

WinKBM

KurzfristBewirtschaftungsModell für einen Einzelspeicher

Programmhandbuch
(Version 02.02.2010)

Thiele + Büttner GbR	Ingenieurgesellschaft für Hydrologie, Hydraulik und Hydroinformatik
Domplatz 24	Tel.: 0361-2114212 Fax: 0361-2114256 e-mail: mail@tubig.de
99084 Erfurt	www: http://www.tubig.de

Inhalt:

1 Einleitung.....3

2 Installation.....3

3 Start des Programms, Parameter.....4

 3.1 Projekt → Neues Projekt anlegen.....4

 3.2 Projekt → Vorhandenes Projekt öffnen.....6

 3.3 Projekt → Variante speichern unter.....6

 3.4 Projekt → Variante öffnen.....7

 3.5 Projekt → Variante löschen.....7

 3.6 Parameter.....8

4 Speicherrechnung (KBM-Rechnung).....11

5 Ergebnisse.....14

 5.2 Ergebnisgrafik.....14

 5.3 Ergebnisgrafik.....15

6 Ende.....16

7 Einige Hintergrundinformationen.....16

1 Einleitung

Mit dem Programm kann die Bewirtschaftung eines Speichers simuliert werden. Es kann, je nach dem konkreten Anwendungsfall, für Bemessungsrechnungen, Nachrechnung historischer Hochwasserereignisse oder den Echtzeitfall eingesetzt werden. Der Anwender kann selbst einen Speicher installieren und Zuflusswellen editieren um damit beispielsweise Bemessungsrechnungen durchzuführen. Mit dieser Zuflussschwelle kann die Steuerung des Speichers auch im Echtzeitbetrieb durchgeführt werden.

Das Programm ermittelt die Speicherabgabe für den aktuellen Systemzustand entsprechend der vorgegebenen Steuerregel unter Berücksichtigung der Speicherretention und Annahme einer Zuflussganglinie für die Zukunft.

Die Steuerregel legt die Speicherabgabe derart fest, dass das Stauziel gemäß DIN 19700 unter Beachtung folgender Randbedingungen eingehalten wird:

- Die Abgaben unterschreiten nicht die Wildbettmindestabgaben und die Trinkwasserdirektabgaben, solange der Speicherinhalt dies gestattet.
- Die Abgabe über das Wildbett erfolgt maximal in der Größe der schadlosen Wasserabgabe, sofern die Hochwasserentlastungsanlagen keine größeren Abgaben erzwingen oder der unbeherrschbare Hochwasserschutzraum vorentlastet werden muss.

Das Berechnungszeitintervall ist beliebig und wird von der Zuflussschwelle vorgegeben. Innerhalb dieses Berechnungszeitintervalls werden Speicherzufluss und Speicherabgaben als konstant angesehen. Die Speichersteuerung kann wahlweise mit oder ohne Vorentlastung erfolgen. Bei Einsatz der Vorentlastung wird die Größe des Betriebsstauzieles in Abhängigkeit vom aktuellen Speicherzufluss und dem aktuellen Speicherinhalt variiert. Dabei wird das reduzierte Betriebsstauziel durch Berücksichtigung der im Talsperreneinzugsgebiet gespeicherten Wassermenge (bekannt durch die Zuflussschwelle) so festgelegt, dass keine Gefährdung der Mindestabgabe und Trinkwasserabgabe eintritt.

Bei Auswahl der Option Optimierung der Wildbettabgabe wird die Abgabe ermittelt, bei der der kleinste Scheitelwert erzielt wird.

Die konstanten Eingangsdaten, die speziell für jede Talsperre zu erstellen sind, werden menügesteuert vom Anwender als Parameterdatei abgespeichert und stehen damit für alle weiteren Berechnungen oder Parameteränderungen bereit.

2 Installation

WinKBM läuft auf jedem PC unter dem Betriebssystem Windows ab Version XP. Es ist keine Installation erforderlich. Das Programmverzeichnis wird vom Speichermedium direkt auf die Festplatte kopiert, üblicherweise in das Verzeichnis c:\WinKBM. Es erfolgen bewusst keine Einträge in der Registry von Windows. Das Programm kann deshalb durch Löschen des kompletten Verzeichnisses wieder vollständig von der Festplatte entfernt werden. Das Programm kann auch von einem USB-Stick aus gestartet werden. Auf dem Speichermedium befindet sich innerhalb des WinKBM-Verzeichnisses ein Verzeichnis mit einem Beispielsprojekt.

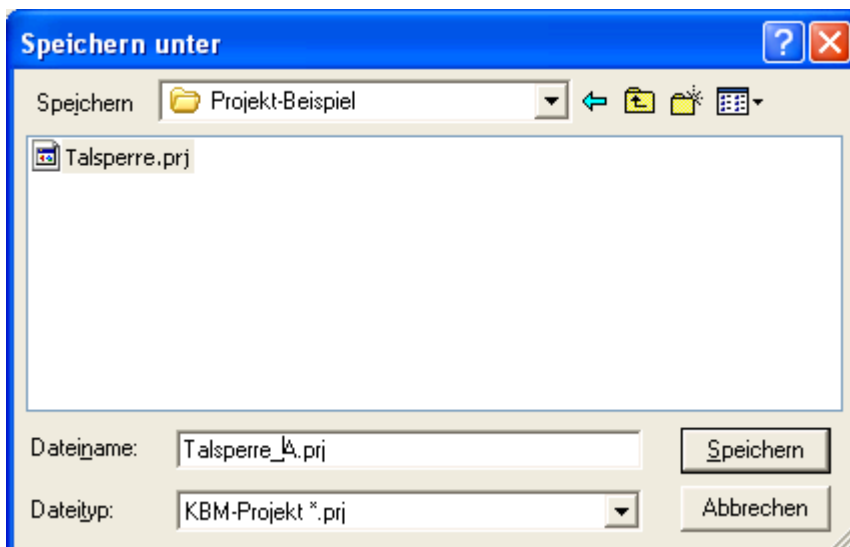
3 Start des Programms, Parameter

Im folgenden wird die Arbeit mit dem Programm beschrieben, wie sie bei einer üblichen Nutzung abläuft. Die Bearbeitung erfolgt weitgehend nach den durch das Menü festgelegten Punkten. Zu den am häufigsten gebrauchten Menüpunkten gibt Spee-buttons. Nach Aufruf des Programmes KBM.exe erscheint folgendes Fenster. Es ist noch kein Speicher ausgewählt.

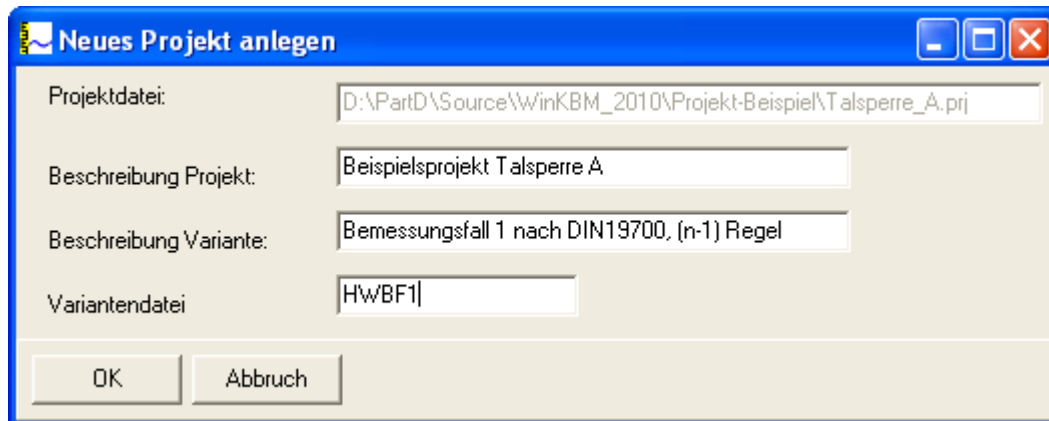


3.1 Projekt → Neues Projekt anlegen

Bei der Anlage eines neuen Projektes wird zunächst nach einem Verzeichnis und dem Projektnamen gefragt. Sie können hier ein neues Verzeichnis anlegen (Normalfall) oder ein Projekt in einem bestehenden Verzeichnis anlegen. Üblicherweise wird das Projekt nach dem Namen des Speichers benannt. Im folgenden Beispiel wird im Verzeichnis *Projekt-Beispiel* das Projekt *Talsperre_A* angelegt, ein Projekt mit der Bezeichnung *Talsperre* existiert hier bereits.



Geben Sie in dem folgenden Fenster eine Beschreibung des Projektes, der Berechnungsvariante und einen Dateinamen für die Berechnungsvariante ein.



Bei OK wird eine Projektdatei angelegt. Eine Projektdatei ist eine Textdatei mit der Endung PRJ. In ihr sind Informationen zu den Berechnungsvarianten (Bezeichnung der Variante, Variantendatei) enthalten.

Die Berechnungsvariante bezieht sich auf unterschiedliche Speicherparameter, die in verschiedenen Dateien (alle mit dem Variantennamen vor der Erweiterung) gespeichert sind:

- Stauraumaufteilung (Datei *.SRA)
- Mindestabgabe (Datei *.QMI)
- Maximalabgabe (schadlose Abgabe, Datei *.QMA)
- Trinkwasserabgabe (Datei *.TWA)
- Leistung der Entlastungsanlagen (Datei *.LEA)

Damit ist es beispielsweise möglich, unterschiedliche Varianten für die Bemessungsfälle nach DIN 19700 zu definieren. Die Bemessungsfälle 1 und 2 nach DIN 19700 unterscheiden sich in der Leistung der Entlastungsanlagen.

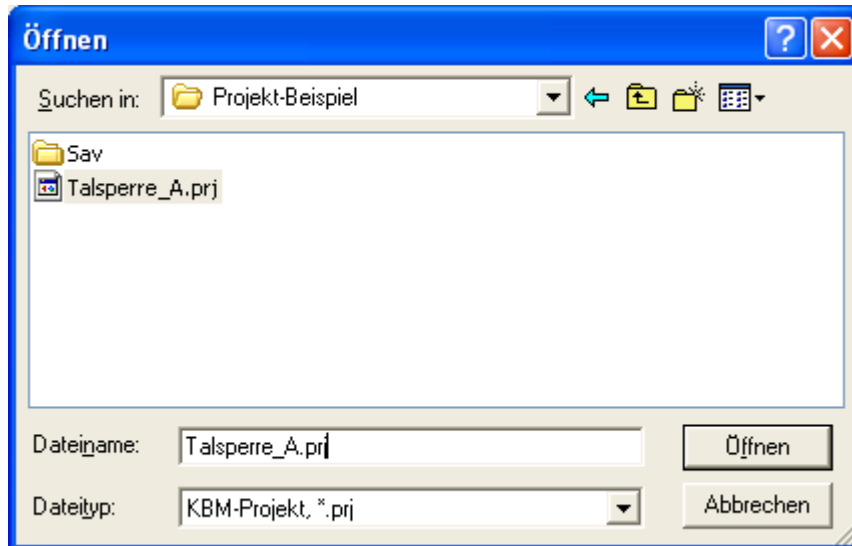
Um mit unterschiedlichen Zuflusswellen rechnen zu können, sind keine unterschiedlichen Varianten erforderlich.

Werden in einem Verzeichnis mehrere Projekte bearbeitet, so ist darauf zu achten, dass die Dateien der Varianten unterschiedliche Namen besitzen.

Speicherort und Name der Projektdatei, sowie der Name der Variantendatei werden in der Statuszeile im WinKBM-Fenster unten angezeigt. Geht man mit der

3.2 Projekt → Vorhandenes Projekt öffnen

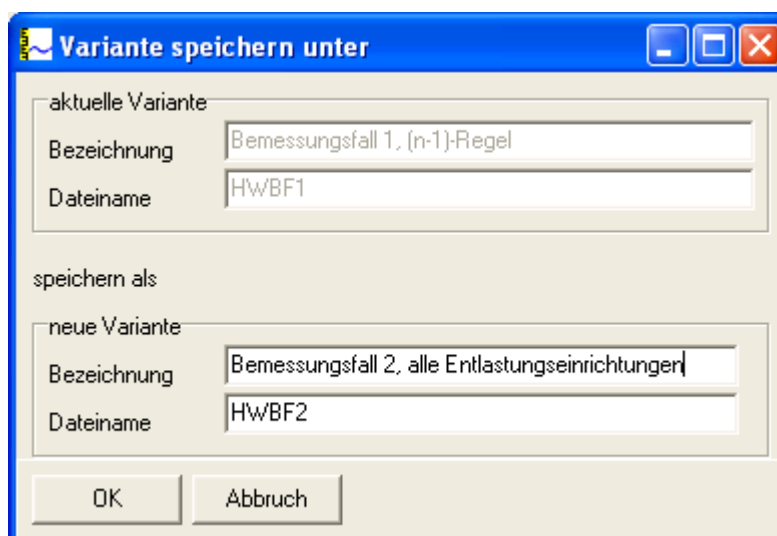
Zum Öffnen eine vorhandenen Projektes wählen Sie den entsprechenden Menüpunkt unter Projekt oder klicken Sie auf den ersten SpeedButton. Gehen Sie in das Projektverzeichnis und wählen Sie die Projektdatei mit der Erweiterung PRJ aus.



Beim Öffnen eines vorhandenen Projektes wird automatisch immer sofort die erste Speichervariante geöffnet. Wollen Sie mit einer anderen Variante arbeiten, so öffnen Sie anschließend diese Variante.

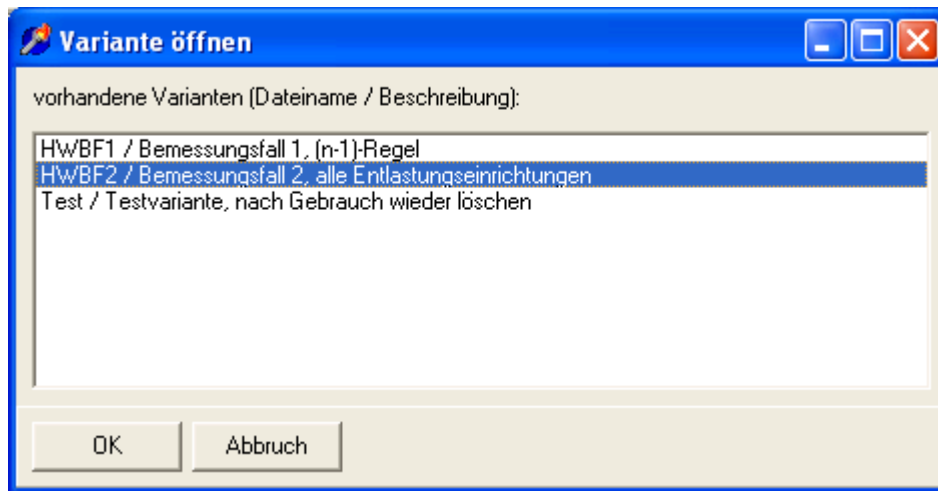
3.3 Projekt → Variante speichern unter

In der Regel entsteht eine neue Variante aus einer bestehenden Variante heraus. So werden für den Hochwasserbemessungsfall 2 nur die Daten der Entlastungseinrichtungen geändert.



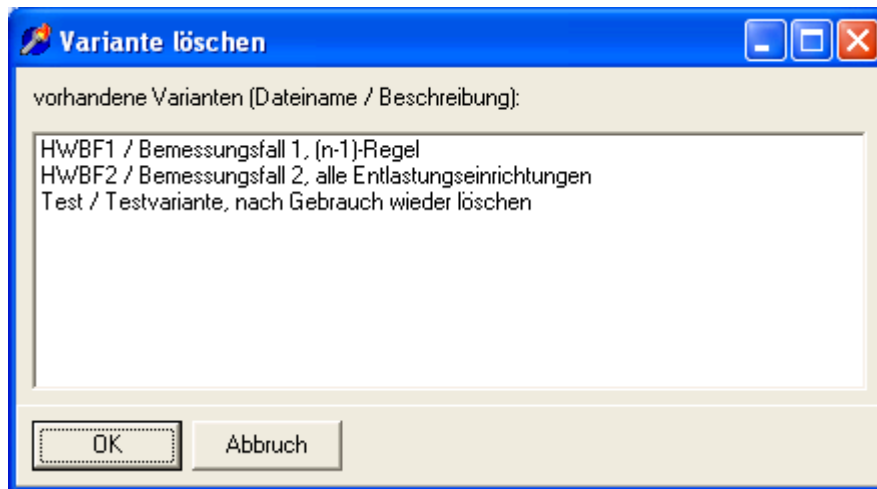
3.4 Projekt → Variante öffnen

Wählen Sie eine Variante aus.



3.5 Projekt → Variante löschen

Wählen Sie eine Variante zum Löschen aus. Die aktuelle Variante kann nicht gelöscht werden.



Beim Löschen der Variante werden alle Dateien, die vor der Erweiterung den Variantennamen tragen, gelöscht.

3.6 Parameter

Jeder Speicher ist durch Parameter charakterisiert, die seine technische Ausführung und die Bewirtschaftungsregeln beschreiben:

- Stauraumaufteilung (mit monatlich variablem Betriebsraum, Datei *.SRA)
- Mindestabgabe (monatlich variabel, Datei *.QMI)
- Maximalabgabe (monatlich variabel, Datei *.QMA)
- Trinkwasserabgabe (monatlich variabel, Datei *.TWA)
- Leistung der Entlastungsanlagen (Datei *.LEA)

Diese Parameter können entsprechend der Berechnungsvariante editiert werden. Eine neu Variante entstehen in der Regel auf der Grundlage einer bestehen Variante durch Veränderung der Parameter.

Bei der Berechnung von Hochwasserereignissen sind Angaben zu den Trinkwasserabgaben in der Regel nicht von Bedeutung, es können mit dem Programm jedoch auch Langfristberechnungen durchgeführt werden.

Besonders wichtig für die Retentionsrechnungen ist die Registerseite *Entlastungsanlagen*. Hier sind an maximal 150 Stützstellen die Leistung von Grundablass und Überlauf in Abhängigkeit vom Inhalt einzutragen. Die erste Spalte mit der Höhe dient nur der Orientierung, für die Rechnungen ist sie ohne Belang. Es lassen sich Zeilen einfügen (oberhalb der Cursorzeile), anhängen und löschen

Registerblatt Stauraumaufteilung

Speicher-Parameter: Bemessungsfall 1, (n-1)-Regel

Stauraum | Mindestabgabe | Maximalabgabe | Trinkwasser | Entlastungsanlagen

Stauraumaufteilung nach DIN 4048 (alle Angaben in Mio m³)

Totraum: Reserveraum:

Betriebsräume:

Januar	<input type="text" value="15.8240"/>	Juli	<input type="text" value="15.8240"/>
Februar	<input type="text" value="15.8240"/>	August	<input type="text" value="15.8240"/>
März	<input type="text" value="15.2920"/>	September	<input type="text" value="15.8240"/>
April	<input type="text" value="15.8240"/>	Oktober	<input type="text" value="15.8240"/>
Mai	<input type="text" value="15.8240"/>	November	<input type="text" value="15.8240"/>
Juni	<input type="text" value="15.8240"/>	Dezember	<input type="text" value="15.8240"/>

Stauraum:

Registerblatt Mindestabgabe

Speicher-Parameter: Bemessungsfall 1, (n-1)-Regel

Stauraum | **Mindestabgabe** | Maximalabgabe | Trinkwasser | Entlastungsanlagen

Mindestabgaben in m³/s

Januar	0.10000	Juli	0.10000
Februar	0.10000	August	0.10000
März	0.10000	September	0.10000
April	0.10000	Oktober	0.10000
Mai	0.10000	November	0.10000
Juni	0.10000	Dezember	0.10000

Jahresmittel: 0.10000

OK Abbruch Druck

Registerblatt Maximalabgabe

Speicher-Parameter: Bemessungsfall 1, (n-1)-Regel

Stauraum | Mindestabgabe | **Maximalabgabe** | Trinkwasser | Entlastungsanlagen

Maximalabgaben in m³/s

Januar	6.00000	Juli	6.00000
Februar	6.00000	August	6.00000
März	6.00000	September	6.00000
April	6.00000	Oktober	6.00000
Mai	6.00000	November	6.00000
Juni	6.00000	Dezember	6.00000

OK Abbruch Druck

Registerblatt Trinkwasserabgabe.

Speicher-Parameter: Bemessungsfall 1, (n-1)-Regel

Stauraum | Mindestabgabe | Maximalabgabe | **Trinkwasser** | Entlastungsanlagen

Maßeinheit
 m³/s Tm³/d Mio m³/Monat

Januar	0.00000	Juli	0.00000
Februar	0.00000	August	0.00000
März	0.00000	September	0.00000
April	0.00000	Oktober	0.00000
Mai	0.00000	November	0.00000
Juni	0.00000	Dezember	0.00000

Jahressumme Mio m³

OK Abbruch Druck

Registerblatt Leistung der Entlastungsanlagen

Speicher-Parameter: Bemessungsfall 1, (n-1)-Regel

Stauraum | Mindestabgabe | Maximalabgabe | Trinkwasser | **Entlastungsanlagen**

Höhe	Inhalt	Grundablaß	Überlauf	Bemerkung
505.00	5.018	6.31	0.00	
510.00	7.352	6.72	0.00	
515.00	10.266	7.14	0.00	
520.00	13.776	7.55	0.00	
522.50	15.734	7.75	0.00	Stauziel
525.00	17.821	7.97	0.00	Beginn Überlauf
525.05	17.864	7.97	0.69	
525.10	17.907	7.98	1.96	
525.15	17.950	7.98	3.60	
525.20	17.993	7.98	5.54	
525.25	18.036	7.99	7.73	

Zeile

OK Abbruch Druck

4 Speicherrechnung (KBM-Rechnung)

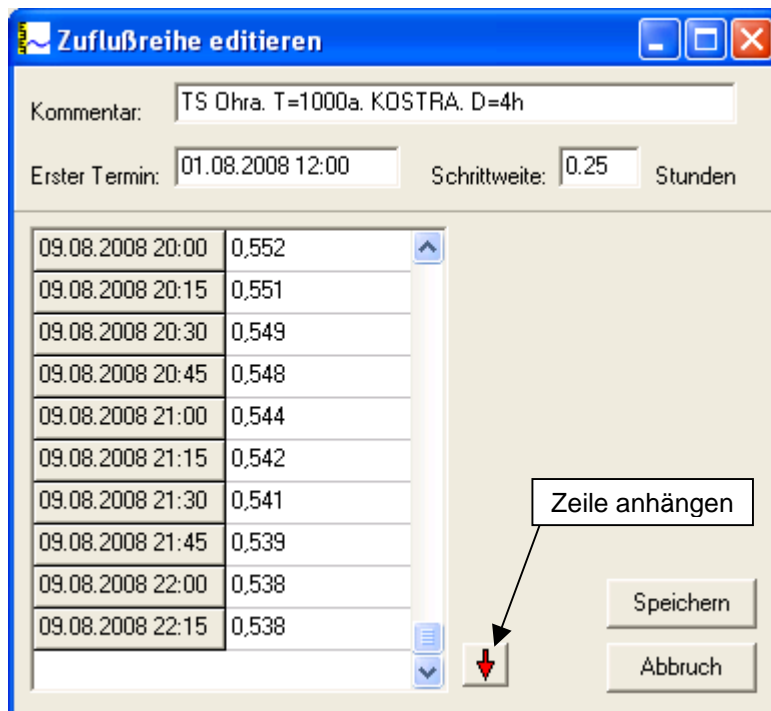
Beim Start der KBM-Rechnung werden Sie zunächst zur Eingabe weiterer Angaben aufgefordert, die im folgenden Fenster zu sehen sind.

Zuflussreihe

Zunächst erfolgt die Auswahl der Zuflusswelle. Es werden alle Zuflusswellen angeboten, die sich im Projektverzeichnis befinden (Endung ZFL). Hier liegen zwei Zuflussganglinien für die Bemessungsfälle 1 und 2 vor. Sie können Wellen selbst editieren und verändern. Sie können editierte Wellen unter einem neuen Namen abspeichern.

Wenn Sie eine neue Welle editieren, können Sie die Zeitschrittweite individuell festlegen. Sie können bei sehr kleinen Speichern also auch mit Wellen in 15-Minuten Diskretisierung (0,25 Stunden) oder kürzer rechnen. Innerhalb eines Projektes ist die rechnung mit Wellen unterschiedlicher zeitlicher Auflösung möglich. Für die Wellenlänge gibt es prinzipiell keine Beschränkung. Wenn Sie eine Welle neu editieren, werden zunächst 150 Zeitschritte angeboten. Wenn die Welle kürzer ist, lassen Sie die überflüssigen Felder einfach leer, einen neuen Zeitschritt anhängen können Sie mit dem Button rechts unten neben der Wertetabelle.

Die Zuflusswellen können Sie auch unabhängig von dieser Eingabe mit einem beliebigen Texteditor aufstellen. Weitere Informationen dazu finden Sie im Abschnitt 7.



Anfangsinhalt

Sie geben den aktuellen Speicherinhalt als Ausgangswert für die Bewirtschaftungsrechnung in Mio. m³ ein.

Vorentlastung

Bei Einsatz der Vorentlastung wird die Größe des Betriebsstauzieles in Abhängigkeit vom aktuellen Speicherzufluss und dem aktuellen Speicherinhalt variiert. Dabei wird das reduzierte Betriebsstauziel durch Berücksichtigung der im Talsperreneinzugsgebiet gespeicherten Wassermenge (bekannt durch Angabe der Zuflussswelle) so festgelegt, dass keine Gefährdung der Mindestabgabe und Trinkwasserabgabe eintritt.

Optimierung Wildbettabgabe

Bei Auswahl der Option Optimierung der Wildbettabgabe wird die Abgabe ermittelt, bei der der kleinste Scheitelwert auftritt. Die optimale Wildbettabgabe kann über der zulässigen Maximalabgabe (Menüpunkt *Parameter / Maximalabgabe*) liegen.

Speicherabgabe

Sie können auswählen zwischen der Berechnung und Vorgabe der Speicherabgabe. Üblicherweise wird die Speicherabgabe für den aktuellen Systemzustand entsprechend der vorgegebenen Steuerregel unter Berücksichtigung der Speicherretention und der gewählten Zuflussganglinie durch das Programm berechnet. Die Steuerregel legt die Speicherabgabe derart fest, dass das Stauziel (Menüpunkt *Parameter / Stauraum*) unter Beachtung der folgenden Randbedingungen eingehalten wird:

- Die Mindestabgabe (Menüpunkt *Parameter / Maximalabgabe*) und Trinkwasserabgabe (Menüpunkt *Parameter / Trinkwasser*) werden nicht unterschritten, solange der Speicherinhalt dies gestattet.
- Die Abgabe über das Wildbett erfolgt maximal in der Größe der schadlosen Abgabe (Menüpunkt *Parameter / Maximalabgabe*), sofern die Hochwasserentlas-

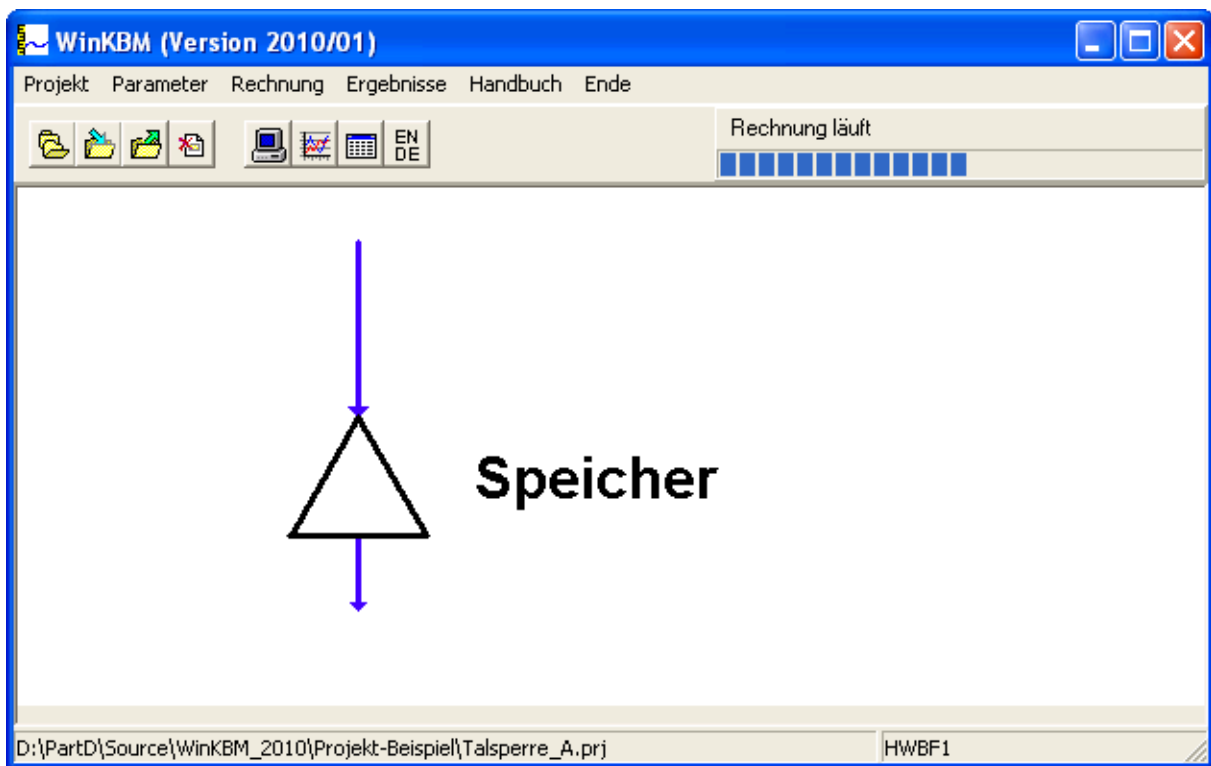
tungsanlagen keine größeren Abgaben erzwingen. (Ausnahme: bei Optimierung Wildbettaabgabe)

Bei Auswahl *Vorgabe* der Speicherabgabe können Sie eine Abgabeganglinie editieren. Dabei bleibt ein eingegebener Wert solange konstant, bis ein neuer Wert folgt. Es wird bei Fehlstellen also nicht interpoliert. Die vorgegebene Abgabe wird realisiert, sofern dies durch die Entlastungsanlagen möglich ist und die Vorgaben bezüglich Mindest- und Maximalabgabe nicht verletzt werden.

Variante, Kommentar

Zuletzt können Sie die Berechnungsvariante noch genauer bezeichnen. Variante und Kommentar erscheinen auf der Ergebnisgrafik und -tabelle.

Mit **OK** wird die Bewirtschaftungsrechnung gestartet



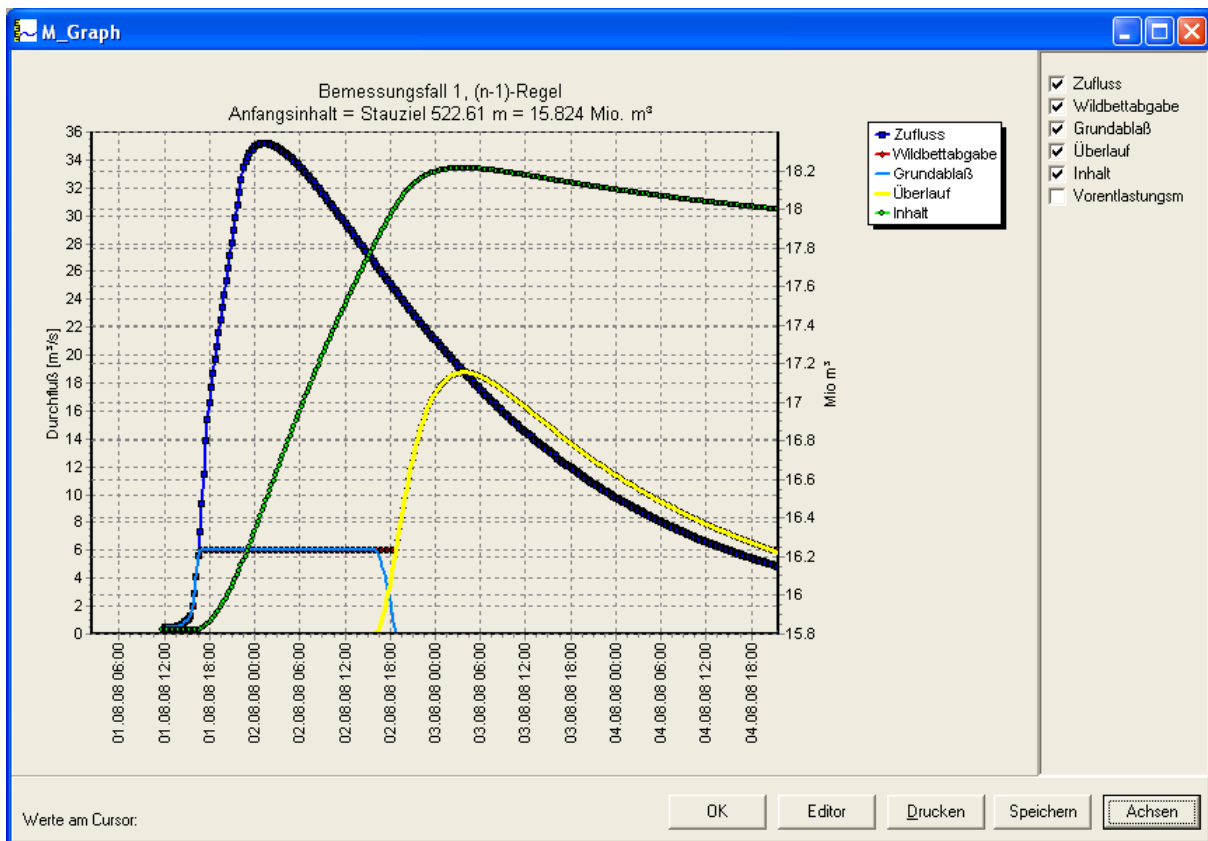
5 Ergebnisse

5.2 Ergebnisgrafik

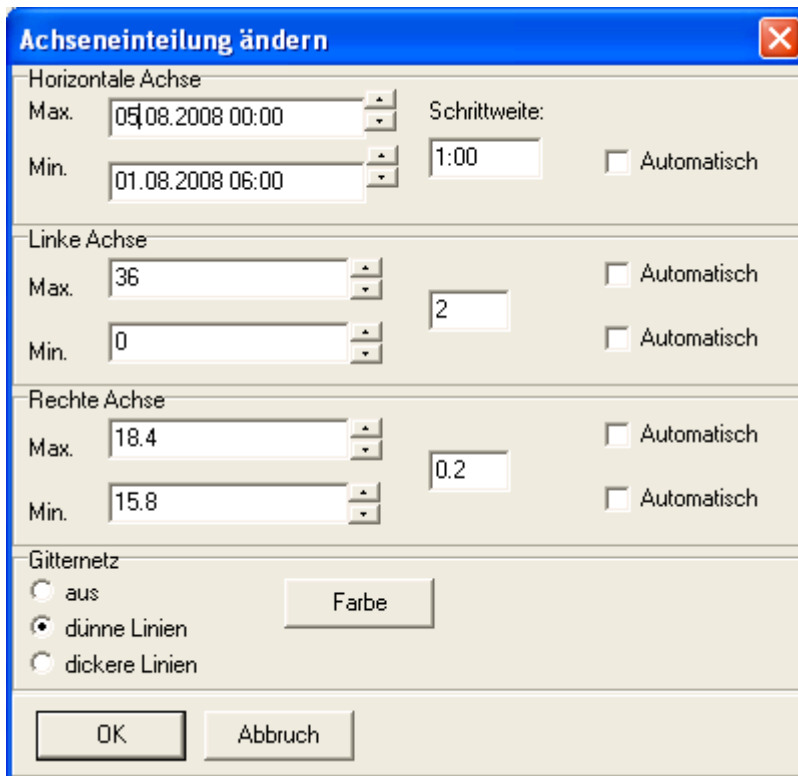
Sie können die Ergebnisse als Gangliniengrafik betrachten. An der rechten Leiste wählen Sie die Ganglinien aus. Eine Ganglinie muss immer angewählt sein. Die Grafik bietet eine große Anzahl von Darstellungsmöglichkeiten, von denen die wichtigsten hier erläutert werden sollen.

- Gehen Sie mit dem Mauszeiger in die Grafik, so wird die Position des Mauszeigers angezeigt.
- Ein Zoomen ist durch Ziehen mit der linken Maustaste von oben nach unten möglich. In der umgekehrten Richtung wird die Standardeinstellungen wieder hergestellt.
- Bei gedrückter rechter Maustaste können Sie das Koordinatensystem verschieben.
- Klicken Sie mit der linken Maustaste auf eine Ganglinie, so wird der Name der Linie und der entsprechende Wert angezeigt. Außerdem haben Sie die Möglichkeit, die Ganglinie in Stärke, Typ, Farbe und Punktmarkierung zu verändern. Die Veränderungen werden abgespeichert und bleiben erhalten.
- Über den Button Editor können Sie die Grafik sehr individuell anpassen. Hier ist auch ein Ausdruck möglich. Diese Einstellungen werden jedoch aus Sicherheitsgründen nicht gespeichert.

Sie können die Grafik in Farbe auf einem beliebigen, unter Windows installierten Drucker, ausgeben.

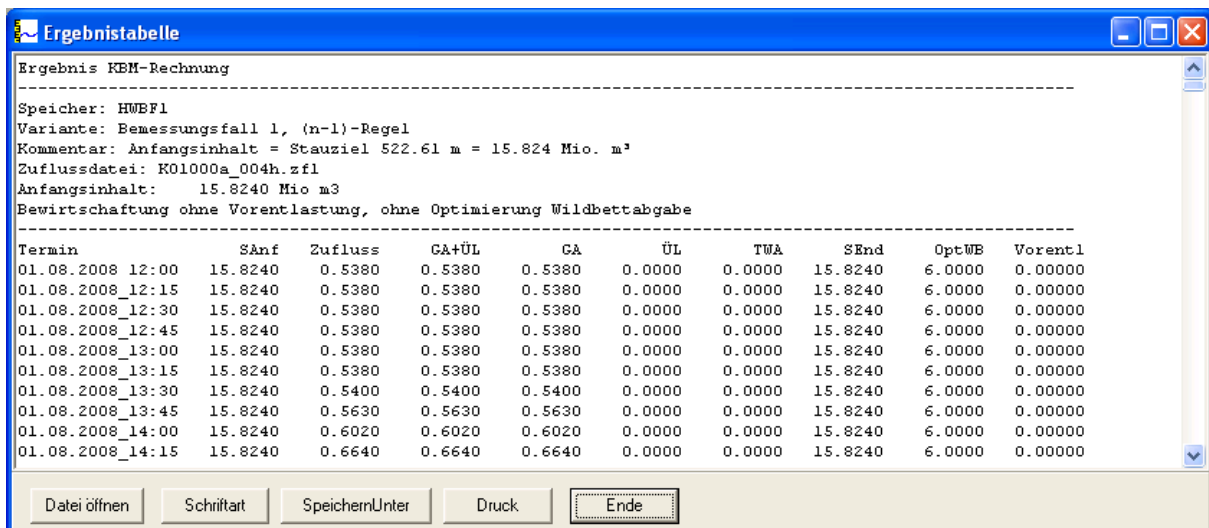


Über den Button *Achsen* können Sie die Achseneinteilung verändern. Die Einstellungen werden abgespeichert und werden beim nächsten Aufruf der Grafik verwendet.



5.3 Ergebnisgrafik

Die Ergebnisse der Bewirtschaftungsrechnung werden als Tabelle angezeigt. Die Datei hat standardmäßig den Namen <Variantendatei.ERG> und liegt als ASCII-Text im Projektverzeichnis vor. Bei erneuter Rechnung wird diese Datei überschrieben. Sie können die Datei jedoch unter einem anderen Namen abspeichern. Der Text kann auch editiert werden oder über die Zwischenablage in andere Windows-Anwendungen exportiert werden. Schließlich ist eine Ausgabe auf Drucker möglich.



5 Handbuch

Dieses Handbuch (Datei WinKBM.pdf) wird angezeigt (Acrobat Reader o.ä. erforderlich)

6 Ende

Sie beenden das Programm.

7 Einige Hintergrundinformationen

Die folgenden Ausführungen werden durch den Anwender im Normalfall nicht benötigt. Sie können jedoch bei Erweiterungen oder Veränderungen von Interesse sein. Zu jedem Projekt wird eine Projektdatei mit der Bezeichnung <Projektname>.PRJ angelegt. In diese Datei werden die Informationen zu den Berechnungsvarianten (Beschreibung der Variante, Variantendatei) geschrieben. Beim Anlegen neuer Varianten oder beim Löschen wird diese Datei automatisch angepasst. Durch einen erfahrenen Anwender kann sie ggf. mit einem Texteditor verändert werden. Die Datei ist nach dem Vorbild von INI-Dateien aufgebaut. Sie besteht aus Sektionen und Schlüsselworten, über deren Belegung das Projekt konfiguriert wird.

```
[Image]
NameImageDatei=

[Projekt]
ProjektName=Talsperre A, Nachweis Bemessungsfälle 1 und 2 nach DIN19700

[Varianten]
AnzVar=3
VarName1=Bemessungsfall 1, (n-1)-Regel
VarDatei1=HWBF1
VarName2=Bemessungsfall 2, alle Entlastungseinrichtungen
VarDatei2=HWBF2
VarName3=Testvariante, nach Gebrauch wieder löschen
VarDatei3=Test
```

Die Zuflussdateien können, unabhängig vom Editor innerhalb von WinKBM, mit einem beliebigen Texteditor aufgebaut werden. Sie haben das folgende Format

Talsperre A, T=1000a, KOSTRA, D=4h	beliebiger Kommentar
01.08.2008 12:00	Termin des 1. Wertes
0.25	Zeitschritt in Stunden
0.538	1. Wert in m ³ /s
0.538	2. Wert in m ³ /s
0.602	...
0.747	...
0.994	...
1.152	...
...	

Günstig ist es, den Dateikopf und die ersten Werte mit dem KBM-Editor aufzubauen, die Ganglinie dann abzuspeichern und den Rest zum Beispiel durch Einfügen einer Spalte von Excel zu ergänzen. Dezimaltrennzeichen ist der Punkt.