

# Wasserstoff



Ausgabe 03/2017

Rehm Software GmbH · Großtobeler Straße 41 · 88276 Berg Tel. +49 751 56200

## Berechnung der Wasserqualität mit CROSS 10.0

Die Trinkwasserverordnung 2001 schreibt den Wasserversorgern vor, nicht nur am Wasserwerksausgang sondern ebenso an der Übergabestelle jedes Anschlussnehmers, also z. B. dem Ende der Hausanschlussleitung, die Trinkwassergrenzwerte einzuhalten. Dafür haben wir CROSS 10 um ein Simulationsmodell erweitert: die Berechnung der Wasserqualität.

### Was wird modelliert?

Klassischer Ansatz zur Bewertung der Wasserqualität war bisher die Aufenthaltszeit des Wassers bzw. das Wasseralter im System. Diese sind Funktionen der Fließgeschwindigkeit bestimmter Lastfälle. Durch das neue Simulati-

onsmodell gibt es die Möglichkeit, z.B. die Chlorkonzentration im Verteilungssystem über die Zeit als typischen Anwendungsfall einer Langzeitkontinuum-Simulation zu berechnen.

### Projektbezogene Einstellungen

Wählen Sie zunächst unter „Extras“ → „Einstellungen“ den Reiter „Berechnung“ aus. Hier können Sie bei der Art der Analyse unter anderem den Eintrag „Chemisch“ auswählen. Dies schaltet die Felder frei, in denen Sie den Stoff, der analysiert werden soll, sowie die zugehörige Einheit festlegen (siehe Abb. 1).

### Eingaben in Strang-, Knoten- und Elementliste

## Inhaltsverzeichnis

CROSS 10: Berechnung der Wasserqualität	1
Neu in FLUSS 13.4: Berechnung mit OAK des LUBW	2
Neuerungen in AUSSCHREI-BUNG 8.7	3
Schulungsangebote im Herbst	4
Schnittstelle zum LUBW-Format	5-7
Roadshow - Urbane Sturzfluten	8

In der Strangliste müssen im nächsten Schritt Koeffizienten für die Massenreaktionen in den einzelnen Leitungen festgelegt werden. Diese geben an, ob es zu einem Wachstum (positiver Wert) oder einem Abbau der Konzentration (negativer Wert) kommt.

In der Knotenliste können zudem Anfangskonzentrationen (zum Zeitpunkt Null der Berechnung) innerhalb des Systems und der Einspeiseelemente festgelegt werden.

Die Art der Durchmischung sowie weitere Kennwerte von Einspeisungen werden in der Elementliste bestimmt.

### Punktförmige Einträge

Zusätzlich kann an jedem Knoten im System ein Wassereintrag mit beliebiger Konzentration festgelegt werden. Über den Menüeintrag „Tabellen“ → „Punktförmige Einträge“ werden die notwendigen Eingaben getätigt.

Starten Sie jetzt die Langzeitsimulation, erhalten Sie als Ergebnis die Entwicklung der Chlorkonzentration.

Nähere Informationen dazu finden Sie auch in der Hilfe.

Projektbezogene Einstellungen

Allgemein Lastfall Teilnetz Berechnung Langzeitsimulation Info

Iterationsparameter und Standzeiten (CROSS-KANI)

Iterationsgenauigkeit: 0,01

Max. Anzahl der Iterationsschritte: 200000

Standzeitenberechnung:  Berechne Standzeiten

Kinematische Viskosität (CROSS-KANI und WaSNA)

Kinematische Viskosität: 0,0000013100

WaSNA-Optionen

**Allgemeines:**

Anzahl Versuche: 40

Genauigkeit: 0,001

Weitere Versuche: 10 weitere Versuche

Standardverlauf: P1

Emitter Exponent: 0,5

Protokoll anzeigen:

**Wasserqualität:**

Art der Analyse: Chemisch

Knoten für Verfolgung:

Stoff der Analyse: Chlor

Stoffeinheit: mg/l

Relative Diffusität: 1

Toleranz: 0,01

**Dimensionierung:**

Dimensionierung durchführen:

Netzgröße: Klein

Strangkriterium: Fließgeschwindigkeit

Minimaler Reibungsverlust [m/km]: 0,74

Maximaler Reibungsverlust [m/km]: 22,00

Minimale Fließgeschwindigkeit [m/s]: 0,10

Maximale Fließgeschwindigkeit [m/s]: 1,50

Mindestdruck an Knoten [m]: 2,50

Maximaldruck an Knoten [m]: 6,00

Globalen Maximaldruck überprüfen:

OK Abbrechen

Abb. 1: Projektbezogene Einstellungen zur Wasserqualität

## ■ Neu in FLUSS 13.4: 2D-Berechnungen mit Oberflächenabflusskennwerten der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)

In der bisherigen FLUSS-Version können Sie die 2D-Berechnungen mit einem in das Programm integrierten Niederschlag-Abfluss-Modell (N-A-Modell) durchführen, vorausgesetzt, Sie besitzen eine HYKAS-2D-Lizenz. Wir haben nun unser FLUSS-2D erweitert. In der neuen Version FLUSS 13.4 ist es möglich, als Alternative zum N-A-Modell die sogenannten Oberflächenabflusskennwerte (OAK) als Eingangsgröße bei der 2D-Berechnung einzusetzen - und zwar ohne HYKAS-2D-Lizenz.

Im Rahmen des Leitfadens „Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“ hat die LUBW für ganz Baden-Württemberg die flächendeckenden Oberflächenabflüsse mit einem N-A-Modell ermitteln lassen. Diese sollen direkt von einem 2D-Modell verwendet werden. Die OAK-Daten werden im GeoTif-Format mit 1x1m-Raster geliefert und können über unsere Schnittstelle **FLUSS-LUBW** in FLUSS-Projekte importiert werden.

Wie im Artikel über die Schnittstelle auf Seite 5 beschrieben, werden die impor-

tierten OAK-Daten nicht in der Projektdatenbank (\*.fdb-Datei), sondern in einer binären Datei im Projektverzeichnis gespeichert. Im Dialog (Abb. 1) wählen Sie eine OAK-Datei aus. Der Name der Datei deutet darauf hin, um welches Abflussszenario und welche Bodenannahme es sich bei diesem Ereignis handelt. „v“ bedeutet die Bodenannahme „verschlämmt“ und „aus“ bedeutet das Abflussszenario „außergewöhnlich“.

Bei der hydraulischen Berechnung werden die Raster-OAK zuerst in Element-OAK umgerechnet. Dieser Vorgang ist rechenintensiv, da die Element-OAK ermittelt werden müssen. Das Programm muss feststellen, welche OAK-Raster in welchem Netzelement liegen und ob die Rasterzellen komplett oder nur teilweise im Element liegen. Wenn nur teilweise, dann müssen die Schnittpunkte der Zellenkanten und der Elementkanten ermittelt werden, um den Flächenanteil der Zellen zu berechnen. Die umgerechneten Element-OAK werden dann in der Projektdatenbank gespeichert und für die 2D-Berechnung eingesetzt. Zu beachten ist, dass die

ermittelten Element-OAK immer mit der verwendeten OAK-Datei (z. B. „Berg\_TifOAK\_oak\_v\_aus.bin“) und mit dem aktuellen Netz verbunden sind. Sobald Sie Änderungen am Netz vorgenommen, OAK neu importiert (auch mit demselben Szenario und derselben Bodenannahme) oder eine andere OAK-Binärdatei ausgewählt haben, so werden die Element-OAK bei der nächsten hydraulischen Berechnung automatisch neu ermittelt.

Bei der Ergebnisdarstellung können Sie entscheiden, ob die Wassertiefe  $\geq 0.001\text{m}$  oder  $\geq 0.01\text{m}$  dargestellt werden soll. Diesen Parameter finden Sie unter dem Menü-Punkt „Einstellung“ -- „Min. Wassertiefe“ im Hydraulik-Modul. Unserer Erfahrung nach ist bei den Ergebnissen, die mit OAK berechnet wurden, die min. Wassertiefe von  $0.01\text{m}$  als sinnvoll anzusetzen.

Die Option „Berechnung mit Oberflächenabflusskennwert“ gilt nur für Baden-Württemberg, da in anderen Bundesländern keine solchen flächendeckenden OAK-Daten zur Verfügung stehen.

FLUSS 13.4 ist veröffentlicht. Unsere Kunden, die für FLUSS einen bestehenden Wartungsvertrag haben, können die neue Version wie gewohnt mit dem Rehm ControlCenter von unserem Server herunterladen.

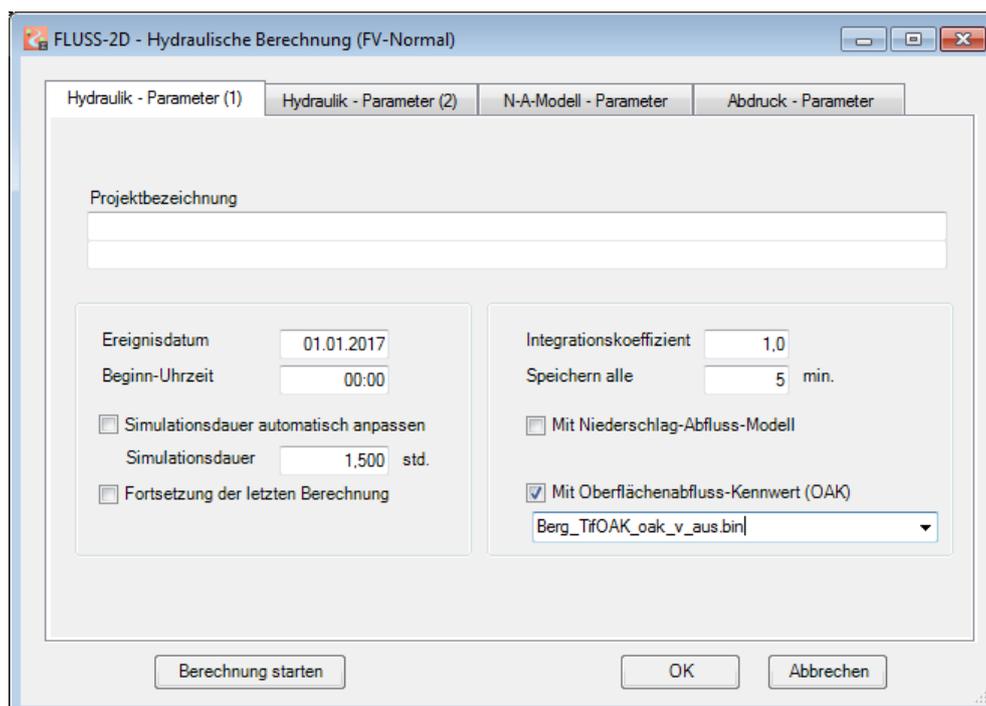


Abb. 1: Start der hydraulischen Berechnung in FLUSS-2D

## ■ Neuerungen in AUSSCHREIBUNG 8.7

In den vergangenen Monaten haben wir unser Programm AUSSCHREIBUNG um einige Funktionen erweitert, bzw. bestimmte Teilaspekte neu implementiert. Nach der Einführung der Vertraglichen Regelungen (siehe Wasserstoff 02/2017) widmen wir uns in dieser Ausgabe weiteren Neuerungen.

### Kopieren von Positionen

Wir haben das bisherige Verfahren zum Kopieren von Losen, Gewerken und Positionen von einem Leistungsverzeichnis (LV) in ein anderes (oder in dasselbe) LV hinsichtlich der Übersichtlichkeit verbessert. Welche Positionsnummern werden generiert, an welcher Stelle im Ziel-LV werden die Datensätze eingefügt und was geschieht beim Kopieren mit den Mengenansätzen bzw. den Einheitspreisen?

Die neue Implementierung versucht, den Kopiervorgang so transparent wie möglich zu machen. Schon beim Kopieren der markierten Positionen im Quell-LV in die Zwischenablage wird eine Prüfung auf die Gültigkeit durchgeführt. So wird beispielsweise das gleichzeitige Kopieren von mehr als einem Los unterbunden, genauso wie das Kopieren von zwei Gewerken ohne deren zugehöriges Los.

Sind nur Positionen und keine Lose/ Gewerke kopiert worden, wird beim Erzeugen der Positionsnummern die voreingestellte Schrittweite verwendet, sowie Indizes beibehalten. Passen die Positionen nicht in die „Lücke“ zwi-

Position	Pos.-Art	Menge	Kat.-Nr	Katalog	Kurztext	Einheitspreis	AE
01.	Los	0,000		Freitext	KANALARBEITEN	0,00	
01.01.	Gewerk	0,000		Freitext	Baustelleneinrichtung	0,00	
01.01.0001.	Normal	1,000		Freitext	Einr. u. Räumen	5250,00	Psd
01.01.0002.	Normal	1,000		Freitext	Kennz. der Baustelle	580,00	Psd
01.01.0003.	Normal	1,000		Freitext	Bauschild	1000,00	Psd
01.02.	Gewerk	0,000	109	StLK	Wasserhaltung	0,00	
01.02.0001.	Normal	1,000	10911193211111	StLK	Einsatz der Anlage f. Wasserhaltg.	47,00	St
01.02.0002.	Normal	250,000	10922101	StLK	Pumpenanlage betreiben	4,60	h
01.03.	Gewerk	0,00					
01.03.0001.	Normal	2100,00					
01.03.0002.	Normal	3400,00					
01.03.0003.	Grund	500,00					
01.03.0004.	Alternati	500,00					
01.03.0004.	Komme	0,00					

Abb. 1: Fehlermeldung beim Kopieren von zwei Gewerken ohne zugehöriges Los

schen den zwei Positionen an der Eingestelle, wird automatisch ein Index erzeugt.

Felder, die im Ziel-LV nicht vorhanden sind (z.B. benutzerdefinierte Mengenspalten im Quell-LV), werden beim Kopieren übersprungen.

### Formatierung von Textergänzungen

Bisher war das Verhalten des Programms so, dass die Formatierung der einzelnen Textergänzungen in einem Projekt nicht angepasst wurde, wenn die globalen Einstellungen für deren Formatierung geändert wurden. Dieses Verhalten haben wir geändert: Ab sofort wird die Formatierung für alle Textergänzungen eines Projekts beim Öffnen an die globalen Einstellungen angepasst, also auch nach dem Ändern der Formatierungseinstellungen (da hierfür kein LV geöffnet sein darf).

pro Position enthielt, wurde deren Anzahl damals auf neun beschränkt. Nachdem jedoch eine Reihe von Fällen auftraten, in denen mehr als neun Textergänzungen benötigt wurden, haben wir diese Grenze auf jeweils 49 Ausschreiber- und Bieter-Textergänzungen pro Position erhöht.

Die Tags, die die Textergänzungen in Lang- und Kurztext umschließen, haben dadurch automatisch zweistellige laufende Nummern bekommen: Aus „[TA1]Text[/TA1]“ wird nun „[TA01]Text[/TA01]“. Bestehende Textergänzungen mit einstelliger laufender Nummer werden beim Öffnen eines Projekts automatisch angepasst.

### Weitere Änderungen

Weitere kleinere Weiterentwicklungen betreffen unter anderem die automatische Korrektur der Groß- und Kleinschreibung von Abrechnungseinheiten beim Export in die Austauschformate (manche GAEB-Prüfer monierten dies beim Export von StLK-Positionen). Außerdem haben wir die Verwaltungsmöglichkeiten des Spalten-Layouts erweitert, so dass jetzt jedes LV über sein eigenes Layout inklusive benutzerspezifischer Mengenspalten verfügt. Im Menü „Format“ können ab sofort unter anderem ein benutzerdefiniertes Standard-Layout gesetzt, sowie das Layout des aktuellen LV oder aller LVs zurückgesetzt werden.

### Anzahl der Textergänzungen pro Position

Da uns zum Zeitpunkt der Entwicklung der neuen Textergänzungsmechanik (siehe Wasserstoff 02/2016) kein Anwendungsfall bekannt war, der mehr als neun Ausschreiber- oder Bieter-Textergänzungen

Position	Pos.-Art	Menge	Kat.-Nr	Katalog	Kurztext	Einheitspreis	AE
01.02.0002.	Normal	250,000	10922101	StLK	Pumpenanlage betreiben		
01.03.	Gewerk	0,000					
01.03.0001.	Normal	2100,000	9031020				
01.03.0002.	Normal	3400,000	9051020				
01.03.0003.	Grund	500,000	009				
01.03.0004.	Alternati	500,000	009				
01.03.0004.	Komme	0,000					

Abb. 2: Vorschau der erzeugten Positionsnummern und der aktiven Kopier-Einstellungen

## ■ Unsere Schulungsangebote im Herbst 2017 *(Weitere Informationen: [www.rehm.de/Veranstaltungen](http://www.rehm.de/Veranstaltungen))*

Im Herbst 2017 bieten wir mit unserem Workshop zum Themenbereich urbane Sturzfluten das wesentliche Fachwissen leicht verständlich aufbereitet für alle, die mit HYKAS-2D Projekte bearbeiten möchten.

Außerdem bieten wir diverse weitere Workshops. Unter Anleitung erfahrener Ingenieure haben Sie die Gelegenheit, Ihre Programmkenntnisse zu erweitern und das Gelernte an Beispielen direkt umzusetzen. Bei den Kursen steht jedem Teilnehmer dafür ein Rechner zur Verfügung. Hier die neuen Termine:

### 1) Workshop: Programm GraPS und das Kanalinformationssystem KAREL

Termin: **21.09.2017** in Berg

Bei diesem Workshop steht das Programm KAREL im Mittelpunkt, TV-Untersuchungsberichte, Zustandsbewertung, Sanierungsplanung, die Belange des Kanalbetriebes. Es geht u.a. um Schächte, Haltungen und Sonderbauwerke aber auch um Dichtheitsprüfung von Hausanschlüssen und um das Erstellen von Berichten. Wir zeigen Ihnen, wie Sie KAREL mit GraPS kombinieren und den Datenbankinhalt auf die unterschiedlichsten Weisen visualisieren können.

### 2) Workshop: Programm GraPS - Bearbeitung von Kanalnetzen

Termin: **10. + 11.10.2017** in Berg

Bei diesem Workshop geht es um die Erfassung des Kanalbestandes und um Netzplanung, die Auswertung der Berechnungsergebnisse. Wir zeigen Ihnen im Rahmen unseres Workshops die Möglichkeiten von GraPS, von der Schnellkonstruktion bis zu den Einzugsgebietsfunktionen. Themen sind u.a. auch die Konstruktion von Anschlussleitungen, Werkzeuge zur Datenanalyse, Flächenverschneidung, das Erstellen von Themenplänen und das KANALPLOT-Plugin.

### 3) Workshop: Programm GraPS - Bearbeitung von Wasserversorgungsnetzen

Termin: **12.10.2017** in Berg

In diesem Workshop bilden die Datenerfassung und die Datenanalyse sowie die Ergebnisauswertung die Schwerpunkte. Es geht u.a. um die Erfassung von Segmenten und Segmentpunkten, um die Definition von Armaturen und Hydraulikelementen, um die Schnellkonstruktion, Elementstatus darstellen, Längsschnitte erstellen, das CROSSPLOT-Plugin, Berechnungsergebnisse auswerten, GraPS-Auswerteelemente verwenden sowie Ergebnisse in Themenplänen darstellen.

### 4) Workshop: Programm FLUSS - 2D-Modelle erstellen

Termin: **24.+ 25.10.2017** in Berg

Die zweidimensionale Modellierung ist ein anspruchsvolles Thema und erfordert, um erfolgreich Berechnungen durchführen zu können, Kenntnisse, die über den üblichen Rahmen dialoggesteuerter Software hinausgehen. Der Workshop dauert daher zwei Tage, um sich ohne Zeitdruck mit dem Thema beschäftigen zu können. Wir zeigen Ihnen die klassische Vorgehensweise bei der Modellierung anhand eines einfachen Beispiels: die einzelnen Schritte von Anfang an. Auch erfahrene Teilnehmer kommen auf ihre Kosten, da wir Ihnen auch zeigen, wie Sie schwierige Aufgabenstellungen lösen können.

### 5) Workshop: Urbane Sturzfluten - 2D-Oberflächenabfluss- und hydrodynamische Kanalnetzberechnung

Termin: **26.10.2017** in Berg

In diesem Workshop stehen die Berechnung urbaner Sturzfluten und die Methoden des DWA-M119 im Mittelpunkt. Schwerpunkte sind die Analyse der Oberfläche mit Werkzeugen sowie die 2D-Modellierung von Straßen. Die Untersuchung erfolgt durch eine entkoppelte und gekoppelte Berechnung. Aufgrund der hohen Komplexität werden Grundkenntnisse der hydrodynamischen Kanalnetzberechnung (HYKAS) und in der 2D-Modellierung (FLUSS-2D) vorausgesetzt.

## ANMELDUNG an Rehm Software GmbH (Fax-Nr. +49/(0)751/5602099)

Wir melden für die unten ausgewählte Veranstaltung folgende(n) Teilnehmer(in) an:

- Workshop: GraPS und das Kanalinformationssystem KAREL**  
21.09.2017 in Berg, Teilnahmegebühr 327,25 EUR
- Workshop: Programm GraPS - Bearbeitung von Kanalnetzen**  
10.+11.10.2017 in Berg, Teilnahmegebühr 654,50 EUR
- Workshop: Programm GraPS - Bearbeitung von Wasserversorgungsnetzen** 12.10.2017 in Berg, Teilnahmegebühr 327,25 EUR
- Workshop: Programm FLUSS - 2D-Modelle erstellen**  
24.+25.10.2017 in Berg, Teilnahmegebühr 654,50 EUR
- Workshop: Urbane Sturzfluten mit dem Programm HYKAS-2D**  
26.10.2017 in Berg, Teilnahmegebühr 327,25 EUR

Teilnehmer - Name:
Teilnehmer - Vorname:
Firma:
Datum, Stempel, Unterschrift

## ■ Schnittstelle zu FLUSS-LUBW für die 2D-Berechnung

Im Rahmen des Leitfadens „Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“ hat die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) eigene Datenformate für die 2D-Berechnung entwickelt und wird in Zukunft die Daten nur in diesen Formaten liefern. Um solche Eingangsdaten in unser FLUSS-2D importieren und nach der hydraulischen Berechnung die Ergebnisse wieder im LUBW-Format abgeben zu können, haben wir gemäß den Anforderungen von LUBW eine Schnittstelle entwickelt.

### 1. Import-Schnittstelle

#### Terrain importieren

Für das bei der Generierung des 2D-Netzes benötigte DGM wird von LUBW die Punktwolke als Terrain ohne Dreiecksvermaschung geliefert (Esri-Geodatabase: HydTerrain.gdb). Mit unserer Schnittstelle wird die Punktwolke in FLUSS-2D importiert, anhand des Delaunay-Kriteriums vermascht und als Streupunkt-Datensatz gespeichert (siehe Abbildung 2).

#### Geodatabase

Zuerst ist eine Esri-Geodatabase (HydTerrain.gdb), die das Terrain des zu bearbeitenden Projektes enthält, auszuwählen. „HydTerrain.gdb“ besteht aus einer aus dem 1x1m-DGM-Grid

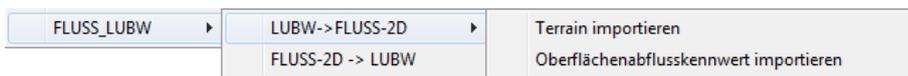


Abb. 1: LUBW-Schnittstelle

des Landesamtes für Geoinformation und Landentwicklung (LGL) abgeleitete Geländeoberfläche, ergänzt mit ausgewählten terrestrischen Vermessungsdaten. Zu beachten ist, dass diese Geodatabase keine Datei ist, sondern ein Ordner, in dem sich zahlreiche Dateien befinden. Der Ordnername „HydTerrain.gdb“ wurde von LUBW vergeben. Die Terrains von anderen Projekten haben auch denselben Namen. Daher muss darauf geachtet werden, dass die richtige „HydTerrain.gdb“ ausgewählt wird, falls Sie auf Ihrem Rechner mehrere solcher Ordner haben.

#### Streupunkt-Datensatz

Als nächstes muss festgelegt werden, in welchem Streupunkt-Datensatz die importierten Punkte gespeichert werden sollen. In der Maske haben Sie die Möglichkeit, neue Datensätze anzulegen oder die vorhandenen Datensätze zu löschen.

Mit der Schnittstelle können max. 5 Millionen Punkte importiert werden. Wenn die Anzahl der Punkte größer als 1,7 Millionen ist, werden die Daten in zwei oder drei Datensätze aufgeteilt und separat gespeichert. Die Aufteilungsrichtung (in X-Richtung oder Y-Richtung) wird vom Programm je nach Länge/Breite-Verhältnis des Terrain-Gebiets automatisch ermittelt. An der Teilungsgrenze wird links/rechts jeweils ein Überlagerungsgebiet von 50 m errichtet, sodass die Punkte in diesem Bereich in beiden Streupunkt-Datensätzen vorhanden sind. Diese Maßnahme ist erforderlich, da spä-

ter bei der Definition der Teilgebiete im Design-Modul ein Polygon über die Teilungsgrenze hinausgehen kann. In diesem Fall ist ein Überschreiten der Teilungsgrenze von weniger als 50 m zulässig.

Auch wenn die Punkte aufgeteilt werden müssen, wählen Sie hier nur einen Streupunkt-Datensatz aus. Das Programm sucht automatisch leerstehende Datensätze aus. Falls diese nicht vorhanden sind, legt das Programm die benötigten Datensätze an.

#### Nur Teil-Terrain

Wenn Sie ein großes Gebiet haben, aber nur einen kleinen Bereich importieren möchten, so aktivieren Sie die Option „Nur Teil-Terrain“ und geben zusätzlich den Namen einer ASCII-Datei an, in welcher ein geschlossenes Polygon mit den Punktkoordinaten (Rechtswert/Hochwert) zur Darstellung des Auswahlabschnittes enthalten ist. Beim Import werden dann nur die Punkte, die im Polygonzug liegen, herangezogen. Die ASCII-Datei kann wie folgt aussehen:

```
5 (Anzahl der Polygonpunkte)
1 412613.763 645951.744
2 412613.763 645893.431
3 412684.097 645893.431
4 412684.097 645951.744
5 412613.763 645951.744
```

Der letzte Punkt ist gleich dem ersten Punkt.

#### Terrain-Daten nur in ASCII-Datei speichern

Diese Funktion dient nur dazu, wenn Sie die Terrain-Daten in ASCII-Format haben möchten, um z.B. die Daten an andere weiterzugeben, diese aber keine Möglichkeit haben, die Daten direkt aus der „HydTerrain.gdb“ auszulesen.

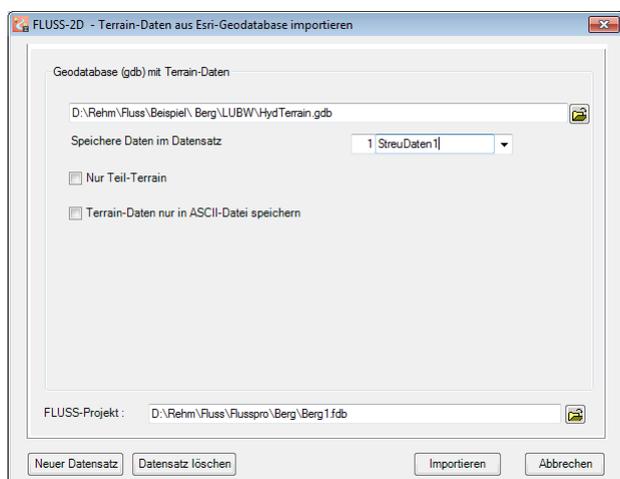


Abb. 2: Dialog „Terrain-Daten aus Esri-Geodatabase importieren“

Fortsetzung auf Seite 6

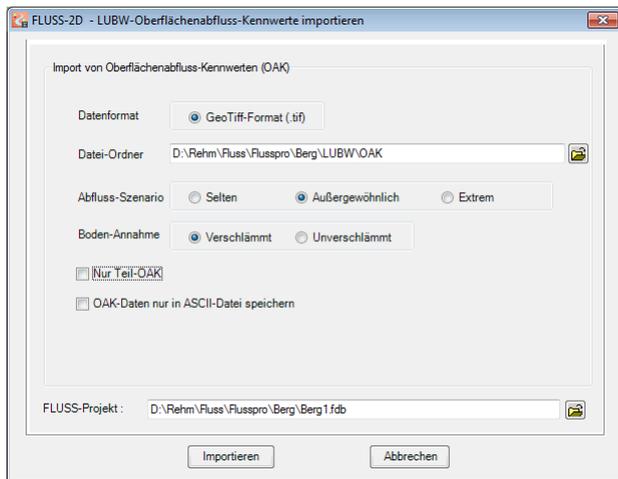


Abb. 3: Dialog „LUBW-OAK importieren“

### FLUSS-Projekt

Ein FLUSS-Projekt zum Speichern der importierten Daten muss angegeben werden. Beim Start der Schnittstelle wird zuerst immer das zuletzt in FLUSS bearbeitete Projekt angezeigt.

### Oberflächenabflusskennwert (OAK) importieren

Das LUBW hat für ganz Baden-Württemberg die flächendeckenden Oberflächenabflüsse ermittelt. Diese werden als sogenannter effektiver Niederschlag direkt in die 2D-Modelle eingesetzt, ohne zusätzlich ein Niederschlag-Abfluss-Modell anwenden zu müssen. Solche Daten liegen im 1x1m-Rasterformat (GeoTiff-Format) vor und unterscheiden sich in drei Abflussszenarien (selten, außergewöhnlich und extrem) und zwei Bodenannahmen (verschlämmt und unverschlämmt). Für jedes Abflussszenario und jede Bodenannahme gibt es raster-zellenindividuelle Oberflächenabflussganglinien mit einer einheitlichen Zeitdauer von einer Stunde. Es wird ein Zeitintervall von 5 min. verwendet, sodass die OAK-Daten eines Abflussszenarios bzw. einer Bodenannahme aus 12 tif-Dateien bestehen (z. B.

oak\_v\_aus\_05.tif, oak\_v\_aus\_10.tif, ..., oak\_v\_aus\_60.tif für verschlämmt und außergewöhnlich). Jede tif-Datei enthält den Oberflächenabfluss des entsprechenden Zeitpunktes für alle Rasterzellen.

### Datenformat

Früher hat das LUBW die OAK-Daten (Testdaten) auch im Geodatabase-Format geliefert. In Zukunft liefert das LUBW jedoch die OAK-Daten nur im GeoTiff-Format. Daher müssen Sie hier kein Format auswählen.

### Datei-Ordner

Alle Dateien, welche die OAK-Daten enthalten, befinden sich in einem vom LUBW angelegten Ordner. Die Namen der Dateien werden vom LUBW festgelegt. Sie müssen hier nur den entsprechenden Ordner auswählen. Zu beachten ist, dass die OAK-Dateien für andere Projektgebiete auch denselben Namen besitzen könnten, nur in anderen Ordnern. Daher muss bei der Auswahl darauf geachtet werden, dass der richtige Ordner ausgewählt wird. An dieser Stelle kann das Programm die Richtigkeit des Ordners nicht prüfen.

### Abflussszenario und Bodenannahme

Das LUBW liefert die OAK-Daten für die obengenannten Abflussszenarien. Für alle drei Szenarien liegt der Fall von „verschlämten“ Böden vor. Für die Szenarien „selten“ und „außergewöhnlich“ liegen zusätzlich jeweils die Annahmen eines „unverschlämten“ Bodens vor, welche optional genutzt werden können. In anderen Worten: Das LUBW liefert insgesamt fünf Ereignisse und jedes Ereignis hat 12 tif-Dateien. Diese 60 tif-Dateien liegen im vom LUBW festgelegten Ordner. Beim Import wählen Sie in der Maske ein Abflussszenario und eine Bodenannahme aus. Die entsprechenden tif-Dateien werden vom Programm automatisch aus dem oben angegebenen Ordner herausgefiltert (siehe Abbildung 3).

### Nur Teil-OAK

Wenn Sie nur die OAK-Daten eines kleinen Bereichs importieren möchten,

so aktivieren Sie die Option „Nur Teil-OAK“ und geben Sie zusätzlich den Namen einer ASCII-Datei an, in welcher ein geschlossenes Polygon mit Punktkoordinaten (Rechtswert/Hochwert) zur Darstellung des Auswahlabschnittes enthalten ist (siehe oben „Nur Teil-Terrain“). Beim Import werden nur die OAK-Daten, die im Polygonzug liegen, herangezogen. Zu beachten ist, dass das später entwickelte Berechnungsnetz auch innerhalb dieses Bereichs liegen muss.

### OAK-Daten nur in ASCII-Datei speichern

Ähnlich wie „Terrain-Daten nur in ASCII-Datei speichern“.

### FLUSS-Projekt

Ein FLUSS-Projekt zum Speichern der importierten Daten muss angegeben werden. Beim Start der Schnittstelle wird zuerst immer das zuletzt in FLUSS bearbeitete Projekt angezeigt.

Hinsichtlich der großen Datenmenge werden die importierten OAK-Daten nicht direkt in der Projektdatenbank (\*.fdb-Datei) gespeichert, sondern in einer Binär-Datei im Projektverzeichnis. Der Name dieser Binär-Datei wird beim Import je nach Abflussszenario und Bodenannahme vom Programm automatisch vergeben (z. B.

„Berg\_TifOAK\_oak\_v\_aus.bin“ für das Abflussszenario „außergewöhnlich“ und die Bodenannahme „verschlämmt“). Alle ausgefilterten 12 tif-Dateien werden in dieser Binär-Datei zusammengefasst. Die Binär-Datei gehört zum Projekt. Wenn Sie das Projekt in ein anderes Verzeichnis kopieren und das Netz weiterhin mit den OAK berechnen, dann müssen Sie diese Datei auch mit kopieren.

Fortsetzung auf Seite 7

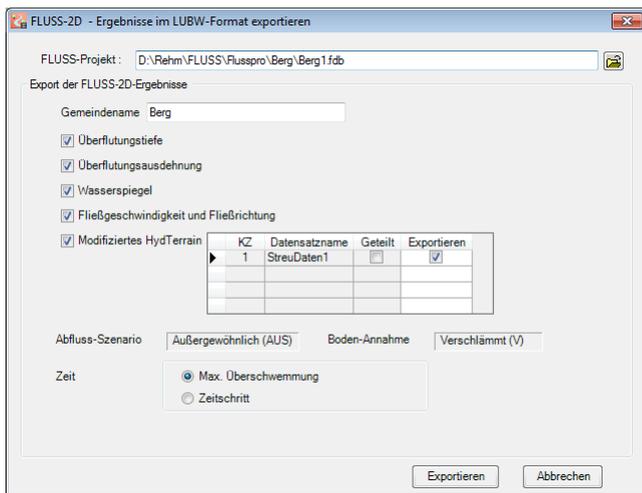


Abb. 3: Dialog „Ergebnisse im LUBW-Format exportieren“

## 2. Export-Schnittstelle

Das LUBW schreibt auch vor, dass die Berechnungsergebnisse im LUBW-Format abgegeben werden müssen. Daher müssen die Ergebnisse nach der 2D-Berechnung wieder exportiert werden. Dabei es handelt sich um den Export der Überschwemmungstiefe, der Überschwemmungsausdehnung, der Wasserspiegel, der Fließgeschwindigkeit und der Fließrichtung. Wenn das DGM (Terrain) in FLUSS-2D geändert wurde, muss dies auch als modifiziertes Terrain an LUBW zurückgegeben werden.

### FLUSS-Projekt

Ein FLUSS-Projekt mit den 2D-Berechnungsergebnissen muss angegeben werden. Beim Start der Schnittstelle wird zuerst immer das zuletzt in FLUSS bearbeitete Projekt angezeigt. Hinsichtlich der Besonderheit des Exportes wird empfohlen, in einem Verzeichnis nur ein FLUSS-Projekt zu haben.

### Gemeindenname

Hier geben Sie den Gemeindennamen oder den Projektnamen ein.

### Überflutungstiefe (UT)

Beim Export wird die Überflutungstiefe (Wassertiefe) im GeoTif-Format (Raster-Format) mit dem Dateinamen z.B. „Gemeindenname\_UT\_AUS\_V.tif“ im vom LUBW festgelegten Verzeichnis „\Ergebnisse\UT\UT\_AUS\_V“ unter Ihrem Projekt-Verzeichnis gespeichert.

Die Datei enthält die tatsächliche Wassertiefe, ist aber formatbedingt nur schwarz und weiß. Um die Grafik farbig darzustellen, wird eine zweite tif-Datei mit dem Namen z. B. „Gemeindenname\_UT\_AUS\_V\_2.tif“ generiert. In dieser Datei wird die Wassertiefe mit dem Farbeindex verknüpft und die Fläche mit Farben dargestellt. Wenn Sie die beiden tif-Dateien mit QGIS öffnen, die schwarze/weiße Grafik als Hintergrundbild verwenden und die Information der einzelnen Zellen anzeigen lassen, so erfahren Sie am Bildschirm in den farbigen Zellen die tatsächliche Wassertiefe.

### Überflutungsausdehnung (UA)

Die Überflutungsausdehnung stellt die Überschwemmungsgrenze dar. Beim Export wird diese als Feature-Class (Polygon) in einer Esri-Geodatabase (\Ergebnisse\Ergebnis.gdb) gespeichert. In „Ergebnis.gdb“ ist für alle fünf Ereignisse jeweils eine Tabelle angelegt worden. Der Tabellename richtet sich je nach dem Abflussszenario und der Bodenannahme, z. B. „UA\_AUS\_V“ für das Abflussszenario „außergewöhnlich“ und die Bodenannahme „verschlämmt“.

### Wasserspiegel (WSP), Fließgeschwindigkeit (FG) und Fließrichtung (FR)

Ähnlich wie die Überflutungstiefe werden der Wasserspiegel, die Fließgeschwindigkeit und die Fließrichtung auch im GeoTif-Format exportiert (in de

Die Zellengröße beträgt 1x1m und der Zellmittelpunkt liegt auf ganzzahligen Koordinatenwerten.

Diese tif-Datei können Sie mit ArcGIS-Explorer oder mit QGIS öffnen und die Grafik georeferenziert anzeigen lassen. Diese beiden sind kostenfreie Programme und können aus dem Internet heruntergeladen werden. Die obige tif-

Verzeichnissen

„\Ergebnisse\WSP\WSP\_AUS\_V“, „\Ergebnisse\FG\FG\_AUS\_V“ und „\Ergebnisse\FR\FR\_AUS\_V“).

### Modifiziertes HydTerrain

Wenn das importierte HydTerrain (Streupunkt-Datensätze) in FLUSS-2D geändert wurde, muss dies auch exportiert werden. Hierbei wählen Sie den entsprechenden Streupunkt-Datensatz, bei geteilten Datensätzen wählen Sie alle betroffenen Datensätze. Die Daten werden in die Geodatabase „\Ergebnisse\ModHydTerrain.gdb“ exportiert.

### Abflussszenario und Bodenannahme

Diese zwei Parameter hängen vom bei der hydraulischen Berechnung verwendeten Abflussereignis ab und werden hier nur als Information angezeigt.

### Zeit

Hier können Sie entscheiden, die Ergebnisse entweder für einen bestimmten Zeitschritt oder für die max. Überschwemmung des gesamten Simulationszeitraums zu exportieren.

Die Schnittstelle FLUSS-LUBW ist in unser Programm LisyTrans integriert und ab sofort lieferbar.

### Impressum

Rehm Software GmbH  
 Großtobeler Straße 41  
 88276 Berg/Ravensburg  
 V.i.S.d.P. Rudolf Herzog  
 Tel. : +49/(0)751/560200  
 Fax : +49/(0)751/5602099  
 E-Mail: info@rehm.de  
 Internet: www.rehm.de

**ROADSHOW im September 2017:  
Urbane Sturzfluten - 2D-Simulation, Risikoabschätzung, Überflutungsvorsorge  
- Anwendung des neuen DWA-Merkblatts M119**

(Weitere Informationen: [http://www.rehm.de/Veranstaltungen/Seminare/Sem\\_2017\\_09\\_25\\_Roadshow](http://www.rehm.de/Veranstaltungen/Seminare/Sem_2017_09_25_Roadshow))

www.rehm.de

**Roadshow:  
Urbane Sturzfluten**

Simulation, Risikoabschätzung,  
Überflutungsvorsorge

**Termine:**  
25.09.2017 – Hamburg  
26.09.2017 – Berlin  
27.09.2017 – Leipzig  
28.09.2017 – Wien

**RIVERPAC**  
für den  
Flussbau

**WATERPAC**  
für die Wasser-  
versorgung

**SEWERPAC**  
für das  
Abwasser

Software für die Wasserwirtschaft

**rehm**

Was passiert, wenn bei Starkregenereignissen die Entwässerungsinfrastruktur versagt? Es kommt zu chaotische ablaufenden Oberflächenabflüssen, beim ersten Mal ungesteuert - im Wiederholungsfall sollten Sie allerdings das Risiko kennen und vorgesorgt haben.

Daher findet bei der hydraulischen Berechnung (Nachweis) von Kanalnetzen derzeit eine Neuorientierung statt:

Auf der Grundlage des neuen DWA-M119 (2016) geht's weg von statistischen Wiederkehrzeiten (Überstauhäufigkeit) hin zur ganzheitlichen Betrachtung von Entwässerungssystemen. In den Fokus rückt die Analyse von Überflutungsgefährdungen.

Wir beschäftigen uns mit diesem Thema und zeigen Ihnen bei unserer Roadshow, wie Sie den neuen Herausforderungen mit moderner innovativer Software gerecht werden. Entwickeln Sie Konzepte zur Überflutungsvorsorge auf der Basis der 2D-Oberflächenabflussberechnung gekoppelt mit der hydrodynamischen Kanalnetzberechnung.

Informieren Sie sich und nutzen Sie die Gelegenheit zu fachlichen Gesprächen.

**Termine:**

25.09.2017	Hamburg
26.09.2017	Berlin
27.09.2017	Leipzig
28.09.2017	Wien

**Kosten:**

Die Teilnahme ist für Sie kostenlos. Damit wir besser planen können, bitten wir Sie jedoch um Anmeldung. Sie können sich im Internet, per Telefon (0751/56020-0) oder per E-Mail an [seminar@rehm.de](mailto:seminar@rehm.de) anmelden.

Die Anschrift des Hotels entnehmen Sie bitte unserer Anmeldebestätigung.

**Ablauf:**

**14:00 Uhr - Begrüßung, Vortrag, Beispiele**

Was Sie bei der Definition der Einzugsgebiete beachten sollten

Auf dem Weg zum Hotspot: Kanalnetzberechnung, Statische Volumenbetrachtung, Senkenanalyse

**15:30 Uhr - Kaffeepause, Snacks**

**15:45 Uhr - Urbane Sturzfluten in der Praxis**

Modellierungsbeispiele, Simulationsbeispiele

**17:00 Uhr - Ende**