle und kann mit anderen OpenMI-kompatiblen Modellen gekoppelt werden.

Öffentliche Daten eines **WBalMo**-Modells:

- Als OutputExchangeItems (Lese-Parameter) stehen alle Informationen der Zeitstruktur des Modells und des aktuellen Zeitschritt zur Verfügung.
- Zusätzlich können Sie weitere OutputExchangeItems sowie InputExchangeItems (Wert kann von externem Modell geschrieben werden) für Ihr Modell definieren, indem Sie Objekte veröffentlichen. Für diese Objekte sind an der Schnittstelle dann alle in der Tabelle angeführten Eigenschaften verfügbar.
- Öffnen Sie dazu unter **Menü | Daten | OpenMI** den entsprechenden Dialog und aktivieren Sie die Registerkarte **Daten**.

- Wählen Sie mit Hilfe der Schaltflächen  die gewünschte Datengruppe und aktivieren Sie die Auswahlboxen **OutputExchangeItem** bzw. **InputExchangeItem** für die von Ihnen veröffentlichten Modellobjekte.



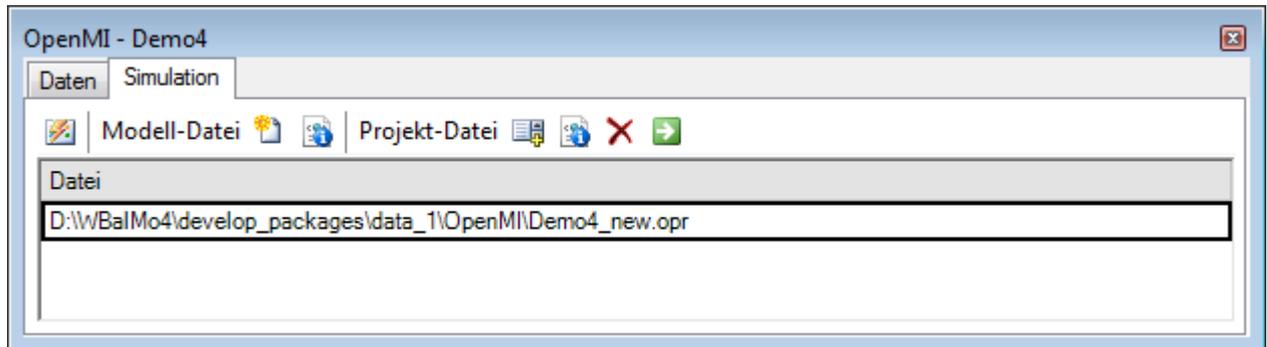
OpenMI-Modelldatei erstellen:

- Aktivieren Sie im Dialog **OpenMI** die Registerkarte **Simulation**.
- Betätigen Sie die Schaltfläche **Modelldatei erstellen**  und legen Sie Ort und Dateinamen fest. Wesentlicher Inhalt dieser .OMI-Datei sind die Beschreibung der Klasse **WBalMoLinkableEngine**, die LinkableEngine implementiert, sowie der Pfad der Modelldatei. Informationen über veröffentlichte Modellobjekte sind nicht Bestandteil dieser Datei.

OpenMI-Projekte verwalten:

- Erstellen Sie außerhalb von **WBalMo** mit dem **OpenMI-Configurator** ein OpenMI-Projekt (.OPR-Datei). Dieses Projekt beinhaltet alle den Verbund umfassenden OpenMI-Kompatiblen Modelle sowie mindestens einen Trigger, der den Modellverbund antreibt. Der OpenMI-Configurator ist Bestandteil des OpenMI-Entwicklungspaketes.
- Aktivieren Sie im Dialog **OpenMI** die Registerkarte **Simulation**.
- Ordnen Sie dem Modell ein oder mehrere OpenMI-Projekte zu .
- Starten Sie die Simulation einer Komposition direkt aus **WBalMo** . Beachten Sie bitte, dass das Modell vor der Simulation zu speichern ist.
- Während der Simulation werden die Ausgaben des OpenMI-Projektes auf eine Konsole (**Menü | Fenster |**

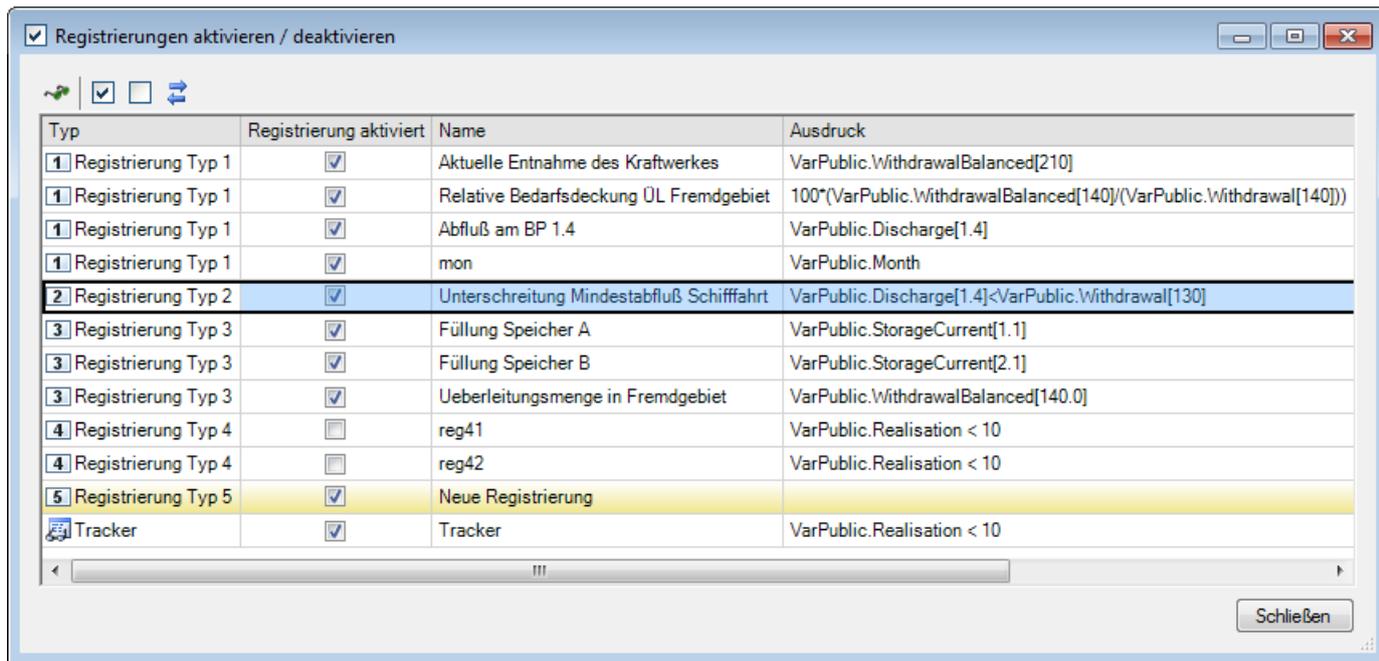
Console) umgeleitet. Dort können Sie sich über den Status der Simulation sowie ggf. auftretenden Fehler informieren.



Registrierungen aktivieren/ deaktivieren

Registrierungen sind Tabellendefinitionen für Ergebnisdaten und ermöglichen statistische Auswertungen der Simulationsergebnisse. Innerhalb eines Modells ist die Definition einer Vielzahl von Registrierungen möglich. Insbesondere wenn mehrere Bearbeiter eines Modells mit unterschiedlichem Fokus die Ergebnisauswertung wünschen, kann mit dem gezielten Ein- und Ausblenden von Registrierungen die Ergebnisdarstellung und -auswertung wesentlich effizienter erfolgen. Ein anderes Beispiel zur sinnvollen Anwendung sind Modelländerungen (oder ein Modellneuaufbau) größeren Umfanges, wobei erste Registrierungen zumindest grobe Anhaltspunkte für die Plausibilität des Modells liefern, alle anderen Registrierungen aber nicht gelöscht werden brauchen. Registrierungen können selektiv aktiviert und deaktiviert werden je nachdem, welche Zustände des Modells Sie näher untersuchen wollen.

- Über den Menüpfad **Daten | Registrierungen aktivieren/ deaktivieren** lassen sich die vorhandenen Registrierungen aktivieren, deaktivieren und durch Doppelklick auf die gewünschte Registrierung oder Anklicken des Bildsymbols **Zeige Registrierung** auch editieren.



Zeige Registrierung öffnet das Datenblatt der Registrierung



Alle aktivieren aktiviert alle vorhandenen Registrierungen



Alle deaktivieren setzt alle vorhandenen Registrierungen inaktiv



Aktivierung wechseln ändert den Aktivierungsstatus der Registrierungen ins Gegenteil.

Simulationsrechnung

Eigenschaften und Dateiverweise

Im Menüpunkt **Modell | Simulation** können Sie die Eigenschaft der Simulation festlegen und starten sowie die zugehörigen Dateien verwalten und einsehen.

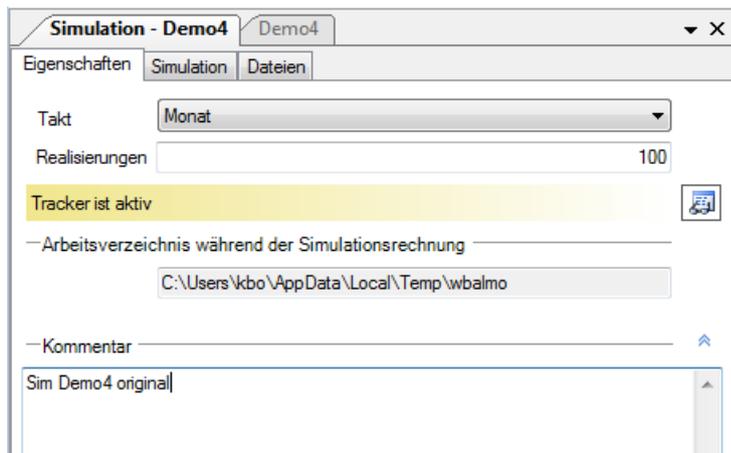
Registerkarte **Eigenschaften**

Stellen Sie zunächst in der Klappliste **Takt** den gewünschten Zeittakt für die Simulation ein. Legen Sie die Anzahl der **Realisierungen** in Abhängigkeit der verwendeten Zeitreihen der [Teilgebietsdargebote](#) und der [Allgemeine Zeitreihen](#) fest.

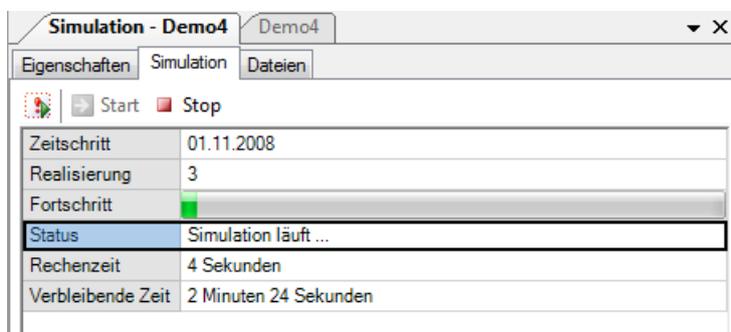


Bei Bedarf können Sie den **Tracker konfigurieren**.

Aktualisieren Sie den Kommentar vor Beginn der Simulation. Die ersten 4000 Zeichen des Kommentars sind Bestandteil der Ergebnisdatei.



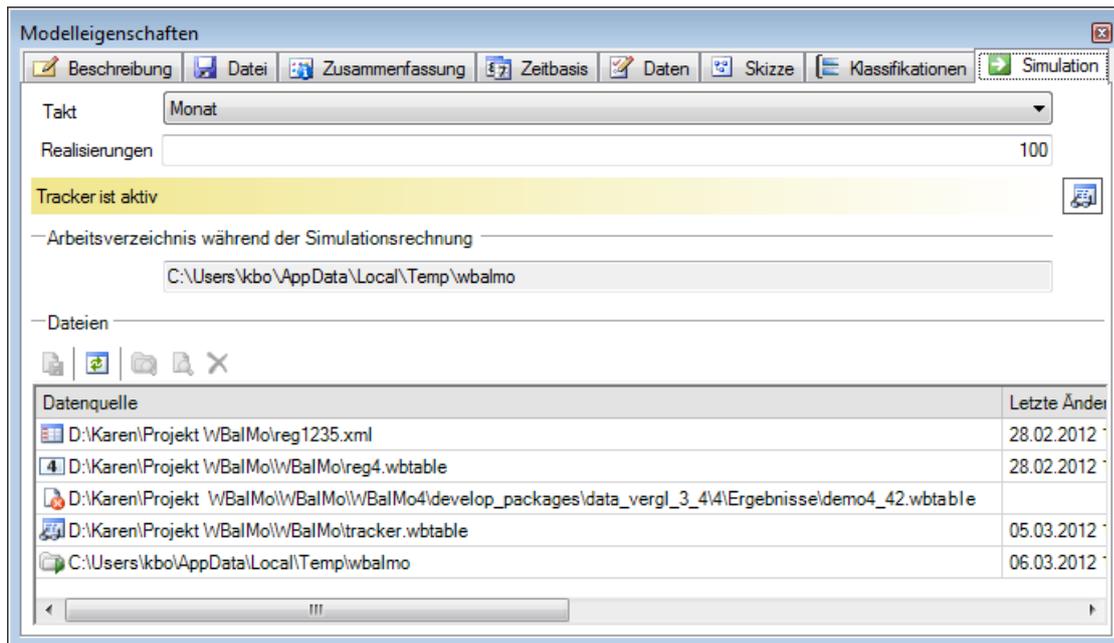
Auf der Registerkarte **Simulation** benutzen Sie die angebotenen Bildsymbole, um eine Datenprüfung des Modells zu veranlassen und die Simulation zu starten und zu stoppen. Darunter können Sie nach Initialisierung der Simulation ihren Fortschritt verfolgen.



Die Registerkarte **Dateien** listet die mit dem Modell verbundenen Ergebnisdateien der Registriertabellen und Zeitreihenausgaben auf. Außerdem können Sie von hier aus auf das Arbeitsverzeichnis der Simulationsrechnung zugreifen, in der sich u.U. auch spezielle Ausgabedateien aus DYN-Elementen etc. befinden können. Verwalten und bearbeiten Sie bei Bedarf die Dateien mit Hilfe der Bildsymbole:

-  Aktualisieren
-  Verzeichnis im Explorer öffnen
-  Öffnen
-  Löschen

Eine reduzierte Auswahl der oben beschriebenen Funktionen finden Sie unter dem Menüpunkt **Modell | Modelleigenschaften** auf der Registerkarte **Simulation**.

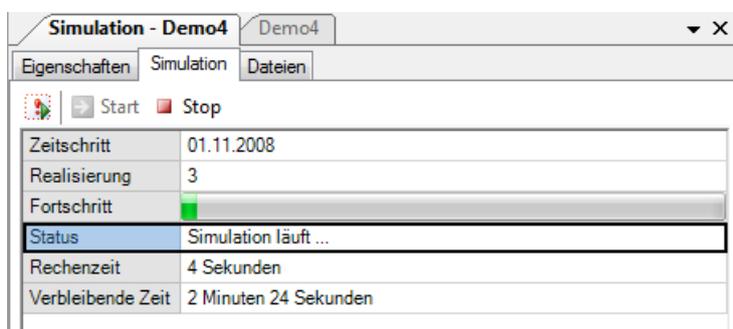


Start der Rechnung

Im Menüpunkt **Modell | Simulation** können Sie die Eigenschaft der Simulation festlegen und starten sowie die zugehörigen Dateien verwalten und einsehen.

Aktivieren Sie zum Start die Registerkarte Simulation.

- Vor Beginn der Simulation ist eine Datenprüfung erforderlich.
- Starten Sie die Simulation. In der Tabelle darunter werden Sie über den Status der Rechnung informiert.
- Sie können die Simulation stoppen. Beachten Sie bitte, dass dann die Ergebnisdateien nicht ordnungsgemäß abgeschlossen sein können und somit unbrauchbar sind.



Hinweise: Sie können die Datenprüfung vor den Simulationslauf überspringen, indem Sie unter dem Menüpfad **Modell | Modelleigenschaften | Daten** die Option **Simulation des ungeprüften Modells** aktivieren (vgl. [Einstellungen zu Daten](#)).

Es empfiehlt sich, das Modell **vor Simulationsstart zu speichern**. Sie finden diese Option unter Menüpfad **Modell | Modelleigenschaften | Datei** (vgl. [Allgemeine Informationen](#)).

Ergebnisdateien

Alle Ergebnisdateien werden nach Abschluss einer Simulation als XML-Datenbank gespeichert. Die Dateierweiterung ist .WBTABLE.

Die zu einem Modell gehörenden Ergebnisdateien (Datei mit Registrierungen 1, 2, 3 und 5; Dateien mit Registrierung Typ 4; Tracker) öffnen Sie über **Menü | Modell | Simulation** Registerkarte **Dateien**. Vgl. [Eigenschaften und Dateiverweise](#)

Modellunabhängig können Sie **WBalMo**-Ergebnisse über **Menü | Modell | Ergebnisdatei** öffnen.

Ergebnistabellen öffnen:

Auf der Registerkarte Datenquelle geben Sie den Standort der Ergebnisdatei im Browser ein.



Verzeichnis im Explorer öffnen



Aktualisieren



Öffnen.

- Sie können den Dialog geöffnet lassen, wenn Sie die Simulation erneut starten. Aktualisieren Sie nach Abschluß der Simulation die Ergebnisdatei manuell  .
- Die Registerkarte Datenquelle enthält Informationen zu den Dateieigenschaften Standort, Größe, Schreibschutzstatus und Datum der Erstellung sowie der letzten Änderung. In der Tabelle **Metadaten** finden Sie Angaben über Namen und ggf. Kommentar des zugehörigen Modells, dem eingestellten Zeittakt und der Anzahl der Realisierungen der durchgeführten Simulation sowie der Tabellenanzahl, die in dieser Ergebnisdatei enthalten ist.

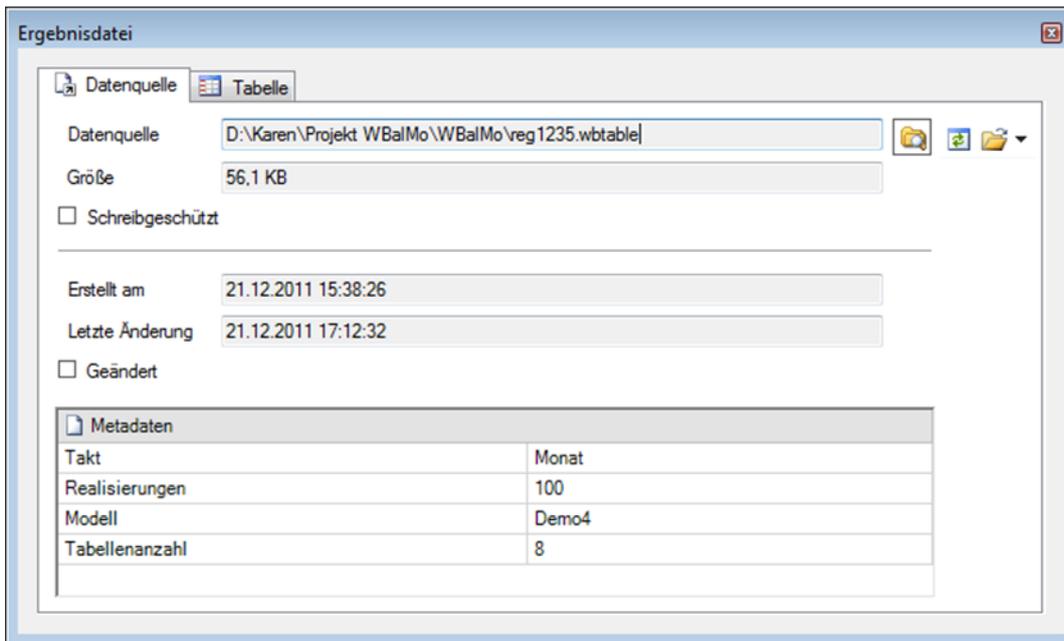
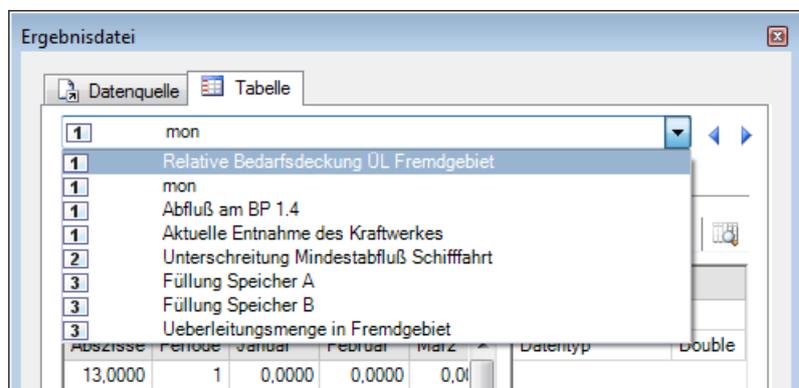


Tabelle anzeigen:

- Auf der Registerkarte **Tabelle** können Sie aus der Klappliste eine Registriertabelle auswählen.
- Zur gewählten Registriertabelle werden folgende **Metadaten** angezeigt: Typ der Registrierung, Name und ggf. Kommentar sowie der Registrierausdruck.



| Metadaten | |
|------------------------|--|
| Typ der Registrierung | 2 |
| Ausdruck | VarPublic.Discharge[1.4]<VarPublic.Withdrawal[130] |
| Spaltenzahl | 14 |
| Anzahl der Datenzeilen | 33 |

Tabellenspalten und Filter:

- Wählen Sie in der Klappliste eine Spalte aus. Alternativ können Sie in der Tabelle eine Zelle markieren, die entsprechende Spalte wird aktiviert.
- Zur gewählten Spalte werden eine Reihe von Metadaten angezeigt. Neben physischem Spaltennamen und

Datentyp sind für Registrierungen Typ 4 und den Tracker hier Registrierausdruck und Kommentar hervorzuheben.

- Bei Bedarf können die Daten der Tabelle gefiltert werden. Wählen Sie unter **Filter** ein angebotenes Kriterium aus der Klappliste aus und bestätigen Sie dieses mit . Voraussetzung, den Filter setzen zu können, ist ein Integer-Datentyp der gewählten Spalte.
- Im **Erweiterten Modus** können Sie individuell Ausdrücke für den Filter setzen. Dabei können Sie Spalten kombinieren sowie Vergleichsoperatoren nutzen. Die oben genannte Einschränkung auf Integer-Datentypen der Spalten ist aufgehoben. Beispiel: „Periode=3 and September>2“ Verwenden Sie die folgenden Vergleichs- und boolesche Operatoren:
 - = gleich
 - <> ungleich
 - < kleiner
 - <= kleiner oder gleich
 - > größer
 - >= größer oder gleich
 - "and", liefert "true", wenn beide Operatoren "true" sind
 - "or", liefert "true", wenn mindestens einer der Operatoren "true" ist
 - "not", aus "true" wird "false" bzw. aus "false" wird "true"
- Sie können die Tabelle gemäß den Werten einer in der Klappliste auszuwählenden Spalte auf- oder absteigend sortieren.

Tabellen:



Inhalt kopieren kopiert den Inhalt markierter Zellen als Text in die Zwischenablage



Als XML-Datei speichern speichert die gesamte Tabelle. Sie können diese Datei danach in Microsoft Excel oder Access öffnen und weiterbearbeiten



Auswertung markierter Zellen liefert Anzahl, Maximum, Minimum, Mittelwert und Summe der markierten Werte.

Informationen über den Inhalt der Registriertabellen finden Sie in den folgenden Abschnitten: [Registrierungen](#), [Registrierung Typ 1](#), [Registrierung Typ 2](#), [Registrierung Typ 3](#), [Registrierung Typ 4](#) sowie [Registrierung Typ 5](#).

Informationen über den Inhalt der Registriertabellen finden Sie in den folgenden Abschnitten:

| Σ Auswertung markierter Zellen | |
|--------------------------------|------------|
| Anzahl | 720 |
| Maximum | 100,0000 |
| Minimum | -1,0000 |
| Mittelwert | 47,7917 |
| Summe | 34410,0001 |

The screenshot shows the 'Ergebnisdatei' window with the following data table:

| Untere Grenze | Obere Grenze | Typ | Typ | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli |
|---------------|--------------|--------|-----------|---------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|
| 1999 | 2002 | mean | Mittel... | 9,5600 | 9,7500 | 9,9100 | 9,9200 | 9,8200 | 9,6800 | 9,3000 |
| 2003 | 2006 | mean | Mittel... | 9,7100 | 9,8100 | 10,0000 | 9,9700 | 9,9300 | 9,8800 | 9,7700 |
| 2007 | 2010 | mean | Mittel... | 9,7800 | 9,9200 | 9,9900 | 9,9900 | 9,9000 | 9,8100 | 9,8100 |
| 1999 | 2002 | stdDev | Stand... | 13,1000 | 9,6300 | 5,6400 | 5,2400 | 8,8600 | 12,2000 | 16,9000 |
| 2003 | 2006 | stdDev | Stand... | 10,7000 | 8,9200 | 0,6150 | 3,6800 | 5,4200 | 7,1100 | 10,2000 |
| 2007 | 2010 | stdDev | Stand... | 9,8500 | 5,5900 | 1,4800 | 1,8800 | 6,8800 | 9,1200 | 9,4200 |
| 1999 | 2002 | min | Minim... | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,6560 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |

Vergleich zweier Ergebnisdateien

Der Vergleich von Ergebnisdateien ermöglicht Ihnen, die Effekte unterschiedlicher Bewirtschaftungsstrategien miteinander direkt zu vergleichen.

Dateien öffnen und Registriertabellen auswählen:

- Öffnen Sie unter dem Menüpunkt **Modell | Ergebnistabellen vergleichen** zwei Ergebnisdateien, wie dort beschrieben. Dateieigenschaften und Metainformationen geben Ihnen Auskunft über Eigenschaften der zugrundeliegenden Modelle, Rechenläufe und Registrierungen. Vgl. [Ergebnisdateien](#)
- Aktivieren Sie danach in den Registerkarten Tabelle die Registriertabellen, die Sie miteinander vergleichen möchten.

Vergleich durchführen:

- Stellen Sie eine **Toleranzgrenze** ein, ab der die Differenz der Zellinhalte als unterschiedlich markiert werden soll. Toleranz ≤ 0,0001

- Starten Sie den **Vergleich** . Zellen mit unterschiedlichen Inhalten werden markiert und Sie werden über die Anzahl der gefundenen Unterschiede informiert.
- Sie können diese Markierung wieder entfernen, indem Sie die **Ansicht zurücksetzen** .
- Der Tabellenvergleich geht grundsätzlich von einer übereinstimmenden Struktur beider Tabellen aus. Sie werden ggf. über voneinander abweichende Strukturen (z.B. unterschiedliche Spaltenzahl) informiert. Bei Bedarf können Sie für den Vergleich Spalten ausblenden:
 - Spalteneigenschaften anzeigen** , auszublenkende Spalte wählen, **Spalte ausblenden** . Starten Sie dann den **Vergleich** .
- Navigieren Sie in den Tabellen gezielt zu den einzelnen Unterschieden . Meist ist die Verwendung des synchronen Bildlaufes  zum Abgleich der Positionen in beiden Tabellenansichten sinnvoll.

Ergebnistabellen vergleichen

Toleranz ≤ 0.0001

Datenquelle Tabelle

1 Abfluß am BP 1.4

Metadaten

Signifikante Stellen 5

Name Abfluß am BP 1.4

| Abszisse | Periode | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 100.0000 | 1 | 14.2000 | 27.2000 | 35.5000 | 23.5000 | 7.2000 | 4.5000 |
| 90.0000 | 1 | 19.7000 | 31.2000 | 40.2000 | 27.2000 | 11.0000 | 7.5000 |
| 80.0000 | 1 | 23.2000 | 39.0000 | 45.7000 | 32.5000 | 13.7000 | 11.2000 |
| 70.0000 | 1 | 32.0000 | 47.5000 | 51.0000 | 39.7000 | 19.2000 | 16.5000 |
| 60.0000 | 1 | 40.5000 | 54.7000 | 59.5000 | 45.2000 | 25.0000 | 22.2000 |
| 50.0000 | 1 | 49.5000 | 61.7000 | 68.0000 | 54.5000 | 31.5000 | 28.7000 |
| 40.0000 | 1 | 59.7000 | 71.0000 | 78.2000 | 64.2000 | 39.2000 | 38.7000 |

167 Unterschiede gefunden

Datenquelle Tabelle

1 Abfluß am BP 1.4

Metadaten

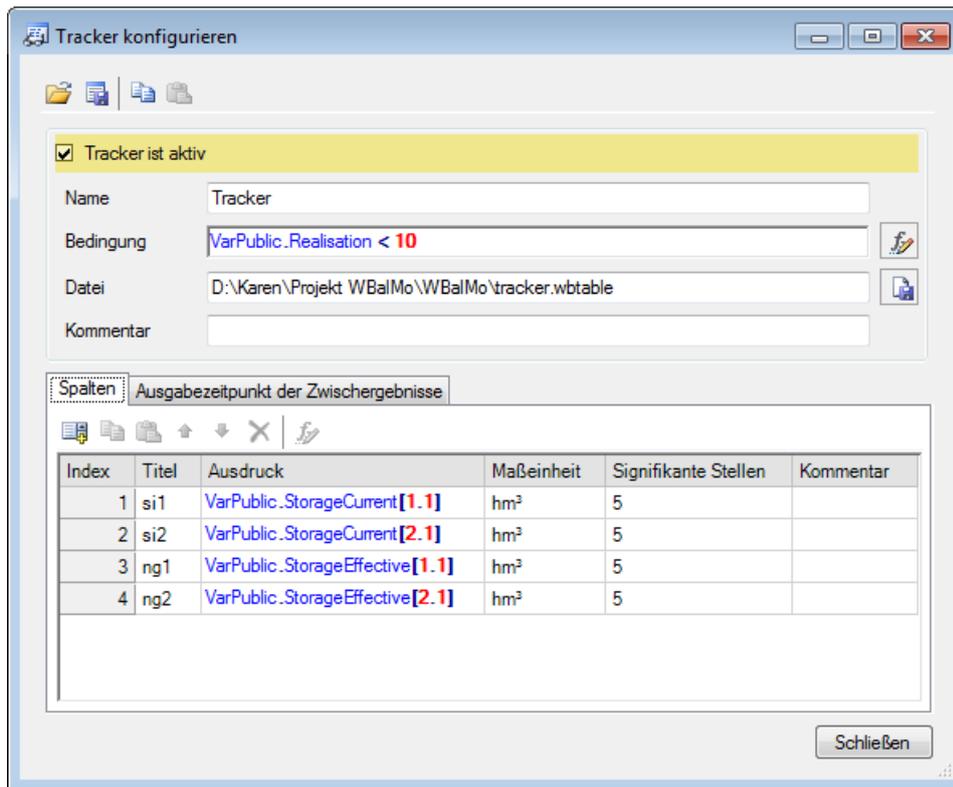
Signifikante Stellen 5

Name Abfluß am BP 1.4

| Abszisse | Periode | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
| 100.0000 | 1 | 14.2000 | 27.0000 | 35.2000 | 22.7000 | 7.2000 | 7.2000 | |
| 90.0000 | 1 | 19.2000 | 31.2000 | 39.5000 | 27.0000 | 10.7000 | 10.7000 | |
| 80.0000 | 1 | 23.5000 | 39.5000 | 44.2000 | 32.7000 | 13.7000 | 13.7000 | 1 |
| 70.0000 | 1 | 32.7000 | 46.0000 | 51.7000 | 40.5000 | 19.2000 | 19.2000 | 1 |
| 60.0000 | 1 | 42.5000 | 55.2000 | 58.0000 | 45.2000 | 26.0000 | 26.0000 | 2 |
| 50.0000 | 1 | 51.0000 | 62.7000 | 68.5000 | 55.5000 | 32.0000 | 32.0000 | 2 |
| 40.0000 | 1 | 64.0000 | 73.5000 | 80.2000 | 66.7000 | 44.5000 | 44.5000 | 3 |

Tracker

Der Tracker dient der Modellanalyse innerhalb eines Zeitschrittes während der Simulationsrechnung. Mit dem Tracker können Effekte der Bilanzierung/ Ausführung von Rangzahl-behafteten Modellobjekten auf Systemzustände dargestellt werden.



Definition:

- Daten/ Tracker konfigurieren
- Analog [Registrierung Typ 4](#) werden folgende Eigenschaften festgelegt
 - Name
 - Einschränkende Bedingung, „true“ für keine Einschränkung
 - Datei
 - Kommentar
 - Zu analysierende Systemzustände als Spalten der Ergebnisdatei (Titel, algebraischer Ausdruck, Maßeinheit)
- Die die Systemzustände beeinflussenden Modellobjekte werden in „Ausgabezeitpunkt der Zwischenergebnisse“ festgelegt
 - Aktivieren Sie dazu in der Ranglistenansicht nach den gewünschten Modellobjekten die Ausgabe des Trackers
 - Bei Bedarf können Sie sich auch die Werte zu Beginn eines Zeitschrittes ausgeben lassen. Diese Werte sind i.A. identisch mit denen der Eingabedialoge (z.B. Entnahmesoll eines Nutzers).

Die Struktur der [Ergebnisdateien](#) des Trackers entspricht der einer [Registrierung Typ 4](#). Zusätzlich wird hier aber auch die Rangzahl des zuletzt bilanzierten / ausgeführten Modellelementes vor Ausgabe der Trackerzeile angegeben. Mit Hilfe dieser Rangzahl kann auf das den Effekt verursachende Modellelement geschlossen werden.

| Realisierung | Periode | Jahr | Monat | Woche | Rangzahl | si1 | si2 | ng1 | ng2 |
|--------------|---------|------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 9 | 3 | 2010 | 12 | 48 | 2,9900 | 10,0000 | 0,0000 | 220,0000 | 350,0000 |
| 9 | 3 | 2010 | 12 | 48 | 3,0000 | 10,0000 | 0,0000 | 220,0000 | 350,0000 |
| 9 | 3 | 2010 | 12 | 48 | 4,0000 | 10,0000 | 0,0000 | 220,0000 | 350,0000 |
| 9 | 3 | 2010 | 12 | 48 | 4,9900 | 160,0000 | 0,0000 | 220,0000 | 350,0000 |
| 9 | 3 | 2010 | 12 | 48 | 5,0000 | 160,0000 | 0,0000 | 220,0000 | 350,0000 |
| 9 | 3 | 2010 | 12 | 48 | 6,0000 | 160,0000 | 207,0000 | 220,0000 | 350,0000 |
| 9 | 3 | 2010 | 12 | 48 | 7,0000 | 160,0000 | 207,0000 | 220,0000 | 350,0000 |
| 9 | 3 | 2010 | 12 | 48 | 8,0000 | 160,0000 | 207,0000 | 220,0000 | 350,0000 |

Systemskizze

In der Systemskizze können alle (geo)grafisch darstellbaren Objekte des Bewirtschaftungsmodells dargestellt werden. Die Systemskizze erleichtert durch die Möglichkeit der lagegerechten Darstellung sowohl Modellaufbau als auch -änderungen. Die Systemskizze wird für die Simulationsrechnung nicht benötigt. Tragen Sie folgende Modellelemente in die Systemskizze ein (vgl. [Neues Objekt anlegen](#)):

- das zu berücksichtigende Netz von **Fließgewässern** mit **Bilanzprofilen** und **Speichern**,
- die Grenzen der **Teilgebiedsdargebote** für die Erfassung des natürlichen Wasserdargebotes,
- bei Bedarf beispielsweise Reihen von Klimadaten (Niederschlag, Verdunstung, ...) als **Allgemeine Zeitreihen**,
- die **Wassernutzungen** mit ihren Entnahme- und Rückleitungsstellen an den definierten Bilanzprofilen,

In der entstandenen **Skizze** können die Zeichnungsobjekte mit **Beschriftungen** (vgl. [Beschriften](#)) versehen werden. Informationen zu einem Zeichenobjekt werden Ihnen als Tooltip gezeigt, wenn Sie in die Skizze klicken und mit der Maus über dem Objekt verweilen.

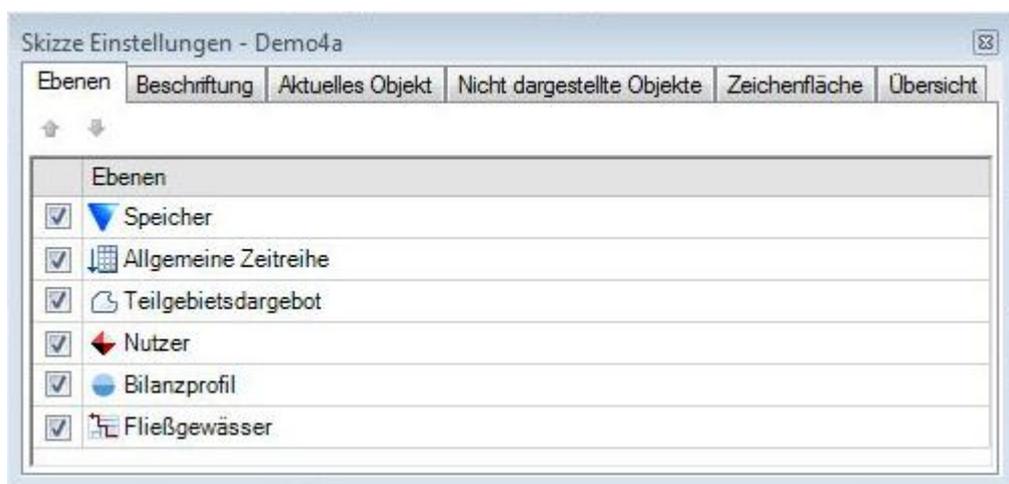
Über das Menü führt der Menüpunkt **Skizze** zu den folgenden Menüpunkten:

- **Skizze | Skizze Einstellungen:** auf den Registerkarten **Ebenen, Beschriftung, Aktuelles Objekt, Nicht dargestellte Objekte** und **Zeichenfläche** sind die Darstellungsdetails der Skizze festzulegen (die Registerkarte **Zeichenfläche** ist identisch mit der Karte **Skizze** unter **Modell | Modelleigenschaften**).
- Die Schaltfläche **Schnappschuss** fügt die aktuelle Darstellung der Skizze in die Zwischenablage ein. Anschließend kann sie etwa in ein Berichtsdokument eingefügt werden.
- **Beschriftung entfernen** entfernt alle Beschriftungen in der Skizze (vgl. [Beschriften](#)).
- **Bildausschnitt** bietet unterschiedliche Zoomfunktionen an (vgl. [Zoomen](#)).

Layer

Die Modellobjektgruppen sind jeweils in **Ebenen** organisiert, die in der Systemskizze aufeinandergelegt werden. Die einzelnen Ebenen können in den Vordergrund oder Hintergrund verschoben oder sichtbar oder unsichtbar geschaltet werden.

Über das Menü **Skizze | Skizze Einstellungen** öffnen Sie die Registerkarte **Ebenen**. Durch Aktivieren oder Inaktivieren der einzelnen Objektgruppen-Ebenen (Häkchen setzen/entfernen) können Sie diese sichtbar oder unsichtbar machen. Durch die **Pfeiltasten** können Sie aktive Objekte jeweils eine Ebene nach vorne oder hinten verschieben, wobei das erste Objekt der Liste in der Zeichnung im Vordergrund liegt. Schieben Sie Layer, deren Objekte Sie bearbeiten wollen, in den Vordergrund.



Neues Objekt anlegen

Vgl. dazu auch [Daten erstellen und löschen](#).

Neues Datenobjekt mit Geometrie anlegen:

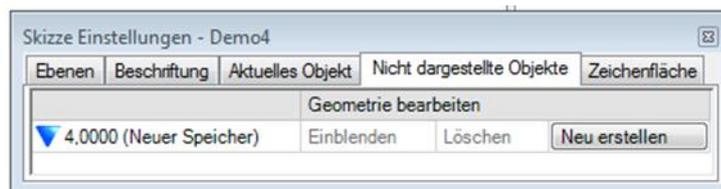
- Aktivieren Sie das jeweilige Werkzeug **Fließgewässer, Bilanzprofil, Teilgebietsdargebot, Allgemeine Zeitreihe, Nutzer** oder **Speicher** über die entsprechenden Schaltflächen in der Werkzeugleiste der Hauptansicht und wählen Sie aus der Klappliste die Aufgabe **Neu**.

In der **Skizze** bestimmen Sie nun die Lage des neuen Objekts in der Systemskizze durch Klick mit der linken Maustaste bei den Punktobjekten Bilanzprofil, Speicher und Nutzer. Fließgewässer werden als Linien sowie Teilgebietsdargebote und Allgemeine Zeitreihen als Polygone entsprechend des eingestellten Zeichenmodus (vgl. [Konfiguration der Zeichenfläche](#)) gezeichnet.

Geometrie für ein vorhandenes Datenobjekt erstellen:

Ein Datenobjekt mit Raumbezug kann auch ohne zugehörige Geometrie über den Menüpfad **Bearbeiten | Neu** angelegt werden (vgl. [Daten erstellen und löschen](#)). Die zugehörige Geometrie erstellen Sie im Nachhinein wie folgt:

- Objekt im Navigator aktivieren und das zugehörige Zeichenelement auf der Registerkarte **Skizze** anlegen (Klick mit der linken Maustaste oder bei Fließgewässern: linke Maustaste gedrückt halten und ziehen).
- Datenobjekte mit Raumbezug, die noch ohne Geometrie sind, können Sie in der Liste der nicht dargestellten Objekte finden und kommen von dort über **Neu erstellen** ebenfalls auf die Registerkarte **Skizze** (Menüpfad **Skizze | Skizze Einstellungen | Nicht dargestellte Objekte**).



Selektion

Vorbemerkung:

In diesem Zusammenhang steht **Selektion** für die Auswahl grafischer Elemente der Systemskizze für daran anschließende Bearbeitungsschritte. Es ist nicht zu verwechseln mit dem Aktivieren eines Objekts, etwa durch Anklicken im **Navigator**.



Über die Schaltfläche **Selektieren** können Sie **Einzel- oder Mehrfachselektionen von Grafikelementen** vornehmen und sie anschließend weiterbearbeiten.

Einzelne Elemente lassen sich dann durch Anklicken mit der Maus in der Skizze selektieren.

Mehrere Elemente selektieren:

- Selektieren Sie mehrere Elemente durch Anklicken mit der Maus und halten Sie dabei die Strg-Taste gedrückt.
- Ziehen Sie bei gedrückter Maustaste ein Rechteck auf. Alle Objekte, die sich innerhalb dieses Rechtecks befinden, werden selektiert.

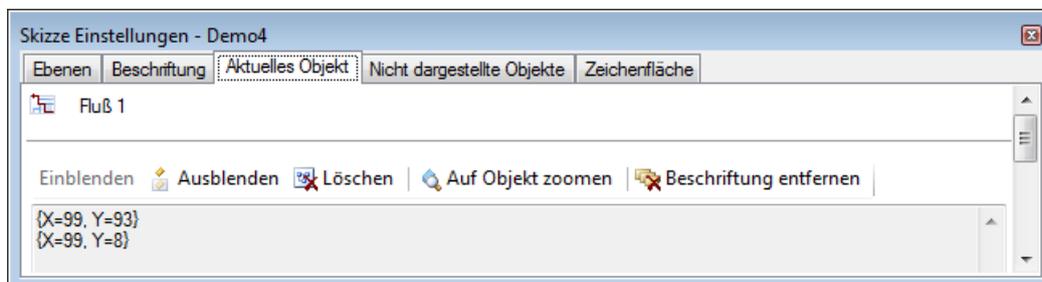
Mehrere Bereiche selektieren:

- Sie können mehrere Rechtecke bei gedrückter Strg-Taste aufziehen. Selektiert werden alle Objekte, die sich innerhalb der durch Sie vorgegebenen Bereiche befinden.

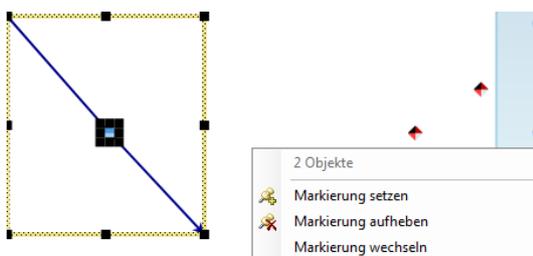
Im **Navigator** aktivierte Objekte werden auf der Registerkarte **Skizze** hervorgehoben.

Selektierte Objekte können Sie vielfältig weiter bearbeiten:

- Auf Ihren Registerkarten **Daten** oder **Skizze**: z.B. Objektinformation und Lage in der Skizze.
- Über **Skizze | Skizze Einstellungen** können Sie auf der Registerkarte **Aktuelles Objekt** festlegen, ob Sie das Objekt in der Skizze ein- oder ausblenden wollen. Sie können es löschen, darauf zoomen oder seine Beschriftung entfernen.



- Über das Kontextmenü (rechter Mausklick im Selektionsfeld) können Sie **Markierungen** für die selektierten Objekte setzen, aufheben oder wechseln.



Zoomen

Für ein erleichtertes Arbeiten mit der Systemskizze lassen sich unterschiedliche Ansichten wählen:



Auf gesamte Ausdehnung zoomen: der gezeigte Ausschnitt umfasst die Ausdehnung sämtlicher vorhandener Zeichenelemente, einschließlich der ausgeblendeten Objekte.



Auf Objekt zoomen: zoomt auf das Ausmaß des im Datenmodell (**Navigator**) aktiven Objekts.



Auf markierte Objekte zoomen: zoomt auf Objekte, die im Navigator markiert wurden (gelb unterlegt). Vgl. [Daten markieren](#).



Ausschnitt verkleinern: verkleinert den Zeichnungsausschnitt.



Ausschnitt vergrößern: vergrößert den Zeichnungsausschnitt.



Auf Ausschnitt zoomen: zoomt auf einen von Ihnen gewählten Ausschnitt (ziehen Sie bei gedrückter linker Maustaste ein Rechteck in der Skizze auf).

Hinweis: Auf der Registerkarte **Zeichenfläche** unter **Skizze | Skizze Einstellungen** (vgl. [Konfiguration der Zeichenfläche](#)) lassen sich unter **Zoom** das Verhalten von Symbolen und Beschriftungen festlegen.

Beschriften

In der **WBalMo**-Menüleiste finden Sie zwei Schaltflächen zur Bearbeitung der Beschriftung:



Beschriftung entfernen entfernt alle vorhandenen Beschriftungen von der Skizze.



Beschriftung verschieben: um eine Beschriftung eines in der Skizze selektierten Objekts manuell zu verschieben, muss die Ebene des Objektes im Vordergrund liegen – falls das nicht der Fall ist, verschieben Sie erst den Layer an den Anfang der Objektliste (**Skizze | Skizze Einstellungen** Registerkarte **Ebenen**, vgl. [Layer](#)).

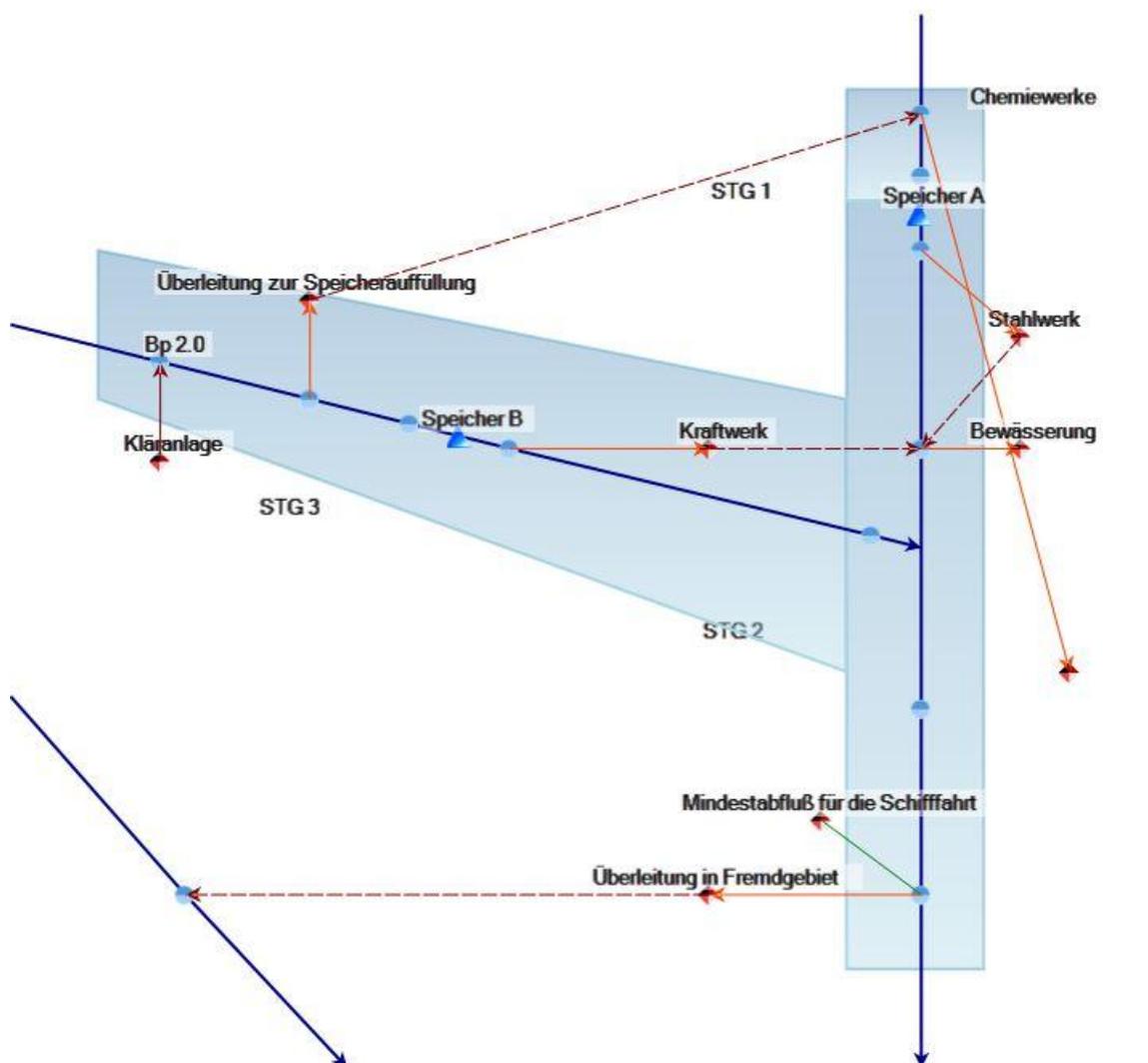
Um die Einstellungen zur Beschriftung einer Systemskizze festzulegen, gehen Sie über den Menüpfad **Skizze | Skizze Einstellungen** auf die Registerkarte **Beschriftung**. Hier können Sie durch Anhaken festlegen, welche Objekte beschriftet werden sollen und ob sie Sie nach **Kennzahl**, **Name** oder **Klassifikationen** (oder einer Kombination davon) beschriftet haben wollen. Bei der Objektgruppe **Nutzer** können Sie zusätzlich unter **Extra** die Option **Nutzer mit Bilanzprofilen verbinden** aktivieren, die Ihnen die Fließrichtungen von Entnahmen und Einleitungen der Nutzer grafisch darstellt. Beschriftet werden können nur Objekte auf sichtbaren Ebenen – die unsichtbaren finden Sie auf der Registerkarte **Nicht dargestellte Objekte**.



- Die Schaltfläche **Beschriftung entfernen** entfernt auch hier alle vorhandenen Beschriftungen von der Skizze.
- **Beschriftung aller Daten einer Ebene** aktivieren bewirkt, dass alle Zeichnungselemente einer Ebene mit den angehakten Merkmalen beschriftet werden.

- **Vorgaben für Beschriftungswerkzeug:** wenn dieses Optionsfeld aktiviert ist, können Sie selektiv einzelne Zeichnungselemente beschriften. Dazu haken Sie das oder die gewünschten Merkmale für die jeweilige Objektgruppe. Anschließend aktivieren Sie in der Hauptansicht das entsprechende Objektgruppen-Werkzeug und wählen aus der Klappliste die Option **Beschriften**. Klicken Sie jetzt in der Skizze mit dem Pfeil, der anstelle des Mauszeigers zu sehen ist, auf das Zeichnungselement, das Sie beschriften wollen.

Hinweis: Beim Ausblenden von Ebenen oder einzelnen Objekten gehen die entsprechenden Beschriftungen nicht verloren, sondern werden ebenfalls ausgeblendet.



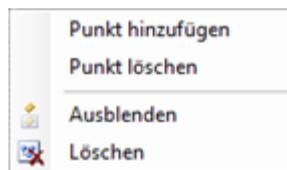
Über den Menüpfad **Modell | Modelleigenschaften | Skizze** können Sie unter **Zoom** festlegen, ob die Anzeige von Punktsymbolen und Beschriftung mit dem Zoom verändern werden soll.

Bearbeiten der Geometrie

Klicken Sie die Schaltfläche der betreffenden Datengruppe (Fließgewässer, Bilanzprofil, etc.) an und aktivieren Sie die Aufgabe **Geometrie bearbeiten**.

Hinweis: Beachten Sie bitte, dass die Ebene einer zu bearbeitenden Geometrie im Vordergrund der Systemskizze liegen muss. Schieben Sie dazu auf der Registerkarte **Ebenen** im Menü **Skizze | Skizze Einstellungen** über Pfeiltaste die entsprechende Ebene an den Anfang der Liste.

- **Punkte** verschieben: die Geometrien aktiver punktförmiger Objekte verschieben Sie, indem das Objekt in der Systemskizze anklicken und mit der Maus an die gewünschte Stelle verschieben.
- **Linien und Flächen** verändern Sie, indem Sie das Objekt in der Systemskizze anklicken. Anschließend können Sie es an einem seiner hervorgehobenen Knotenpunkte anfassen und diesen verschieben. Ein linker und rechter Mausklick hintereinander auf einen Knotenpunkt eröffnen die Optionen **Punkt hinzufügen**, **Punkt löschen**, **Ausblenden** und **Löschen**, mit deren Hilfe Sie die Objekte weiter bearbeiten können.



- **Geometrien löschen:** die Geometrie des Objektes wird gelöscht. Sachdaten und Bezüge zu anderen Daten bleiben davon unberührt. Bei Bedarf kann die Geometrie wieder neu erstellt werden.

Nicht dargestellte Objekte

Objekte, die keine Geometrie besitzen oder deren Geometrie ausgeblendet ist, finden Sie im Menü **Skizze | Skizze Einstellungen** auf der Registerkarte **Nicht dargestellte Objekte**.

Geometrie eines Objektes ausblenden:

- Um ein einzelnes Objekt in der Skizze auszublenden, gehen Sie im Menü **Skizze | Skizze Einstellungen** auf die Registerkarte **Aktuelles Objekt** und klicken Sie auf die Schaltfläche **Ausblenden**.

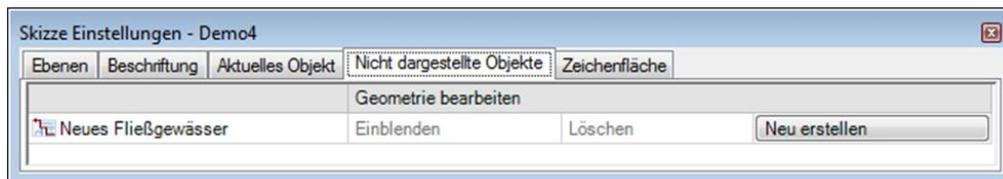
Geometrie eines Objektes einblenden:

- Um ein ausgeblendetes Objekt in der Skizze wieder einzublenden, gehen Sie im Menü **Skizze | Skizze Einstellungen** auf die Registerkarte **Nicht dargestellte**

Objekte und klicken Sie auf die Schaltfläche **Einblenden**.

Geometrie eines vorhandenen Datenobjektes erstellen:

- Gehen Sie im Menü **Skizze | Skizze Einstellungen** auf die Registerkarte **Nicht dargestellte Objekte** und klicken Sie auf die Schaltfläche **Neu erstellen**. Jetzt können Sie die Geometrie der punktförmigen Objekte durch Mausklick und die der linien- bzw. polygonförmigen Objekte durch Zeichnen in der Skizze erstellen.



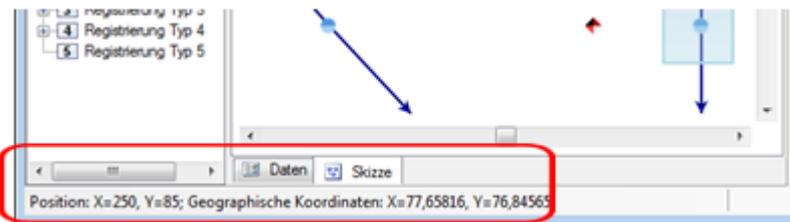
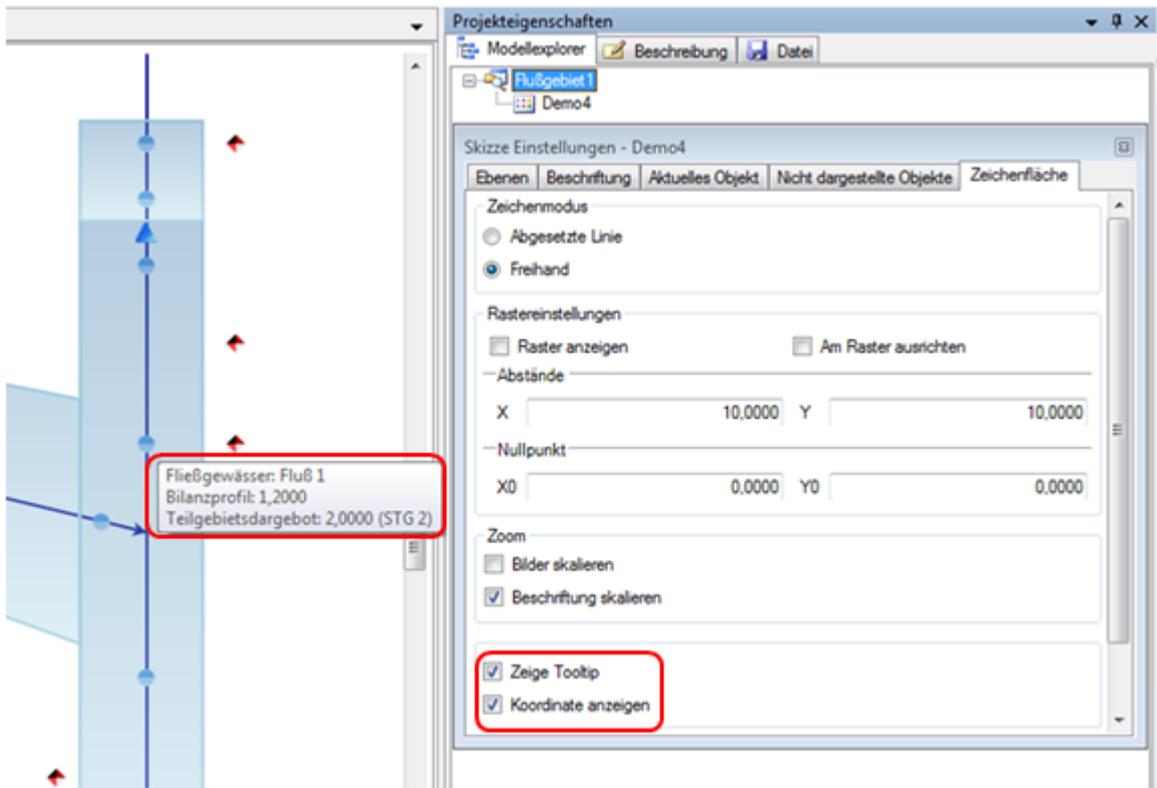
Konfiguration der Zeichenfläche

Im Untermenü **Skizze Einstellungen** können Sie die Konfiguration ihrer Zeichenfläche vornehmen. So kommen Sie dorthin: Schaltfläche **Skizze Einstellungen** | Registerkarte **Zeichenfläche**.



Auf der Registerkarte **Zeichenfläche** können Sie wählen, ob Sie den **Zeichenmodus** "Abgesetzte Linie" oder "Freihand" für Linien bzw. Polygone bevorzugen. In der Gruppe **Rastereinstellungen** können Sie ein Raster auf die Skizze legen sowie die Option wählen, Ihre Zeichenelemente an diesem Raster auszurichten. Weiter können Sie die Rasterabstände in X- und Y-Richtung und den Nullpunkt vorgeben. Unter **Zoom** können Sie festlegen, ob die Größen der Symbole in der Skizze und ihre **Beschriftungen** sich dem Zoom entsprechend vergrößern oder verkleinern, oder aber in gleichbleibender Größe angezeigt werden sollen. Bei aktivierter Option **Bilder skalieren** werden Beschriftungen und Symbole beim Zoomen entsprechend vergrößert bzw. verkleinert.

In der letzten Gruppe schließlich können Sie festlegen, dass in der Skizze Informationen zu den Objekten in Form von **Tooltips** gezeigt werden. Die **Koordinaten** der aktuellen Mausposition können Sie sich ebenfalls optional in der Statusleiste anzeigen lassen.



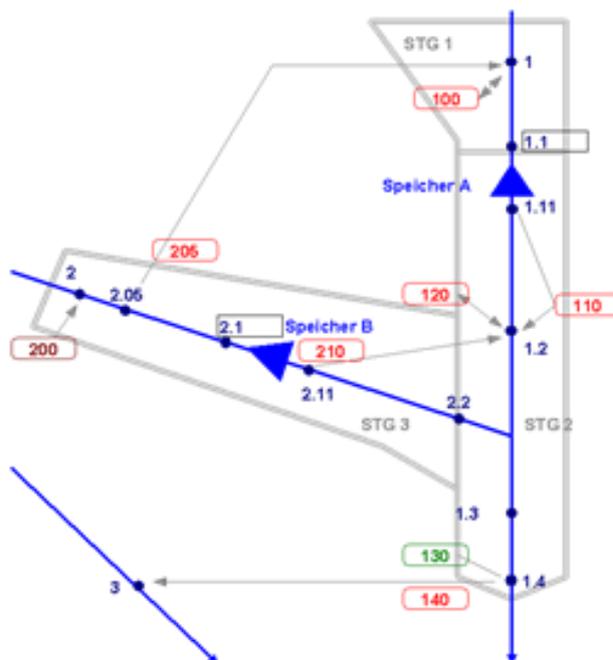
Beispiel

Das Beispiel soll helfen, die Anwendung von **WBalMo** zu erleichtern. Dazu wird ein wasserwirtschaftliches System aus zwei Hauptflüssen und einem Nebenfluss betrachtet, wobei beide Hauptflüsse nur durch eine künstliche Überleitung miteinander verbunden sind. Zum System gehören insgesamt 8 Nutzer und der Speicher A. Weiterhin wird angenommen, dass dieses System einige Nutzungen nur mit unzureichenden Sicherheiten gewährleisten kann. Deshalb ist zu prüfen, inwieweit mit Hilfe eines neuen Speichers B diese unbefriedigende Situation verbessert werden kann. Es wird bei diesem Investitionsproblem zweckmäßig sein, das Systemverhalten über drei aufeinander folgende Perioden zu untersuchen:

| | |
|------------|---|
| Periode 1: | bisheriges System mit Speicher A |
| Periode 2: | System mit neuem Speicher B in der instationären Anlaufphase. |
| Periode 3: | System mit Speicher B im stationären Zustand. |

Die Periodenlänge wird zu 4 Jahren angenommen, das Anfangsjahr einer Realisierung auf 1999 gesetzt. Über eine geeignete Registrierung ist der Effekt des neuen Speichers nachzuweisen.

Nach der grafischen Darstellung des Systems gemäß Abbildung ist das System zusammen mit den darin ablaufenden Natur- und Nutzungsprozessen mit Hilfe von Datengruppen zu beschreiben.



Modellstruktur

Zur lagegerechten Einordnung von Wassernutzungen sind 12 Bilanzprofile definiert worden, wobei die Bilanzprofile 1.11 und 2.11 die Speicherabgabeprofile darstellen.

1 1.1 S 1.1 1.11 1.2 1.3 1.4 → ∅

2 2.05 2.1 S 2.1 2.11 2.2 → 1.3

3 → ∅

Teilgebietsdargebote

Zur Erfassung des natürlichen Wasserdargebotes werden drei Teilgebietsdargebote in Abhängigkeit der Lage von drei langfristig beobachteten Pegeln definiert:

| | |
|--------------|---|
| Pegel Adorf | in Bilanzprofil 1.1 (als Zulaufpegel des Speichers 1.1) |
| Pegel Bstadt | in Bilanzprofil 1.4 (enthält die Abflüsse der beiden anderen Pegel) |
| Pegel Cdorf | in Bilanzprofil 2.2 (Mündungspegel des Nebenflusses). |

Das Dargebot des zweiten Hauptflusses im Bilanzprofil 3 soll nicht interessieren. Die Abbildung zeigt die Lage der Teilgebietsdargebote.

Für die Pegel müssen lange, zeitlich korrespondierende und von Nutzungen bereinigte Reihen mittlerer monatlicher Abflüsse bereitgestellt werden. Die Bereinigung betrifft im Beispiel Verluste jeweils oberhalb im Teilgebietsdargebot gelegener Nutzer und die Speichereffekte des Speichers A. Diese Reihen können entweder direkt in die **WBalMo**-Rechnung eingehen oder sie dienen als Grundlage für den Aufbau eines stochastischen Abflusssimulationsmodells. Der letztgenannte, zu bevorzugende Weg führt zu beliebig langen Reihen als Voraussetzung für eine hohe Genauigkeit der WBalMo-Ergebnisse.

Für die Teilgebietsdargebote gilt damit:

| Name | Kennzahl | Datei |
|-----------------------|----------|------------|
| Teilgebietsdargebot 1 | 1 | adorf.dat |
| Teilgebietsdargebot 2 | 2 | bstadt.dat |
| Teilgebietsdargebot 3 | 3 | cdorf.dat |

Die für das Beispiel bereitgestellten Reihen der Teilgebietsdargebote umfassen 1200 Jahre zu je 12 Monaten. Sie gestatten damit eine WBalMo-Rechnung über maximal 100 Realisierungen zu je 3 Perioden mit jeweils 4 Jahren.

Da in einem Teilgebietsdargebot in der Regel mehrere Bilanzprofile liegen, ist das Dargebot eines Teilgebietsdargebotes mit relativen Anteilen auf die Zwischengebiete zwischen aufeinander folgenden Bilanzprofile aufzuteilen. Diese Anteile werden meist über den Quotienten Zwischengebietsfläche/ Fläche der Teilgebietsdargebote bestimmt, genauere Berechnungen berücksichtigen zusätzlich die mittleren Niederschlagshöhen innerhalb eines Teilgebietsdargebots.

Es wurden nachstehende Werte angenommen:

| Bilanzprofil | 1 | 1.1 | 1.11 | 1.2 | 1.3 | 1.4 | 2 | 2.05 | 2.1 | 2.11 | 2.2 | 3 |
|-----------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|---|
| Teilgebietsdargebot 1 | 0.9 | 0.1 | | -0.3 | - | 0.45 | 0.25 | | | | | |
| Teilgebietsdargebot 2 | | | | 0.3 | 0.45 | 0.25 | | | | | | |
| Teilgebietsdargebot 3 | | | | -0.3 | - | 0.45 | 0.25 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.1 | |

Es wird somit z.B. angenommen, dass 90% des Dargebotes von Teilgebietsdargebot 1 bis zum Bilanzprofil 1 abfließen und der Rest von 10% vom Zwischengebiet zwischen den Bilanzprofilen 1 und 1.1 erbracht wird. Eine Besonderheit stellt das Teilgebietsdargebot 2 dar, enthält doch der verwendete Abfluss in Bilanzprofil 1.4 die Abflüsse der

Teilgebietsdargebote 1 und 3. Betragen die Flächenanteile zwischen den Bilanzprofilen 1.1, 1.2, 1.3 und 1.4 respektive 30, 45 und 25% von der Fläche des Teilgebietsdargebots 2, so ergibt sich der Abfluss zwischen den Bilanzprofilen 1.1 und 1.2 zu $0,3 \cdot (\text{Teilgebietsdargebot}_2 - \text{Teilgebietsdargebot}_1 - \text{Teilgebietsdargebot}_3)$, zwischen den Bilanzprofilen 1.2 und 1.3 zu $0,45 \cdot (\text{Teilgebietsdargebot}_2 - \text{Teilgebietsdargebot}_1 - \text{Teilgebietsdargebot}_3)$ usw. (Die negativen Anteile können vermieden werden, wenn von der Differenzreihe der Abflüsse an den drei Pegeln ausgegangen wird.). Den beiden Speicherabgabeprofilen 1.11 und 2.11 wird kein Dargebot zugewiesen.

Nutzer

Die notwendigen Angaben zu den 8 Nutzern enthält die folgende Übersicht:

| Name | Kennzahl | Typ | Entnahme-profil | Rückleitungs-profil | Maßeinheit | E | R | Rang |
|------------------------------------|----------|------|-----------------|---------------------|----------------------|----------|----------|------|
| Chemiewerk | 100 | R | 1 | 1 | hm ³ /Mon | 1.5 | 1.2 | 0.6 |
| Stahlwerk | 110 | R | 1.1 | 1.1 | Tm ³ /d | 150 | 135 | 2 |
| Bewässerung | 120 | R | 1.2 | 1.2 | hm ³ /Mon | *) | 0 | 5 |
| Mindestabfluss für Schifffahrt | 130 | Qmin | 1.4 | | m ³ /s | 35 | | 1 |
| Überleitung in Fremdgebiet | 140 | R | 1.4 | 3 | m ³ /s | 10 | 10 | 4 |
| Kläranlage | 200 | CR | | 2 | hm ³ /Mon | | 1.1 | 0.5 |
| Überleitung zur Speicherauffüllung | 205 | R | 2.05 | 1 | m ³ /s | 0 **) | 0 **) | 7 |
| Kraftwerk | 210 | R | 2.11 | 1.2 | m ³ /s | 10 | 9 | 3 |

| | | |
|----------------|-----------|-----|
| *) Jahresgang: | Mai | 2.2 |
| | Juni | 5.0 |
| | Juli | 6.0 |
| | August | 6.0 |
| | September | 2.2 |
| | sonst | 0 |

***) Die tatsächliche Entnahme- und Rückleitungsmenge wird in einem DYN-Element berechnet.

Alle Nutzungsangaben gelten für 3 Perioden.

Speicher

Die beiden Speicher werden mit den nachstehenden Angaben definiert.

| Name | Kennzahl | SK | Anfangsfüllung | NG | | Rang des AEND-Elementes |
|------------|----------|-----------------|----------------|-----------|--------------|-------------------------|
| | | | | Periode 1 | Periode 2, 3 | |
| | | hm ³ | | Periode 1 | Periode 2, 3 | |
| Speicher A | 1.1 | 250 | 0.5 | *) | *) | 8 |
| Speicher B | 2.1 | 350 | 0 | 0 | 350 | 6 |

| | | |
|----------------|--------|-----|
| *) Jahresgang: | Januar | 200 |
|----------------|--------|-----|

| | |
|-----------|-----|
| Februar | 180 |
| März | 180 |
| April | 210 |
| Mai | 240 |
| Juni | 240 |
| Juli | 240 |
| August | 240 |
| September | 240 |
| Oktober | 240 |
| November | 230 |
| Dezember | 220 |

Der Speicher A existiert in allen Perioden und besitzt in den einzelnen Monaten eine unterschiedliche Nutzraumgröße. Damit lässt sich auf einfache Weise eine jahreszeitlich unterschiedliche Größe des Hochwasserschutzraumes erfassen. Es wird angenommen, dass der Speicher zu Rechnungsbeginn halbvoll ist (FSK= 0,5).

Der Speicher B wird erst zu Beginn der 2. Periode in Betrieb genommen, so dass seine Nutzraumgröße in Periode 1 auf Null zu setzen ist. Es wird danach eine konstante Nutzraumgröße angenommen.

Abgabeelemente

Die Bewirtschaftung der beiden Speicher wird durch 3 Abgabeelemente mit den folgenden Angaben geregelt:

| Name | Kennzahl | Speicher | G | BETA | Rang |
|--------------------------------------|----------|----------|-----|------|------|
| Abgabe für Qmin Schifffahrt | 1.11 | 1.1 | 10 | 0 | 0.99 |
| Abgabe für Bewässerung | 1.12 | 1.1 | 160 | 0 | 4.99 |
| Abgabe für Überleitung und Kraftwerk | 2.1 | 2.1 | 0 | 0 | 2.99 |

Die beiden erstgenannten Elemente setzen die Stauziele des Speichers A auf 10 und 200 hm³. In Verbindung mit den zugehörigen Rangzahlen heißt das, dass die über den Stauzielen befindlichen Wassermengen für die rangmäßig folgenden Nutzer zur Verfügung stehen. Liegt allerdings die jeweils aktuelle Speicherfüllung unter diesen Stauzielen, so erfolgt keine Speicherstützung für die Nutzer, im Gegenteil, es wird versucht, einen Teil des Speicherzuflusses zur Auffüllung des Speichers zu benutzen.

Das 3. Abgabeelement regelt, dass alles im Speicher B verfügbare Wasser für die rangfolgenden Nutzer bereit steht.

Numerischer Parameter

Als numerischer Parameter ist die Kapazität der Überleitung zur Auffüllung des Speichers A aus dem Dargebot des Nebenflusses hinterlegt, die im DYN-Element benötigt wird:

| Index | Wert | Bezeichnung |
|-------|------|--|
| 2 | 5 | max. Überleitungskapazität ab Bilanzprofil 2.05 in m ³ /s |

DYN-Elemente

Im einzigen DYN-Element wird die Überleitung zum Speicher A geregelt:

Name Berechnung der Überleitung zur Speicherauffüllung

Rang 6.99

DYN-Text (FORTRAN)

```
if (Discharge(2.05) > 5. * 2.628 .and. StorageCurrent(1.1) < 200.) then
  val = ConstNumber(1., Min(Discharge(2.05) - 5. * 2.628, ConstNumber(2.) * 2.628))
else
  val = ConstNumber(1., 0.)
end if
val = Withdrawal(205., ConstNumber(1.))
val = Returnflow(205., ConstNumber(1.))
```

Der Algorithmus legt fest, dass nur bei Abflüssen am Bilanzprofil 2.05 über 5 m³/s und bei Speicherfüllungen unter 150 hm³ übergeleitet werden darf. Die Menge wird begrenzt durch den über 5 m³/s liegenden Abflussanteil und die in ConstNumber (2) verzeichnete Überleitungskapazität von 5 m³/s. Wichtig ist, dass die Rangzahl des DYN-Elementes kleiner als die des Nutzers 205 ist.

Rangliste

Bekanntlich erfolgt die Simulation der Nutzungsprozesse im **WBalMo**, indem alle rangzahlenbehafteten Größen (Nutzer, Abgabe- und DYN-Elemente) in eine Rangliste nach steigenden Rangzahlen eingetragen werden und diese Liste danach, mit der kleinsten Rangzahl beginnend, schrittweise abgearbeitet wird.

Im vorliegenden Fall ergibt sich nachstehende Liste:

| Typ | Kennzahl | Name | Rang |
|------|----------|---|------|
| N | 200 | Kläranlage | 0.5 |
| N | 100 | Chemiewerk | 0.6 |
| AB | 1.11 | Abgabe für Qmin Schifffahrt | 0.99 |
| N | 130 | Qmin Schifffahrt | 1 |
| N | 110 | Stahlwerk | 2 |
| AB | 2.11 | Abgabe für Überleitung Fremdgebiet | 2.99 |
| N | 210 | Kraftwerk | 3 |
| N | 140 | Überleitung Fremdgebiet | 4 |
| AB | 1.12 | Abgabe für Bewässerung | 4.99 |
| N | 120 | Bewässerung | 5 |
| AEND | (2.1) | Speicher B | 6 |
| DYN | | Berechnung der Überleitung Speicherauffüllung | 6.99 |
| N | 205 | Überleitung Speicherauffüllung | 7 |
| AEND | (1.1) | Speicher A | 8 |

Sie besagt, dass

- unabhängig von allen Bedingungen die Kläranlage ihre Einleitung in das Bilanzprofil 2 betreibt und das Chemiewerk entnehmen darf, solange das Dargebot am Bilanzprofil 1 ausreicht,

- der Speicher A bis zum Stauziel von 10 hm³ absenken darf, um vorrangig die Schifffahrt (N 130) und das Stahlwerk (N 110) zu stützen,
- der neue Speicher B mit seiner gesamten, jeweils aktuellen Füllung vor allem das Kraftwerk (N210) und die Überleitung in das Fremdgebiet (N140) versorgt,
- der Speicher A nur dann die Bewässerung (N120) bevorteilt, wenn seine Füllung über 160 hm³ liegt und
- die Auffüllung des Speichers A aus dem Nebenfluss nur unter den Bedingungen des DYN-Elements,
- bei der Wiederauffüllung der Speicher aus dem eigenen Zufluss in abflussreichen Phasen der Speicher B Vorrang vor dem Speicher A hat ($\text{Rang}(\text{AEND } 2.1) < \text{Rang}(\text{AEND } 1.1)$), damit wird eine bessere Ausnutzung des größeren Stauraumes von B angestrebt).

Registrierungen

Um die Effektivität der vorgegebenen Bewirtschaftungskonzeption einschätzen zu können, sind folgende Registrierungen festgelegt worden:

| Typ | Ausdruck | Bezeichnung | Ergebnis |
|-----|---|--|---|
| 1 | VarPublic.Discharge[1.4] | Abfluss am Bilanzprofil 1.4 | Sicherheit des Mindestabflusses für die Schifffahrt |
| 1 | VarPublic.WithdrawalBalanced[210] | Aktuelle Entnahme des Kraftwerkes | Sicherheit der Kraftwerksversorgung |
| 1 | $100 * (\text{VarPublic.WithdrawalBalanced}[140] / (\text{VarPublic.Withdrawal}[140]))$ | Relative Bedarfsdeckung der Überleitung | Sicherheit der Überleitungsforderung in das Fremdgebiet |
| 2 | $\text{VarPublic.Discharge}[1.4] < \text{VarPublic.Withdrawal}[130]$ | Unterschreitung Mindestabfluss Schifffahrt | Häufigkeit von mehrmonatigen Unterschreitungen |
| 3 | VarPublic.StorageCurrent[1.1] | Füllung Speicher A | Mittlere Speicherfüllungen für ausgewählte Jahre |
| 3 | VarPublic.StorageCurrent[2.1] | Füllung Speicher B | Mittlere Speicherfüllungen für ausgewählte Jahre |
| 3 | VarPublic.WithdrawalBalanced[140.0] | Überleitungsmenge in Fremdgebiet | Mittlere Überleitungsmengen in Einzeljahren |

Ergebnisse

Durch die vorstehend erläuterten Daten sind das zu berechnende System und die darin ablaufenden Abfluss- und Nutzungsprozesse vollständig beschrieben. Nach einer Simulation über 100 Realisierungen werden die Ergebnisse in einer Datei abgelegt. Eine kurze Diskussion der Ergebnisse soll deren Interpretation demonstrieren.

Aus den drei Registrierungen Typ 1 können folgende wesentliche Charakteristika entnommen werden:

| Registriergröße | Ausdruck | Wert | Sicherheit [%] | Periode 1 | Periode 2 | Periode 3 |
|-------------------------------------|---|---------|----------------|-----------|-----------|-----------|
| Abfluss in Bilanzprofil 1.4 | VarPublic.Discharge [1.4] | 35 m³/s | S (Oktober) | 76,0 | 92,8 | 93,5 |
| | | | SD | 91,1 | 96,4 | 97,0 |
| Aktuelle Entnahme Kraftwerk | VarPublic.WithdrawalBalanced[210] | 10 m³/s | S (Oktober) | 70,5 | 89,3 | 92,3 |
| | | | SD | 89,4 | 96,5 | 97,3 |
| Relative Bedarfsdeckung Überleitung | $100 * (\text{VarPublic.WithdrawalBalanced}[140] / (\text{VarPublic.Withdrawal}[140]))$ | 100 % | S (Oktober) | 67,5 | 90,0 | 93,3 |
| | | | SD | 87,3 | 96,0 | 96,5 |

Es zeigt sich für die Periode 1, in der der Speicher B noch nicht existiert, dass sowohl die Sicherheit im Oktober (im Beispiel i.A. der schlechteste Monat) als auch die Sicherheit nach der Dauer für die interessierenden Werte sehr niedrig ausfallen. So besagt die Sicherheit von 76 % für den Schifffahrts-Mindestabfluss von 35 m³/s im Oktober, dass dieser im Mittel etwa nur in 3 von 4 Jahren im Oktober eingehalten werden kann. Die Sicherheit SD von 91,1 % drückt aus, dass in etwa alle 10 Monate eine Unterschreitung des Mindestabflusses zu erwarten ist. Die Sicherheiten für die beiden anderen wesentlichen Nutzungen sind sogar noch kleiner, sie sind für ein Kraftwerk völlig inakzeptabel. Das in Periode 1 vorhandene System ist überlastet.

Ab Anfang der zweiten Periode beginnt der Speicher B zu wirken, die Sicherheiten steigen kräftig an und erreichen akzeptable Größen. Vergleicht man die Sicherheiten in den Perioden 2 und 3 miteinander, so nehmen sie nochmals leicht zu. Das ist Ausdruck der Tatsache, dass in Periode 3 die Anstauphase des neuen Speichers B abgeschlossen ist.

Die Registrierung Typ 2 untersucht, wie häufig der Beginn von mehrmonatigen Unterschreitungsphasen des Mindestabflusses im Bilanzprofil 1.4 in den einzelnen Monaten ist. Durch Addition der Häufigkeiten z. B. im September erkennt man, dass in Periode 1 mit ca. 6 % Wahrscheinlichkeit eine mehrmonatige Phase beginnt, in den beiden anderen Perioden diese Wahrscheinlichkeit auf ca. 2 % abfällt. In den restlichen Monaten ist eine ähnliche Tendenz zu erkennen. Diese Ergebnisse unterstreichen auf andere Weise die Aussagen der Registrierung Typ 1.

Die nächsten beiden Tabellen der Registrierung Typ 3 widerspiegeln das mittlere Verhalten der Füllungen der beiden Speicher A und B über die 12 Jahre des Bilanzzeitraumes. Betrachtet man nur die mittleren Jahresfüllungen, so ist beim Speicher A ein allmähliches Ansteigen ab Periode 2 im Zusammenhang mit dem Anstau des Speichers B zu sehen. Die Periode 3 wird durch gleich bleibend hohe mittlere Füllungen charakterisiert. Ein korrespondierendes Verhalten zeigt ab Periode 2 der neue Speicher B. Der Beginn der stationären Stauphase von Speicher B lässt sich auch an der Stabilisierung der mittleren kleinsten Füllungen (MNQmon) in Periode 3 ablesen.

Die letzte Tabelle der Registrierung Typ 3 gibt die mittleren Überleitungsmengen in das Fremdgebiet an. Hier drückt sich die Inbetriebnahme des Speichers B durch eine Zunahme der Überleitungen von durchschnittlich 8,9 m³/s in Periode 1 auf etwa 9,7 m³/s in den beiden anderen Perioden aus.

Eine Veränderung der Absenckziele der Speicher sowie der Rangzahlen der Nutzer, der Abgabe- und DYN-Elemente führen zu Veränderungen der Sicherheiten der verschiedenen Nutzer. Bei beibehaltenen Nutzungsanforderungen und einem festgelegten System der Bedeutung der einzelnen Nutzer untereinander lassen sich demnach mit Hilfe von Variantenrechnungen annähernd optimale Bewirtschaftungsstrategien entwickeln. Bleiben einige Sicherheiten unter einem erwarteten Niveau, so müssen entweder einige Nutzungsanforderungen zurückgenommen oder weitere wasserwirtschaftliche Maßnahmen (Bau weiterer Speicher und Überleitungen) in Erwägung gezogen werden.

Extras

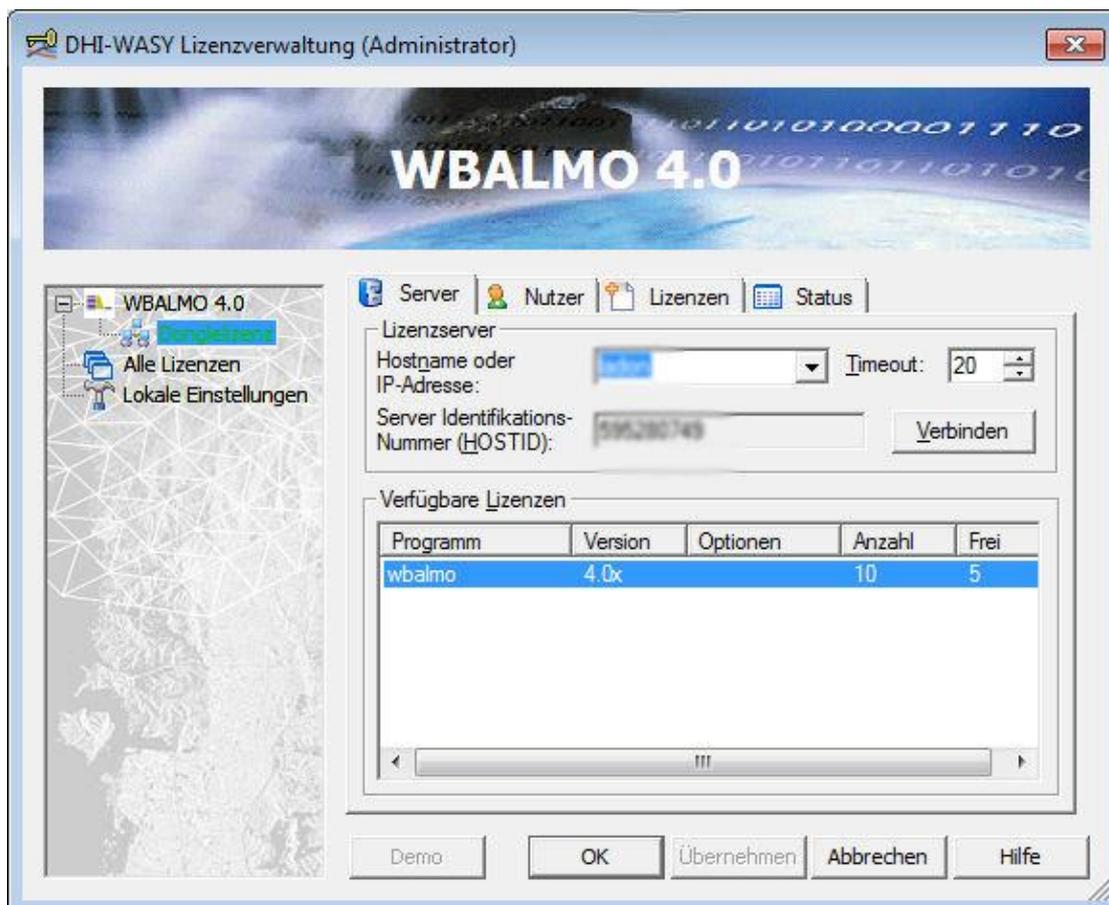
Lizensierung und Demo-Version

Lizensierung mit NetLM

Verbindung zum Lizenzserver

Wird **WBalMo** über eine Floating Lizenz im Netzwerk lizenziert, dann ist in diesem Menü der Lizenzserver anzugeben, der die entsprechenden Lizenzen verwaltet.

Bei aktiver Verbindung werden alle verfügbaren Lizenzen angezeigt.



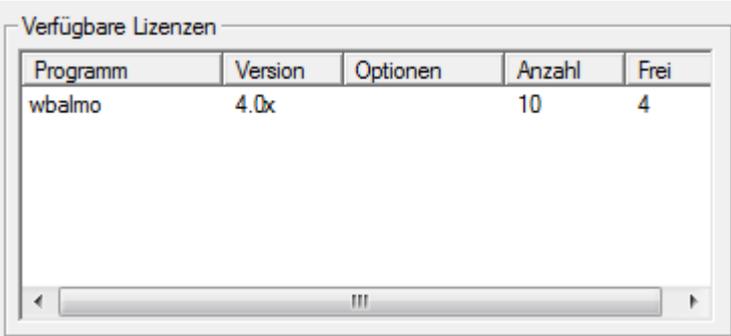
Folgende Schritte sind zum Verbindungsaufbau mit dem Lizenzserver notwendig:

- Geben Sie den Rechnernamen (**Hostnamen**) des Lizenzmanagers ein. Wenn Sie sich mit Ihrem lokalen Rechner verbinden wollen, geben Sie "localhost" ein. Wenn kein lokaler Lizenzmanager installiert ist, erscheint ein Dialogfenster, in dem Sie die lokale Installation starten können.
- Klicken Sie auf **Verbinden**. Wenn die Verbindung erfolgreich aufgebaut wurde, erscheint die eindeutige Kennung (HOSTID) des Lizenzservers im Feld "**Server Identifikations-Nummer (HOSTID)**". Anderenfalls erhalten Sie eine Fehlermeldung, die Sie über die Gründe des Verbindungsabbruchs informiert.
- Wählen Sie eine der verfügbaren Lizenzen, um mit dem angegebenen Programm zu arbeiten. Die **OK**-Schaltfläche wird nur aktiv, wenn die markierte Lizenz mit der gestarteten Applikation, hier **WBalMo** Version 4.0, übereinstimmt.

Rolle der Anwendungen

Das Tool zur Lizenzadministration wurde entwickelt, um die Lizenzen für alle DHI-WASY-Produkte zu verwalten. Standardmäßig werden jedoch nur die relevanten Informationen für das aktuell laufende Programm angezeigt. Aktivieren Sie die Option "Alle anzeigen", um auch die verfügbaren Lizenzen des Lizenzservers für andere DHI-WASY-Programme zu sehen. Beachten Sie, dass es auch möglich ist, Lizenzen für andere DHI-WASY-Anwendungen außer der gestarteten Applikation zu installieren.

Liste der verfügbaren Lizenzen



| Programm | Version | Optionen | Anzahl | Frei |
|----------|---------|----------|--------|------|
| wbalmo | 4.0x | | 10 | 4 |

Die Liste zeigt die aktuell installierten Lizenzen des Lizenzservers. Die Anzeige kann durch die kontrollierende Anwendung angepasst werden (siehe vorherigen Absatz). Die Tabelle enthält folgende Spalten:

- **Programm**: Name der lizenzierten Anwendung. Das Umbenennen der Anwendung hat keinen Einfluss auf diesen Wert.
- **Version**: Versionsbereich der Lizenz. Das "x" ist ein Platzhalter für eine beliebige Zahl. Beachten Sie, dass alle Lizenzen abwärtskompatibel sind, so beinhaltet z.B. eine **WBalMo** 4.0x Lizenz auch eine gültige Lizenz für

WBalMo 3.0 (! nur Netzwerklizenzen sind abwärtskompatibel)

- **Optionen:** Die Zeichenkette bestimmt die jeweilige Ausbaustufe der Anwendung (z. B. lizenzierte Module in **WBalMo**).
- **Anzahl:** Anzahl der gleichzeitig nutzbaren Lizenzen.
- **Frei:** Die Anzahl der aktuell verfügbaren Lizenzen. Ein Minus-Zeichen in dieser Spalte weist auf eine ungültige Lizenz hin. Für weitere Informationen lesen Sie auf der Lizenzseite nach. Höchstwahrscheinlich ist entweder die Lizenz ausgelaufen oder die Dongle-ID hat sich geändert.

Lizenzangaben

In diesem Menü werden die Parameter der Lizenz angezeigt. Lizenzänderungen und der Neueintrag werden ebenfalls in diesem Menü getätigt.



Eingabe der Lizenzinformationen

Jede Lizenz enthält 9 verschiedene Einträge, die Sie anhand der von **DHI-WASY GmbH** übergebenen Lizenz eintragen müssen.

Folgende Felder müssen ausgefüllt werden:

- **Server Host ID:** - nicht editierbar - Jede Lizenz ist an einen bestimmten Lizenzserver gebunden, der durch eine eindeutige Kennung, die HOSTID, identifiziert wird. Diese ID steht kodiert auf dem Hardware-Dongle. Darum

ist es notwendig, bei der Installation einer neuen Lizenz den richtigen Dongle zu verwenden.

- **Lizenztyp:** Angabe zum Wesen der Lizenz, ob Netzwerk- oder Einzelplatzlizenz.
- **Programm:** Geben Sie den Namen der Anwendung ein, die Sie lizenzieren möchten. Zwischen Groß- und Kleinschreibung wird nicht unterschieden. Die Dateierweiterung (.exe) darf nicht mit angegeben werden.
- **Version:** Auswahl der lizenzierten Programmversionen. Das "x" ist ein Platzhalter für eine beliebige Zahl. Alle Programmversionen bis zu dieser Nummer ("x" wird intern ersetzt durch "9") können diese Lizenz nutzen.
- **Gültig bis:** Bei zeitlich beschränkten Lizenzen, Datum an dem die Lizenz ausläuft, ansonsten Unbegrenzt. Gültige Formate sind:
 - (a) dd-mmm-yyyy 31-mar-2002
 - (b) yyyy/mm/dd 2002/03/31
 - (c) dd.mmm.yyyy 31.03.2002dd - Tag, mmm - Monat, yyyy - Jahr.
- **Anzahl:** Lizenzanzahl. Dieses Feld gibt die Anzahl der maximal gleichzeitig nutzbaren Lizenzen an.
- **Optionen:** Die Optionenzeichenkette hat eine direkte Wirkung auf die lizenzierte Anwendung. Durch diese Zeichenkette werden in der Anwendung bestimmte optional erhältliche Module freigeschaltet oder deaktiviert.
- **Lizenznehmer:** Angabe des Lizenznehmers.
- **Keycode:** Der Keycode (Schlüssel) beinhaltet eine Prüfsumme von allen bisher eingegebenen Lizenzwerten. Darum muss der Keycode mit den anderen Teilen der Lizenz übereinstimmen. Sogar kleinste Veränderungen der Lizenzwerte haben Einfluss auf diesen Eintrag. Beim Eintrag sind folgende Regeln zu beachten:
 - (a) zwischen Groß- und Kleinschreibung wird nicht unterschieden,
 - (b) der Buchstabe O wird als Null gewertet,
 - (c) alle Zeichen bis auf A - Z und 0 - 9 werden ignoriert

! Bei allen Feldern mit Ausnahme des Optionsfeldes wird zwischen Groß- und Kleinschreibung nicht unterschieden. Das Optionsfeld wird durch die lizenzierte Applikation ausgewertet, **WBalMo** unterscheidet Groß- und Kleinschreibung ebenfalls nicht.



Mit der Symbolleiste können Sie eine Lizenz vor oder zurück blättern, alle Eingabefelder für eine neue Lizenzeingabe leeren, eine bestehende Lizenz löschen und um Eingabefehler zu vermeiden, können alle Lizenzangaben aus der Windows®-Zwischenablage eingefügt werden, vorausgesetzt die Lizenz wurde per E-Mail zugestellt. In der Mail müssen sich folgende Angaben befinden:

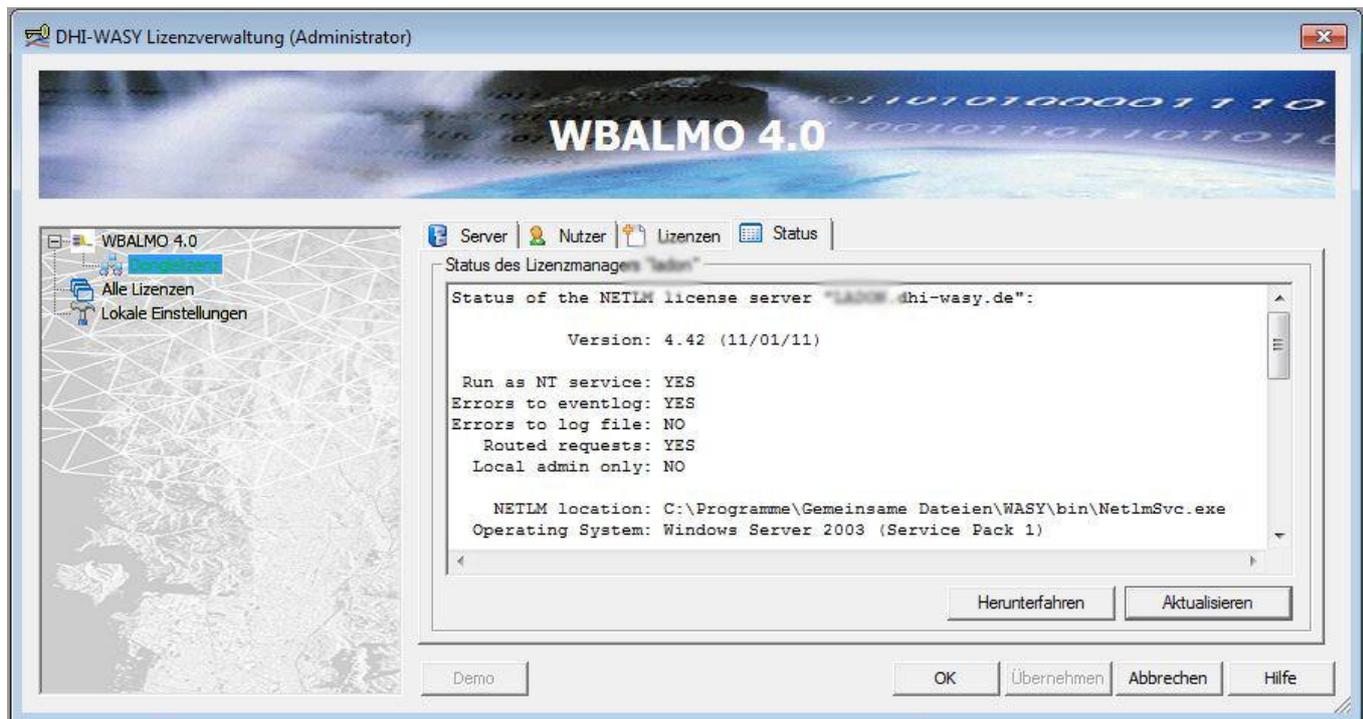
- ServerHostid: <Lizenzserver hostid>
- ClientHostid: <leer> or <Client hostid>
- Programmname: <Name des Programms>
- Programmversion: <Angabe der Programmversion>
- Auslaufdatum: <Angabe des Auslaufdatums>
- Anzahl der Lizenzen: <Anzahl der gekauften Lizenzen>
- Optionen: <Lizenzoptionen>
- Keycode: <24 Zeichen Keycode>

Zum Beispiel:

ServerHostid: 7270167e
ClientHostid:
Programmname: WBalMo
Programmversion: 4.0
Auslaufdatum: 25-mar-2014
Anzahl der Lizenzen: 2
Optionen: 201-TEST
Keycode: 074491E4275988EAAE37E585

Status des Lizenzservers

Dieses Menü liefert alle Informationen zum Lizenzserver.

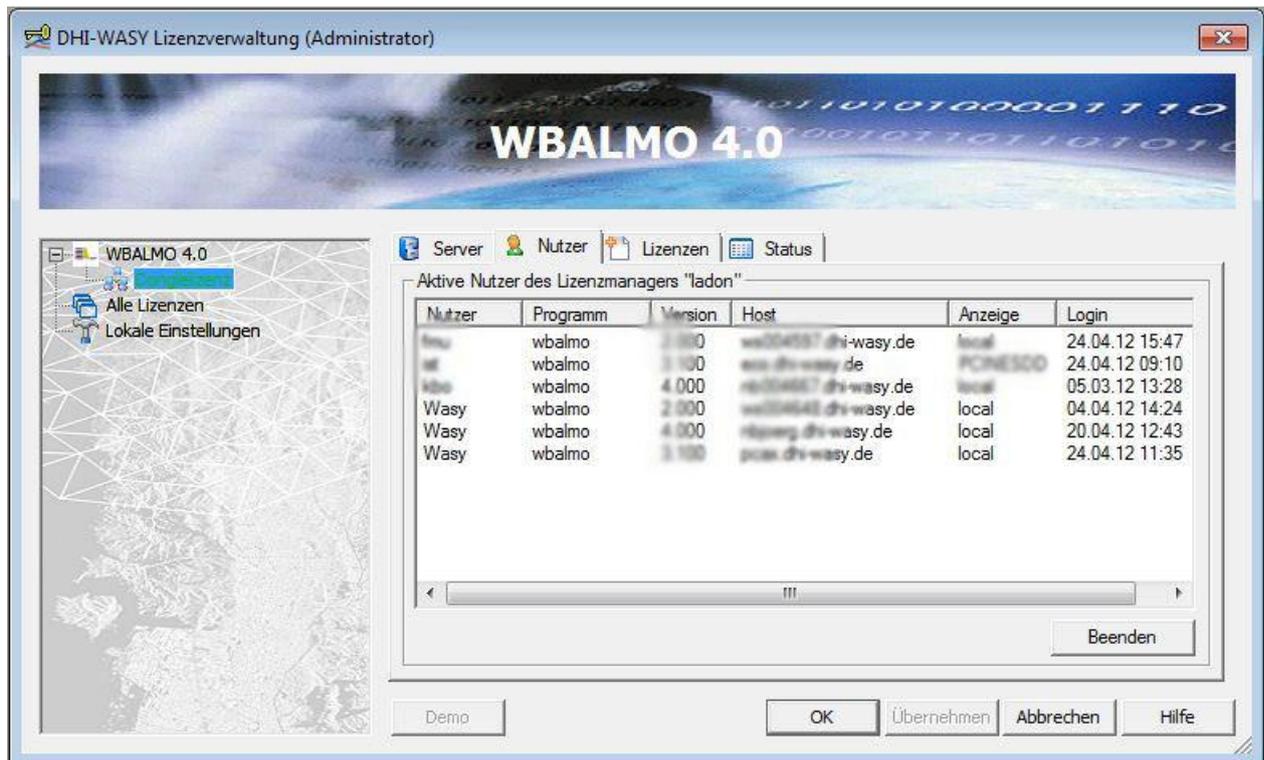


Die Statusseite gibt nähere Informationen über die internen Parameter des Lizenzservers. Durch das eingebaute Protokoll kann jeder verfügbare Lizenzserver im Netzwerk überwacht werden.

In der Praxis können diese Informationen zur Problembhebung nützlich sein. Wenn Sie die Protokolloptionen des Lizenzservers aktiviert haben, können Sie die Statusausschriften per E-Mail direkt an die Supportabteilung der **DHI-WASY GmbH** schicken.

Lizenzdialog: Aktive Nutzer

In diesem Menü werden alle Nutzer aufgelistet, die am Lizenzserver angemeldet sind. Zusätzlich zum Namen (Nutzer) werden das Programm, die lizenzierte Programmversion (Version), der Computernamen (Host), der Status der Anzeige (Anzeige) und der Anmeldezeitpunkt am Lizenzserver (Login) angezeigt.



Diese Seite enthält Informationen über alle aktiven Client-Verbindungen des Lizenzservers. Die Anzeige kann dazu verwendet werden, herauszufinden, welcher Benutzer auf welchem Rechner eine bestimmte Lizenz benutzt. Die Seite zeigt folgende Spalten:

- **Nutzer:** Diese Spalte enthält den Benutzernamen des Benutzers, welcher die lizenzierte Anwendung gestartet hat.
- **Programm:** Diese Spalte beinhaltet den ursprünglichen Programmnamen der Anwendung. Das Umbenennen der Anwendung hat keinen Einfluss auf den Inhalt dieser Spalte.
- **Version:** In der Versionsspalte steht die Programmversionsnummer der lizenzierten Anwendung. Da die gekaufte Lizenz auch viele Versionen und kleinere Updates beinhalten kann, weicht die angezeigte Version von der tatsächlichen **WBalMo**-Version möglicherweise ab. Die Versionsnummer wird mit einer Genauigkeit von bis zu 3 Stellen nach dem Komma angezeigt.
- **Host:** Die Spalte Host gibt den Computernamen des Rechners an, auf dem die Anwendung gestartet wurde.
- **Anzeige:** Der Wert in dieser Spalte sollte bei **WBalMo** immer "local" sein. Diese Spalte ist nur für X11-Anwendungen (z. B. Feflow) interessant. Bei solchen X11-Anwendungen kann man die Anzeige der Anwendung auf einen anderen Rechner umlenken.
- **Login:** Zeigt den Anmeldezeitpunkt am Lizenzserver an.

Einem Client vom Lizenzserver trennen

Jeder Client, der eine Lizenz vom Lizenzserver bekommen hat, hält eine permanente TCP/IP Verbindung zum Lizenzserver aufrecht. Empfängt der Lizenzserver ein "end of file (EOF)"-Signal auf diese Verbindung, deutet das darauf hin, dass der Client die Anwendung geschlossen hat. Der Lizenzserver gibt die verwendete Lizenz daraufhin für andere Clients wieder frei.

Falls die Verbindung zum Client unerwartet unterbrochen wird, z.B. durch einen Systemabsturz, weiß der Lizenzserver nicht, dass die Lizenz nicht mehr benutzt wird. In diesem Fall müssen Sie die Lizenz manuell wieder freigeben. Gehen Sie dafür wie folgt vor:

- markieren Sie die entsprechende Verbindung,
- klicken Sie auf die Beenden-Schaltfläche,
- klicken Sie auf die Aktualisieren-Schaltfläche,

um sicherzustellen, dass die Lizenz daraufhin für andere Clients wieder freigegeben wurde.

Demoversion

Steht keine gültige Lizenz für **WBalMo** zur Verfügung, startet das Programm im eingeschränkten Demo-Modus.

Folgende Funktionen sind im Demo-Modus deaktiviert:

- Projekt öffnen/ speichern
- Import **WBalMo** 3 und früher
- Modelle vergleichen
- Erweiterte Systemvariable konfigurieren
- Tracker konfigurieren
- Zwischenablage-Manager.

Im Demo-Modus können Sie Modelle bis zu einer bestimmten Größe bearbeiten und Simulationsrechnungen initiieren. Die Modellgröße darf nicht überschritten werden:

- 15 Bilanzprofile
- 3 Teilgebotsdargebote oder Allgemeine Zeitreihen
- 2 Speicher
- 5 Abgabeelemente
- 10 Nutzer
- 2 DYN-Element
- 5 Konstante-(double)- oder -(string)-Elemente
- 10 Registrierungen
- Maximal 3 Perioden
- Maximal 5 Realisierungen

Andernfalls gelten weitere Einschränkungen:

- Änderungen werden nicht gespeichert
- Modellreport und Simulationsrechnung ist nicht möglich
- Die Werkzeuge Datenverweise, Suchen und OpenMI Parameter konfigurieren sind nicht verfügbar.

Kontakt zu DHI-WASY

DHI-WASY GmbH

Waltersdorfer Straße 105
12526 Berlin
Deutschland

Telefon: +49 30 67 99 98 - 0
Telefax: +49 30 67 99 98 - 99
E-Mail: mail@dhi-wasy.de
Internet: www.dhi-wasy.de



WATER • ENVIRONMENT • HEALTH

Glossar

Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

| | |
|--------------------|---|
| Abgabe-End-Element | Spezielle Speicherabgabe zur Rückfüllung nicht beanspruchten Wassers in einen Speicher oder eine Speichergruppe |
| AE | Tatsächliche Entnahme eines Nutzers nach dessen Bilanzierung; Programmvariable "WithdrawalBalanced" |
| ANZP | Anzahl der Perioden; Programmvariable " PeriodCount" |
| ANZR | Anzahl der Realisierungen; Programmvariable " RealisationCount" |
| AR | Tatsächliche Einleitung oder Rückleitung eines Nutzers nach dessen Bilanzierung; Programmvariable " ReturnFlowBalanced" |
| BETA | Koeffizient zur Berechnung des Absenk- oder Stauzieles in Abhängigkeit von SIA; Programmvariable " StorageTargetRelative" |
| DYN-Element | Dynamisches Element; individuelle, modellspezifische Routine einer Laufzeitbibliothek (.DLL) zur Unterbrechung des Standard-Algorithmus |
| E | Entnahmeforderung eines Nutzers; Sollwert; Programmvariable " Withdrawal" |
| G | Absenk- oder Stauziel [hm ³] eines Speichers; Programmvariable " StorageTarget" |
| GR | Grenzwert bei Unterteilung eines Speichers im Falle der Verbundbewirtschaftung [hm ³]; Programmvariable " StorageIntermediateLevel" |
| IGR | Anzahl der Scheiben in die der Speicherraum bis GR bei Verbundbewirtschaftung unterteilt wird |
| ING | Anzahl der Scheiben in die der Speicherraum von GR bis NG bei Verbundbewirtschaftung unterteilt wird |
| JAHR | Laufendes Jahr innerhalb einer Periode; Programmvariable " YearPeriod" |
| LP | Länge einer Periode in Jahren; Programmvariable " PeriodLength" |
| MON | Laufender Monat; Programmvariable "Month" |
| NG | Nutzraumgrenze eines Speichers [hm ³]; Größe des Betriebsraums; Programmvariable " StorageEffective" |
| R | Rückleitungssoll eines Nutzers; Programmvariable " ReturnFlow" |
| SI | Speicherfüllung während oder nach der Berechnung in einem Monat [hm ³]; Programmvariable "StorageCurrent" |
| SIA | Speicherfüllung zu Beginn eines Monats [hm ³]; |
| SK | Speicherkapazität [hm ³]; maximale Betriebsraumgröße; Programmvariable "Capacity" |
| Z | Rangzahl |