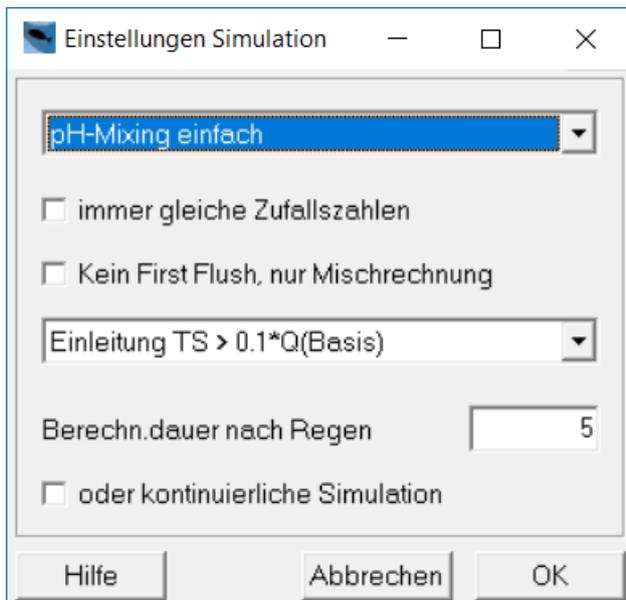


REBEKA Update 2.3

Neue Möglichkeiten und Verbesserungen

Verbesserungen bei der Simulation

Bei der Simulation wurden folgende neue Optionen eingeführt:



Kein First Flush, nur Mischrechnung

Wird diese Option aktiviert, dann wird GUS wie ein gelöster Stoff modelliert, d.h. die momentane resultierende GUS-Konzentration wird aus der Mischung der verschiedenen Anteile (Trocken- und Regenwetteranfall, konstanter oder Datei-Zufluss) unter Berücksichtigung derer Konzentrationen berechnet. Diese Option ist nicht identisch mit der Einstellung **First Flush Koeffizient $b = 1$** . Bei dieser Einstellung ist jeweils die GUS-Konzentration über ein Regen-Ereignis konstant. Die resultierende GUS-Konzentration wird dabei als Quotient aus der gesamten GUS-Fracht zum gesamten Abfluss pro Regen-Ereignis berechnet.

Berechnungsdauer nach Regen

Bis jetzt konnte dieser Wert nur in der INI-Datei verändert werden. Er bestimmt wie lange nach dem Regenende noch weiter modelliert wird. Der Standardwert von 5 bedeutet, dass 5 x das Maximum der Speicherkonstanten von Misch- und Trennsystem-Einzugsgebiet weiter simuliert wird (Bsp. Sp.k. MS = 20min, Sp.k. TS = 10min => Maximum=20min => Berechnungsdauer = 5 x 20min = 100min, d.h. es wird maximal 100min nach dem Regenende weiter modelliert, falls nicht früher wieder ein Regenereignis folgt). Die Erhöhung dieses Wertes empfiehlt sich, wenn die Entleerung des Beckens (Volumen Becken/ARA Zufluss) länger dauert als die Berechnungsdauer nach dem Regen (es wird eine entsprechende Warnung angezeigt). Noch besser ist in diesem Fall die Durchführung einer kontinuierlichen Simulation (siehe nächster Punkt), da dann das Becken am Anfang eines neuen Regen-Ereignisses nicht als leer angenommen wird.

Kontinuierliche Simulation

Ist diese Option aktiviert, dann wird eine kontinuierliche Simulation durchgeführt, d.h. es wird nach Regenende immer bis zum Anfang des nächsten Regen-Ereignisses weiter gerechnet. Das Becken wird am Anfang eines neuen Ereignisses nicht als leer angenommen, sondern besitzt die aktuelle Füllung mit Wasser und Stoffen.

Bei dieser Option ist eine First-Flush-Berechnung nicht möglich und es wird automatisch auch die Option „Kein First Flush, nur Mischrechnung“ aktiviert.

Ergänzungen bei den Resultaten der Simulation

Bei den Resultaten der deterministischen Simulation gibt es folgende Neuerungen:

Jahres- und Ereignis-Statistik

Die Tabelle wurde um zwei Spalten ergänzt, die die maximalen Entlastungsraten pro Jahr für Misch- und Trennsystem anzeigen.

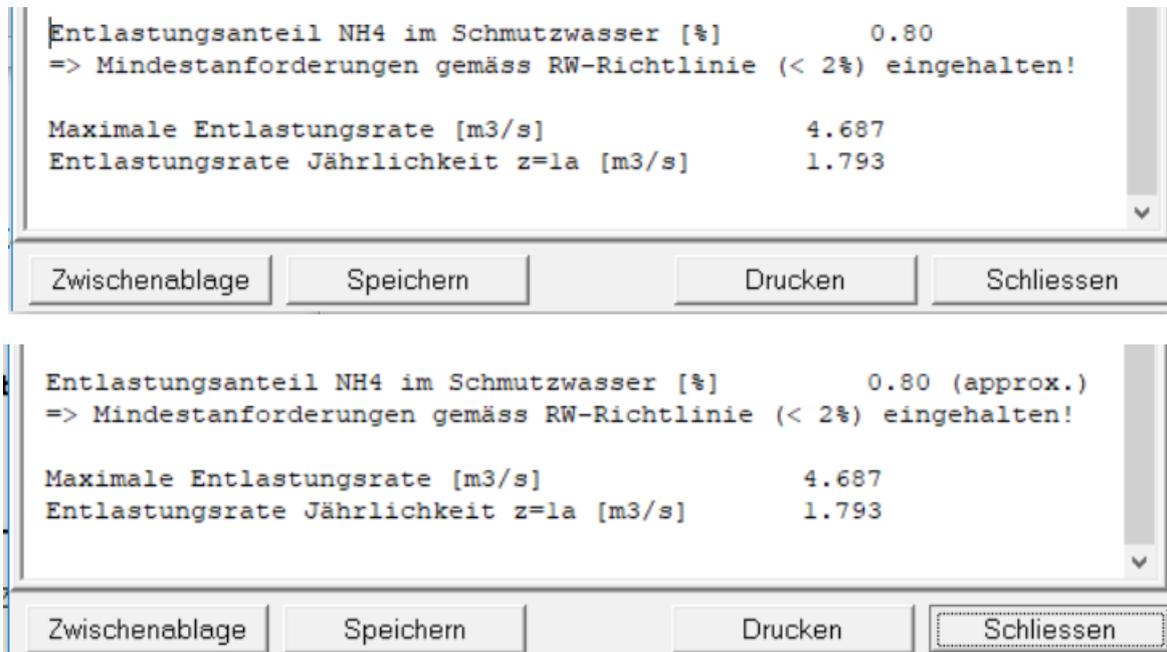
Jahr	Regen-höhe	Regen-dauer	Volumen zur ARA	Volumen entl.	NH4-Fracht zur ARA	NH4-Fracht entlastet	GUS-Fracht zur ARA	GUS-Fracht entlastet	GUS-Fracht im Becken	GUS-Fracht entl. (TS)	GUS-Fracht im B. (TS)	Maximum Q entl (MS)	Maximum Q entl (TS)
	[m]	[h]	[m³]	[m³]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[m³/s]	[m³/s]
Mittel					1821	104	18736	4374	2256	2264	0	2.608	0.785
Std.abw.					208	18	1745	959	437	339	0	1.208	0.327
1986	4.687	1		16.79	2006	103	19697	4233	2217	2201	0	1.727	0.487
1987	4.687	2		6.3	2121	101	201...				0	2.169	0.822
1988	3.296	3		3.87	2082	117	208				0	4.687	1.326
1989	3.296	4		2.8	1673	66	159				0	4.687	1.326
1990	2.617	5		2.19	1914	108	189				0	2.617	0.762
1991	2.617	6		1.8	1530	88	164				0	2.617	0.762
1992	2.358	7		1.53	1658	102	183				0	0.874	0.272
1993	2.358	8		1.33	1583	111	168				0	2.358	0.674
1994	2.187	9		1.17	1812	109	19834	4070	2157	2386	0	1.986	0.722
1995	2.187	10		1.05	1827	133	20301	5563	2794	2785	0	2.358	0.696
	2.169	11		0.95									
	2.169	12		0.87									
	2.161	13		0.8									
	2.15	14		0.74									
	1.986	15		0.69									
	1.793	16		0.65									
	1.727	17		0.61									
	1.727	18		0.57									
	1.54	19		0.54									
	1.54	20		0.51									
	1.51	21		0.49									
	1.51	22		0.47									
	1.389	23		0.45									
	1.166	24		0.43									
	1.166	25		0.41									
	1.049	26		0.39									
	1.049	27		0.38									
	1.046	28		0.37									

Zusätzlich sind im Popup-Menü vier neue Einträge zur Anzeige einer Extremwert-Statistik der Entlastungsraten und des Abflusses im Fließgewässer vor und nach den Einleitungen verfügbar.

Wird einer dieser Optionen angewählt, erscheint eine Tabelle mit den Abflüssen, deren Rang und Jährlichkeit. Diese Tabelle wird automatisch in die Zwischenablage kopiert und kann mit Ctrl-V z.B. in eine Tabellenkalkulation eingefügt werden. Die maximalen Entlastungsraten und diese mit Jährlichkeit = 1 erscheinen auch in den Resultaten der deterministischen Simulation in den Teilbereichen Misch- und Trennsystem.

Resultate der deterministischen Simulation

Unter „Resultate / deterministische Simulation“ wird im Fenster „Mischsystem“ der Entlastungsanteil NH₄ im Schmutzwasser (in %) angezeigt und ob die Mindestanforderungen nach der neuen RW-Richtlinie eingehalten sind oder nicht. Falls bei der Simulation die NH₄-Konzentration im Regenwasser nicht 0 gesetzt war, wird eine approximative Berechnung durchgeführt, die meistens



gut mit der exakten Berechnung übereinstimmt (siehe Abb. oben mit RW-Konz. 0 und unten mit 0.5 mg/l).

Der Entlastungsanteil NH₄ wird auch für alte Projekte berechnet, d.h. es ist keine neue Berechnung notwendig, sondern nur das Öffnen des Projektes. Für die Anzeige der maximalen Entlastungsraten und mit Jährlichkeit 1 ist hingegen eine neue Simulation erforderlich.

Resultate der det. Simulation direkt in die Zwischenablage

Unter „Resultate“ gibt es einen neuen Menüpunkt „Resultate det. Sim. => Zw.ablage“ (siehe nächste Abb.), der die Resultate der deterministischen Simulation direkt in die Zwischenablage kopiert (statt „Resultate / deterministische Berechnung / Zwischenablage“).

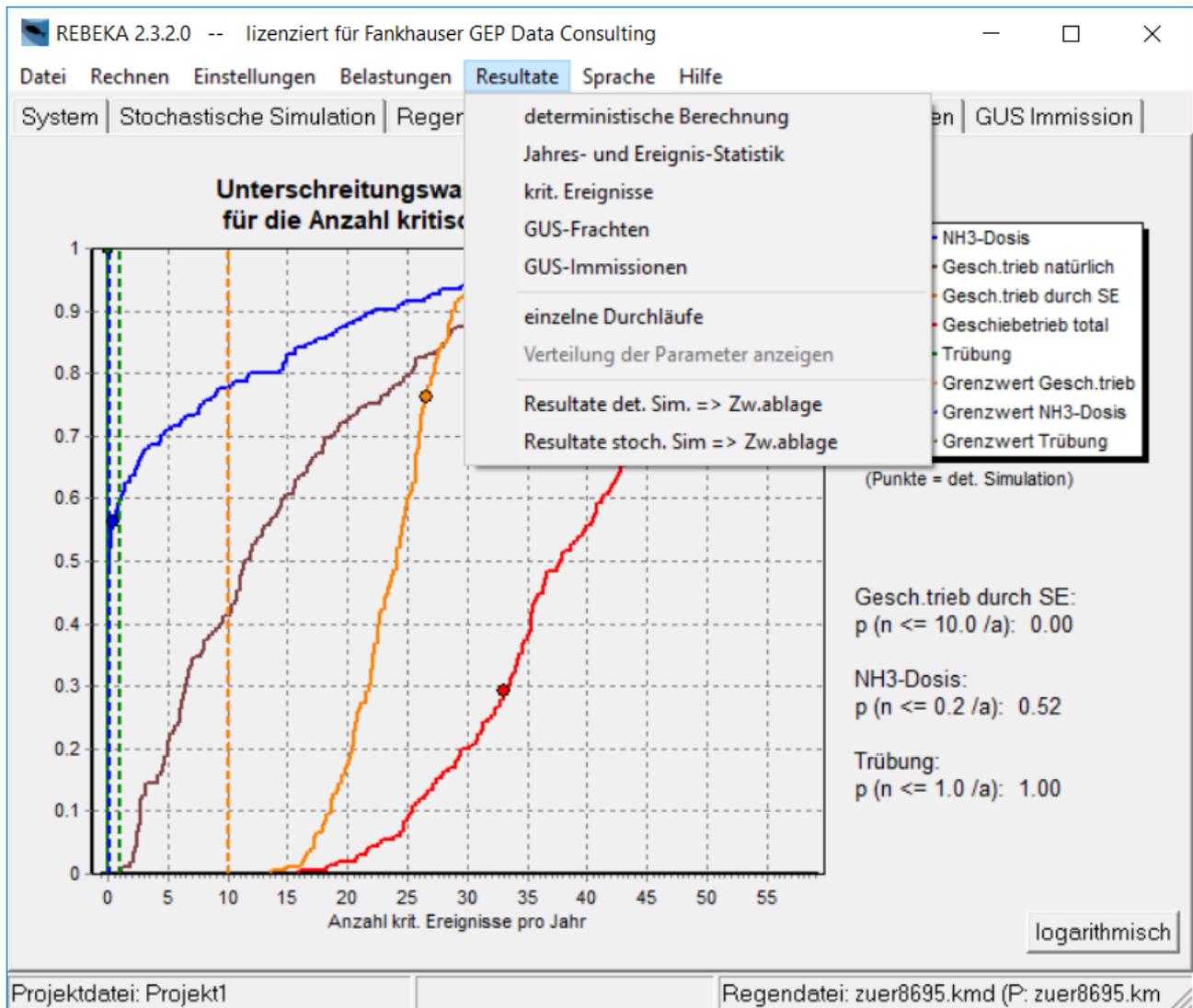
Genauere Bestimmung folgender Grössen

- Mischsystem: Entlastungsvolumen pro a [m³], falls die angeschlossene Fläche 0 ist und nur Zufluss aus einer Datei existiert
- Mischsystem: Abflussvolumen zur ARA während RW pro a [m³]
- Mischsystem: GUS-Fracht zur ARA während RW pro a [kg]
- Misch- und Trennsystem: GUS-Fracht im Becken zurückgehalten pro a [kg] (im Becken sedimentierte GUS-Fracht)

Diese Mittelwerte wurden evtl. ungenau bestimmt, wenn die Simulationsdauer stark von ganzen Jahren abwich.

Resultate der stochastischen Simulation

Neu werden die Wahrscheinlichkeiten zur Einhaltung der STORM-Grenzwerte rechts neben den Graphiken der Unterschreitungswahrscheinlichkeiten (Fenster „krit. Ereignisse“ und „GUS Immission“) angezeigt. Mit einem Klick auf den Text wird dieser in die Zwischenablage kopiert. Diese Resultate können auch mit „Resultate / Resultate stoch. Sim. => Zw.ablage“ in die Zwischenablage kopiert werden (es werden dann sowohl die krit. Ereignisse als auch die GUS-Immissionen kopiert).

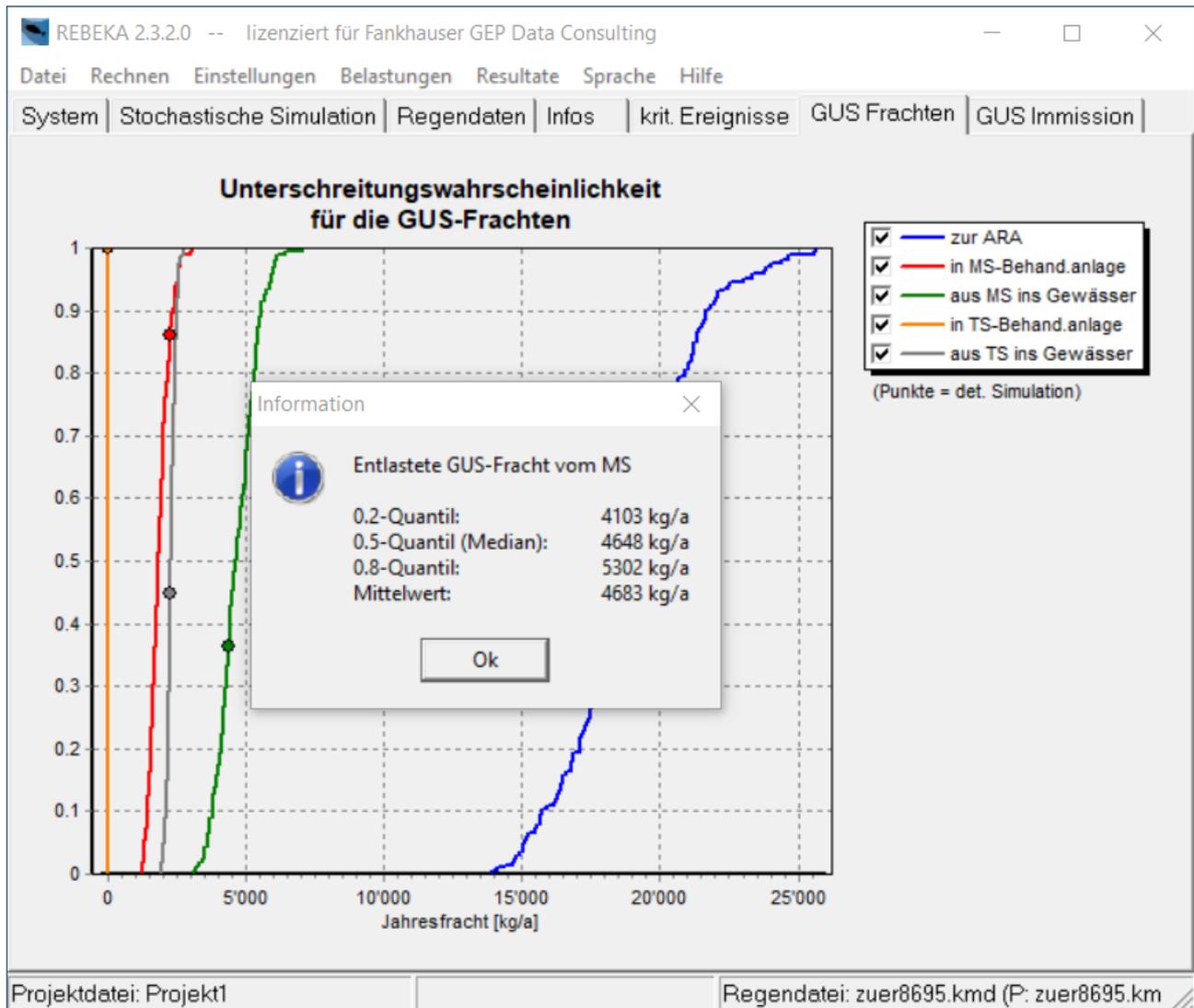


Diese Resultate werden auch bei den Resultaten der det. Simulation unter Immissionen dargestellt. Ein Beispiel:

Gesch.trieb durch SE	$p(n \leq 10.0/a)$	0.00
NH3-Dosis	$p(n \leq 0.2/a)$	0.52
Trübung	$p(n \leq 1.0/a)$	1.00
Kolmation	$p(t \leq 20\%)$	1.00
Toxizität	$p(t \leq 5\%)$	0.47
O2-Zehrung	$p(t \leq 10\%)$	0.88

Dadurch können mit „Resultate / Resultate det. Sim. => Zw.ablage“ direkt alle Resultate in die Zwischenablage kopiert und in einem anderen Programm eingefügt werden (z.B. Excel).

Beim Klick auf die Punkte in den Kurven der Unterschreitungswahrscheinlichkeiten werden neu statt der Standarabweichung verschiedene Quantile angezeigt (siehe Abb.).



Verbesserung bei der Modellierung eines konstanten Zuflusses

Bei der Wahl eines konstanten Zuflusses kann neu eine Regenintensität angegeben werden, ab der

The screenshot shows a dialog box for configuring flow rate. It contains the following fields and options:

- ARA Zufluss [l/s]: 72
- Zufluss Q [l/s]: 0
- Zufluss Q kontinuierlich
- Zufluss Q nur bei Regenintensität > 0 l/s.ha

der konstante Zufluss aktiv sein soll. Fällt die Regenintensität unter diesen Wert, ist der Zufluss 0. Damit wird die Simulation eines Drosselabflusses aus einer obenliegenden Hochwasserentlastung etwas realistischer. Es wird trotzdem empfohlen die Modellierung mit zwei separaten Projekten (eines für die obenliegende Hochwasserentlastung und eines für das nachfolgende Bauwerk) durchzuführen und den in einer Datei gespeicherten Drosselabfluss des ersten Projektes als Zufluss im zweiten Projekt zu verwenden.

Verbesserungen bei der Benutzeroberfläche

- **Statuszeile:** Mit Klick auf Projektname oder Regendateiname wird der entsprechende Pfad in die Zwischenablage kopiert (nützlich für die Dokumentation).
- **Statuszeile:** Mit Rechts-Klick auf Projektname oder Regendateiname wird ein Datei-Explorer-Fenster des entsprechenden Ordners geöffnet.
- Fenster **Zuflussdaten von Datei** (nach Klick auf „Zufluss“) und Fenster **Vereinigung von 2 Zuflüssen** (nach Klick auf „Datei / Abflussdaten kombinieren“): Die Breite des Fensters wird den Längen der Dateinamen angepasst. Zudem kann die Breite manuell verändert werden.
- **Windows 10 Kompatibilität:** Werden gewisse Unterfenster minimiert, ist es manchmal nicht möglich sie wieder sichtbar zu machen. Wenn der Menüpunkt nochmals angewählt wird, erscheinen sie wieder an der alten Position und mit der alten Grösse.
- **Aktualisierung der Hilfe** (deutsch, englisch, französisch; bei italienisch wird die englische Hilfe aktiviert, da keine italienische Übersetzung vorliegt)
- **Warnung im Info-Fenster**, wenn Abscheidegrad > 0 und Beckenvolumen = 0
- **Warnung im Info-Fenster**, wenn Beckenentleerung $>$ min Berechnungszeit nach Regenende
- **Fehlerkorrektur** für falsche Umlaute bei HTML-Export der Tabelle mit Ober- und Untergrenzen der Parameterwerte (Tabelle **Variation der Parameter**)
- **Warnung im Info-Fenster** für konst. Zufluss: wird auf Null gesetzt, wenn Zufluss aus Datei (bis jetzt war Warnung nur englisch)

Sonstige Änderungen

- **Zusätzliche Spalte** mit der GUS-Konz. im Abfluss des Mischsystems **in der _step.csv-Datei**
- **Zwei zusätzliche Spalten** mit den maximalen Entlastungsraten pro Ereignis für Misch- und Trennsystem **in der _det.csv-Datei**
- **Berechnung der Schleppspannung τ** wird pro Zeitschritt nicht mehr iterativ durchgeführt, sondern es wird vor der Simulation eine **Q- τ -Tabelle** erstellt und nachher bei jedem Zeitschritt τ aus Q durch Interpolation aus den Tabellenwerten bestimmt.

- **Einbau eines Log-Fensters**, das mit Ctrl-Alt L sichtbar wird und den Ablauf des Programm-Starts zeigt. Dadurch kann man bei einem Fehler eher sehen, wann er entstanden ist. Bei der Berechnung werden dort auch Infos zur Interpolation der Q- τ -Beziehung geschrieben.
- **Verbesserung:** "Datei speichern unter": falls ARA-Zufluss in Datei, wird der Dialog zur Eingabe des Dateinamens aufgerufen (vorher wurde der Name übernommen, was zur Folge hatte, dass ohne Änderung des Namens die alte Datei bei einer Simulation ohne Warnung überschrieben wurde)