

Erstellung und Validierung eines hydrodynamischen Simulationsmodells für das Einzugsgebiet „Graz West“

Diplomarbeit zum Erwerb des
akademischen Titels Diplomingenieur der
Studienrichtung Bauingenieurwesen

Johannes Veit

Verfasst am Institut für Siedlungswasserwirtschaft und
Landschaftswasserbau der Technischen Universität Graz

Betreuer der Diplomarbeit:
Univ.-Prof. DDipl.-Ing. Dr. techn. Dr.h.c. Harald Kainz

Mitbetreuende Assistenten:
Dipl.-Ing. Valentin Gamerith
Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Günter Gruber

Graz, November 2009

Kontakt:
Johannes Veit
havei@gmx.net

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am 05.11.2009

.....
(Johannes Veit)

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich für die sehr gute Zusammenarbeit bei der gesamten Belegschaft des Institutes für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftswasserbau herzlichst bedanken.

Weiters bedanke ich mich beim Kanalbauamt Graz für die zur Verfügung gestellten Einzugsgebietsdaten.

Ein besonderer Dank gilt meinen betreuenden Assistenten Herrn Dipl. Ing. Valentin Gamerith und Herrn Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Günter Gruber. Vor allem Herrn Gamerith möchte ich an dieser Stelle nochmals für die immer verfügbare und kompetente Betreuung während der ganzen Verfassungszeit einen außerordentlichen Dank aussprechen.

Für die Begutachtung meiner Diplomarbeit möchte ich mich bei Herrn Univ.-Prof. DDipl.-Ing. Dr. techn. Dr.h.c. Harald Kainz bedanken.

Abschließend möchte ich meinen Eltern, die mich bei der Absolvierung dieses Hochschulstudiums an der TU-Graz stets unterstützten, herzlichst danken.

Kurzfassung

In der vorliegenden Arbeit wurde ein detailliertes hydrodynamisches Modell des Einzugsgebiets Graz West aufgebaut und an Hand der vorhandenen Messdaten kalibriert und validiert. Im Jahr 2007 wurde in einer gemeinsam betreuten Vertiefungsarbeit an der TU Darmstadt bereits ein hydrologisches Schmutzfrachtmodell des Einzugsgebiets erstellt, welches 2009 um den aktuellen Ausbauzustand des Einzugsgebiets erweitert wurde. Dabei wurde gezeigt, dass mit dem gewählten hydrologischen Ansatz nicht alle hydraulischen Phänomene im Detail abgebildet werden können.

Der Modellaufbau im Rahmen dieser Arbeit erfolgte mit der Software Mike Urban. Das Modell wurde anschließend in das Open Source Programm SWMM der U.S. Environmental Protection Agency übergeführt. In SWMM wurde das Modell manuell auf Abfluss kalibriert und die Modellgüte der Ergebnisse visuell subjektiv und analytisch bewertet. Für kleine und mittlere Ereignisse konnte generell eine gute Übereinstimmung zwischen simulierten und gemessenen Abflussganglinien erzielt werden. Starke Ereignisse konnten auf Grund der Messgrenze des Abflussmesssystems nur visuell beurteilt werden. Abschließend wurden die Simulationsergebnisse des hydrodynamischen und des hydrologischen Modells miteinander verglichen. Der Vergleich zeigt, dass beide Modelle für kleine und mittlere Ereignisse ähnlich gute Ergebnisse liefern, bei starken Ereignissen konnte die Funktionsweise des im System befindlichen Stauraumkanals mit dem hydrodynamischen Model deutlich besser abgebildet werden.

Abstract

In the present work a detailed hydrodynamic model was set up for the Graz West catchment. The model was then calibrated by hand based on the available measurement data. In 2007 a hydrological pollution load model was set up in cooperation with the TU Darmstadt. This model was adapted to the current network in 2009. In previous works it was shown that the selected hydrological approach could not reproduce all hydraulic phenomena in detail.

The model in this work was set up and checked in the Software Mike Urban. The model was then exported to the Open Source software SWMM from the U.S. Environmental Protection Agency. In SWMM the model was manually calibrated against discharge and the quality of the results was assessed analytically and visually. For small and medium events a good fit between the simulated and measured discharge hydrographs is generally observed. Due to the measurement limits of the flow meter, strong events could only be evaluated visually. Finally, the simulation results of the hydrodynamic and hydrological model were compared. The comparison shows, that both models lead to good results for small and medium events. For strong events, the functioning of the in-sewer storage was significantly better reproduced by the hydrodynamic model.

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	Veranlassung und Ziel.....	1
1.2	Methodik.....	1
2	GRUNDLAGEN	3
2.1	Beschreibung des Einzugsgebiets.....	3
2.2	Beschreibung der Messstationen.....	5
2.2.1	Kanal-Online-Messstation	5
2.2.2	Niederschlagsmessstationen	6
3	MODELLE	9
3.1	Theoretische Grundlagen.....	9
3.1.1	Oberflächenabfluss	9
3.1.2	Abflusstransformation	14
3.2	Mike Urban	19
3.2.1	Modellerstellung.....	19
3.2.2	Modellprüfung	20
3.3	SWMM.....	21
3.3.1	Modellerstellung.....	22
3.3.2	Modellprüfung	24
3.3.3	Wahl der Modellparameter.....	25
4	KALIBRIERUNG UND ERGEBNISSE.....	30
4.1	Simulationsergebnis für Trockenwetterabfluss	30
4.2	Optimierung kleiner und mittlerer Niederschlagsereignisse	31
4.2.1	Kalibrierung anhand eines mittleren Ereignisses.....	31
4.2.2	Ergebnisse mehrerer Klein- und Mittelereignisse	34
4.3	Optimierung von Starkregenereignisse	35
4.3.1	Kalibrierung anhand eines Starkregenereignisses	35
4.3.2	Ergebnisse mehrerer Starkregenereignisse	41
4.3.3	Abfluss im Zulaufkanal zum Mischwasserüberlauf	42

5	BEWERTUNG DER MODELLGÜTE	43
5.1	Regenereignisse	43
5.2	Visuell subjektive und analytische Bewertung.....	45
5.2.1	Kleine und mittlere Ereignisse.....	46
5.2.2	Starkregenereignisse	51
6	VERGLEICH HYDRODYNAMISCHES UND HYDROLOGISCHES MODELL	57
6.1	Allgemeine Unterscheidung.....	57
6.2	Vergleich der SWMM-Ergebnisse mit SMUSI-Ergebnisse.....	60
7	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....	64
8	TABELLEN- UND ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	66
9	LITERATURVERZEICHNIS.....	68
10	ANHANG.....	70

1 Einleitung

1.1 Veranlassung und Ziel

Seit 2002 wird vom Institut für Siedlungswasserwirtschaft und Landschaftsbau mit Unterstützung des Kanalbauamts der Stadt Graz eine Kanal-Online-Messstation an einem Mischwasserüberlauf am Auslass des Einzugsgebiets „Graz West“ betrieben. Dabei werden kontinuierlich hochauflösende Daten zu Abfluss und Schmutzstoffkonzentrationen aufgezeichnet. Weiteres sind im Einzugsgebiet drei digitale Regenmessstationen installiert.

Im Rahmen einer gemeinsam betreuten Vertiefungsarbeit an der TU Darmstadt wurde 2007 ein hydrologisches Schmutzfrachtmodell des Einzugsgebiets mit der Software SMUSI erstellt, welches 2009 um den aktuellen Ausbauzustand des Einzugsgebiets erweitert wurde. Dabei wurde gezeigt, dass mit dem gewählten hydrologischen Ansatz nicht alle hydraulischen Phänomene im Detail abgebildet werden können.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit sollte ein detailliertes hydrodynamisches Modell aufgebaut und an Hand der vorhandenen Messdaten kalibriert und validiert werden. Der Modellaufbau erfolgte dabei in der Software Mike Urban (DHI). Grundlagendaten zum Kanalnetz und Oberflächendaten wurden dankenswerterweise vom Kanalbauamt der Stadt Graz zur Verfügung gestellt. Nach dem Modellaufbau wurde das Modell in das Open Source Programm SWMM (U.S. Environmental Protection Agency, EPA) übergeführt.

Das Modell wurde zuerst auf Abfluss kalibriert, die Ergebnisse validiert und bewertet und anschließend mit der Modellqualität des hydrologischen Modells verglichen.

Damit steht nach Abschluss der Arbeit ein kalibriertes und validiertes hydrodynamisches Modell des Einzugsgebiets zur Verfügung, dass in weitere Folge für eine detaillierte modelltechnische Betrachtung von Schmutzstofftransportvorgängen verwendet werden kann.

1.2 Methodik

Der erste Punkt dieser Diplomarbeit war die sorgfältige Überprüfung der vom Kanalbauamt Graz zur Verfügung gestellten Grundlagendaten. Im Anschluss daran erfolgte der Modellaufbau im hydrodynamischen Modellierungsprogramm Mike Urban der Firma DHI. Der überwiegende Teil der Grundlagendatenüberprüfung wurde im Zuge des Modellaufbaus durchgeführt.

Anschließend war das Modell in das Open Source Programm SWMM (storm water management model) überzuführen. Wie das Programm Mike Urban ist auch SWMM ein hydrodynamisches Modellierungsprogramm nur mit dem Unterschied, dass letzteres lizenzfrei und der Programmcode frei zugänglich ist.

Nach erfolgreichem Export von Mike Urban nach SWMM waren sämtliche in der Modellierung verwendeten Messdaten der Regenschreiber sowie auch jene der Kanal-Online-Messstation zu validieren.

Im Anschluss daran sollten umfangreiche Literaturrecherchen dabei helfen, geeignete Modellparameter zu finden, mit denen die ersten Simulationen durchgeführt werden. Nach detaillierten Analysen dieser Simulationsergebnisse für ausgewählte Regenserien im Betrachtungszeitraum (November 2008 bis Juli 2009) erfolgte die manuelle Kalibrierung der Modellparameter. Darauf folgend wurden eine Reihe von Simulationsdurchläufen und

Parameteranpassungen durchgeführt, um eine Optimierung der Ergebnisse zu erzielen. Zur Bewertung dieser Optimierungsschritte war eine Beurteilung der Modellgüte sowohl visuell subjektiv als auch analytisch nötig.

Abschließend wurden die Ergebnisse des hydrodynamischen Modells mit den Ergebnissen des hydrologischen Modells verglichen.

2 Grundlagen

2.1 Beschreibung des Einzugsgebiets

Als Grundlage der nachfolgenden Beschreibung des Einzugsgebiets dienen im Wesentlichen die Arbeiten von Gamerith et al (2008) und Schneider (2007).

Das betrachtete Einzugsgebiet "Graz West" befindet sich im westlichen Teil der Stadt Graz und wird größtenteils im Mischsystem entwässert.

Das in Abbildung 2-1 blau eingezeichnete Einzugsgebiet zeigt die Einzugsfläche bis zum Jahr 2003. Das Einzugsgebiet erstreckt sich bis dahin über 335 ha von denen rund 109 ha befestigt sind. Weiteres ist dieses Gebiet (Stand 2003) mit rund 11800 Einwohnern besiedelt und umfasst ein Kanalnetz mit einer Gesamtlänge von 34 km. Am Ende des Einzugsgebietes befindet sich ein Mischwasserüberlauf, an dem sich auch die Kanal-Online-Messtation befindet.

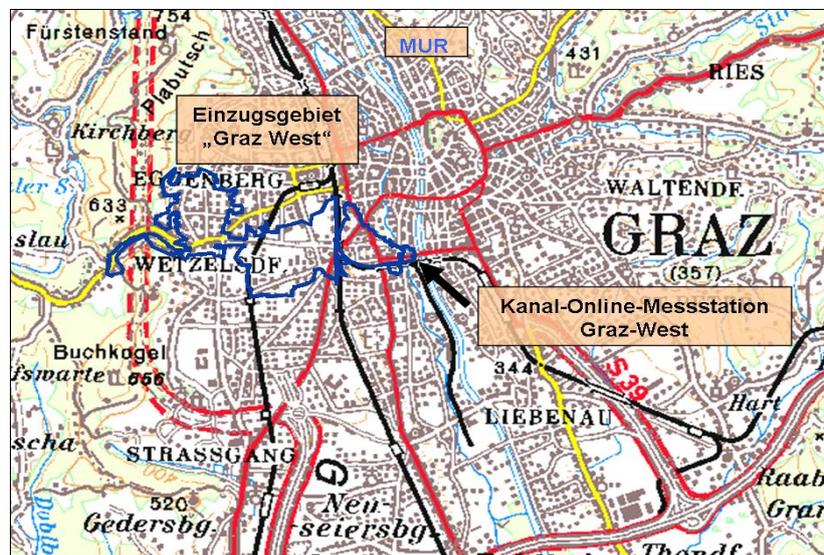


Abbildung 2-1: Lage des Einzugsgebietes "Graz West" (nach Haring, 2004)

Zwischen 2003 und 2006 wurde das Einzugsgebiet um das in Abbildung 2-2 rot dargestellte Kanalnetz erweitert. Die Gesamteinzugsfläche umfasst nun 457 ha von denen 126 ha befestigt sind und ist mit rund 19500 Einwohnern besiedelt. Das Gesamtnetz umfasst nun eine Kanalnetzlänge von 46,5 km, welches in 1363 Einzelkanalstränge gegliedert ist.

Am Ende des Einzugsgebietes wird über einen Mischwasserüberlauf in die Mur entlastet. Die Mur ist ein relativ leistungsfähiges Gewässer mit einem durchschnittlichen Abfluss von $120 \text{ m}^3/\text{s}$. Die Oberflächenneigung im Einzugsgebiet variiert zum Großteil zwischen 0 und 4 %, im Westen des Einzugsgebiets steigt die Neigung auf bis zu 10 % an. Die Bevölkerungsdichte liegt bei rund 43 Einwohnern pro Hektar bezogen auf die Gesamteinzugsfläche. Der östliche Teil des Einzugsgebietes ist dicht verbaut, während der westliche Teil durch Siedlungen ohne größere Industriebetriebe charakterisiert ist. Einige kleinere und zwei größere Indirekteinleiter (eine Brauerei und ein pharmazeutischer Konzern) liegen im Einzugsgebiet.

Die Jahresniederschlagshöhe beträgt in Graz durchschnittlich 830 mm/a .



Abbildung 2-2: Erweitertes Einzugsgebiet "Graz West" Stand 2006 (Schneider, 2007)

Wie in Abbildung 2-3 anhand einer Kombination aus Orthofoto, Flächenwidmungsplan und Kanalkataster gut erkennbar, ist für das Einzugsgebiet „Graz West“ eine ausgezeichnete Datenlage zu den Oberflächen und Kanaldaten vorhanden. Neben Flächenwidmungs- und Katasterplänen stehen für das gesamte Einzugsgebiet Orthofotos und ein kompletter Kanalkataster in digitaler Form zur Verfügung.

Die hohe Qualität und der Detaillierungsgrad erlauben eine detailgetreue Abbildung des Einzugsgebiets im hydrodynamischen Modell.



Abbildung 2-3: Ausschnitt einer Überlagerung Orthofoto, Flächenwidmung und Kanalkataster des Einzugsgebiet (Gamerith et al., 2008)

2.2 Beschreibung der Messstationen

2.2.1 Kanal-Online-Messstation

Folgende Beschreibung der Kanal-Online-Messstation bezieht sich größten Teils auf Publikationen von Gruber et al. (2004), Gamerith et al. (2008) und Haring (2004)

In Abbildung 2-4 ist die seit Oktober 2002 von der TU Graz betriebene Kanal-Online-Messstation schematisch dargestellt. Die Messstation liegt im Bereich des Mischwasserüberlaufs am Ende des Einzugsgebiets. Die Messstation wurde im Rahmen des interuniversitären Forschungsprojekts IMW (BMLUW, 2005) errichtet und liefert kontinuierlich zeitlich hochaufgelöste Daten zu Abfluss und Schmutzstoffkonzentrationen.

Das Messintervall der Messstation beträgt im Trockenwetterfall drei Minuten, bei Mischwasserabfluss wird das Intervall auf eine Minute verkürzt.

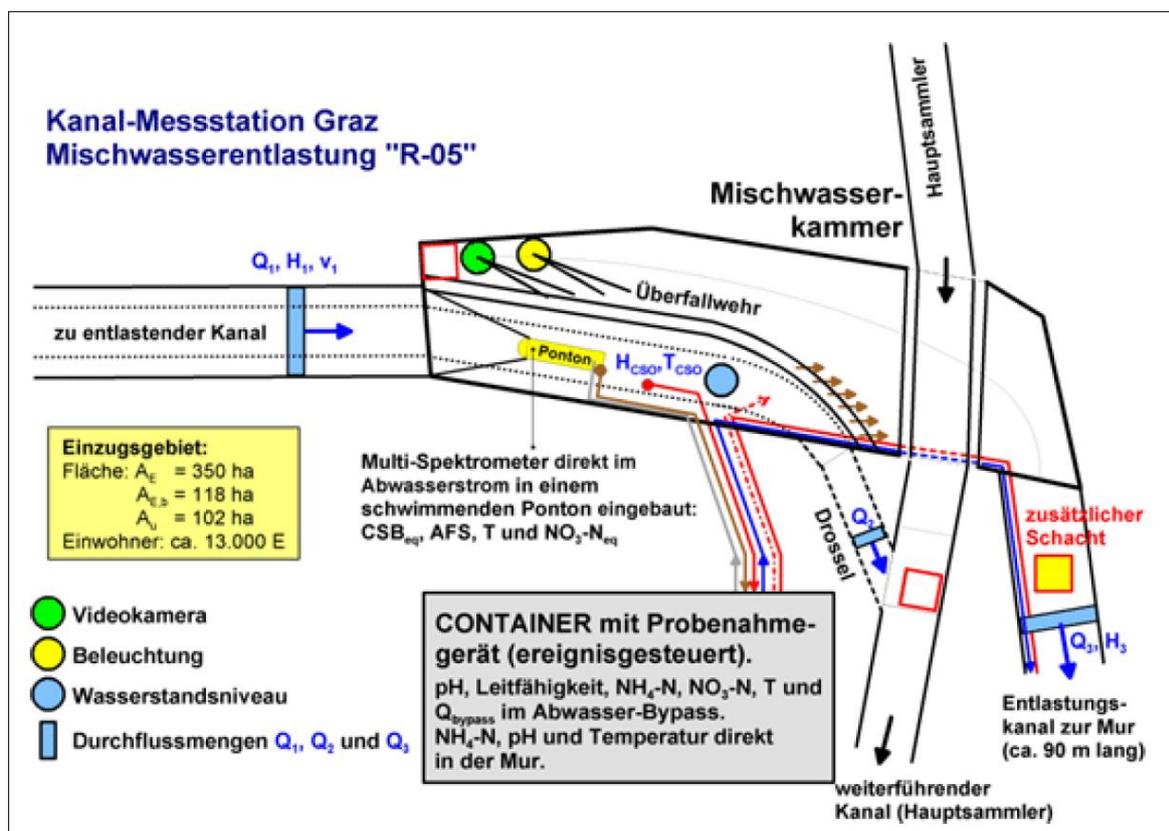


Abbildung 2-4: Übersicht über die Mess- und Überwachungssysteme in der Kanal-Monitoring-Messstation Graz (Gruber et al., 2004)

Der Zulauf zum Mischwasserüberlauf wird mit einem berührungslosen Radarmessverfahren (Q_1) ermittelt und die entlastete Wassermenge (Q_3) mit einem Ultraschall-Korrelationsmessverfahren mit getrennter Wasserstandsmessung gemessen. Für den Drosselabfluss (Q_2) konnte kein geeignetes Messsystem gefunden werden. Die Parameter CSB_{eq} und AFS_{eq} werden über eine Multi-Spektrometer-Sonde über Absorption direkt im Abwasserstrom gemessen. Dafür wurde das Messgerät - in Abbildung 2-5 dargestellt - in einem Ponton eingebaut, das im Trockenwetterfall in der Schmutzwasserrinne des Zulaufkanals schwimmt.



Abbildung 2-5: Ponton in der Mischwasserüberlaufkammer (Gruber *et al.*, 2004)

Der Multi-Spektrometer ermittelt die Schmutzstoffkonzentrationen CSB_{eq} und AFS_{eq} über einen funktionellen Zusammenhang zwischen UV-VIS-Absorptionen im Bereich von 200-750 nm und der vorherrschenden Abwassermatrix.

In Tabelle 2-1 sind die Parameter angeführt, die an der Messstation gemessen und aufgezeichnet werden. Die in fett dargestellten Parameter Q_{zulauf} , v_{zulauf} , H_{zulauf} und der Niederschlag wurden in dieser Arbeit zur Kalibrierung und Validierung des hydrodynamischen Modells herangezogen.

Tabelle 2-1: Gemessene Parameter der Kanal-Online-Messstation Graz

PARAMETER	METHODE	POSITION
Q_{zulauf} , v_{zulauf}	Radar	Zulaufkanal
H_{zulauf}	Ultraschall	Zulaufkanal
$Q_{entlastet}$, $H_{entlastet}$	Ultraschall	Entlastungskanal
Wasserstand	Ultraschall	Überlaufkammer
CSB_{eq} , TOC_{eq} , AFS_{eq} , $NO_{3,eq}$ und Temperatur	Multi-Spektrometer	Schwimmendes Ponton
NH_4-N , NO_3-N , Leitfähigkeit und pH	ISE-Sonden	Über Bypass
Niederschlag	Wippe	Lutz Karl-Morre Klusemann

2.2.2 Niederschlagsmessstationen

Der Niederschlag wird von drei digitalen Niederschlagsmessstationen, die an drei unterschiedlichen Standorten positioniert sind, aufgezeichnet. Die Positionen der Regenschreiber sind der Abbildung 2-6 zu entnehmen.

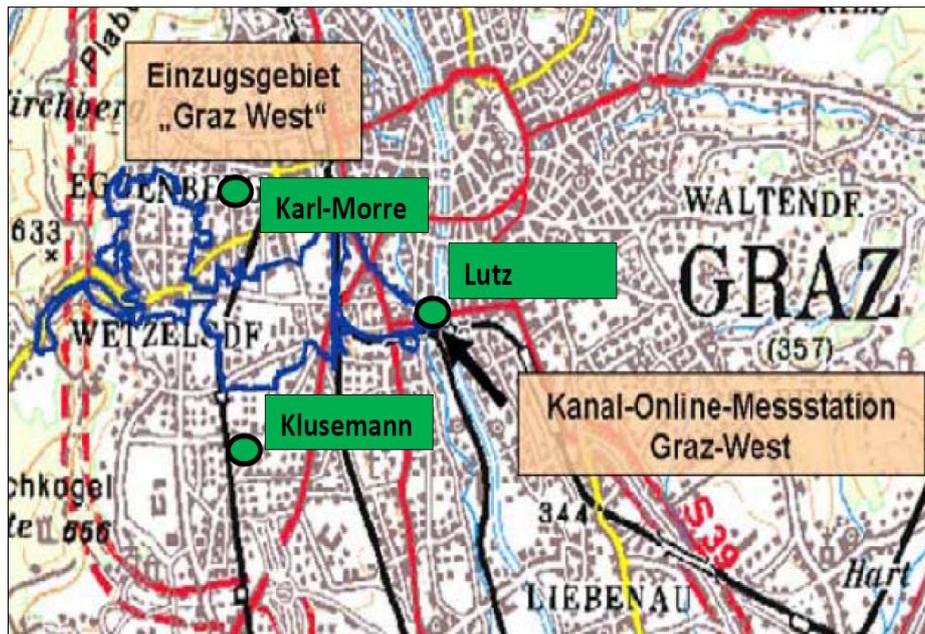


Abbildung 2-6: Positionen der Regenmessstationen (Haring, 2004, modifiziert)

Bei den Niederschlagsmessern handelt es sich jeweils um eine Niederschlagswippe. Ein detaillierter Aufbau einer solchen Wippe ist in Abbildung 2-7 dargestellt.

Wippengeräte zeichnen sich durch hohe Genauigkeit bei der Niederschlagserfassung im niedrigen bis mittleren Intensitätsbereich sowie durch Zuverlässigkeit aus. Sie sind jedoch auch für ihre tendenzielle Unterschätzung bei Niederschlägen mit hoher Intensität und auch für den Wasserverlust während der Bewegung der Wippe bekannt (Marsalek, 1981).

Der Niederschlag gelangt über die 500 cm² große Auffangfläche über den Auffangtrichter zur Einlaufdrossel und über das Einlaufknie in den Trichter. Der aufgefangene Regen tropft je nach Intensität in die Wippenschale. Beim Erreichen des Wippenschaleninhaltes von 5 cm³ kippt die Wippe durch das Gewicht des Wassers um. Damit entspricht ein Wippenumschlag einem Niederschlag von 0,1 mm. Die Wippenschalen entleeren sich in ein Auffanggefäß und werden in einen Sammelbehälter weitergeleitet. Der Sammelbehälter wird in bestimmten Zeitabständen von fachkundigem Personal geleert und das Volumen des im Sammelbehälter befindlichen Wassers bestimmt. Die ermittelte Wassermenge und die Anzahl der Wippungen liefern eine erste Aussage über die Funktionstüchtigkeit der Niederschlagswippe (nach Thaler, 2004).

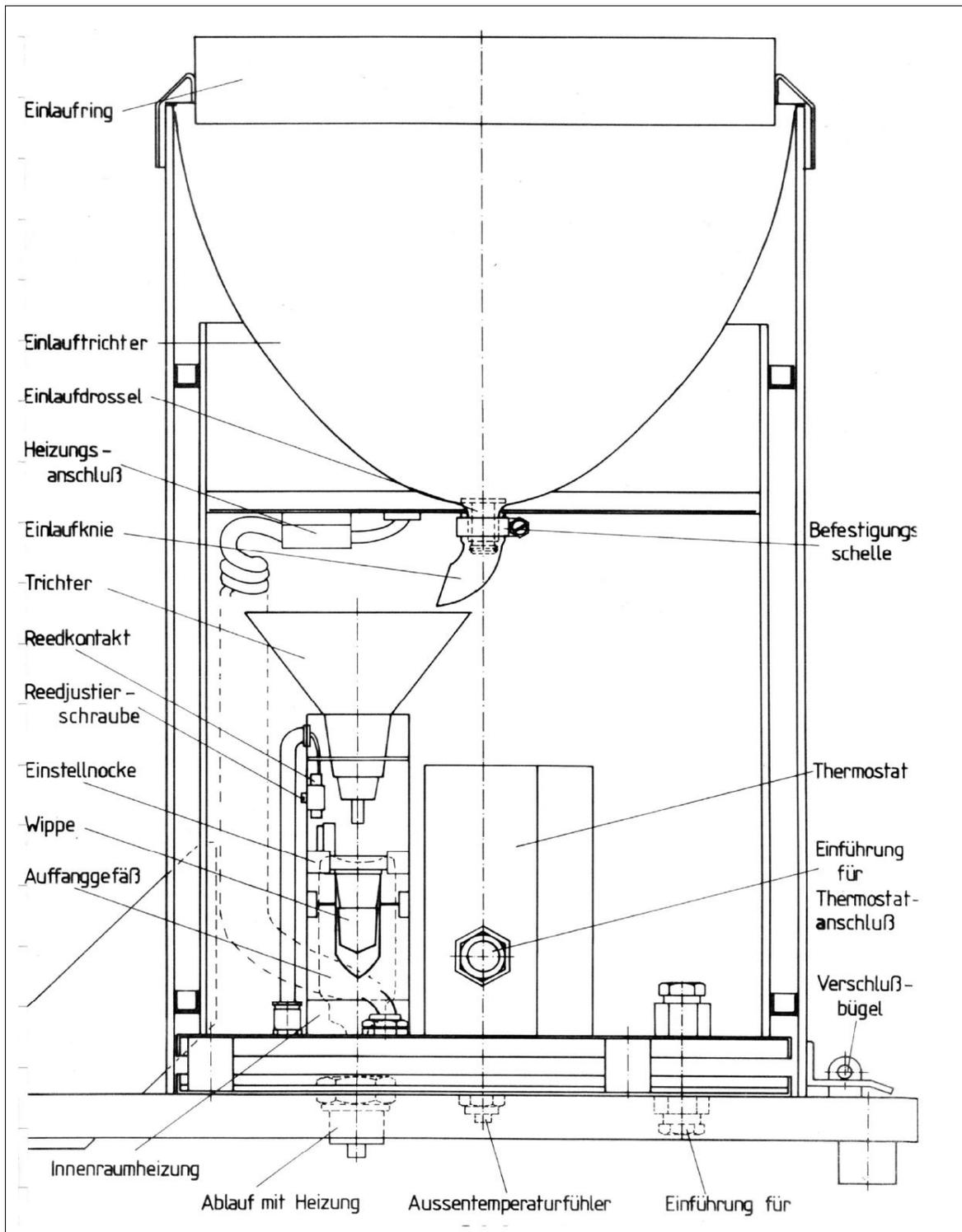


Abbildung 2-7: Detaillierter Aufbau einer Niederschlagswippe (Thaler, 2004)

3 Modelle

3.1 Theoretische Grundlagen

Um ein Regenereignis und den daraus resultierenden Abfluss modelltechnisch abbilden zu können, muss der natürliche Vorgang vom Auftreffen des Niederschlags auf der Oberfläche über den Weg an der Oberfläche und im Kanalsystem bis hin zur Kläranlage in einzelne Prozesse untergliedert und möglichst detailgetreu nachgebildet werden. In Abbildung 3-1 ist das Modellkonzept eines solchen Ereignisses schematisch dargestellt.

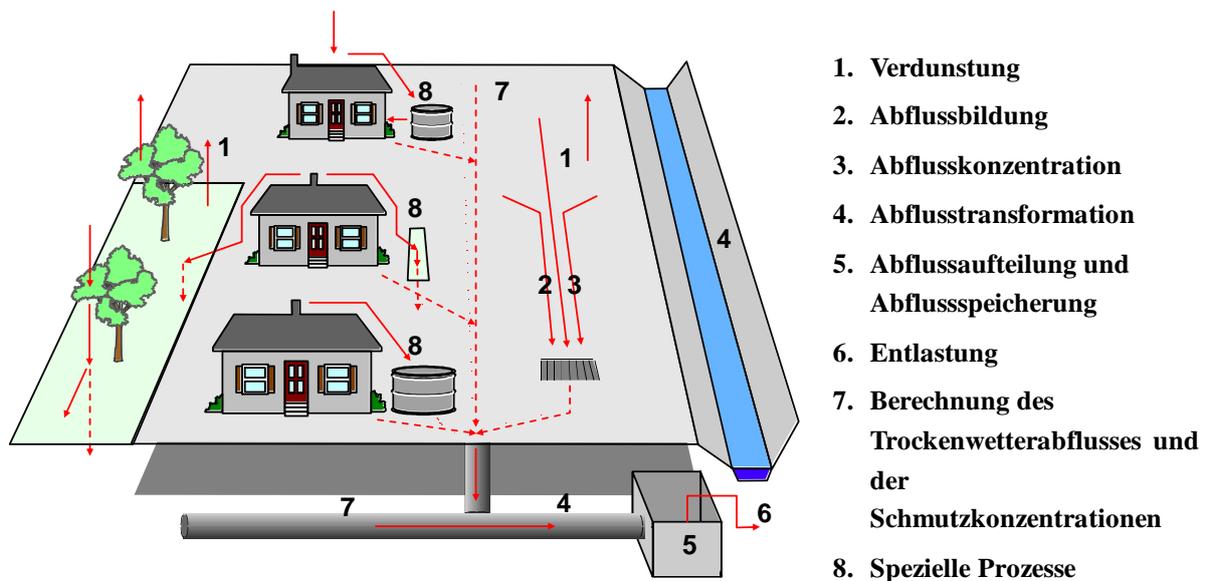


Abbildung 3-1: Modellkonzept abzubildender Prozesse (Muschalla, 2008)

Im Rahmen dieser Diplomarbeit werden im Speziellen zwei Teilbereiche des gesamten Modellkonzepts näher behandelt. Zum einen werden die Prozesse Verdunstung, Abflussbildung und Abflusskonzentration in den im Kapitel 3.1.1 beschriebenen Überbegriff Oberflächenabfluss zusammengefasst. Zum anderen werden die im Kanal auftretenden Vorgänge – speziell die mathematische Abbildung des Wellenablaufs – mit dem Überbegriff Abflusstransformation im Kapitel 3.1.2 beschrieben.

Auf die Theorie der Teilprozesse Abflussaufteilung, Abflussspeicherung, Entlastung, Berechnung des Trockenwetterabflusses und der Schmutzstoffkonzentrationen sowie auch spezieller weiterer Prozesse wird in diesem Kapitel nicht näher eingegangen.

3.1.1 Oberflächenabfluss

Der Begriff Oberflächenabfluss lässt sich in die Teilprozesse Verdunstung, Abflussbildung und Abflusskonzentration unterteilen.

Die Verdunstung ist ein externer Prozess und wird in der Modellierung nicht unmittelbar mit den Prozessen Abflussbildung und Abflusstransformation kombiniert. Man verwendet hierbei potentielle Verdunstungsraten (Jahres- und Tagesganglinien), die von den Anfangsverlusten (Benetzungs- und Muldenverluste) mittels Bilanzierung subtrahiert werden.

In Abbildung 3-2 ist eine potentielle Jahresganglinie und Tagesganglinie der Verdunstung beispielhaft gegenübergestellt.

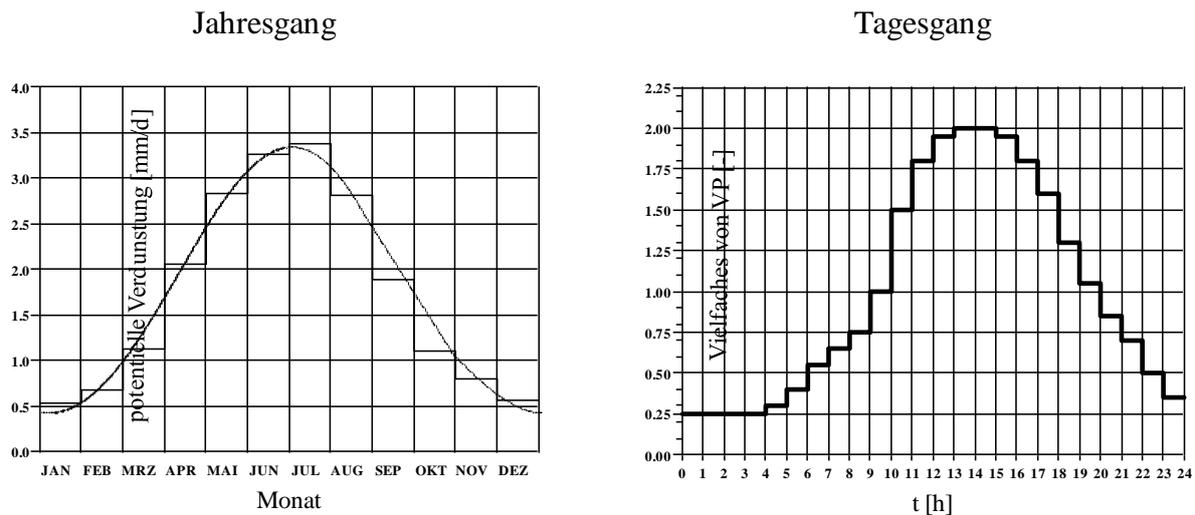


Abbildung 3-2: Gegenüberstellung einer Jahres- und Tagesganglinie potentieller Verdunstung (Muschalla, 2008)

Der Einfluss der Verdunstung auf die Benetzungs- und Muldenverluste ist in Abbildung 3-3 schematisch dargestellt.

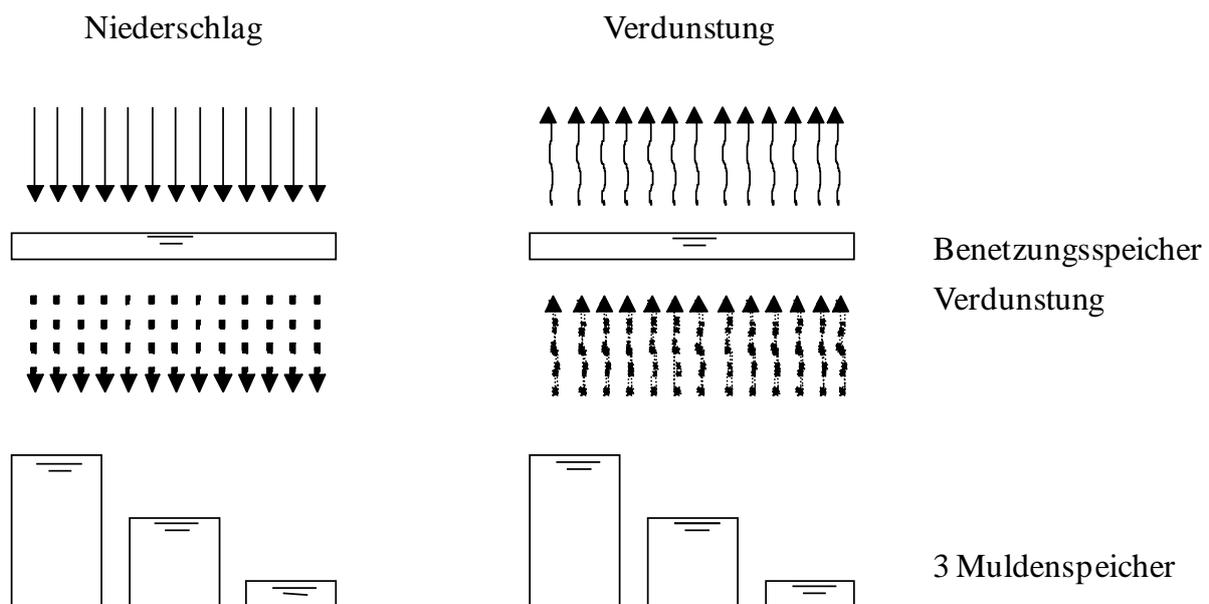


Abbildung 3-3: Bilanzierung der Anfangsverluste bezüglich Niederschlag und Verdunstung (Muschalla, 2008)

Diese Abbildung zeigt, dass je nach Füllstand der Benetzungs- und Muldenpeicher ein gewisser Niederschlagsanteil in die Verdunstung übergeht. Der Muldenpeicher ist in dieser Grafik beispielsweise in drei Speicherkaskaden unterteilt. Ist der erste Speicher vollgefüllt, beginnt sich der zweite zu füllen. Je nach Füllstand der einzelnen Speicher wird die entsprechende potentielle Verdunstungsrate subtrahiert.

Die Abflussbildung und Abflusskonzentration sind zwei Teilprozesse, die ineinander greifen und sich in der gleichen Zeitphase ereignen. Dieser komplexe Vorgang lässt sich daher modelltechnisch schwer getrennt behandeln.

Um den Prozess der Abflussbildung und Abflusskonzentration und die dabei vorkommenden Parameter besser verstehen bzw. nachvollziehen zu können, ist dieser Vorgang, wie er in der Software SWMM modelltechnisch abgebildet wird, in Abbildung 3-4 schematisch skizziert.

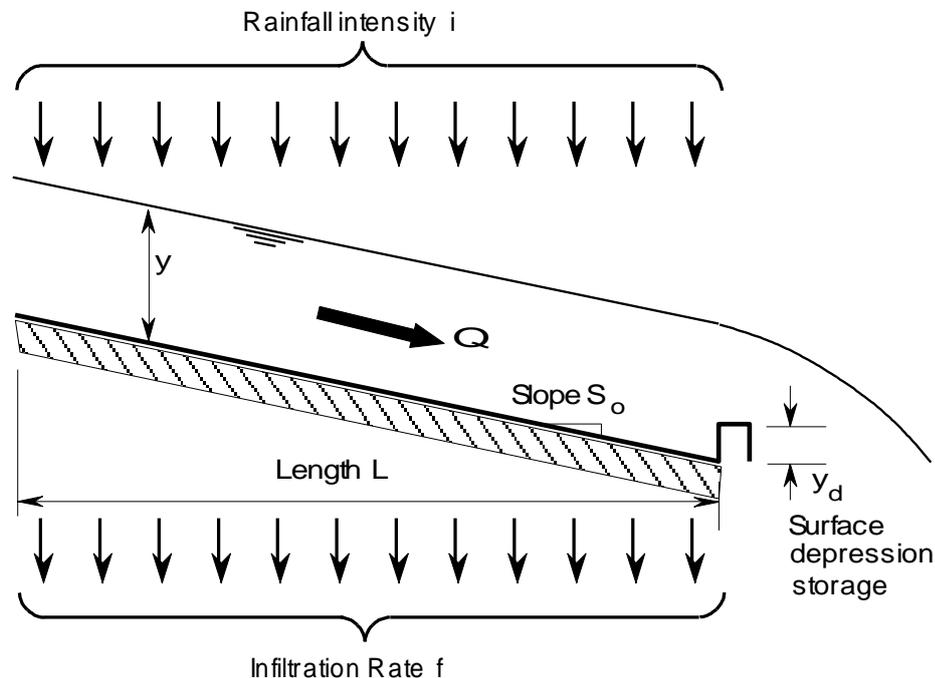


Abbildung 3-4: Schematische Darstellung der Abflussbildung und -konzentration (Smith, 2004)

Die Abbildung zeigt vereinfacht, dass ein Teil des Niederschlags (rainfall intensity i) einerseits in den Boden infiltriert (infiltration rate f) und andererseits durch Anfangsverluste (surface depression storage y_d) gespeichert wird. Die Wasserstandshöhe auf der Oberfläche y ergibt sich somit durch das vom Niederschlagsvolumen abgezogene Infiltrations- und Speichervolumen sowie dem subtrahierten Anteil des abfließenden Volumens. Das abfließende Volumen ist durch die Parameter Neigung (slope S), Abflussquerschnitt und Rauigkeit der Oberfläche charakterisiert.

Diese Prozesse werden im SWMM mit folgender mathematischen Schreibweise modelltechnisch abgebildet (nach Smith, 2004)

$$i * L = \left(f * L + \frac{Q}{B} \right) + L * \frac{\Delta y}{\Delta t}$$

Formel 3-1

mit:	i	Niederschlagsintensität [mm/5min]
	L	Länge der Einzugsfläche [m]
	f	Infiltrationsrate [mm/h]
	Q	Oberflächenabfluss [m^3/s]
	B	Breite der Einzugsfläche [m]
	Δy	Wasserstandshöhendifferenz [mm]
	Δt	Zeitintervall [min]

Die Formel 3-1 zeigt, dass sich die Niederschlagsintensität bezogen auf die Länge der Einzugsfläche aus einer Kombination von Infiltrationsanteil und abfließendem Anteil mit Berücksichtigung der Benetzungsverluste und Anfangsverluste zusammensetzt.

Der Oberflächenabfluss wird, wie in Formel 3-2 dargestellt, mit der Fließformel nach Strickler in modifizierter Form berechnet.

$$Q = B * \frac{C_M}{n} * S^{1/2} * (y - y_d)^{5/3} \quad \text{Formel 3-2}$$

mit	C_M	Skalierfaktor, 1,0 für metrisches System
	n	Rauhigkeitsmaß, $n = 1 / k_{st} [s / m^{1/3}]$
	S	Oberflächenneigung
	y	Wasserstandshöhe [mm]
	y_d	Verlusthöhe [mm]

In Formel 3-3 wird das Verhältnis Q / B als spezifischer Abfluss q angeschrieben. Die Wasserspiegeldifferenz zwischen den Zeitschritten berechnet sich aus Zeitintervall mal Niederschlagsintensität minus infiltrierenden und abfließenden Anteil.

$$\Delta y = \Delta t * \left(i - f - \frac{q}{L} \right) \quad \text{Formel 3-3}$$

mit	q	spezifischer Abfluss [m^2/s]
	Δt	Zeitintervall [min]

Wenn man Formel 3-2 mit dem spezifischen Abfluss in Formel 3-3 einsetzt erhält man die in Formel 3-4 dargestellte Gleichung.

$$\Delta y = i * \Delta t - f * \Delta t - \Delta t * \frac{C_M}{n} * S^{1/2} * \frac{(y - y_d)^{5/3}}{L} \quad \text{Formel 3-4}$$

mit	y	Wasserstandshöhe [mm]
	y_d	Anfangsverlusthöhe [mm]

Mit dieser Formel berechnet die Programmsoftware SWMM für jeden einzelnen Zeitschritt die Wasserspiegellhöhen an der Oberfläche für jedes Teileinzugsgebiet, wobei sich die Höhenstandsdifferenz gemäß der Formel 3-5 aus der aktuellen Wasserspiegellhöhe y_2 minus der Wasserspiegellhöhe y_1 des vorangegangenen Zeitschrittes ergibt.

$$\Delta y = y_2 - y_1 \quad \text{Formel 3-5}$$

mit	Δy	Wasserstandshöhendifferenz [mm]
	y_2	aktuelle Wasserstandshöhe [mm]
	y_1	Wasserstandshöhe des vorangegangenen Zeitschrittes [mm]

Diese zeitabhängige Wasserstandshöhendifferenz mit Berücksichtigung der Verlusthöhen ergibt die Formel 3-6.

$$(y - y_d)^{5/3} = \frac{(y_1 - y_d)^{5/3} + (y_2 - y_d)^{5/3}}{2} \quad \text{Formel 3-6}$$

mit	y	Wasserstandshöhe [mm]
	y_d	Anfangsverlusthöhe [mm]
	y_2	aktuelle Wasserstandshöhe [mm]
	y_1	Wasserstandshöhe des vorangegangenen Zeitschrittes [mm]

Der Infiltrationsanteil wird im SWMM mit der Formel 3-7 berücksichtigt. Als Grundlage dient dabei der Infiltrationsansatz nach Horton (siehe unten).

$$f * \Delta t = f_c * \Delta t + K * (f_0 - f_c) * (1 - e^{-\Delta t/K}) \quad \text{Formel 3-7}$$

mit	f	Infiltrationsrate [mm/h]
	Δt	Zeitintervall [min]
	f_0	Anfangsinfiltrationsrate in [mm/h] bei $t = 0$
	f_c	Endinfiltrationsrate in [mm/h] bei $t = \infty$
	K	Abklingrate [1/h]

Ansatz nach Horton, beschrieben in (Illgen, 2009)

Der Berechnungsansatz beschreibt das sich während eines Regenereignisses ändernde Infiltrationsvermögen von unbefestigten oder teilbefestigten Flächen, ausgehend von einer Anfangsinfiltrationsrate bis zum Erreichen einer Endinfiltration, als Funktion von der Zeit. Die allgemeine Berechnungsgleichung nach Horton wird durch die Formel 3-8 ausgedrückt

$$f(t) = f_e + (f_0 - f_e) * e^{-k*t} \quad \text{Formel 3-8}$$

mit	$f(t)$	Infiltrationsrate [l/(s*ha)] zur Zeit t
	f_0	Anfangsinfiltrationsrate in [l/(s*ha)] zur Zeit $t = 0$
	f_e	Endinfiltrationsrate in [l/(s*ha)] zur Zeit $t = \infty$
	k	Abnahmekoeffizient während des Regenereignisses in [1/min]

Für die modelltechnische Anwendung des Infiltrationsansatzes ist eine rekursive Berechnungsgleichung erforderlich, bei der sich die Infiltrationsrate f_i am Ende des i -ten Intervalls aus der vorangegangenen Infiltrationsrate f_{i-1} berechnen lässt. Die rekursive Berechnung erfolgt nach der Erweiterung von Paulsen durch Formel 3-9, wobei für Niederschlagsphasen, bei denen die Regenintensität die aktuelle Infiltrationskapazität unterschreitet, eine idealisierte Aufteilung der zugehörigen Berechnungsschritte erfolgt.

$$f_i = f_e + (f_{i-1} - f_e) * e^{-k*\Delta t} \quad \text{Formel 3-9}$$

mit	f_i	Infiltrationsrate des i -ten Intervall in [l/(s*ha)]
	f_{i-1}	Infiltrationsrate des vorangegangenen Intervalls in [l/(s*ha)]
	Δt	Intervalllänge

Bei Umkehrung von Formel 3-9 wird die Regeneration der Versickerungskapazität während der Trockenphasen nachgebildet (siehe Formel 3-10). Eine detaillierte Beschreibung des Berechnungsansatzes von Horton/Paulsen ist u.a. in Verwon (1999) zu finden

$$f_i = f_0 - (f_0 - f_{i-1}) * e^{-k_D * \Delta t}$$

Formel 3-10

mit	f_i	Infiltrationsrate des i-ten Intervall in [l/(s*ha)]
	f_{i-1}	Infiltrationsrate des vorangegangenen Intervalls in [l/(s*ha)]
	Δt	Intervalllänge
	k_D	Regenerationskonstante während Trockenphasen in [1/min]

3.1.2 Abflusstransformation

In der modelltechnischen Abbildung der Abflusstransformation liegt der größte Unterschied zwischen hydrologischen und hydrodynamischen Verfahren. Die wichtigste Unterscheidung liegt bei der Berücksichtigung des Rückstaus, also der Beeinflussung des Abflusses von unten nach oben. Hydrologische Verfahren sind immer volumen- und nicht höhenbezogen, d.h. in den Berechnungsalgorithmen sind keine energetischen Gleichungen verankert. Die energetische Komponente des hydrodynamischen Gleichungssystems wird bei hydrologischen Verfahren durch eine Volumen/Abfluss-Beziehung ersetzt. Der Ansatz des hydrologischen Systems erlaubt es somit nicht, Rückströmungen und Vermaschungen zu berücksichtigen wie auch Druckwellen zu übertragen. Die reale Spiegellinie wird im Gegensatz zum hydrodynamischen Ansatz durch eine Horizontale ersetzt. Um detaillierte Informationen über den Wellenablauf, wie z.B. Geschwindigkeiten, Höhenstand, resultierende Schleppspannungen, etc. in Sammlern zu erhalten ist daher die Wahl eines hydrodynamischen Verfahrens unerlässlich.

In diesem Kapitel wird speziell auf die mathematische Beschreibung des Wellenablaufes in Kanalsträngen eingegangen. Die Abbildung 3-5 soll zeigen zu welchen Effekten es bei Abfluss eines bestimmten Volumens mit fortschreitender Zeitdauer kommt.

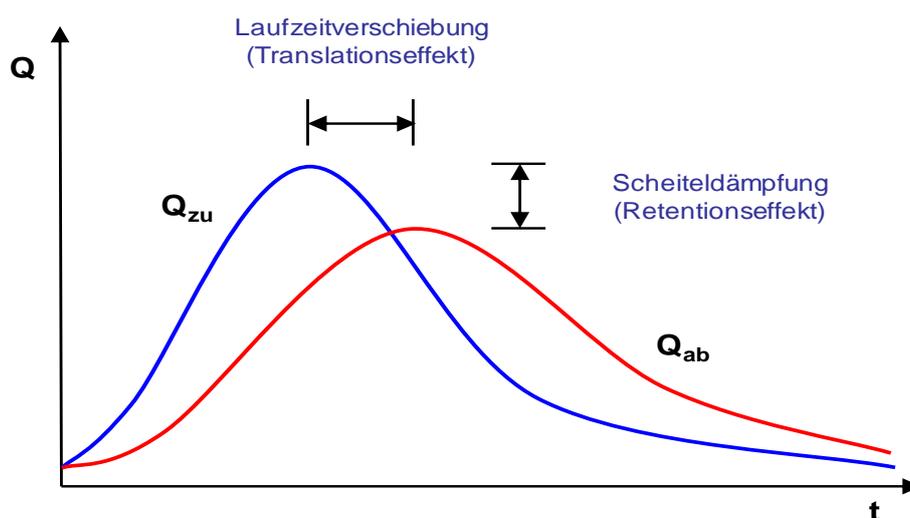


Abbildung 3-5: Translations- und Retentionseffekt beim Wellenablauf (Muschalla, 2008)

Einerseits kommt es zu einer zeitlichen Verschiebung der Welle (Translationseffekt) und andererseits zu einer Scheiteldämpfung (Retentionseffekt). Diese beiden Effekte

(Laufzeitverschiebung, Scheiteldämpfung) gilt es mathematisch zu beschreiben und infolge Lösungsalgorithmen dieser Gleichungen für Modelle (wie z.B. für die Programmsoftware SWMM) zu entwickeln und umzusetzen.

Die beiden Effekte Laufzeitverschiebung und Scheiteldämpfung lassen sich mit der Energiegleichung und Kontinuitätsgleichung mathematisch beschreiben.

In Abbildung 3-6 sind die einzelnen Höhen der Energiegleichung grafisch dargestellt.

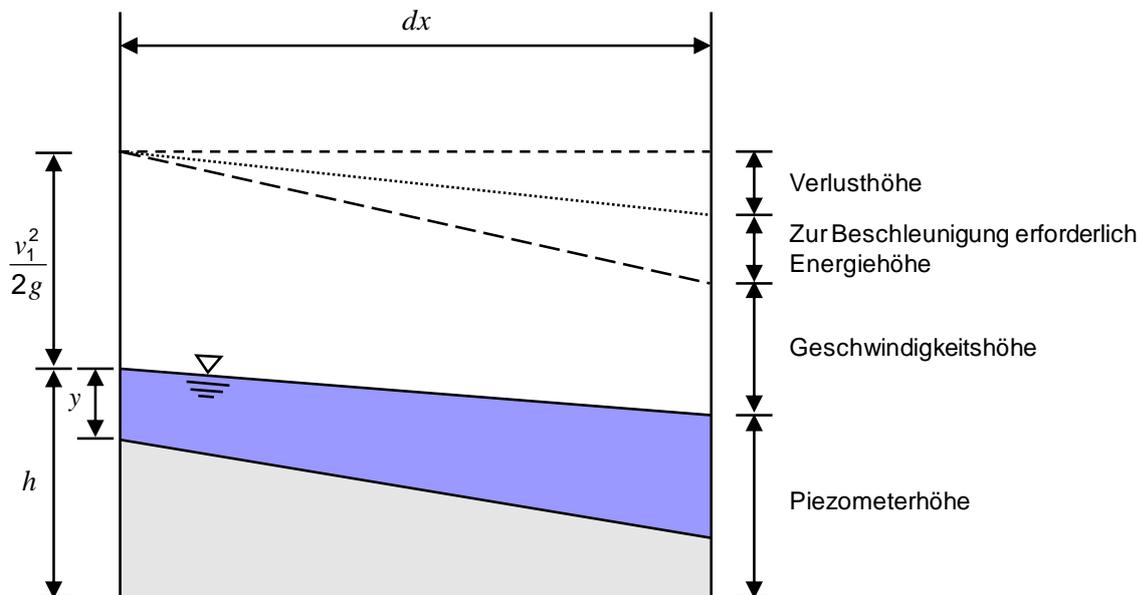


Abbildung 3-6: Grafische Darstellung der Energiegleichung (nach Mainak, 2005, Muschalla, 2008)

Als Gleichung angeschrieben erhält man die Formel 3-11.

$$\frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} dx + \frac{v}{g} * \frac{\partial v}{\partial x} dx + \frac{\partial y}{\partial x} dx - (I_S - I_R) dx = 0 \quad \text{Formel 3-11}$$

mit $\frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} dx$ zur Beschleunigung erforderliche Energiehöhe

$\frac{v}{g} * \frac{\partial v}{\partial x} dx$ Geschwindigkeitshöhe

$\frac{\partial y}{\partial x} dx$ Piezometerhöhe

$(I_S - I_R) dx$ Verlusthöhe

Formel 3-11 in modifizierter Schreibweise ergibt die Energiegleichung in Formel 3-12:

$$\frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{v}{g} * \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial y}{\partial x} + I_R - I_S = 0 \quad \text{Formel 3-12}$$

mit g Erdbeschleunigung [m/s^2]

I_R Reibungsgefälle

I_S Sohlgefälle

Die zweite notwendige Bedingung ist die Kontinuitätsgleichung.

Die Formel 3-13 zeigt, dass die Differenz zwischen zufließenden und abfließenden Volumen eine Speicherinhaltsänderung zufolge hat.

$$Q_{zu} - Q_{ab} = \frac{\partial S}{\partial t} \quad \text{Formel 3-13}$$

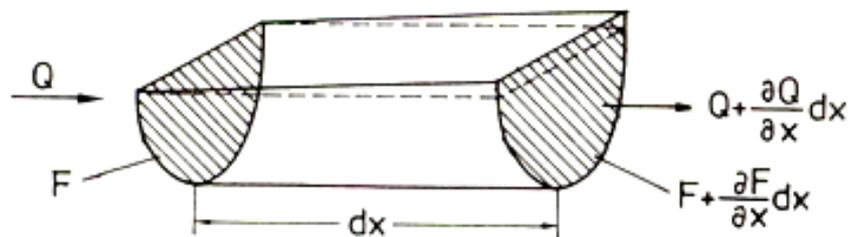
mit Q_{zu} Zufluss [m^3/s]

Q_{ab} Abfluss [m^3/s]

S Speichervolumen [m^3]

Um die Speicherinhaltsänderung genau zu erfassen, muss die Änderung des Volumens über Weg dx und Zeit dt genau analysiert werden. In Abbildung 3-7 ist der Vorgang einer Volumsänderung über Zeit und Weg an einem infinitesimalen Element dargestellt.

Zeitpunkt t :



Zeitpunkt $t+dt$:

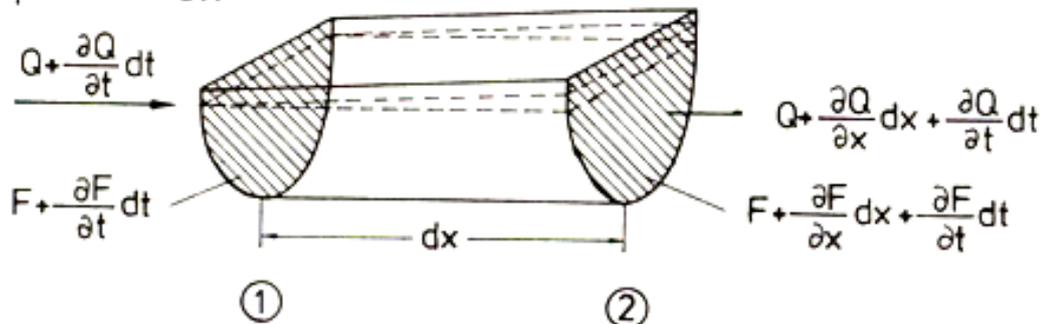


Abbildung 3-7: Volumsänderung über Zeit und Weg (Mainak, 2005)

Die Übertragung der oben gezeigten Problemstellung (Änderung über Zeit und Weg) wird im Folgenden behandelt. Formel 3-14 bis Formel 3-16 beschreiben die Änderung des Volumens über den Weg dx . Die Änderung des Volumens über die Zeit dt ist in den Formel 3-17 Formel 3-19 beschrieben.

$$S(t) = \left(A + 0,5 * \frac{\partial A}{\partial x} dx \right) * dx \quad \text{Formel 3-14}$$

$$S(t + 1) = \left(A + 0,5 * \frac{\partial A}{\partial x} dx + \frac{\partial A}{\partial t} dt \right) * dx \quad \text{Formel 3-15}$$

$$S(t) - S(t + 1) = \frac{\partial A}{\partial t} dt dx \quad \text{Formel 3-16}$$

mit S Speichervolumen [m^3]
 A Querschnittsfläche [m^2]

$$V_{zu} = \left(Q + 0,5 * \frac{\partial Q}{\partial t} dt \right) * dt \quad \text{Formel 3-17}$$

$$V_{ab} = \left(Q + 0,5 * \frac{\partial Q}{\partial t} dt + \frac{\partial Q}{\partial x} dx \right) * dt \quad \text{Formel 3-18}$$

$$V_{zu} - V_{ab} = - \frac{\partial Q}{\partial x} dx dt \quad \text{Formel 3-19}$$

mit V_{zu} zufließendes Volumen [m^3]
 V_{ab} abfließendes Volumen [m^3]
 Q Durchfluss [m^3/s]

Setzt man nun das Ergebnis der Volumsdifferenz über den Weg abgeleitet (Formel 3-16) mit dem Ergebnis der Volumsdifferenz über die Zeit abgeleitet (Formel 3-19) gleich, so erhält man die in Formel 3-22 dargestellte Kontinuitätsgleichung.

$$V_{zu} - V_{ab} = S(t) - S(t + 1) \quad \text{Formel 3-20}$$

$$- \frac{\partial Q}{\partial x} dx dt = \frac{\partial A}{\partial t} dt dx \quad \text{Formel 3-21}$$

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} = 0 \quad \text{Formel 3-22}$$

Die Energiegleichung mit der Kontinuitätsgleichung gekoppelt, ergibt die in Abbildung 3-8 dargestellte Saint-Venant-Gleichung. Der St. Venant'sche Gleichungsansatz dient als Grundlage für das in der Programmsoftware SWMM verwendete Berechnungskonzept.

In der schematischen Darstellung soll gezeigt werden, dass je nach Berücksichtigung einzelner Terme der gekoppelten Gleichung verschiedene Berechnungsansätze möglich sind. So ist zum Beispiel mit einer reinen Massenbilanz nur ein hydrologischer Ansatz möglich. Bei Berücksichtigung der Neigungsgefälle, dem Druckglied sowie der lokalen konvektiven Beschleunigung ist auch der dynamische Wellenansatz berechenbar.

Der kinematische Wellenansatz ist nur für steile Netze wo mit keinem Rückstau zu rechnen ist, anzusetzen. Beim Diffusionswellenansatz wird zwar der Rückstau berücksichtigt, Trägheitseffekte werden jedoch vernachlässigt. Nur beim dynamischen Wellenansatz werden die Prozesse physikalisch vollständig erfasst.

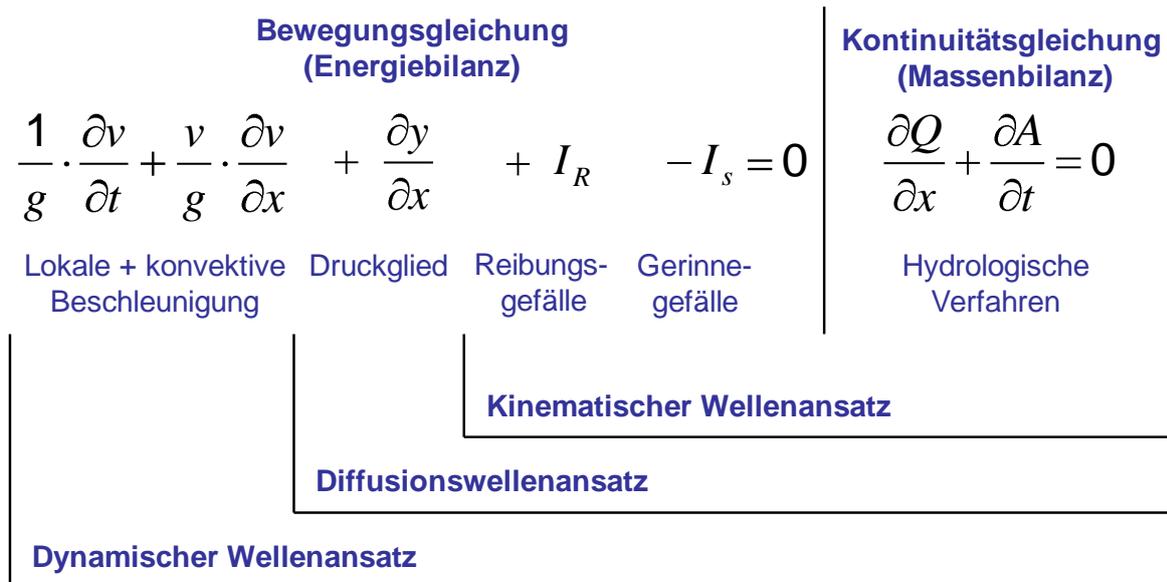


Abbildung 3-8: Sant Venant Gleichung (nach Muschalla, 2008)

In Abbildung 3-9 ist das Grundkonzept des Wellenablaufes in Sammlern der Programmsoftware SWMM schematisch dargestellt.

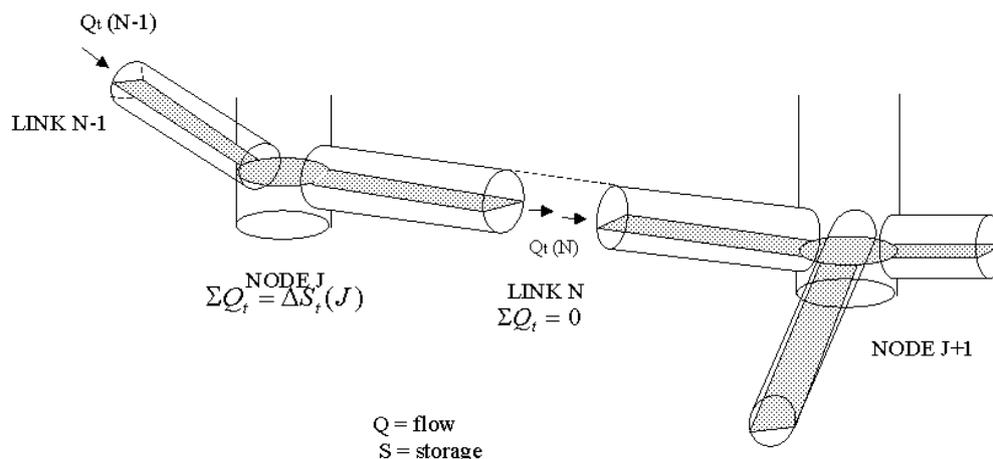


Abbildung 3-9: Grundkonzept für Wellenablaufberechnung im SWMM (nach Rossmann, 2006)

Die Überführung der Saint-Venant-Gleichung in die von SWMM verwendete Form sowie der in SWMM verwendete Lösungsalgorithmus werden im Folgenden nicht näher behandelt. Die im SWMM verwendete gekoppelte Differentialgleichung 2. Ordnung ist der Formel 3-23 zu entnehmen. Weitere Informationen über Konzept und Lösung findet man u.a. bei Muschalla (2008) und Rossmann (2006).

$$\frac{\partial Q}{\partial t} - 2 * v * \frac{\partial A}{\partial t} - v^2 * \frac{\partial A}{\partial x} + g * A * \frac{\partial H}{\partial x} + g * A * I_R = 0 \quad \text{Formel 3-23}$$

3.2 Mike Urban

Mike Urban (DHI-Software, 2008) ist ein hydrodynamisches Modellierungsprogramm, das von der dänischen Firma DHI Software entwickelt und vertrieben wird. Ein großer Vorteil der Software ist vor allem die Implementierung einer GIS Oberfläche. Dadurch können in digitaler Form vorliegende geographische Daten (wie z. B. Kanalkataster, Orthofotos, Einzugsgebietsdaten etc.) direkt in das Programm importiert werden. Auch die Programmoberfläche (beispielhaft in Abbildung 3-10 dargestellt) lässt sich ähnlich bedienen wie die Oberfläche des GIS Programms Arc Editor von der Firma ESRI.

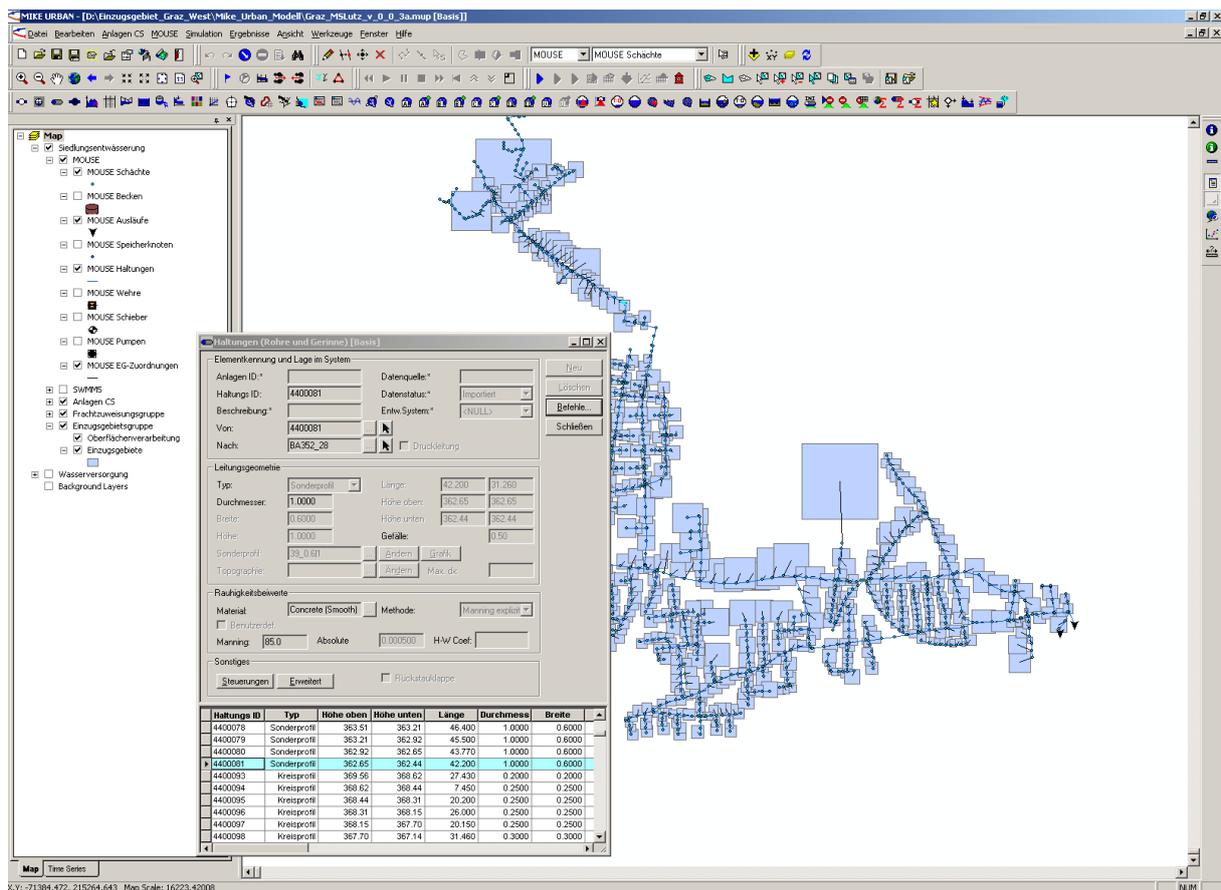


Abbildung 3-10: Darstellung der Programmoberfläche Mike Urban

3.2.1 Modellerstellung

Das Modell des Einzugsgebiets wurde vom Kanalbauamt Graz als Mike Urban Modell zur Verfügung gestellt und basiert auf dem digitalen Kanalkataster, dem Liegenschaftskataster, der Auswertung von Luftbildern und den Einwohnerzahlen im Einzugsgebiet.

Abbildung 3-11 zeigt die modelltechnische Abbildung des Einzugsgebiets in der Software Mike Urban. Das gesamte Einzugsgebiet wird in 1164 Teileinzugsflächen unterteilt und das Kanalsystem mit 1364 Knoten bzw. 1363 Haltungen nachgebildet.

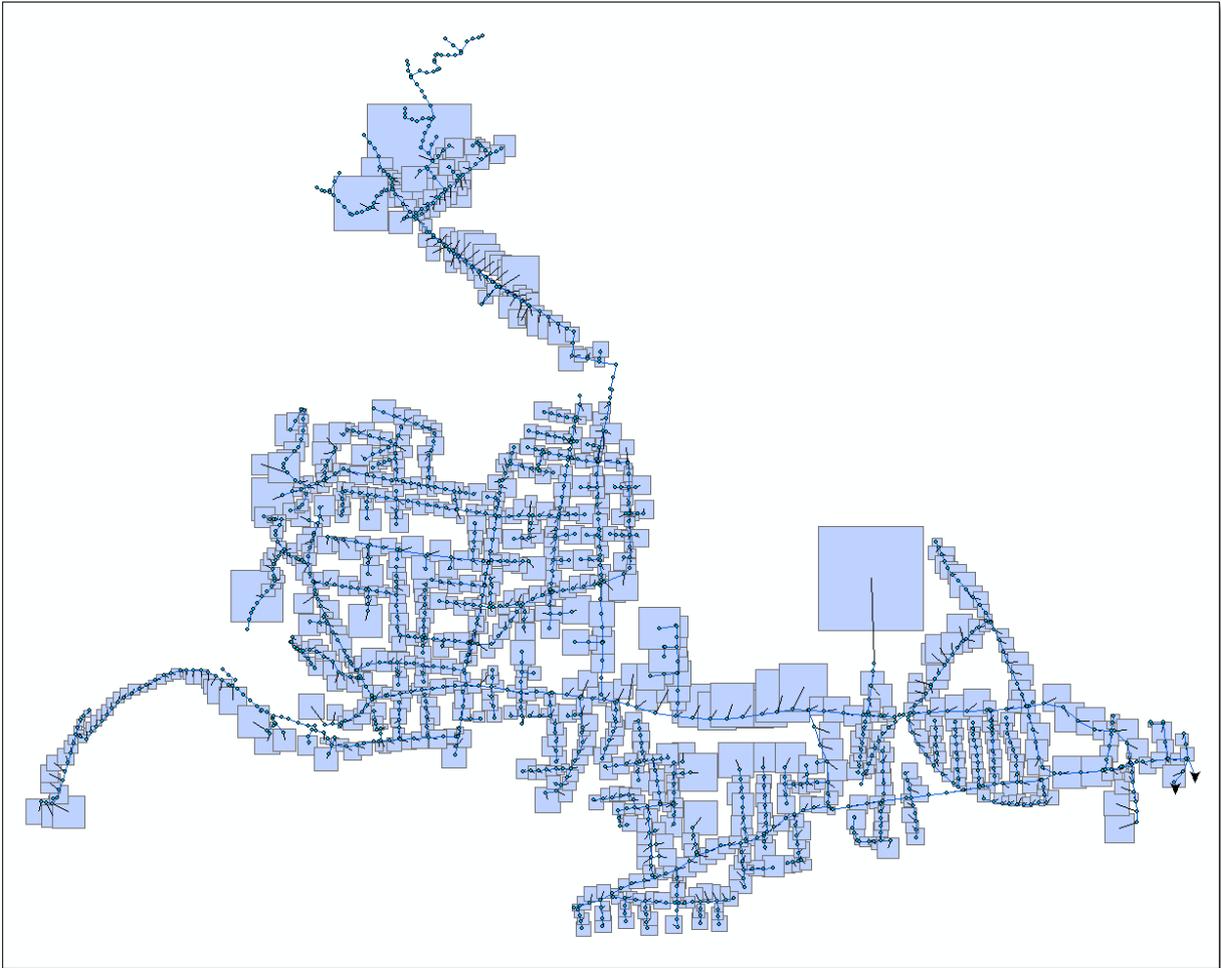


Abbildung 3-11: Modell in der Software Mike Urban

3.2.2 Modellprüfung

Im Zuge des Modellaufbaus erfolgt die Prüfung bezüglich der Durchgängigkeit des gesamten Einzugsgebiets. Diese beinhaltet neben der korrekten Zuordnung von Einzugsflächen zu den Knoten (Schächten) und der korrekten Höhenlage und Verbindung der Haltungen auch den Anteil der versiegelten Flächen sowie die genaue Einwohnerzahl pro Teileinzugsgebiet. Die genaue Analyse der Längsprofile aller Haltungen deckt die Überprüfung der geometrischen Lage von Schächten und Kanälen zum größten Teil ab.

Die Abbildung 3-12 zeigt ein Beispiel für einen Kanalabschnitt im Längsschnitt.

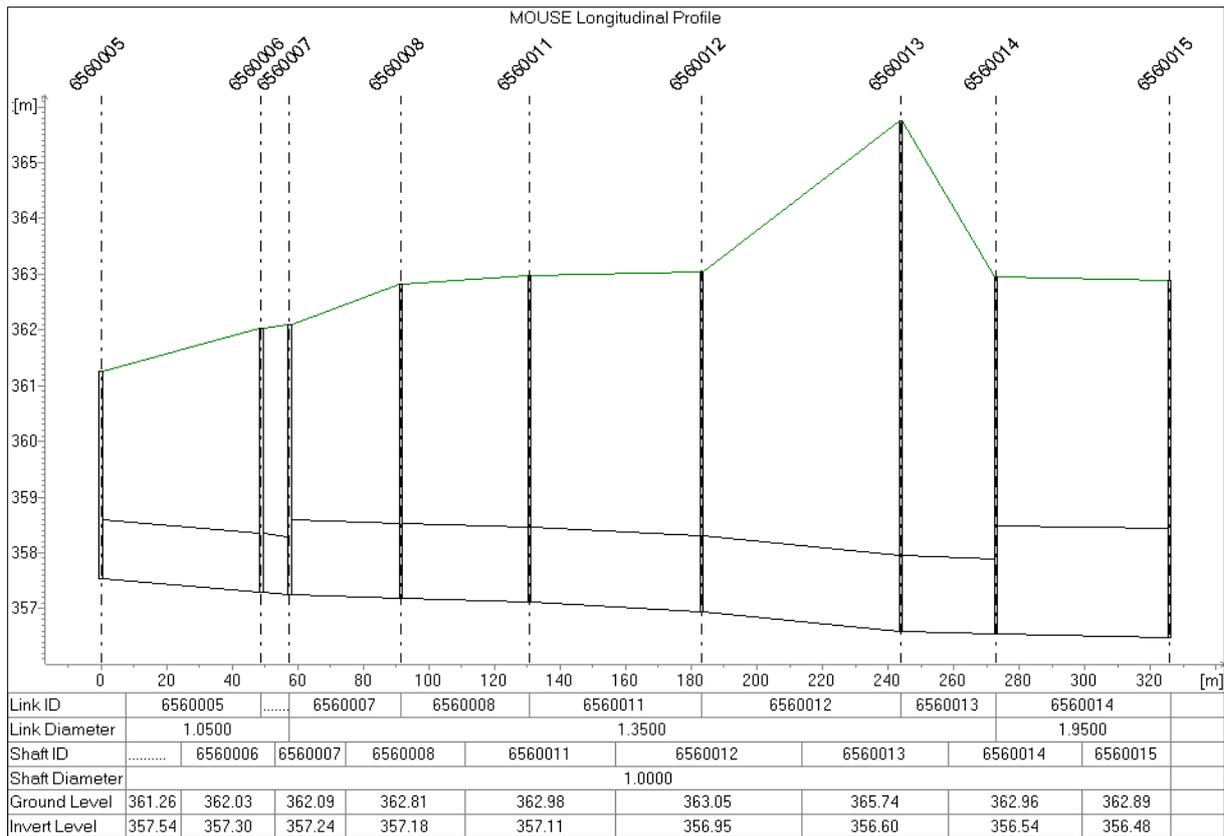


Abbildung 3-12: Längsschnitt in der Software Mike Urban

3.3 SWMM

Die Software SWMM (Rossmann, 2007) ist wie auch die Software Mike Urban ein hydrodynamisches Modellierungsprogramm. Der Vorteil dieser Software besteht darin, dass sie nicht nur lizenzfrei sondern auch der Programmcode frei zugänglich ist. SWMM wird von der U. S. Environmental Protection Agency (EPA) der USA als Standard-Berechnungsprogramm in der hydrodynamischen Kanalnetzmodellierung empfohlen.

In Abbildung 3-13 ist die Programmoberfläche von SWMM dargestellt.

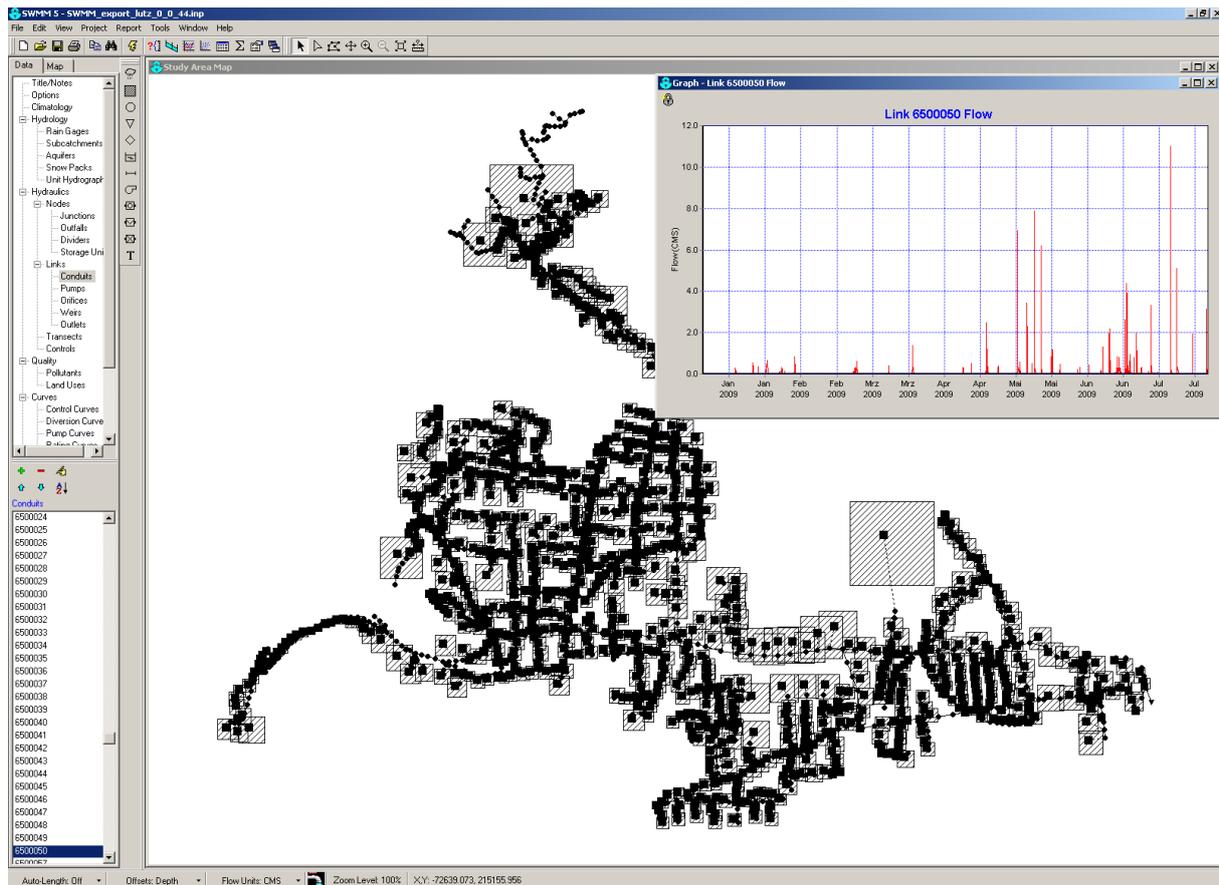


Abbildung 3-13: Darstellung der Programmoberfläche von SWMM

3.3.1 Modellerstellung

Das Mike Urban Modell wurde mit gewissen Modifikationen aber mit vorwiegend identen Daten nach SWMM exportiert.

Im Zuge dieses Exports kam es zu einigen Problemen speziell bei der Überführung der Querschnittprofile. So konnten die Sonderprofile des Mike Urban Modells nicht automatisch in die Programmsoftware SWMM importiert werden. Es mussten alle unterschiedlichen Profilarten händisch herausgesucht und anschließend extern im Programm Excel auf die im SWMM verwendete Koordinatendarstellung, welche in Abbildung 3-14 dargestellt ist, gebracht werden. Anschließend wurden die einzelnen Profilarten in die SWMM-Eingabedatei übertragen und den entsprechenden Haltungen zugewiesen.

Mike Urban		SWMM	
X-Koordinate	Y-Koordinate	Höhe/Maximalhöhe	Breite/Maximalhöhe

Abbildung 3-14: Gegenüberstellende Koordinatendarstellung Mike Urban/SWMM

Des Weiteren wurden die Höhen sämtlicher Eiprofile bei dem Export aus Mike Urban nach SWMM falsch übernommen und mussten somit für jeden einzelnen Haltungsquerschnitt korrigiert werden.

Ein weiterer Punkt war die Zuordnung der Regenmessstationen auf drei verschiedene Bereiche des Einzugsgebietes. Da nicht alle drei Regenschreiber für den gesamten

Betrachtungszeitraum (November 2008 bis Juli 2009) im Einsatz waren bzw. nach entsprechender Validierung der vorliegenden Messdaten teilweise auch Messfehler festgestellt wurden, wurden je nach Betrachtungsraum gemittelte Messdaten in die SWMM-Eingabedatei eingelesen. Die unterschiedlichen Datenaufzeichnungen der drei Regenmessstationen Karl Morre, Klusemann und Lutz sowie der berechnete Mittelwert sind in Abbildung 3-15 für einzelne Ereignisse im Juni 2009 beispielhaft dargestellt.

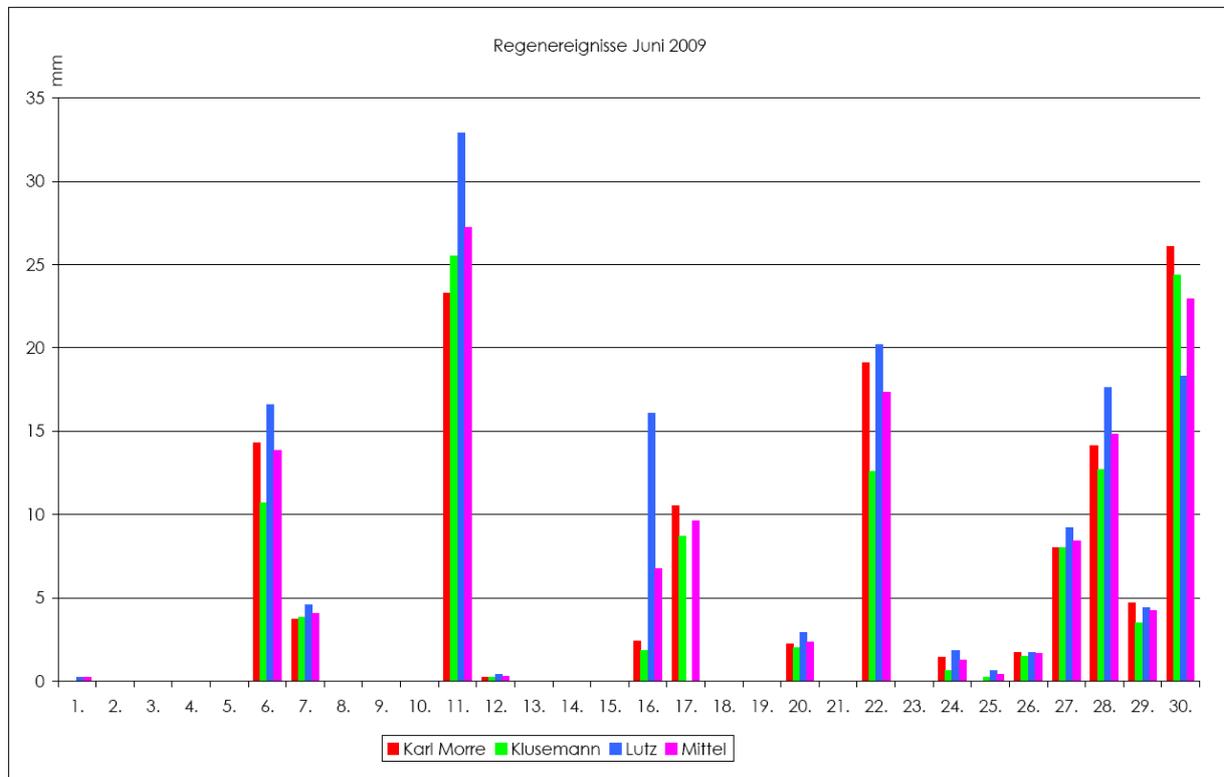


Abbildung 3-15: Unterschiedliche Datenaufzeichnungen der drei Regenmessstationen, Ereignissummen (Derler, 2009)

Die Abbildung 3-16 zeigt den modellhaften Aufbau des gesamten Einzugsgebiets im Programm SWMM. Die Anzahl der 1164 Teileinzugsgebiete, der 1364 Knotenpunkte und der 1363 Kanalhaltungen ist ident mit dem Mike Urban Modell.

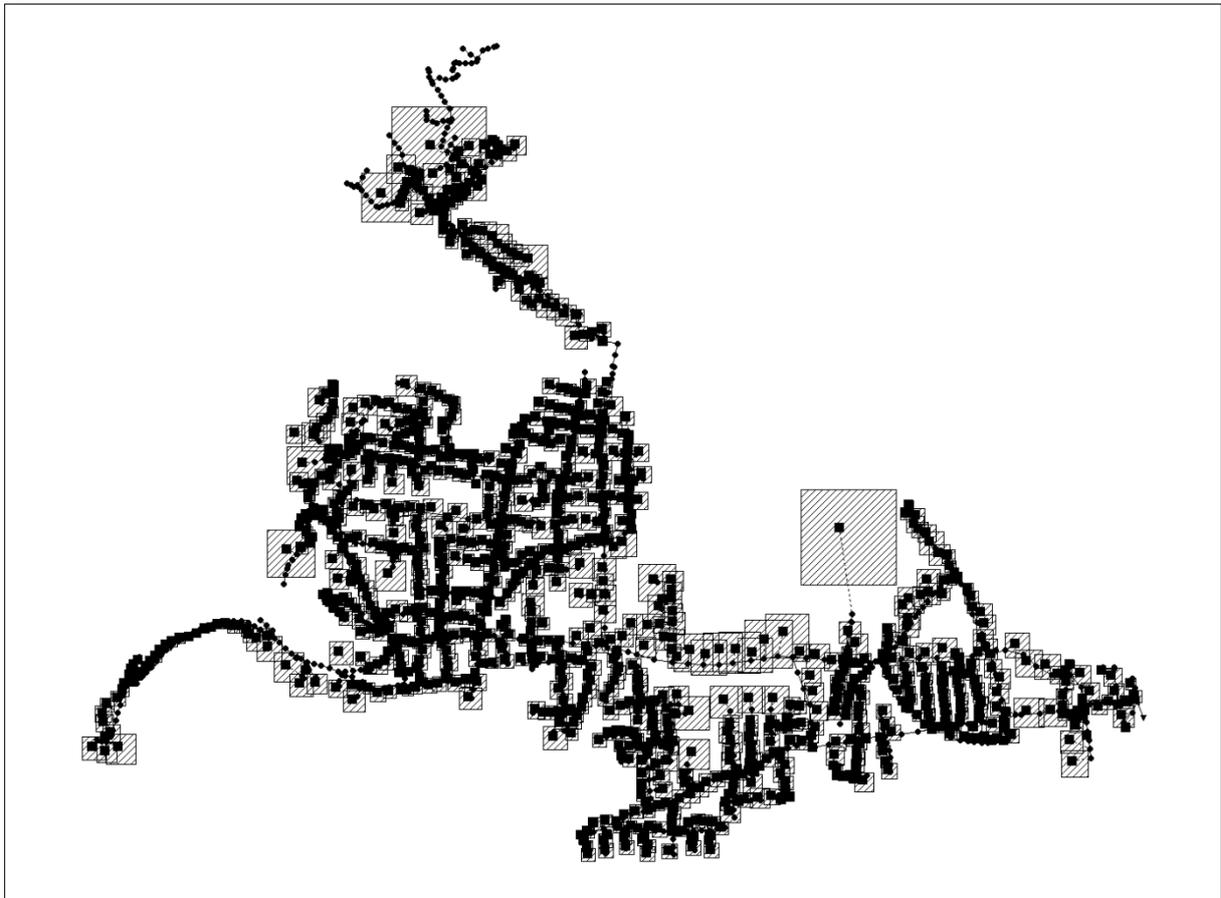


Abbildung 3-16: Modell in der Software SWMM

3.3.2 Modellprüfung

Neben der Prüfung auf Durchgängigkeit des Einzugsgebiets, der korrekten Zuordnung von Einzugsflächen, Knoten und Haltungen sowie auch der Versiegelungsgrade und Einwohnerzahlen wurde auch die modelltechnische Abbildung des Oberflächenabflusses für einzelne Einzugsflächen manuell nachgerechnet, um den mathematischen Abbildungsprozess nachvollziehen zu können. Die einzelnen Prozesse der Oberflächenabflussbildung sind im Kapitel 3.1.1 näher erläutert.

Nach einer Analyse der Ergebnisse der ersten Simulationsläufe wurde festgestellt, dass speziell zwischen Trockenwetterabfluss und Abfluss bei Regenereignissen große Unterschiede zwischen simuliertem und gemessenem Wasserstand im Zulaufkanal vor der Messstation auftraten. Diese Differenzen waren die Folge einer falschen noch im Modell befindlichen Querschnittsgeometrie. Der Fehler in der Geometrie wurde schon in der Diplomarbeit von Haas (2005) festgestellt, aber noch nicht in das Modell übernommen. Die Geometrie wurde korrigiert und in das Modell übernommen wurde. Die korrigierte Profilgeometrie ist in Abbildung 3-17 rot dargestellt.

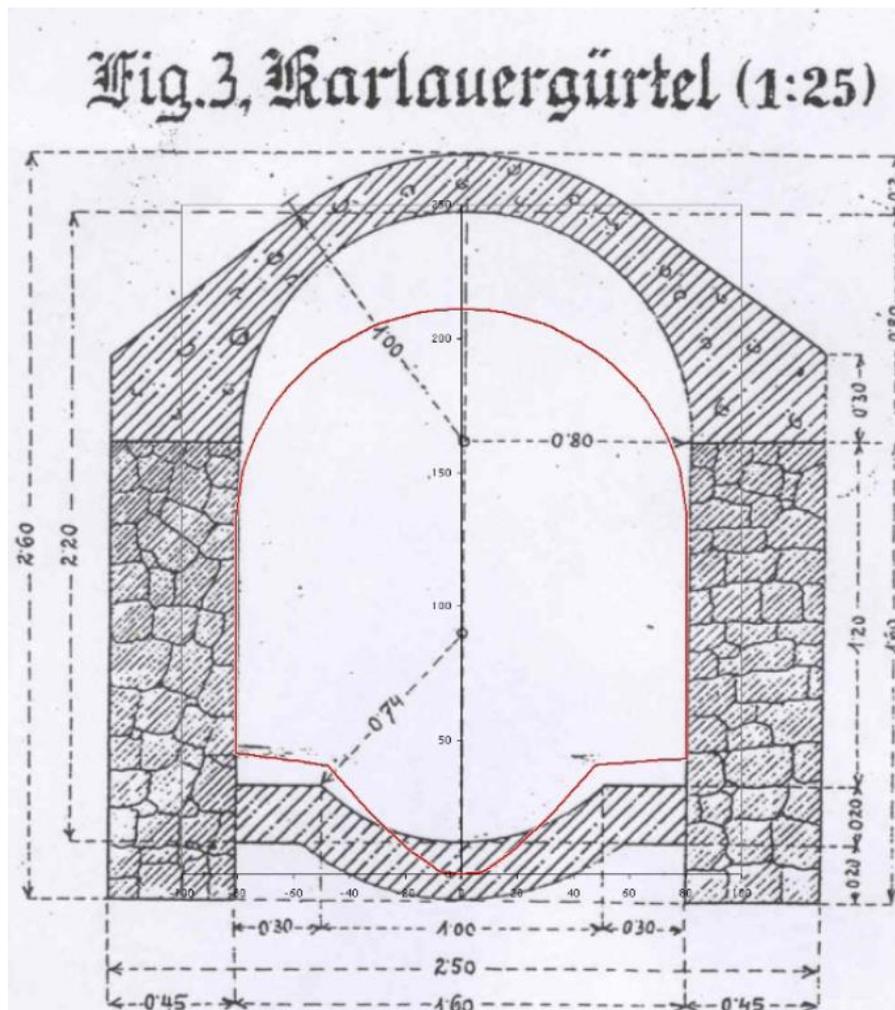


Abbildung 3-17: Profilkorrektur im Zulaufkanal (Haas, 2005)

3.3.3 Wahl der Modellparameter

3.3.3.1 Trockenwetterabfluss

Um den Trockenwetterabfluss im Modell entsprechend abbilden zu können, musste jedem Teileinzugsgebiet die genaue Einwohnerzahl zugeordnet werden. Der Verbrauch pro Einwohner und Tag wurde mit 150 l festgelegt. Dieser Verbrauchswert wurde in Liter pro Sekunde umgerechnet und anschließend in der Eingabedatei eingetragen.

Die entsprechenden durchschnittlichen Verbrauchswerte aller Teileinzugsflächen wurden nun mit einer definierten Tagesganglinie im Programm überlagert. In Abbildung 3-18 ist die verwendete mittlere Tagesganglinie aus dem kalibrierten SMUSI-Modell (Stand 2003) dargestellt.

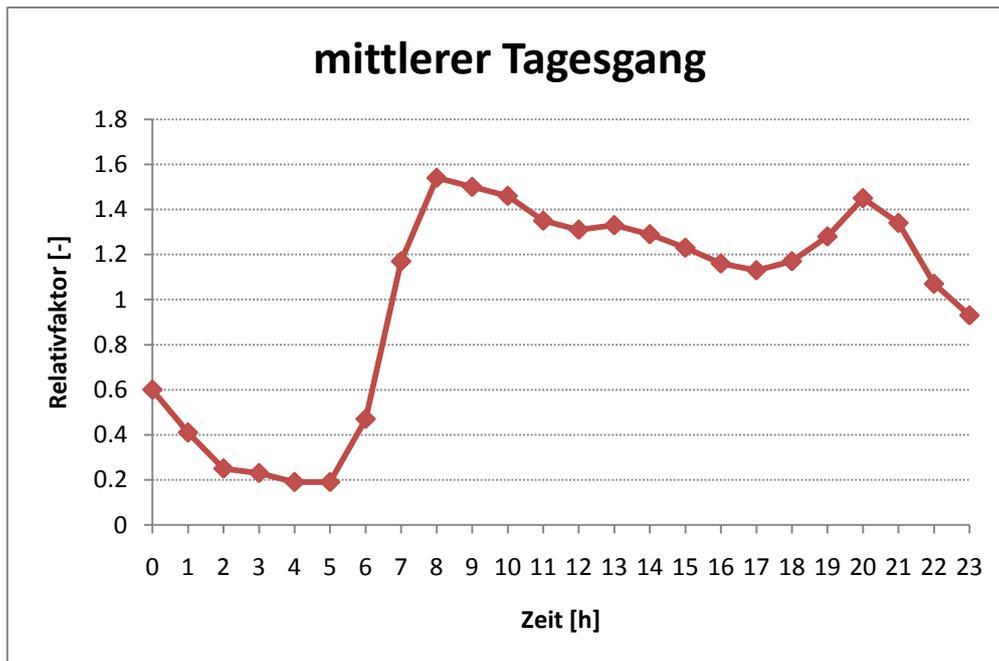


Abbildung 3-18: Trockenwettertagesganglinie aus SMUSI-Modell

3.3.3.2 Oberflächenabflussbildung

Um geeignete Parameter für die Abflussbildung an der Oberfläche zu finden, wird dieser Vorgang zuerst in einzelne Teilprozesse wie Verdunstung, Abflussbildung und Abflusskonzentration unterteilt sowie in weitere Unterprozesse wie Anfangsverluste und Infiltration gegliedert. Der theoretische Hintergrund dieser Prozesse ist in Kapitel 3.1.1 näher beschrieben.

Verdunstung (Evaporation)

Die Wahl der Verdunstungsparameter basiert auf einer Jahresganglinie mit mittleren täglichen Verdunstungsraten (Illgen, 2009). Die entsprechende Ganglinie wurde für das Modell verwendet und entsprechend in das Programm implementiert.

Die in Abbildung 3-19 dargestellten mittleren täglichen Verdunstungsraten zeigen sehr deutlich die Differenz zwischen Winter- und Sommerevaporation, welche im Winter 0,5 mm/d und im Sommer bis zu 3,4 mm/d betragen. Bei ausreichend großer vorhandener Wassersäule würde gemäß dieser Ganglinie die Jahresverdunstung 647 mm betragen.

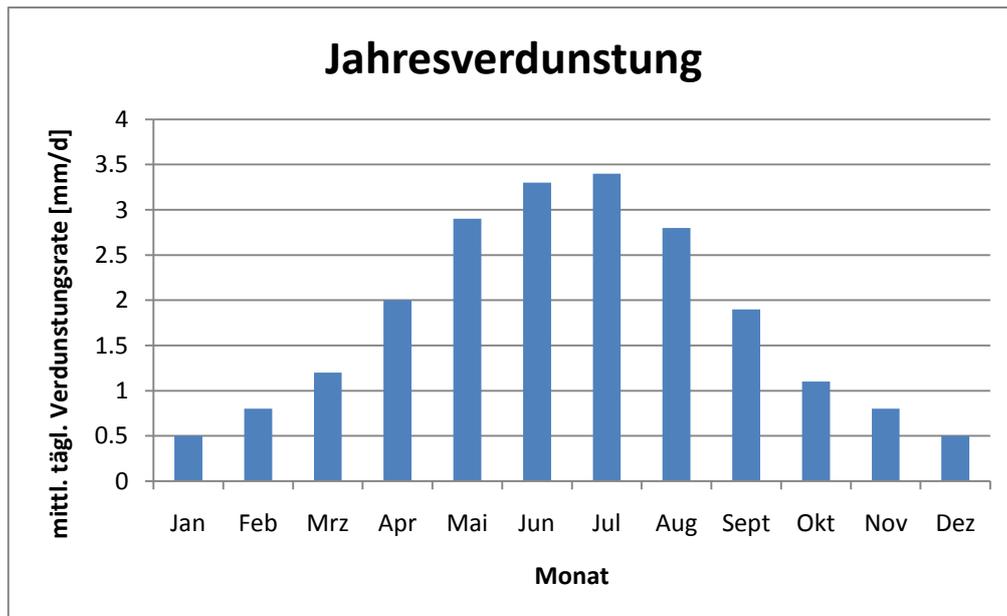


Abbildung 3-19: Mittlere tägliche Verdunstungsrate über ein Jahr nach Illgen (2009)

Abflussbildung

Die natürliche Abflussbildung modelltechnisch nachzubilden ist ein sehr komplexes Unterfangen, bei dem sehr viele Aspekte eine wichtige Rolle spielen. Einerseits müssen je nach Befestigungsgrad plausible Anfangsverluste gefunden werden, andererseits darf die Infiltration auf unbefestigten Flächen speziell bei Starkregenereignissen nicht vernachlässigt werden.

Anfangsverluste

Bei Anfangsverlusten berücksichtigt man vor allem Benetzungs- und Muldenverluste für befestigte und unbefestigte Flächen. Die erste Wahl der Verlusthöhen basierte auf Literaturrecherchen (Illgen, 2009) und lieferte die in Tabelle 3-1 dargestellten Parameterwerte. Nach Übernahme dieser Eingangsparameter in das Programm wurden die ersten Simulationen gestartet. Wie in Kapitel 4 genauer erläutert, konnte durch diese ersten Annahmen der gemessene Abfluss durch das Modell nicht zufriedenstellend abgebildet werden. Die Parameter wurden in Folge in der Modellkalibrierung als Kalibrierungsparameter verwendet.

Tabelle 3-1: Verlusthöhen für befestigte und unbefestigte Flächen

	Beton/Asphalt	Rasen/Rasengitter
Benetzungsverlusthöhe	0,4 mm	0,8 mm
Muldenverlusthöhe	2,6 mm	5,2 mm
Anfangsverlusthöhe	3,0 mm	6,0 mm

Infiltration nach HORTON

Der Berechnungsansatz nach Horton ist die dominierende Berechnungsmethode zur Ermittlung des Oberflächenabflusses von unbefestigten oder teilbefestigten Flächen im Zuge

von Niederschlags-Abfluss-Simulationen. Für die unterschiedlichen Bodenarten werden die in Tabelle 3-2 dargestellten Horton-Parameter empfohlen. (Illgen, 2009)

Tabelle 3-2: Bodenarten und Parameter für den Ansatz nach Horton (Illgen, 2009)

Modellparameter	Bodenart			
	Sand/Kies	Feinsand/ lehm. Sand	sand. Lehm/Löß	Lehm/Ton
Anfangsinfiltrationsrate f_0 [l/(s·ha)]	300	167	167	50
Endinfiltrationsrate f_e [l/s·ha]	27	17	8	5
Abnahmekoeffizient k [1/min]	0,09	0,06	0,05	0,03
Regenerationskoeffizient k_D [1/min]	0,011	0,0005	0,0003	0,0001

Der Ansatz nach Horton verwendet vier Modellparameter: die Anfangsversickerungsrate f_0 , die Endversickerungsrate f_e , den Abnahmekoeffizienten k sowie den Regenerationskoeffizienten k_D . Die Versickerungsrate wird dabei mit Hilfe der ersten drei Parameter über eine Exponentialfunktion beschrieben. Die Regeneration des Versickerungsvermögens während Trockenphasen wird durch eine Exponentialfunktion ähnlichen Typs ermittelt, bei welcher der Regenerationskoeffizient an die Stelle des Abnahmekoeffizienten im Exponenten tritt.

Die Anfangs- und die Endinfiltrationsraten nach Horton können prinzipiell unmittelbar aus den bekannten Versickerungskapazitäten abgeleitet werden. Dabei stellt sich lediglich die Schwierigkeit, einen sinnvollen Wert für die Anfangsversickerungsrate festzulegen. Darüber hinaus kann der Ansatz von Horton das mit der Niederschlagsintensität de facto variierende Versickerungsvermögen nicht widerspiegeln. Bei der Betrachtung unterschiedlicher Niederschlagsbelastungen wären folglich unterschiedliche Versickerungsraten anzusetzen. Während dies bei der Berechnung von Einzelereignissen generell möglich ist, muss im Rahmen von Kontinuumssimulationen jedoch ein fester Parametersatz gewählt werden. Dennoch werden nachfolgend bauartspezifische Parameterwerte in Abhängigkeit von der Niederschlagsbelastung ausgewiesen. Je nach Anforderung und Ziel der Planungsaufgabe muss dann entsprechend der dabei im Vordergrund stehenden Ereignischarakteristik ein geeigneter Parametersatz ausgewählt werden. (Illgen, 2009)

Die Werte für lehmigen Sand wurden in Folge in der Modellkalibrierung als Ausgangswerte der Kalibrierungsparameter verwendet.

Abflusskonzentration

Bei der Abflusskonzentration spielt vor allem die Beschaffenheit der Oberfläche eine wichtige Rolle, wobei auch der Prozess der Abflussbildung zu berücksichtigen ist. Die modellhafte Darstellung einer Teileinzugsfläche spiegelt sich in Lagengeometrie, Neigung der Oberfläche sowie der Oberflächenrauigkeit wider. Diese Parameter werden in der Fließformel nach Strickler mit einbezogen. Nähere Details zur mathematischen Darstellung dieses Prozesses in SWMM sind im Kapitel 3.1.1 erläutert.

Die Geometrie der Teileinzugsflächen wurde für das gesamte Modell als quadratisch angenommen. Somit kann bei bekannter Fläche vereinfacht auf die Länge der Abflussfläche, die zur Berücksichtigung des Fließweges benötigt wird, rückgerechnet werden.

Die einzelnen Flächen wurden mit einer gemittelten Neigung von 0,4 Prozent für das gesamte Einzugsgebiet gleich angenommen.

In weiterer Folge wurden die Rauigkeitsmaße nach Manning-Strickler für befestigte Flächen mit $k_s=70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ und für unbefestigte Flächen mit $k_s=30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ festgelegt.

4 Kalibrierung und Ergebnisse

In diesem Kapitel werden Simulationsergebnisse für kleine, mittlere und starke Niederschlagsereignisse im Betrachtungszeitraum November 2008 bis Juli 2009 durch manuelle Kalibrierung einzelner Parameter optimiert.

4.1 Simulationsergebnis für Trockenwetterabfluss

Für die Simulation des Trockenwetterabflusses sind die im Kapitel 3.3.3.1 beschriebenen Eingangsparameter sowie die dort angegebenen Trockenwettertagesganglinie (SMUSI-Modell, 2003) verwendet worden.

Die Abbildung 4-1 zeigt die Gegenüberstellung von simulierten und gemessenen Ergebnissen der Größen Abfluss, Höhenstand und Geschwindigkeit im Zulaufkanal zum Mischwasserüberlauf bei Trockenwetter für den Zeitraum 07. März 2009, 00 Uhr bis 19. März 2009, 00 Uhr mit einem angenommenen täglichen spezifischen Schmutzwasseranfall von 150 Liter pro Einwohner.

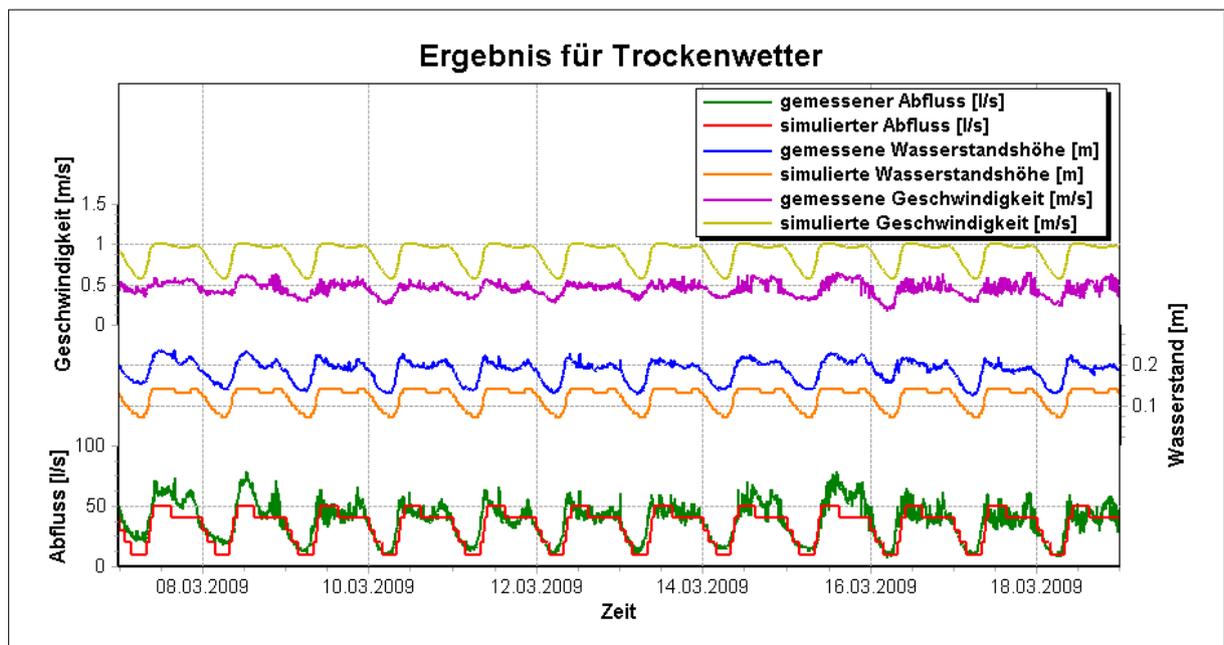


Abbildung 4-1: Simulationsergebnis für Trockenwetter

Der Vergleich zwischen gemessenem und simuliertem Abfluss zeigt, dass die Verläufe zumindest an Werktagen sehr gut getroffen werden. An den Wochenenden (07/08. März bzw. 14/15. März) erkennt man, dass sich die Abflussspitzen erhöhen und somit keine so gute Annäherung zu den gemessenen Werten liefern. Da der Schwerpunkt dieser Modellierung im hydraulischen Abflussverhalten bei Regenereignissen liegt und der Einfluss des Trockenwetterabflusses im Mischwasserfall verhältnismäßig gering ist, ist das Ergebnis im Trockenwetterfall auch ohne Unterscheidung Werktag, Samstag und Sonntag ausreichend genau.

Ein Simulationsdurchlauf mit einem erhöhten Verbrauchswert von 157 Liter pro Einwohner und Tag (Dieser Wert wurde aus den Abflussmessdaten im Trockenwetterfall ermittelt) führte zu keinen nennenswerten Änderungen im hydraulischen Abflussverhalten.

Die über den gesamten Betrachtungszeitraum konstant groß auftretenden Differenzen zwischen gemessenen und simulierten Höhenstand sowie zwischen gemessener und simulierter Geschwindigkeit können nicht wirklich erklärt werden. Die gute Übereinstimmung beim Abfluss ist darauf zurückzuführen, dass die verwendete Trockenwetterganglinie auf den gemessenen Abfluss kalibriert wurde.

Aufgrund dieser Abweichungen wurde in den folgenden Ergebnisdiagrammen in Kapitel 4.2 bis Kapitel 6 auf die Darstellung von Höhenstand und Geschwindigkeit im Zulaufkanal verzichtet.

4.2 Optimierung kleiner und mittlerer Niederschlagsereignisse

4.2.1 Kalibrierung anhand eines mittleren Ereignisses

Die Kalibrierung der Modellparameter erfolgt für kleine und mittlere Ereignisse anhand eines ausgewählten Regenereignisses vom 21/22. Jänner 2009. Mit der wie in Kapitel 3.3.3 dargestellten ersten Parameterwahl wurde vom Modell die in Abbildung 4-2 orange dargestellte Abflusskurve berechnet..

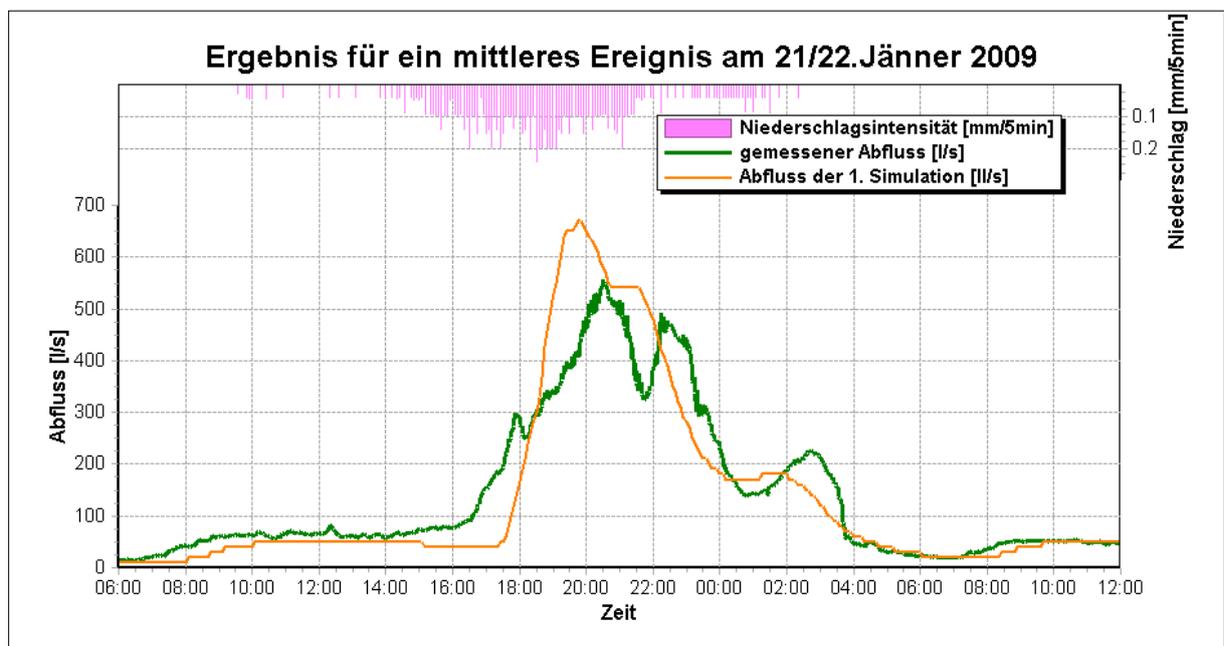


Abbildung 4-2: Simulationsergebnis nach der ersten Parameterwahl

Wie in dieser Grafik gut ersichtlich, stimmt das Simulationsergebnis mit dem gemessenen Ergebnis schon relativ gut überein. Dies gilt aber nicht für alle Ereignisse im gesamten Betrachtungszeitraum von November 2008 bis Dezember 2009. Aus diesem Grund wurde eine weitere Optimierung durch entsprechende Kalibrierung einzelner Modellparameter durchgeführt.

Ziel der Kalibrierung ist es, eine bessere Annäherung bezüglich Form und Spitzenabfluss zu erreichen. Aufgrund der um 150 l/s höheren Simulationsabflussspitze ist anzunehmen, dass nicht der gesamte aus Luftbildern ermittelte Anteil befestigter Flächen auch tatsächlich über das Kanalnetz abgeleitet wird, sondern ein gewisser Prozentsatz vor Ort versickert. Folglich wurde in der ersten Optimierungsphase der im Mike Urban Modell definierte Befestigungsgrad für jedes Teileinzugsgebiet manuell um rund 15 Prozent reduziert.

Das Simulationsabflussresultat dieser ersten Kalibrierungsphase ist in Abbildung 4-3 dargestellt.

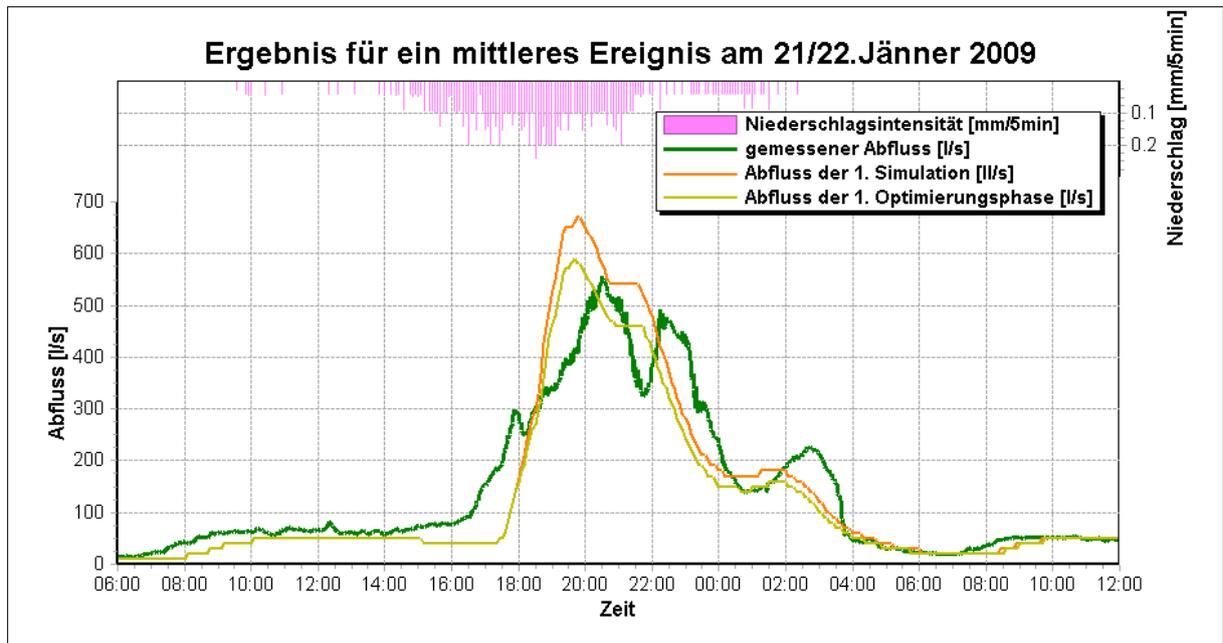


Abbildung 4-3: Simulationsergebnis nach Reduktion der befestigten Flächenanteile

An dieser Grafik erkennt man, dass aufgrund der vorgenommenen Befestigungsgradreduktion eine deutliche Absenkung der Abflussspitze erreicht werden konnte. Bei genauerer Betrachtung des Abflussanstieges sieht man aber, dass mit der bisherigen Kalibrierung keine zufriedenstellende Optimierung erzielt werden konnte. Der Grund dafür war – wie in Folge dargestellt – der zu hoch gewählte Anfangsverlust für befestigte Flächen.

In der zweiten Optimierungsphase wurde einerseits der Anfangsverlust für befestigte Flächen von anfangs 3 mm auf schlussendlich 0,6 mm reduziert. Da es bei kleinen und mittleren Ereignissen bei unbefestigten Flächen zu keinem Abfluss kommt, wurde der Anfangsverlust für unbefestigte Flächen von 6 mm beibehalten. Zusätzlich wurde eine weitere Reduktion (bis zu 15 Prozent) des befestigten Anteils für ausgewählte Teileinzugsflächen vorgenommen. Die getroffene Auswahl beruhte dabei vor allem auf Lage und Größe der jeweiligen Einzugsfläche. Auch der Aspekt der prozentuellen Verteilung von befestigter und unbefestigter Fläche wurde berücksichtigt.

Das Resultat der zweiten Optimierungsphase ist in Abbildung 4-4 blau dargestellt.

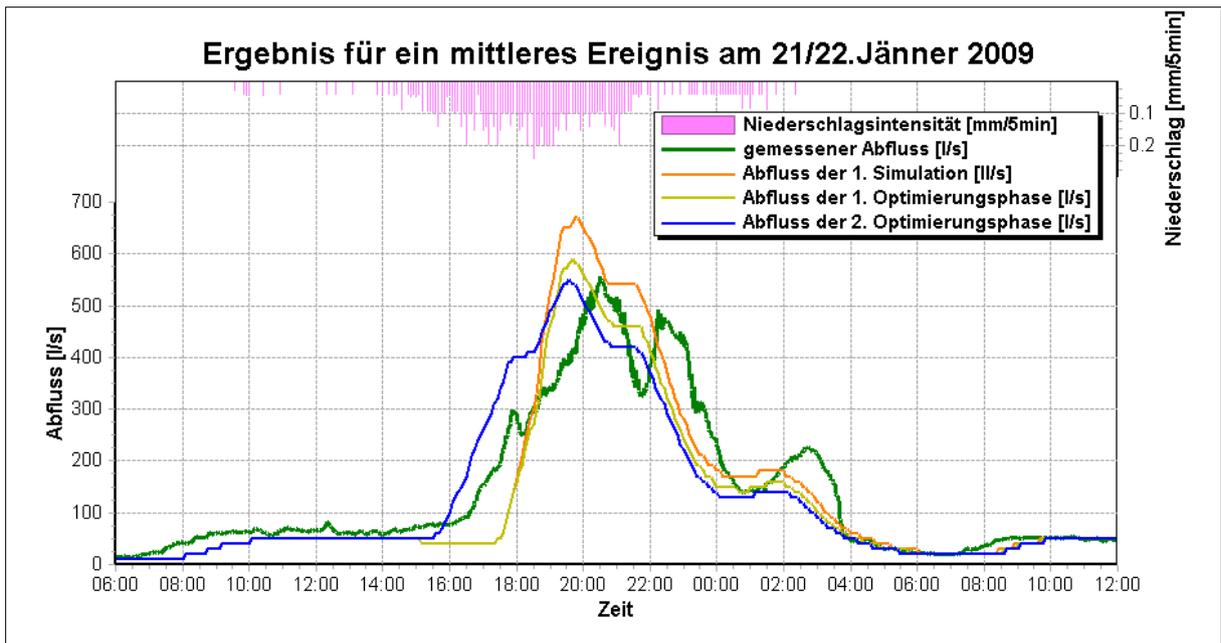


Abbildung 4-4: Simulationsergebnis nach Reduktion der Anfangsverluste und ausgewählter befestigter Flächenanteile

Das Ergebnis zeigt, dass aufgrund dieser Kalibrierung einerseits eine sehr gute Übereinstimmung bezüglich des Spitzenabflusses und andererseits auch eine bessere Annäherung des ansteigenden Astes der Abflusskurve erreicht wurden.

Bei der Betrachtung aller Niederschlagsereignisse über den gesamten Simulationszeitraum fällt auf, dass es durchgehend zu einer zeitlichen Verschiebung von einer Stunde zwischen simulierten und gemessenen Abflüssen kommt. Der Grund für diesen Versatz konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht ermittelt werden. Aufgrund der im Allgemeinen sehr gut angenäherten Abflusskurven ist jedoch anzunehmen, dass diese zeitliche Differenz nicht aus falschen Fließzeiten oder systematischen Fehlern im Modell resultieren. Eine mögliche Ursache dafür könnte auch eine unterschiedliche Sommer-/Winterzeitumstellung eines Messsystems gewesen sein.

Um das Ergebnis zwischen gemessenen und simulierten Abfluss besser gegenüber zu stellen, wurde die Zeitreihe über den gesamten Betrachtungszeitraum nachträglich um eine Stunde verschoben. Die Auswirkung dieser Korrektur wird in Abbildung 4-5 mit der roten Abflusskurve gezeigt.

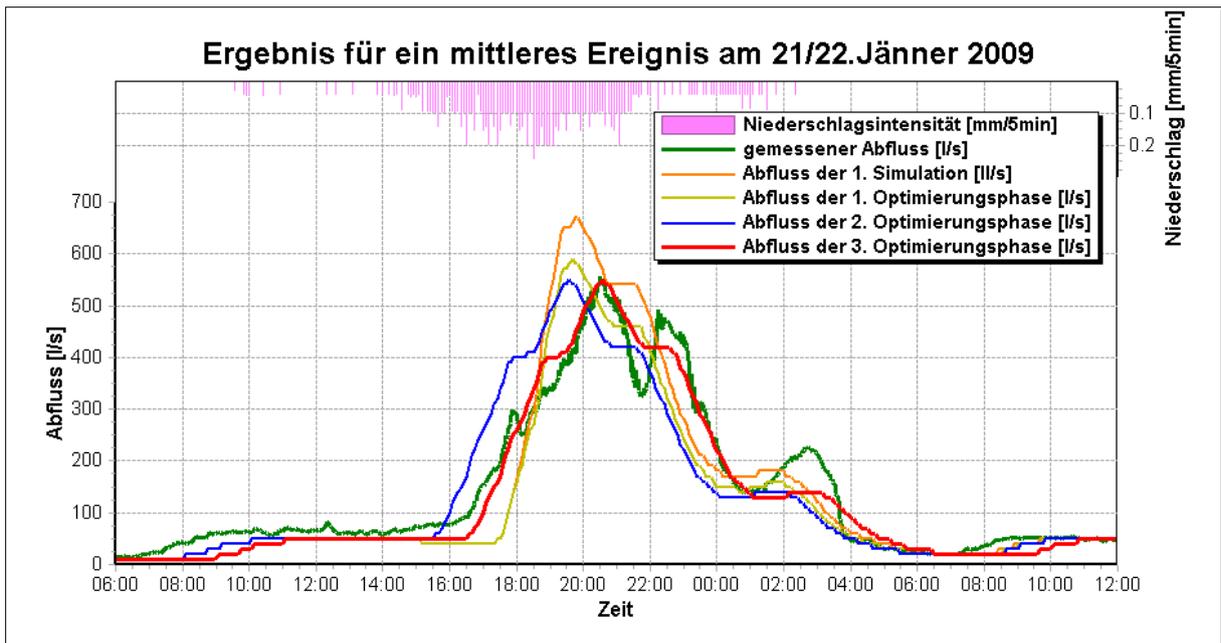


Abbildung 4-5: Simulationsergebnis mit Elimination des Zeitversatzes

Auf die subjektive und analytische Bewertung dieses Niederschlagsereignisses wird im Kapitel 5 näher eingegangen.

4.2.2 Ergebnisse mehrerer Klein- und Mittlereignisse

Um einen besseren Eindruck über das Ergebnis der Simulation zu erhalten werden in Abbildung 4-6 der gemessene Abfluss und simulierte Abfluss über einen längeren Zeitraum (02. Dezember 2008 bis 21. Dezember 2008) durchgehend dargestellt.

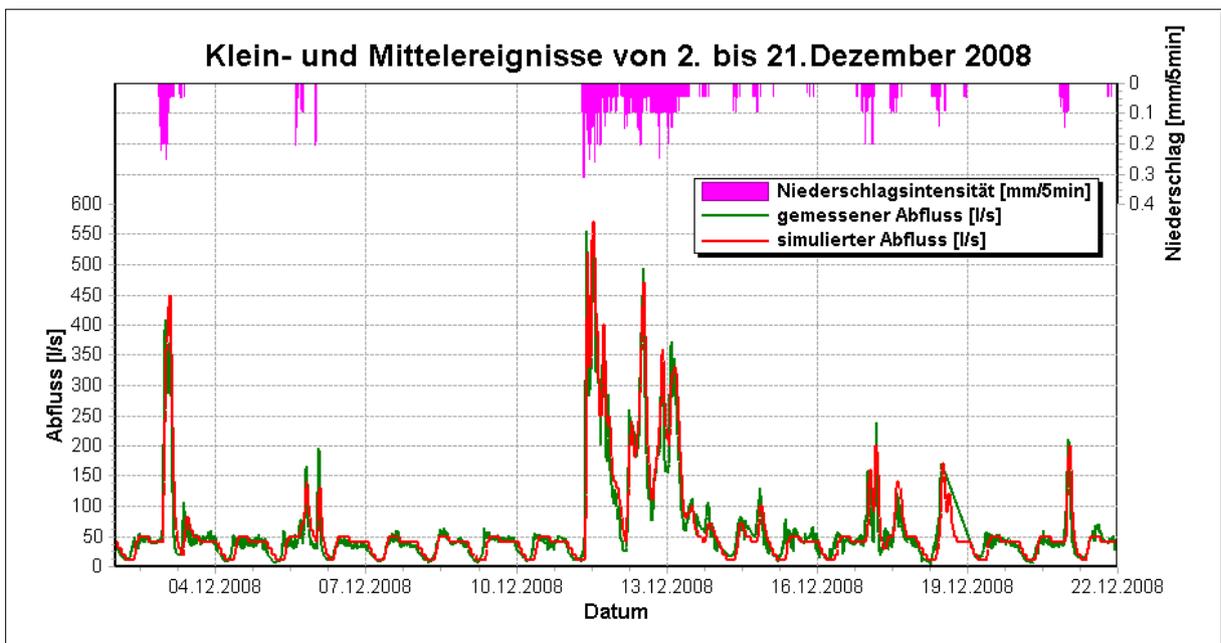


Abbildung 4-6: Simulationsergebnis kleiner und mittlerer Ereignisse eines längeren Zeitraums

Bei Analyse der einzelnen Ereignisse stellt man fest, dass für kleine bis mittlere Regenintensitäten eine durchwegs gute Annäherung des Simulationsabflusses zum gemessenen Abfluss in Bezug auf Kurvenform, Abflussspitzen und –anstiegen erzielt wurde. Die Bewertung kleiner und mittlerer Ereignisse findet man im Kapitel 5.2.1.

Der Grafik entnimmt man zusätzlich, dass es am 19. Dezember 2009 zu einem Ausfall der Messstation, erkennbar durch den linear abfallenden Ast, gekommen ist. Des Weiteren ist anzunehmen, dass am 6. Dezember mehr Niederschlag gefallen ist als die in der Simulation verwendeten Regendaten wiedergeben. Grund dafür könnte sein, dass die Regenmessstation Karl-Morre zu dieser Zeit noch nicht in Betrieb war und für dieses Modell die gemittelten Regendaten von den Regenschreibern Klusemann und Lutz verwendet worden sind und sich daraus eine Verfälschung der verwendeten Regenreihe ergeben hat.

4.3 Optimierung von Starkregenereignisse

Bei der Optimierung für Starkregenereignisse konnte die Parameterkalibrierung nur für die unteren Abflussbereiche erfolgen, da die Messstation aus technischen Gründen analog nur Abflussdaten bis $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$ aufzeichnen kann und somit die zur Kalibrierung notwendigen gemessenen Referenzwerte fehlen.

4.3.1 Kalibrierung anhand eines Starkregenereignisses

In Abbildung 4-7 ist der gemessene Abfluss für ein Starkregenereignis vom 12/13. Mai 2009 abgebildet. Weiteres ist in dieser Abbildung die obere Messgrenze, welche bei ca. 2500 l/s liegt, des im Zulauf positionierten Messsystems in hellgün dargestellt.

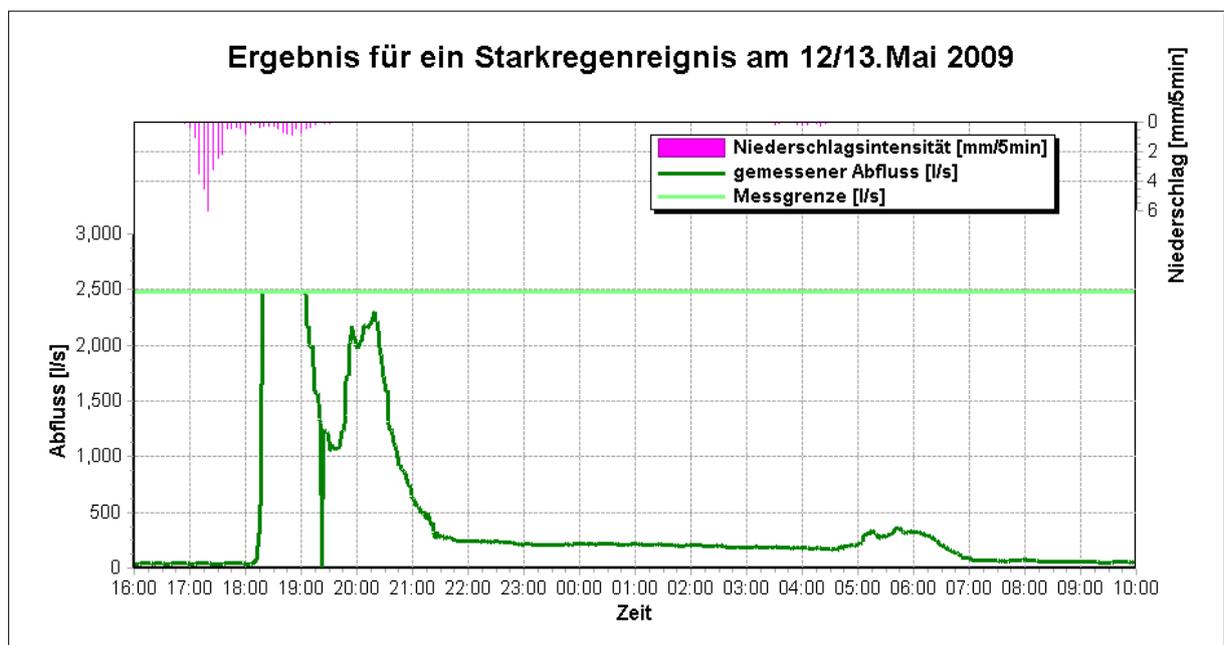


Abbildung 4-7: Aufgenommene Abflusswerte mit Messobergrenze

Die Kalibrierung der Modellparameter erfolgt für Starkregenereignisse anhand des ausgewählten Regenereignisses vom 12/13. Mai 2009. Aufgrund der in Kapitel 3.3.3 getroffenen Parameterwahl konnte das in Abbildung 4-8 orange dargestellte, erste Simulationsabflussergebnis für dieses Ereignis erzielt werden.

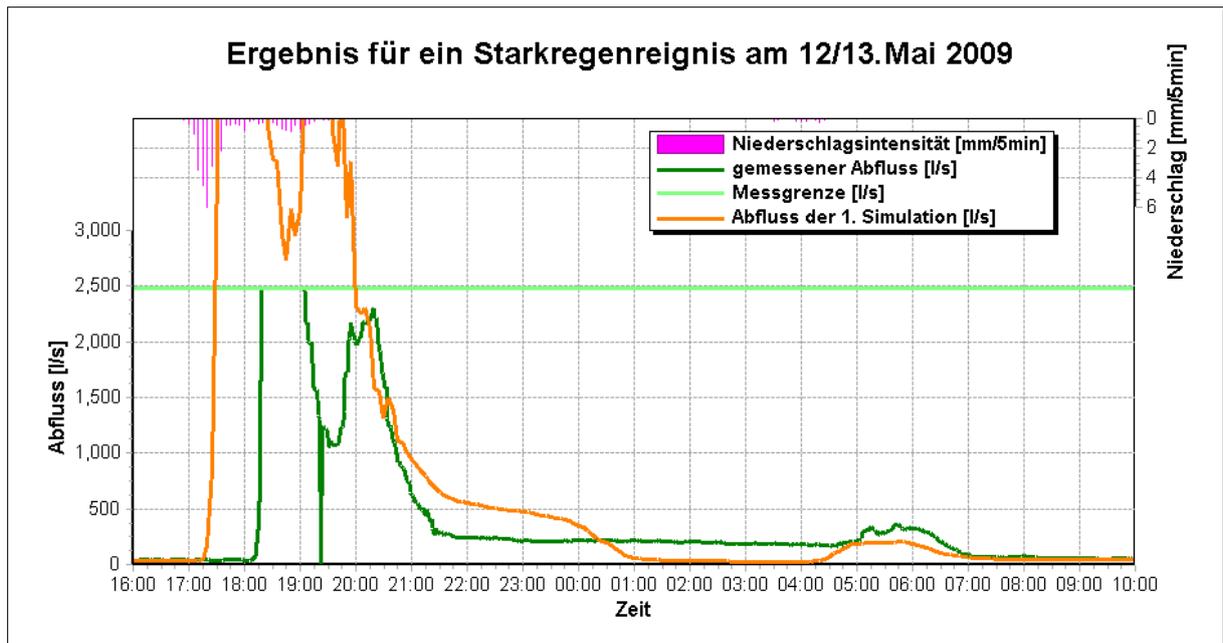


Abbildung 4-8: Simulationsergebnis nach erster Parameterwahl

Durch die Messobergrenze des Systems konnte nur der untere Abflussbereich bis 2 500 l/s analysiert werden. Das Ergebnis dieser ersten Simulation ist im Gegensatz zu dem im Kapitel 4.2 beschriebenen, mittleren Ereignis weder in Kurvenform noch in Abflussmenge zufriedenstellend.

Die Reduktion der in Kapitel 4.2 beschriebenen Parameter für Befestigungsgrad und Anfangsverlust lieferte das in Abbildung 4-9 beige dargestellte Simulationsergebnis.

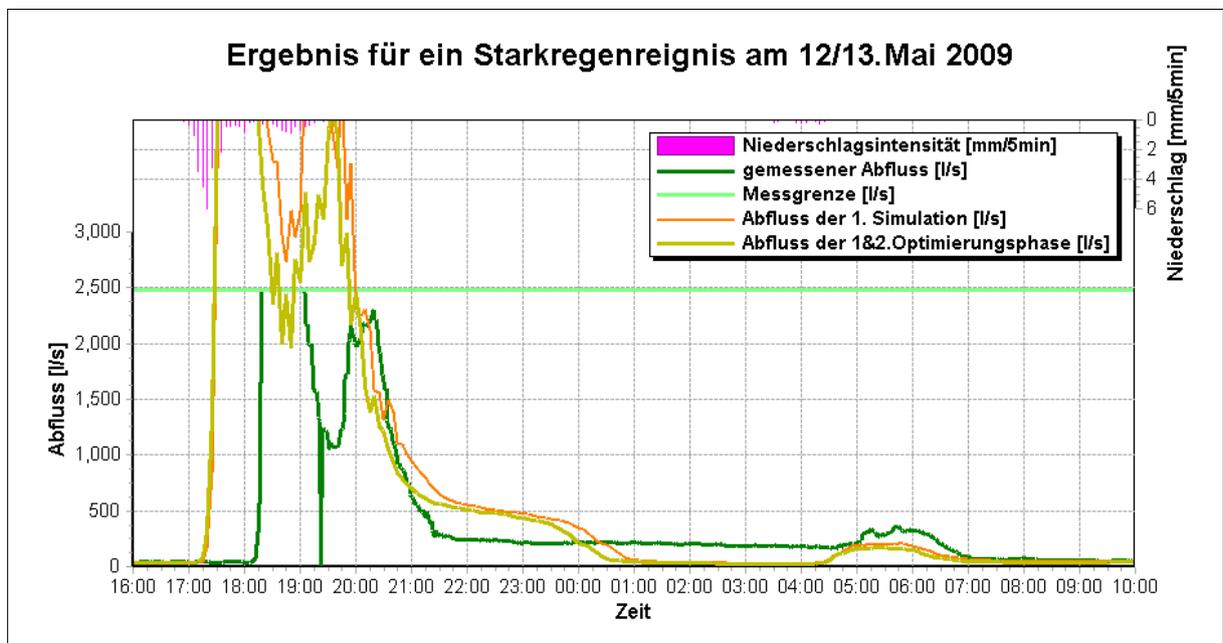


Abbildung 4-9: Simulationsergebnis nach Reduktion von Anfangsverlusten und Befestigungsgrad

Dieser Parametersatz führte bezüglich Betrag des Abflusses und Kurvenform zu keinem zufriedenstellenden Ergebnis.

Auch die in Abbildung 4-10 dargestellte Elimination des Zeitversatzes änderte an der schlechten Qualität des Simulationsergebnisses wenig.

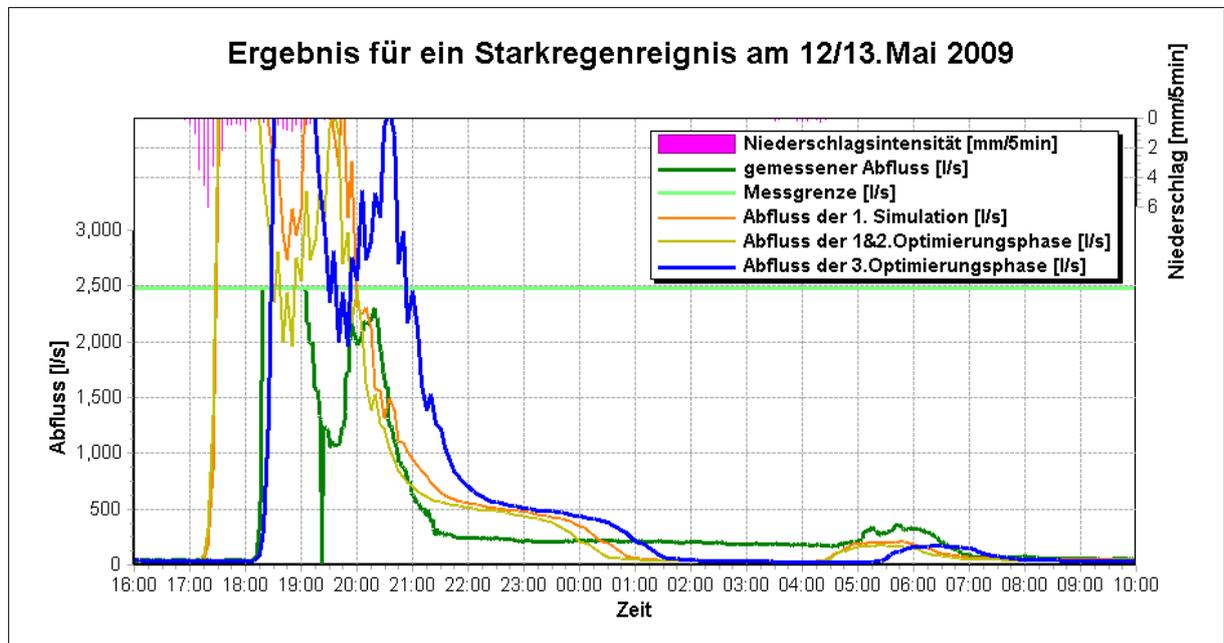


Abbildung 4-10: Simulationsergebnis mit Zeitversatzelimination

Um eine weitere Optimierung des Simulationsabflusses zu erreichen, musste auch der dem Ereignis nachlaufende und deutlich sichtbare Speicherrückhalt (vgl. gemessene Werte zwischen 21:30 bis 05:00 Uhr) nochmals analysiert werden.

Bei genauerer Betrachtung der gemessenen Abflusswerte mehrerer Starkregenereignisse erkennt man, dass sich - je nach Regendauer und Intensität – im Nachlauf des Ereignisses ein konstanter Abfluss über mehrere Stunden im Zulaufkanal des Mischwasserüberlaufs einstellt. Daraus kann man schließen, dass sich im Kanalsystem ein Speicherbauwerk mit regelbarem Weiterleitungsorgan befindet. Dieses Bauwerk ist in Form eines Stauraumkanals im Bereich Reininghausstraße – Gaswerkstraße mit drei Kaskaden, welche jeweils mit einer hydraulisch regelbaren Drossel ausgestattet sind, ausgebildet. Der Drosselabfluss ist laut Angaben des Kanalbauamtes Graz mit 150 l/s begrenzt. Diese Begrenzung erklärt auch den konstant gemessenen Abfluss von ca. 200 l/s im Nachlauf der starken Ereignisse. Eine händische Berechnung des zurückgehaltenen Volumens im Stauraumkanal zeigt, dass der gemessene Nachlauf von mehreren Stunden mit der Geometrie übereinstimmt.

Die Abbildung 4-11 zeigt das Bild einer der Kaskaden des Stauraumkanals gegen die Fließrichtung. Die Abmessungen für alle drei Querschnitte betragen in der Höhe 2,1 m und an der Maximalbreite 1,4 m, was eine Querschnittfläche von $2,3 \text{ m}^2$ ergibt. Die Länge der untersten Kaskade beträgt 214 m, die der mittleren 255 m und die der obersten 553 m. Das ergibt in Summe ein Stauraumvolumen für alle drei Kaskaden von insgesamt ca. 2340 m^3 .



Abbildung 4-11: Stauraumkanal mit Blickrichtung gegen die Fließrichtung

Der Drosseleinlauf mit hydraulischer Regelung ist in Abbildung 4-12 bildlich dargestellt. Im rechten Bereich des Bildes erkennt man die Schwimmereinrichtung, die sich bei steigendem Wasserfüllstand anhebt und dadurch gleichzeitig eine Querschnittverengung der Drossel (Durchmesser $0,25 \text{ m}$) mittels Plattensenkung bewirkt. Die damit verbundene Durchflussregelung ist laut Kanalbauamt Graz mit 150 l/s begrenzt. Somit ergibt sich je nach Vollenfüllung des Stauraumkanals (Gesamtvolumen 2340 m^3) eine Entleerungszeit von ca. fünf

Stunden. Diese überschlägige Berechnung deckt sich auch grob mit den Rückhaltezeitergebnissen der Abflussmessung.



Abbildung 4-12: Drossleinlauf des Stauraumkanals

Nach Überprüfung des im Modell bereits vorhandenen Stauraumkanals wurde der limitierte Drosselabfluss von 150 l/s in das Programm übertragen. Das Simulationsergebnis infolge der Drosselberücksichtigung ist in Abbildung 4-13 türkis dargestellt.

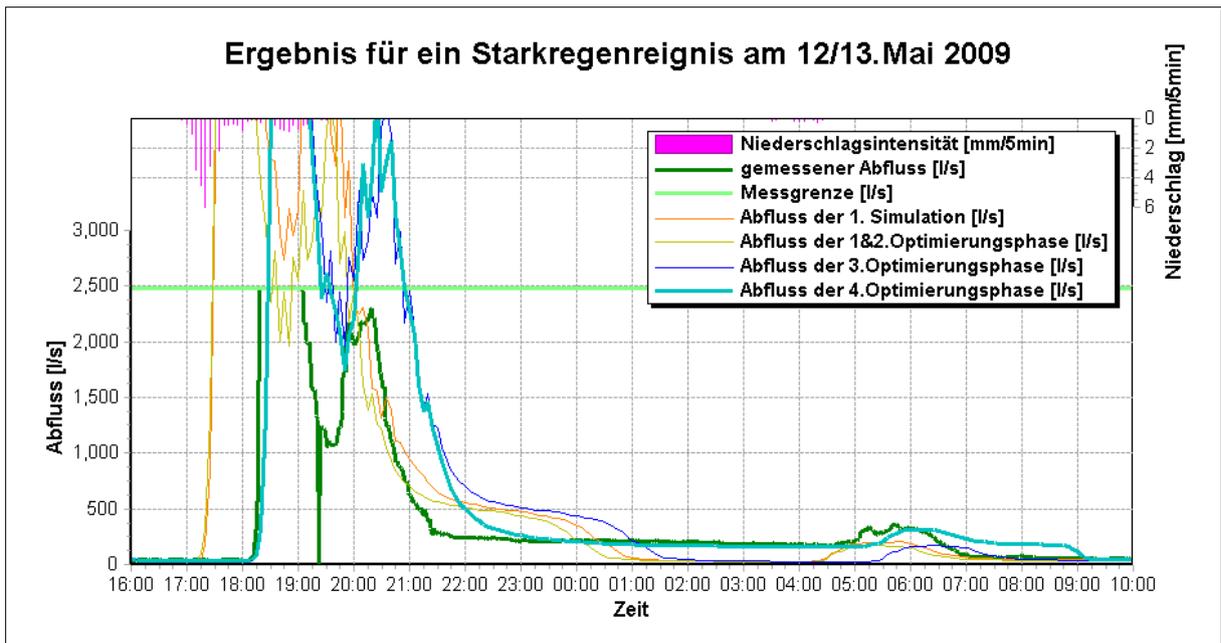


Abbildung 4-13: Simulationsergebnis mit Berücksichtigung des gesteuerten Stauraumkanals

Die Funktionsweise des Speicherrückhalts konnte aufgrund der vorgenommenen Parameterkalibrierung modelltechnisch sehr gut nachgebildet werden. Das zurückgehaltene Simulationsabflussvolumen stimmt betragsmäßig beinahe exakt mit dem gemessenen Abflussvolumen überein.

Bei Betrachtung der zweiten noch im Messbereich liegenden Abflussspitze (19:45 bis 20:30 Uhr) fällt jedoch auf, dass der simulierte Abfluss beinahe doppelt so hoch ist wie der gemessene Wert. Dieses Phänomen ist dadurch zu erklären, dass es bei sehr starken Ereignissen (ab 60 Liter pro Stunde) bei unbefestigten Flächenanteilen für die im Modell gewählten Infiltrationsparameter schon zu relativ hohen Abflüssen von unbefestigten Flächen kommt. Da fast zwei Drittel der gesamten Einzugsgebietsfläche aus Grünflächen besteht, wird dieser Effekt noch verstärkt. In der Natur spiegelt sich jedoch diese modelltechnische Annahme der Infiltration und dem damit verbundenen Oberflächenabfluss für unbefestigte Flächen anders wider. Vor allem bei großflächigen Wiesen und Ackerflächen kann davon ausgegangen werden, dass durch Unebenheiten und tiefe Mulden ein gewisser Anteil des gefallenen Niederschlags auch nach nur mehr geringer Wasseraufnahme des Bodens zurückgehalten wird. Dieser zusätzliche Speicherrückhalt wird hier modelltechnisch nicht abgebildet. Um dieses Phänomen im Modell trotzdem zu berücksichtigen, wurden die Parameter des Infiltrationsansatzes nach Horton um gut ein Drittel hinaufgesetzt. Dadurch konnte simulationstechnisch durch die Annahme eines erhöhten Infiltrationsvermögens des Bodens der zusätzliche Speicherrückhalt an der natürlichen Oberfläche besser nachgebildet werden.

Das Ergebnis dieser Parameterkorrektur ist in Abbildung 4-14 rot dargestellt.

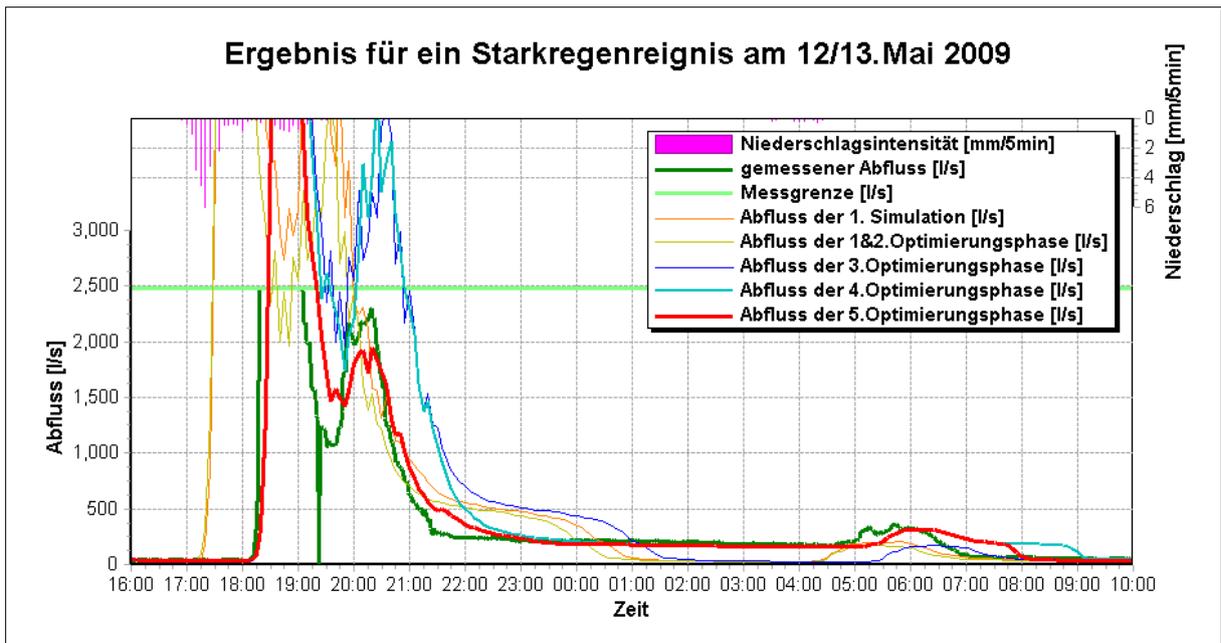


Abbildung 4-14: Simulationsergebnis zufolge der Infiltrationserhöhung

Die Grafik zeigt, dass durch diese Maßnahme das Phänomen des Speicherrückhalts modelltechnisch ausgezeichnet nachgebildet werden kann. Form und Betrag der simulierten Abflusskurve konnten speziell beim zweiten Anstieg gut an die gemessenen Abflusswerte angenähert werden.

Die allgemeine Bewertung der Modellgüte für dieses Ereignis wird im Kapitel 5.2.2 nochmals näher behandelt.

4.3.2 Ergebnisse mehrerer Starkregenereignisse

Um das Phänomen „Stauraumkanal mit hydraulisch regelbaren Drosseln“ nochmals zu verdeutlichen, werden in Abbildung 4-15 simulierte und gemessene Abflüsse für vier Starkregenereignisse gegenübergestellt.

Bei Betrachtung des unteren Bereiches der gemessenen Abflusskurve (Nachlauf) sieht man sehr deutlich, dass nach jedem Regenereignis ein gewisser Speicherrückhalt verzögert zum Abfluss kommt. Das Simulationsergebnis ohne Berücksichtigung des Stauraumkanals (in blau dargestellt) kann dieses Phänomen nicht abbilden.

Die rote Kurve zeigt das Simulationsabflussergebnis mit der im Kapitel 4.3.1 beschriebenen Berücksichtigung des geregelten Drosselabflusses. Mit dieser Kalibrierung konnte die Funktionsweise des Stauraumkanals mit hydraulisch geregeltem Drosselabfluss im Simulationsergebnis gut abgebildet werden. Der bei den letzten drei Ereignissen auftretende Zeitversatz kann unter anderem dadurch erklärt werden, dass bei sehr starken Regenintensitäten die Regenmessstationen (Wippe) nicht mehr in der Lage sind, den tatsächlichen Niederschlag aufzuzeichnen und dadurch eine zusätzliche Fehlerbandbreite entsteht.

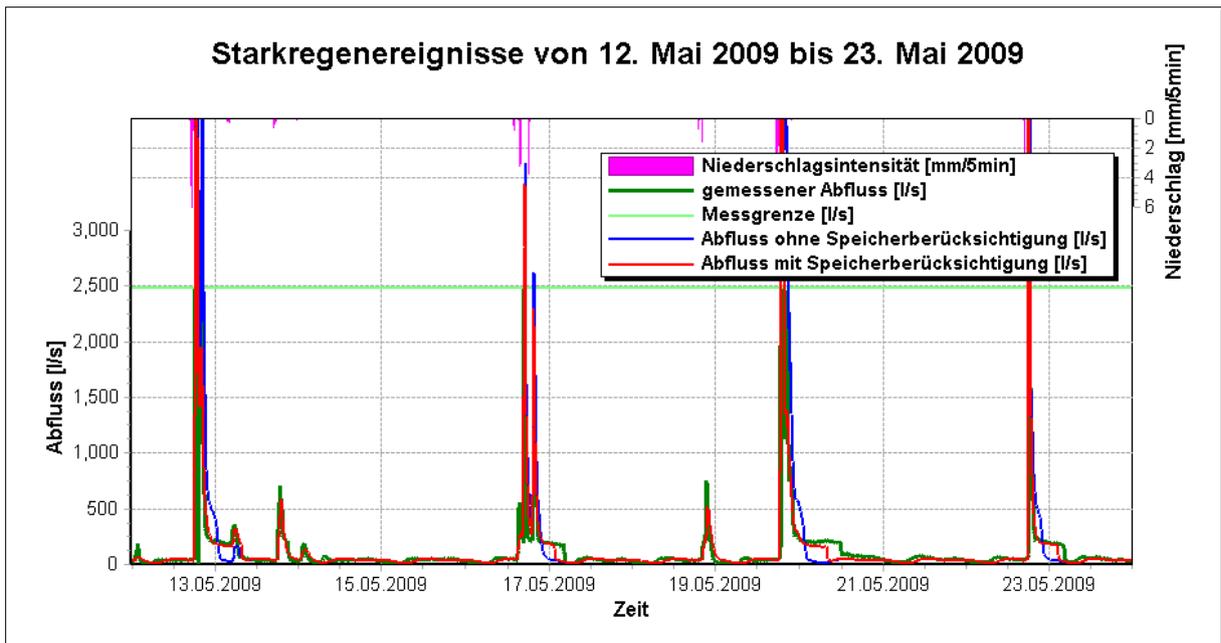


Abbildung 4-15: Simulationsergebnis mehrerer Starkregenereignisse

4.3.3 Abfluss im Zulaufkanal zum Mischwasserüberlauf

Wie im Kapitel 2.2.1 beschrieben, sind durch die analoge Anbindung des Abflussmengenmesssystems Abflussmengen ab 2500 l/s derzeit nicht erfassbar. Zu welchen Abflüssen es nun im Zulaufkanal zum Mischwasserüberlauf tatsächlich kommt, lässt sich daher nur modelltechnisch abschätzen.

In Abbildung 4-16 sind die simulierten Abflussspitzen für vier Starkregenereignisse in rot dargestellt. Laut Modellsimulation kann es bei Niederschlagsintensitäten ab 5 mm/5 min und entsprechender Dauer aus dem Einzugsgebiet durchaus zu Abflüssen von 7 bis 8 m³/s kommen.

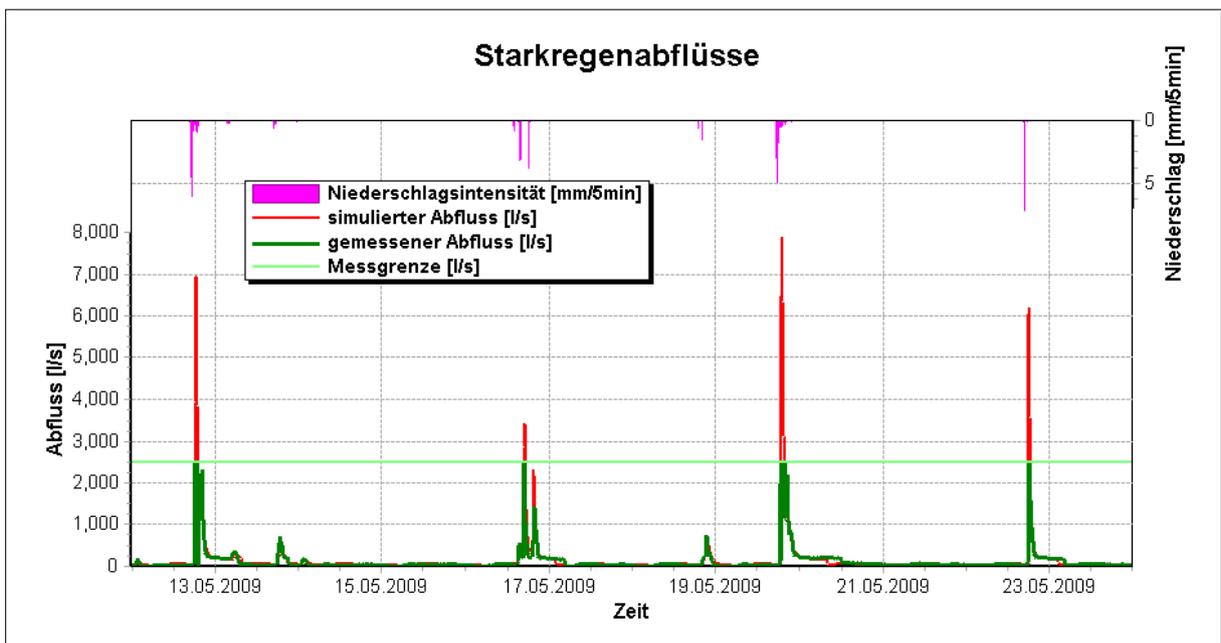


Abbildung 4-16: Simulationsabfluss für Starkregenereignisse

5 Bewertung der Modellgüte

5.1 Regenerereignisse

Zur Veranschaulichung ist in Abbildung 5-1 die Abflussmessreihe und der Niederschlag für den Zeitraum Jänner 2009 bis Juli 2009 grafisch dargestellt.

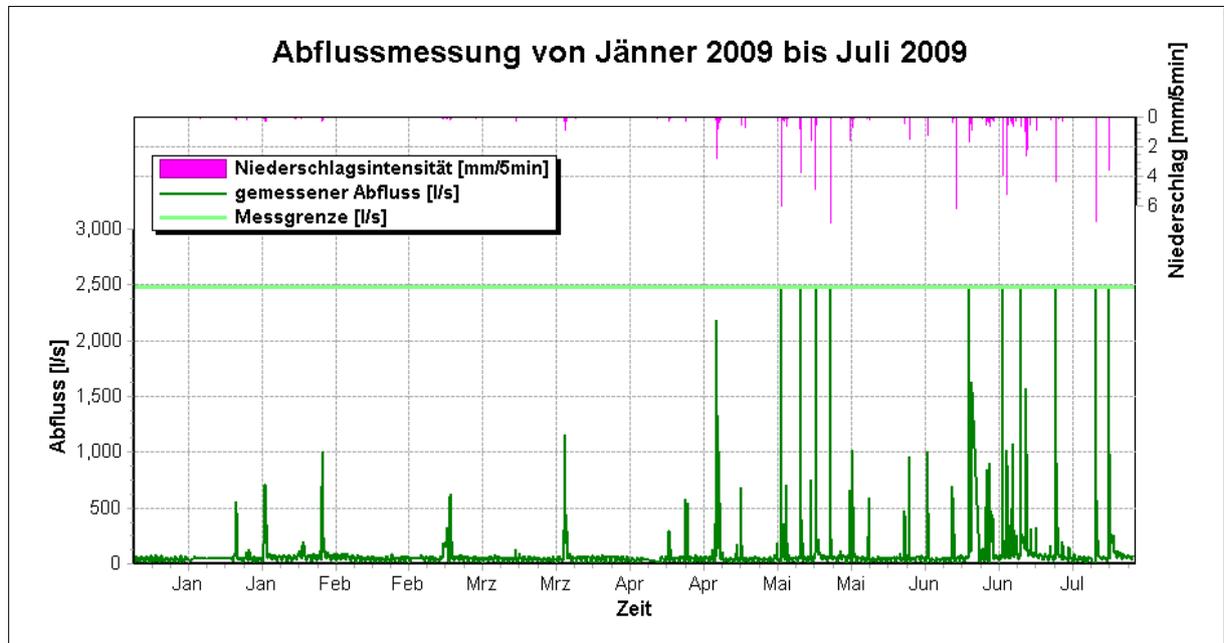


Abbildung 5-1: Grafische Darstellung der Abflussmessung von Jänner bis Juli 2009

In der Grafik sind neben den gemessenen Abflusswerten im Zulaufkanal des Mischwasserüberfalls auch die Niederschlagsintensität und die aktuelle Messobergrenze der Abflussmessung (2500 l/s) dargestellt.

In Tabelle 5-1 sind alle für die Simulation „bewertbaren“ Einzelregenereignisse, die im betrachteten Simulationszeitraum von November 2008 bis Dezember 2009 aufgetreten sind, zusammengefasst. Als „bewertbar“ eingestuft werden alle Ereignisse, deren Spitzenabfluss mindestens 150 l/s beträgt und die zumindest eine Stunde lang andauern. Ereignisse, welche aufgrund von Messausfällen oder Messfehlern keine objektive Analyse zulassen, werden ebenfalls nicht berücksichtigt. Damit verbleiben innerhalb der neun Monate noch 40 Ereignisse, die eingehender analysiert werden konnten. Auf Basis dieser Analyse wurde für ausgewählte Ereignisse die Modellqualität bewertet.

Die Ereignisse wurden zunächst in drei Kategorien – klein, mittel und stark – klassifiziert. Unter die Kategorie „kleine“ Ereignisse fallen Abflüsse mit Spitzen von 150 bis 500 l/s. Als „mittel“ wurden Niederschlagsreihen eingestuft, die zu einem Spitzenabfluss von 500 bis 1500 l/s führen. Von „starken“ Ereignissen spricht man bei Abflussspitzen ab 1500 l/s, wobei ab 2500 l/s vom Messsystem keine Messdaten mehr aufgezeichnet werden.

In der betrachteten Abflussmessreihe gibt es nach der oben erläuterten Klassifizierung insgesamt 9 kleine, 20 mittlere und 11 starke Ereignisse (siehe Tabelle 5-1).

Tabelle 5-1: Auflistung der Regenereignisse im betrachteten Zeitraum

Ereignis	Datum	Kategorie	Abflussspitze	Abflussdauer
[-]	[TT.MM.JJ]	[-]	[l/s]	[h]
1	07/08. Nov 08	KLEIN	250	23
2	13/14. Nov 08	KLEIN	150	24
3	02/03. Dez 08	KLEIN	400	12
4	05/06. Dez 08	KLEIN	200	13
5	11/12/13. Dez 08	MITTEL	500	51
6	16/17. Dez 08	KLEIN	250	9
7	20/21. Dez 08	KLEIN	200	6
8	21/22. Jan 09	MITTEL	550	12
9	27/28. Jan 09	MITTEL	700	24
10	08. Feb 09	MITTEL	1000	13
11	05. Mrz 09	KLEIN	320	24
12	06. Mrz 09	MITTEL	620	11
13	29/30. Mrz 09	MITTEL	1150	10
14	19/20. Apr 09	KLEIN	300	9
15	23. Apr 09	MITTEL	550	4
16	29/30. Apr 09	STARK	2200	24
17	04. Mai 09	MITTEL	700	3
18	12/13. Mai 09	STARK	>2500	12
19	13. Mai 09	MITTEL	700	3
20	16/17. Mai 09	STARK	>2500	13
21	18. Mai 09	MITTEL	730	3
22	19/20. Mai 09	STARK	>2500	17
23	22/23. Mai 09	STARK	>2500	10
24	26. Mai 09	MITTEL	650	2
25	27. Mai 09	MITTEL	1000	10
26	30. Mai 09	MITTEL	580	11
27	07. Jun 09	KLEIN	450	2
28	08. Jun 09	MITTEL	950	3
29	11. Jun 09	MITTEL	1000	4
30	17. Jun 09	MITTEL	700	8
31	20. Jun 09	STARK	>2500	18
32	23. Jun 09	MITTEL	840	13
33	24. Jun 09	MITTEL	900	22
34	27/28. Jun 09	STARK	>2500	10
35	28/29. Jun 09	MITTEL	1080	18
36	01. Jul 09	STARK	1600	3
37	01. Jul 09	MITTEL	1000	4
38	07/08. Jul 09	STARK	>2500	12
39	15/16. Jul 09	STARK	>2500	13
40	18/19. Jul 09	STARK	>2500	26

5.2 Visuell subjektive und analytische Bewertung

Eine Bewertung der Modellgüte ist sowohl subjektiv als auch analytisch möglich. In diesem Kapitel wird auf Simulationsergebnisse von Einzelereignissen näher eingegangen und diese anschließend bewertet, wobei die subjektive Bewertung für alle Ereigniskategorien vorgenommen wurde. Für Starkregenereignisse mit Spitzenabflüssen über 2500 l/s ist eine analytische Bewertung aufgrund der fehlenden Messdaten (Referenzdaten) nicht möglich.

Alle Ereignisse, die in diesem Kapitel nicht näher beschrieben werden, sind im Anhang grafisch dargestellt.

Subjektive Bewertung

Die subjektive Bewertung erfolgt anhand eines optischen Vergleichs zwischen gemessenen und simulierten Abflussganglinien. Dabei werden bei den einzelnen Ereignissen individuell die Abflussspitzen, der Abflussanstieg und - abfall, die zeitliche Verschiebung und die Kurvenform miteinander verglichen.

Analytische Bewertung

Die analytische Bewertung erfolgt anhand der Auswertung des Nash-Sutcliffe-Koeffizienten und dem Volumsfehler für die betrachteten Ereignisse.

Das Gütemaß nach Nash und Sutcliffe (Nash und Sutcliffe, 1970) gibt Auskunft über die Qualität der Anpassung der simulierten Kurve an die gemessenen Werten des jeweiligen Ereignisses. Die Berechnung des Nash-Sutcliffe-Koeffizienten ist in Formel 5-1 abgebildet. Ab einem Nash-Sutcliffe-Koeffizienten von 0,5 spricht man von einer brauchbaren Simulation, bei Werten um 0,8 wird die Modellqualität als gut bewertet.

$$E = 1 - \frac{\sum_{t=1}^T (Q_o^t - Q_m^t)^2}{\sum_{t=1}^T (Q_o^t - \bar{Q}_o)^2} \quad \text{Formel 5-1}$$

mit E Nash-Sutcliffe-Koeffizient [-], wobei $-\infty \leq E \leq 1$

t Zeitschritt

Q_o gemessener Abfluss [m³/s]

Q_m simulierter Abfluss [m³/s]

Der Volumsfehler ergibt sich aus dem Quotienten von der Differenz zwischen simuliertem und gemessenem Abflussvolumen zu gemessenem Abflussvolumen. Ein negatives Vorzeichen sagt aus, dass die simulierte Abflussmenge kleiner als die gemessene ist. Je nach Größe und Vorzeichen des Fehlers erhält man Auskunft über die mengenmäßige Qualität des jeweiligen Simulationsergebnisses. Bis zu einem Volumsfehler von 20 % wird ein Simulationsergebnis als tolerierbar klassifiziert.

5.2.1 Kleine und mittlere Ereignisse

Nachstehend wird die Modellgüte für sieben ausgewählte Ereignisse subjektiv wie auch analytisch bewertet. Die restlichen Ergebnisgrafiken der kleinen und mittleren Ereignisse sind dem Anhang zu entnehmen.

Ereignis 5:

Das in Abbildung 5-2 dargestellte Abflussereignis ist das Resultat eines relativ lang andauernden mittleren Niederschlags.

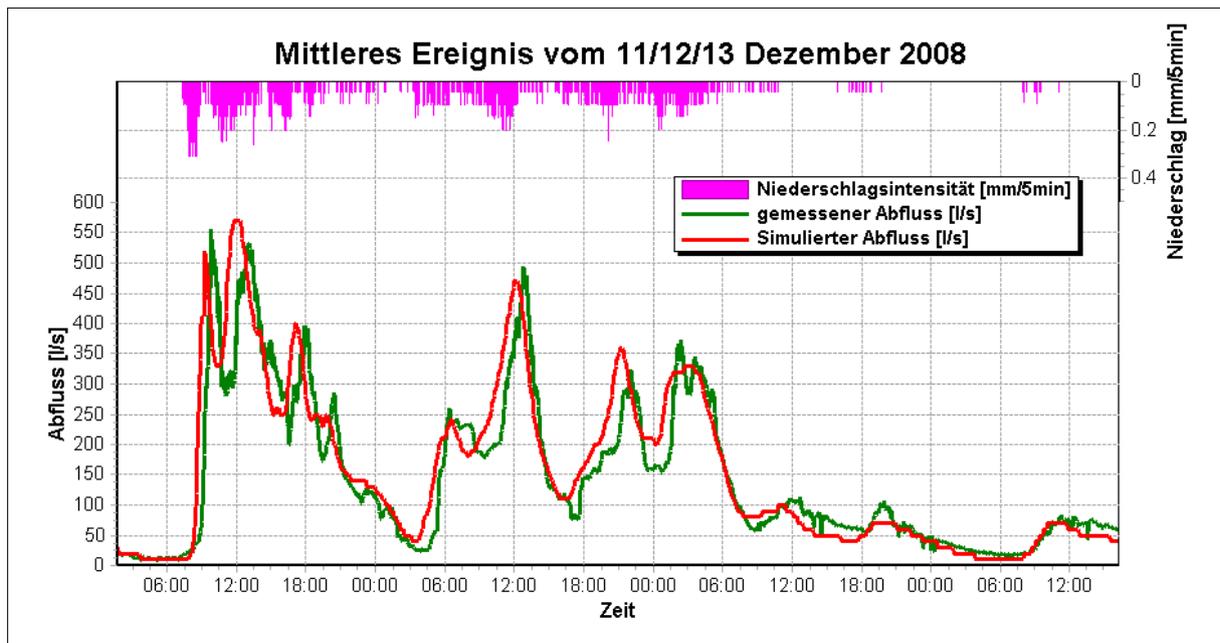


Abbildung 5-2: Abflussereignis vom 11./12./13. Dezember 2008

Die gemessene Abflusskurve (grün) wird durch die in Kapitel 4.2.1 vorgenommene Parameterkalibrierung, wie in der Grafik ersichtlich, mit der roten Simulationsabflusskurve gut angenähert. Die simulierten Abflussanstiege stimmen mit den gemessenen gut überein und auch die Abflussspitzen werden gut getroffen. Somit wird die subjektive Gesamtbewertung dieses Ereignisses mit gut bewertet.

Die analytische Auswertung ergibt einen Nash-Sutcliffe-Koeffizienten von 0,86 was bei diesen über längere Zeit dauernden Betrachtungsraum als sehr gut einzustufen ist. Der Volumsfehler liegt mit plus 10 Prozent ebenfalls im tolerierbaren Bereich. Auch aus der analytischen Bewertung konnte somit eine sehr gute Übereinstimmung festgestellt werden.

Ereignis 6:

In Abbildung 5-3 ist ein kleines Niederschlagsereignis vom 16./17. Dezember 2008 dargestellt. Die Simulationsannäherung in dieser Grafik verläuft beim ersten Abflussanstieg gut, weicht jedoch in den folgenden Anstiegen ein wenig von der gemessenen Kurve ab. Die Spitzen werden beim ersten Abflussmaximum exakt getroffen, bei den nachfolgenden jedoch einmal unterschritten und ein weiteres Mal überschritten. Die subjektive Bewertung wird somit nur mit genügend beurteilt. Des Weiteren erkennt man im Zeitraum des 18./19. Dezember einen Messausfall (linear abfallende grüne Linie) der Messstation von 12 bis 6 Uhr.

Der Nash-Sutcliffe-Koeffizient für das Ereignis am 16./17. Dezember von 23:00 bis 07:00 Uhr ergibt einen Wert von 0,27. Dieser Wert sagt aus, dass das Simulationsergebnis für dieses Ereignis unbrauchbar ist. Der Volumensfehler ist mit 18 Prozent gerade noch im tolerierbaren Bereich.

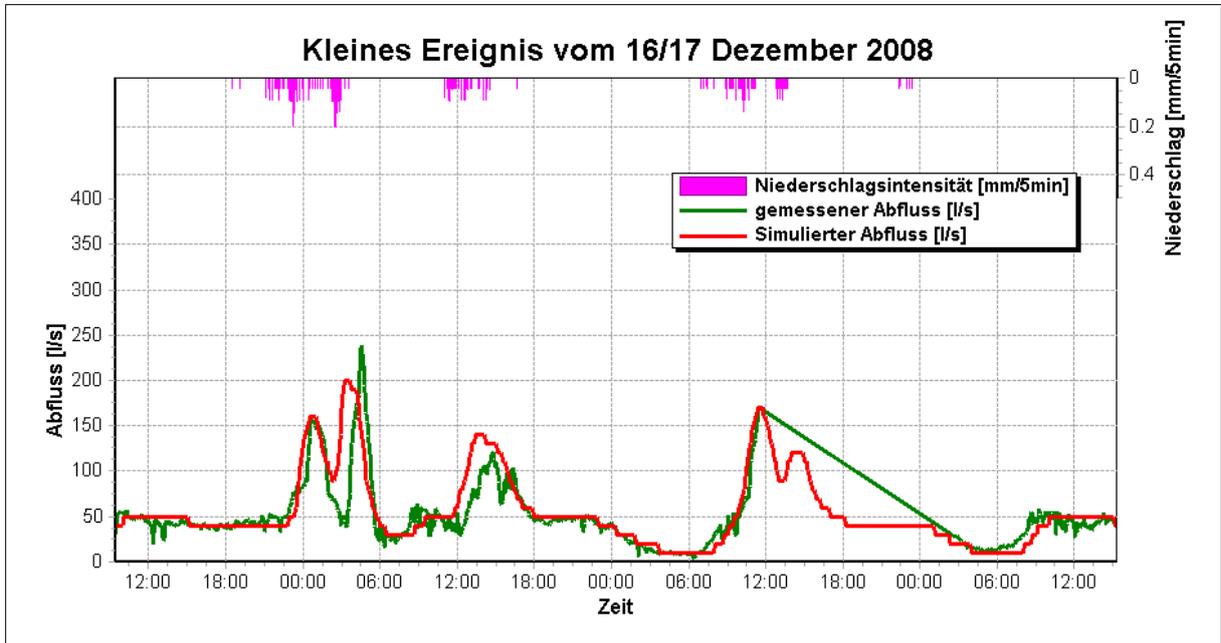


Abbildung 5-3: Abflussereignis vom 16./17. Dezember 2008

Ereignis 7:

In Abbildung 5-4 ist ein sehr kleines Ereignis vom 20./21. Dezember dargestellt. Weiteres ist an den folgenden zwei Tagen auch der Trockenwetterabfluss gut ersichtlich.

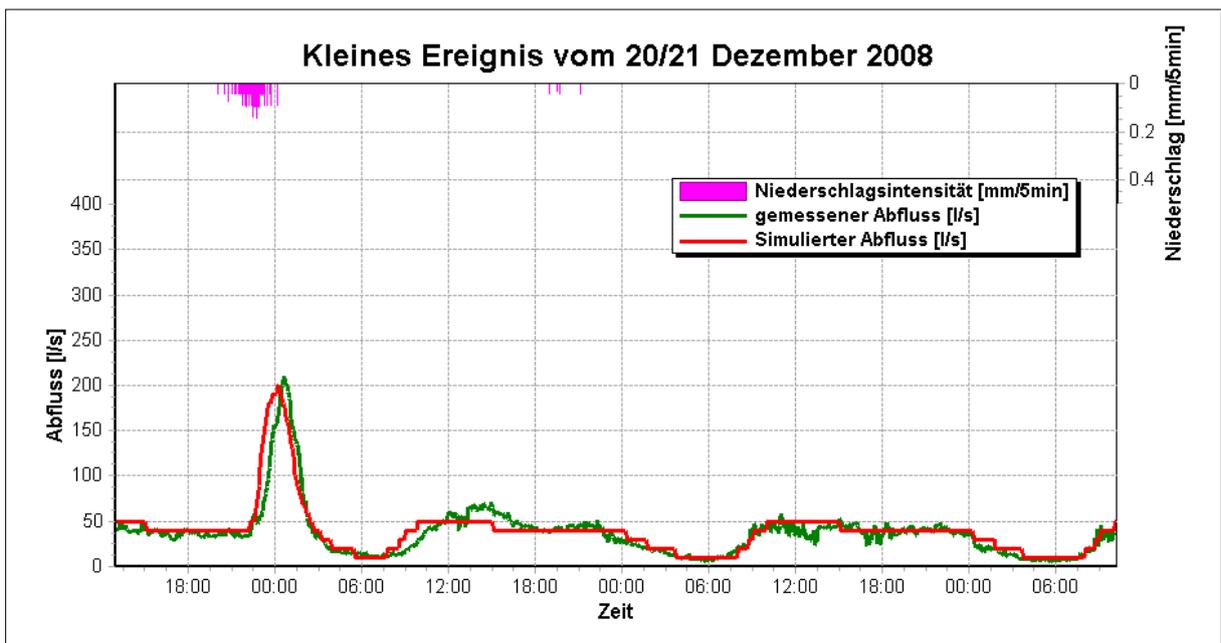


Abbildung 5-4: Abflussereignis vom 20./21. Dezember 2008

Bei erster Betrachtung der Grafik fällt die subjektive Bewertung gut aus. Der Abflussanstieg ist relativ gut getroffen, die Abflussspitze und der nachfolgende Abfall sind beinahe identisch. Auch der Trockenwetterabfluss stimmt kurventechnisch gut überein.

Bei der analytischen Bewertung (23:00 bis 04:00 Uhr) ergibt sich jedoch ein Nash-Sutcliffe-Koeffizient von 0,53, der es gerade noch erlaubt von einer brauchbaren Simulation zu sprechen. Der Volumsfehler ist angesichts der kleinen Abflussmengen mit plus 13 Prozent im guten Toleranzbereich.

Ereignis 8:

Anhand des in Abbildung 5-5 dargestellten Ereignisses wurde die Modellkalibrierung für kleine bis mittlere Ereignisse durchgeführt. Die Bewertung fällt sowohl subjektiv als auch analytisch mit sehr gut aus.

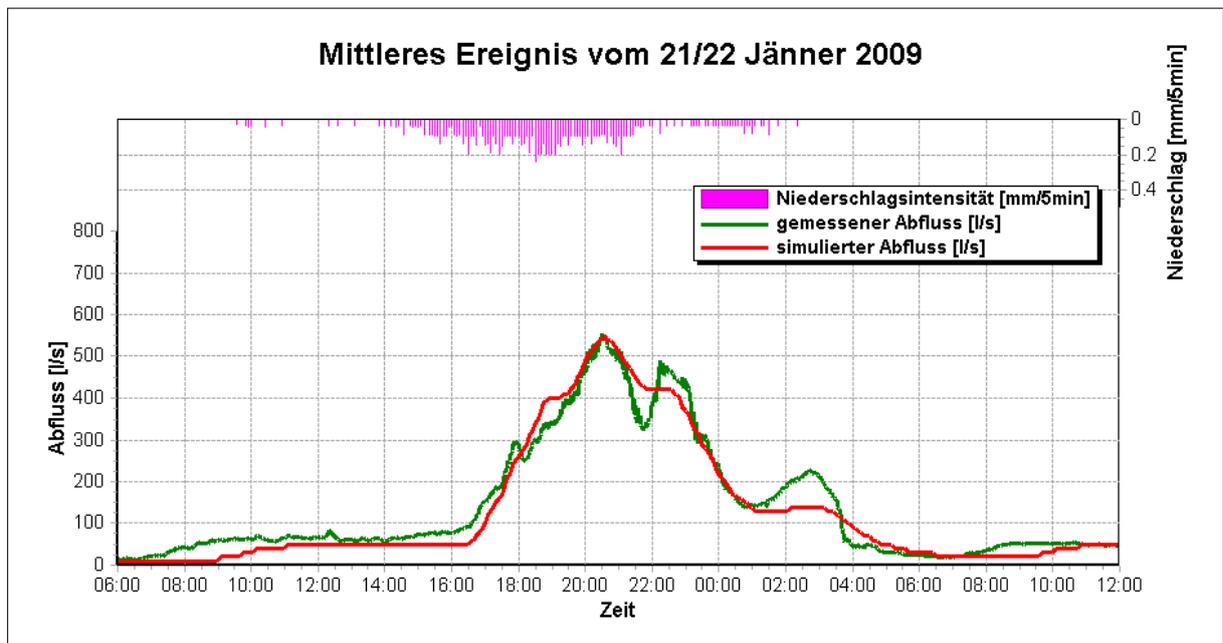


Abbildung 5-5: Abflussereignis vom 21./22. Jänner 2009

Die Abflussspitze wurde mit 540 l/s exakt getroffen. Der Abflussanstieg wurde durch die im Kapitel 4.2.1 beschriebenen Parameterkalibrierungen gut angenähert. Die gemessenen Spitzen beim Abflussrückgang konnten aber dadurch nicht entsprechend abgebildet werden.

Der Nash-Sutcliffe-Koeffizient erreicht bei diesem Ereignis allerdings einen Wert von 0,94 und auch der Volumsfehler von minus 2 Prozent sagt aus, dass dieses Ereignis auch mengenmäßig ausgezeichnet abgebildet wurde.

Ereignis 12:

Beim Ereignis vom 5. März 2009, dargestellt in Abbildung 5-6, ist ein Messfehler der Kanalmessstation eindeutig sichtbar (horizontale grüne Linie).

Die zweite Abflussspitze am 6. März zwischen 06:00 und 18:00 Uhr ist subjektiv gesehen modelltechnisch sehr gut abgebildet. Sowohl der Abflussanstieg wie auch die Abflussspitze mit folgendem Abflussrückgang stimmen gut überein.

Die Güteanpassung nach Nash und Sutcliffe ergibt einen Wert von 0,91. Der Volumsfehler weicht um 11 Prozent vom Referenzwert ab. Insgesamt ist die analytische Bewertung jedoch auch mit sehr gut zu beurteilen.

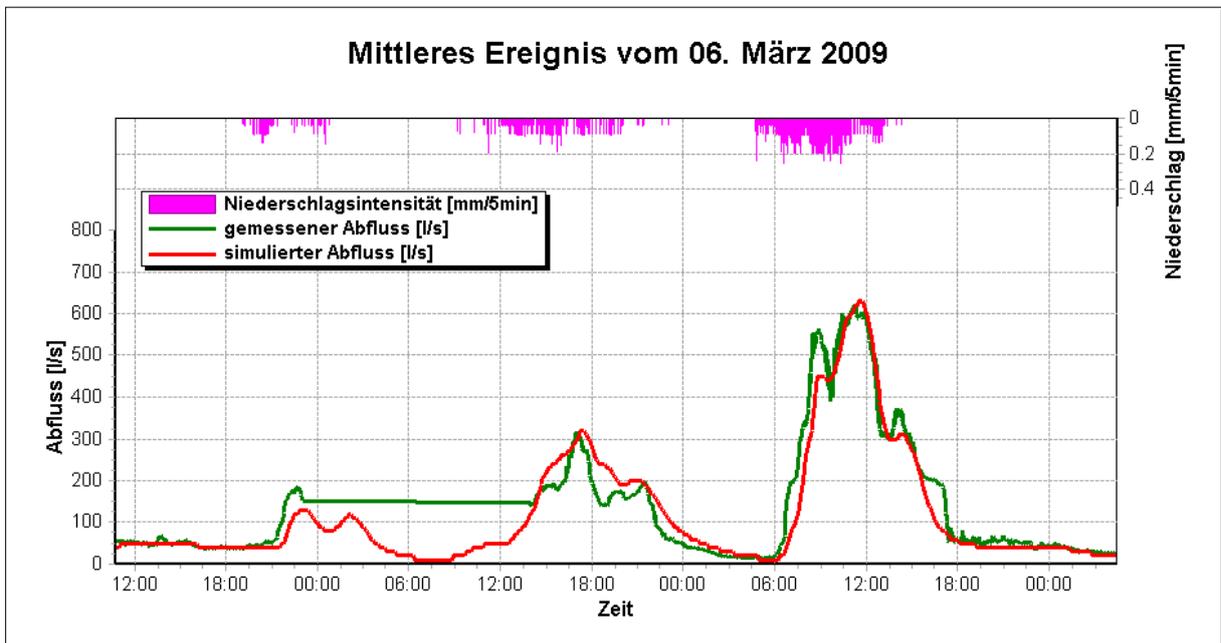


Abbildung 5-6: Abflussereignis vom 06. März 2009

Ereignis 30:

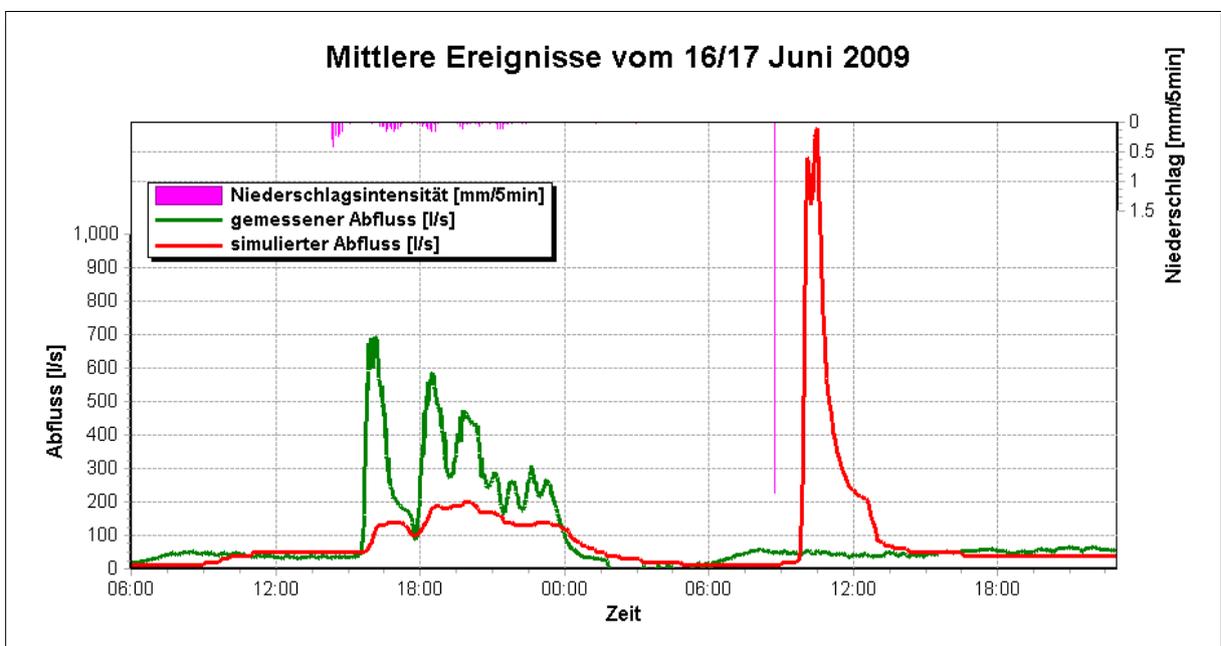


Abbildung 5-7: Abflussereignis vom 16./17. Juni 2009

Die Ergebnisse der Ereignisse vom 16. und 17. Juni 2009, dargestellt in Abbildung 5-7, sind von offensichtlichen Messfehlern geprägt.

Auf Grund der guten Übereinstimmung bei anderen Ereignissen in derselben Größenordnung wird davon ausgegangen, dass in diesem Fall nicht die Wahl der

Modellparameter zu der resultierenden Unterschätzung des Abflusses geführt hat. Einerseits kann der Fehler beim ersten Ereignis ein Resultat ungenauer Abflussmessdaten der Kanalmesstation sein, wahrscheinlicher ist aber, dass der gemessene Niederschlag bei diesem Ereignis zu gering war bzw. sehr ungleichmäßig im Einzugsgebiet verteilt war.

Beim zweiten simulierten Abflussereignis wurde gar kein natürlicher Abfluss im Kanal messtechnisch registriert. Der Grund dafür ist eindeutig auf eine Fehlfunktion von einer der Regenmessstationen zurückzuführen, da nicht davon auszugehen ist, dass eine Regenintensität von ca. 7 mm/5 min zu keinem Abfluss im Kanalsystem führt.

Eine analytische Bewertung dieses Ereignisses wurde aus diesem Grund auch nicht durchgeführt.

Ereignis 32:

In Abbildung 5-8 sind das bewertete Ereignis vom 23. Juni 2009 und ein weiteres durch einen kurzen Messausfall gekennzeichnetes Ereignis vom 24. Juni dargestellt.

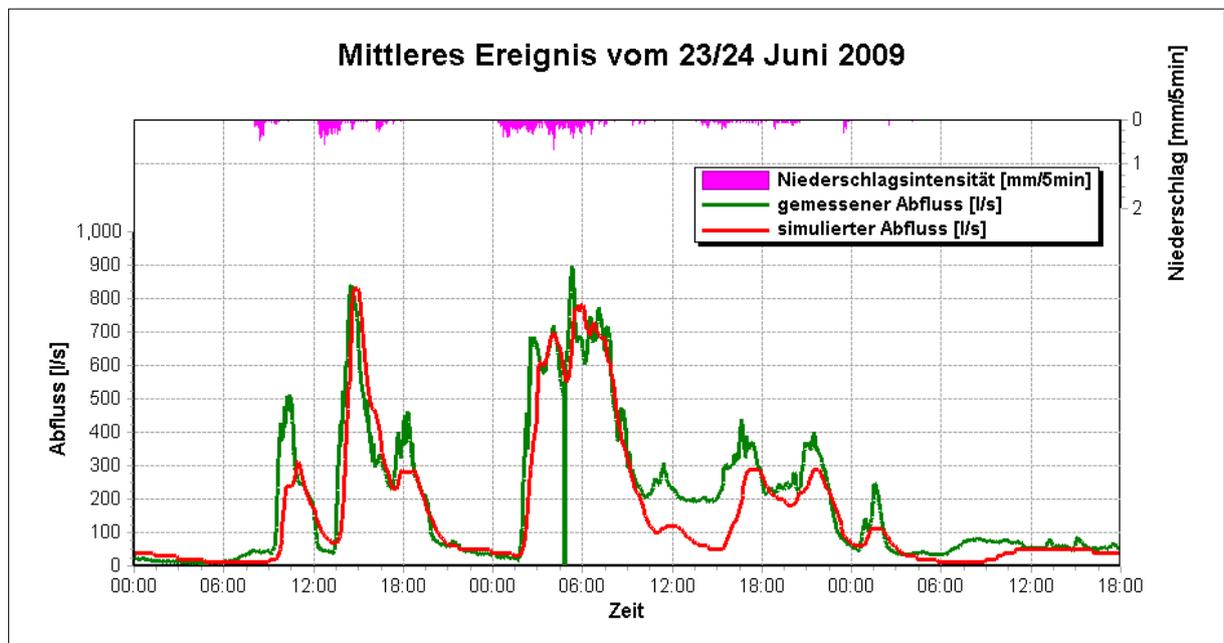


Abbildung 5-8: Abflussereignis vom 23./24. Juni 2009

Beim ersten Ereignis wird zwar die zweite Abflussspitze genau getroffen, die erste und dritte jedoch deutlich unterschritten. Der zeitliche Anstieg und Abfall der Simulationskurve sind mit der Messkurve beinahe identisch. Die subjektive Bewertung wird somit für die modelltechnische Gesamtbetrachtung als brauchbar eingestuft.

Die analytische Bewertung ergibt einen Nash-Sutcliffe-Koeffizienten (09:00 bis 21:00 Uhr) von 0,65 und einen negativen Volumsfehler von 10 Prozent, was ebenfalls eine brauchbare Qualität der Simulation anzeigt.

Die subjektive Bewertung des zweiten Ereignisses wurde aufgrund derselben Kriterien wie vorher mit gerade noch brauchbar beurteilt. Die analytische Bewertung wurde aufgrund des Messausfalls der Kanalmesstation nicht durchgeführt.

Zusammenfassend ist die analytische Bewertung einzelner Ereignisse in Tabelle 5-2 dargestellt.

Tabelle 5-2: Analytische Bewertung ausgewählter Ereignisse unter 2,5 m³/s Abflussspitze

Ereignis	Datum	Kategorie	Abflussspitze		E _Q	Vol.Fehler
			gemessen [l/s]	simuliert [l/s]	[-]	[%]
1	07/08. Nov 08	KLEIN	250	330	0.47	+50
2	13/14. Nov 08	KLEIN	150	120	0.44	-9
3	02/03. Dez 08	KLEIN	400	450	0.85	+19
5	11/12/13. Dez 08	MITTEL	550	550	0.86	+10
6	16/17. Dez 08	KLEIN	250	200	0.27	+18
7	20/21. Dez 08	KLEIN	200	200	0.83	+13
8	21/22. Jan 09	MITTEL	550	550	0.94	-2
9	27/28. Jan 09	MITTEL	700	650	0.53	-11
12	06. Mrz 09	MITTEL	620	620	0.91	-11
14	19/20. Apr 09	KLEIN	300	340	0.57	+26
16	29/30. Apr 09	STARK	2200	2400	0.82	+7
25	27. Mai 09	MITTEL	1000	1170	0.77	-5
32	23. Jun 09	MITTEL	840	840	0.65	-10
37	01. Jul 09	MITTEL	1000	1100	0.37	+10

Darauf hinzuweisen ist noch, dass anhand des Ereignisses 8 die Modellparameter für kleine bis mittlere Ereignisse kalibriert wurden.

5.2.2 Starkregenereignisse

In diesem Kapitel werden sechs Ereignisse bewertet, die restlichen Simulationsergebnisse der einzelnen Starkregenereignisse sind dem Anhang zu entnehmen. Die Bewertung der Modellgüte für ausgewählte Starkregenereignisse kann wegen fehlender Referenzwerte (gemessene Abflusswerte > 2500 l/s) nur subjektiv erfolgen.

Ausgenommen davon ist das in Abbildung 5-9 dargestellte 16. Ereignis vom 29/30. April. Da die Abflussspitzen bei diesem Ereignis unter der Messgrenze von 2500l/s lagen, war auch hier eine analytische Bewertung möglich.

Ereignis 16:

Das in Abbildung 5-9 dargestellte Starkregenereignis vom 29./30. April 2009 zeigt keine besonders gute Annäherung der Abflussspitzen. Der Grund dafür kann bei der zunehmenden Fehlerbandbreite der Messaufnehmer bei größeren Abflussmengen liegen oder auch in der Wahl der Modellparameter begründet sein. Das erste gemessene Abflussvolumen wird in der Simulation so gut wie gar nicht dargestellt. Die zweite Spitze wird simulationstechnisch überschritten, die dritte und vierte unterschritten. Der Anstieg und auch der Abfall des zweiten markanten Abflussvolumens werden sehr gut getroffen. Die an- und abfallenden Kurvensegmente des dritten und vierten Volumens werden bezüglich Steigung

gut angenähert jedoch zeitlich etwas verschoben. Die subjektive Bewertung dieses Ereignisses fällt daher nur unter die Kategorie brauchbar.

Das Ergebnis der analytischen Bewertung ergibt einen Nash-Sutcliffe-Koeffizienten von 0,82 und einen Volumsfehler von plus 7 Prozent. Diese Größen decken sich nicht ganz mit der subjektiven Bewertung, da die analytische Bewertung eine sehr gute Modellgüte ausweist.

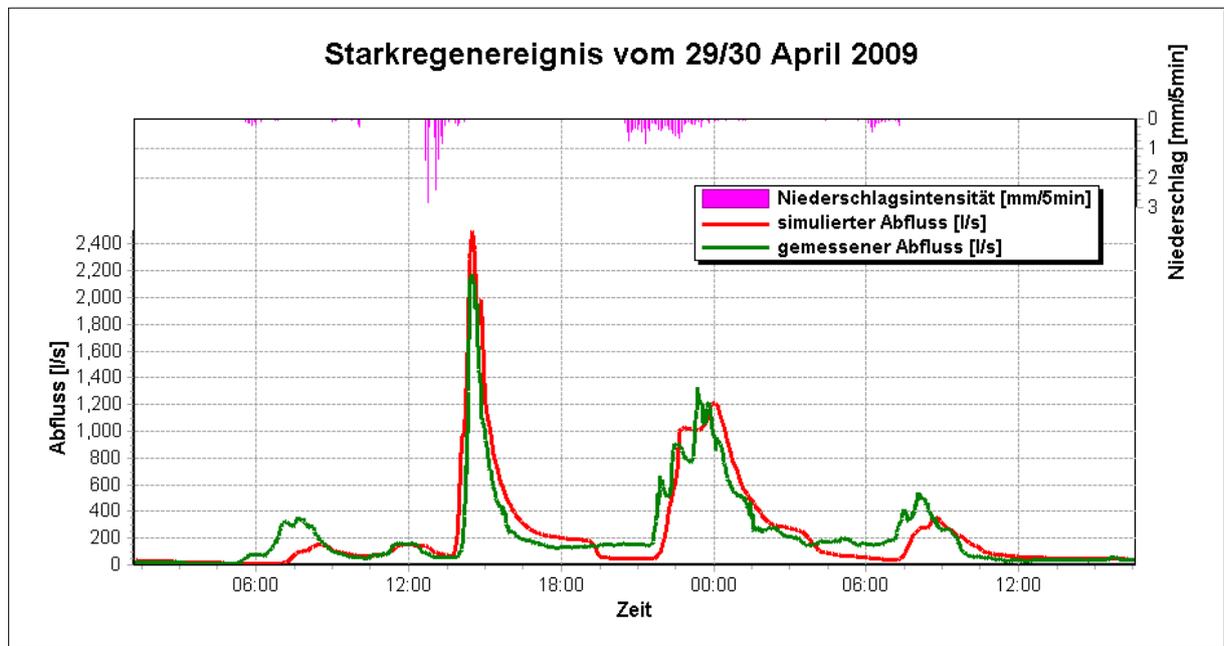


Abbildung 5-9: Abflussereignis vom 29./30. April 2009

In den folgenden Abbildungen (Ereignis 18, 20, 23 und 38) wird aufgrund fehlender Referenzdaten nur der Abflussbereich bis zur Messgrenze bewertet.

Ereignis 18:

Anhand des in Abbildung 5-10 dargestellten Starkregenereignisses vom 12./13. Mai 2009 wurde die in Kapitel 4.3.1 vorgenommene Modellkalibrierung durchgeführt. Bei diesem Ereignis kommt es zu Niederschlagsintensitäten bis zu 7 mm innerhalb von 5 Minuten.

Der Zeitpunkt des Abflussanstieges ist sehr gut angenähert, die Neigung der simulierten Abflusskurve im ansteigenden Ast weicht jedoch ein wenig von der gemessenen ab. Das zweite aufkommende Abflussvolumen wird durch entsprechende Erhöhung der Infiltration (Kapitel 3.3.3.2) simuliert. Das Phänomen Stauraumkanal wurde speziell beim Abflussbetrag ausgezeichnet bestätigt. Der zeitliche Versatz im Nachlauf des Ereignisses von über einer Stunde könnte darauf zurückzuführen sein, dass es speziell bei intensiven Starkregenereignissen zu großen Messungenauigkeiten bei den Regenschreibern kommen kann. Dieser Messfehler wird aufgrund der begrenzten Aufnahmefähigkeit der Wippentechnik bei hohen Intensitäten hervorgerufen.

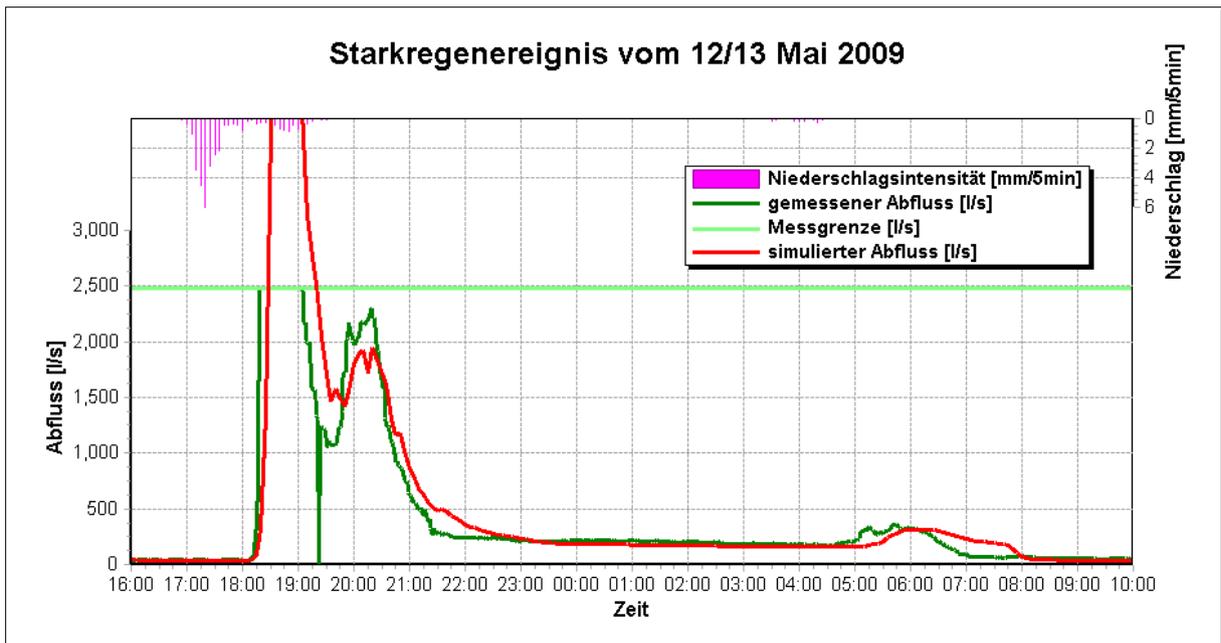


Abbildung 5-10: Abflussereignis vom 12./13. Mai 2009

Die subjektive Bewertung dieses Simulationsereignisses wird unterhalb der Messgrenze mit gut charakterisiert.

Ereignis 20:

Das Starkregenereignis vom 16./17. Mai 2009 ist in Abbildung 5-11 dargestellt.

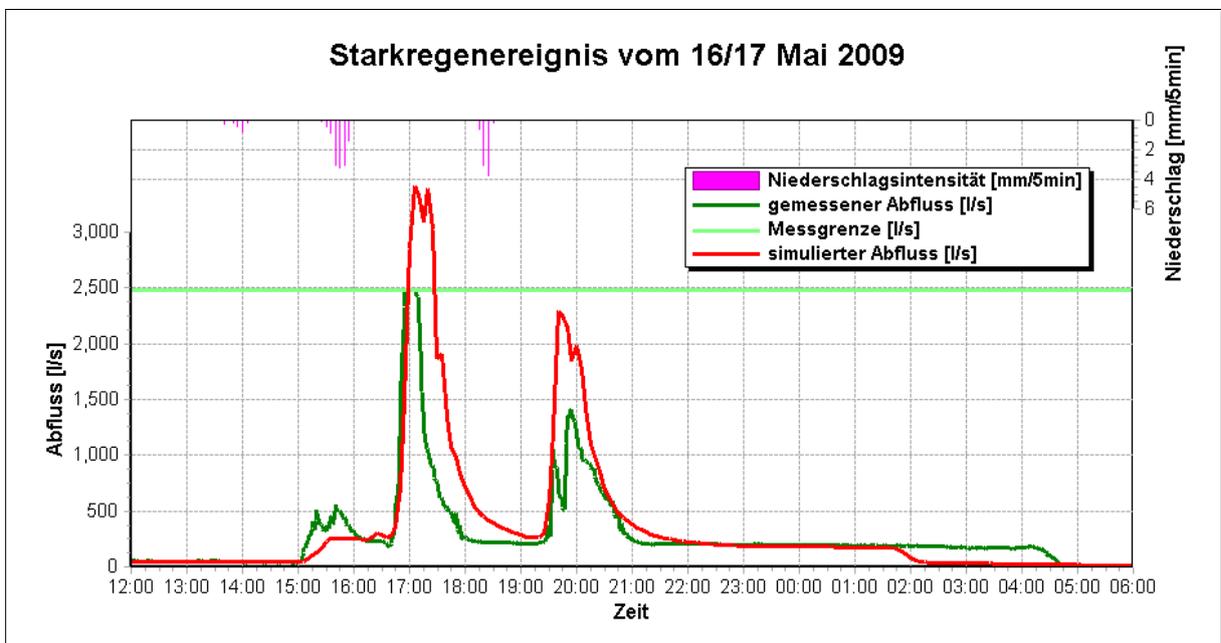


Abbildung 5-11: Abflussereignis vom 16./17. Mai 2009

Der erste Abflussanstieg wird bei diesem Ereignis modelltechnisch nicht ausreichend nachgebildet. Grund dafür könnte hier wiederum eine zu hoch gewählte Infiltration sein, was jedoch der dritten Abflussspitze widersprechen würde und somit eher durch Messfehler der Regenschreiber zu erklären ist.

Der konstante Abfluss am Ende des Ereignisses ist wiederum exakt getroffen. Die Güte dieser Anpassung wird mit brauchbar bewertet.

Ereignis 23:

In Abbildung 5-12 ist ein relativ kurzes jedoch intensives (bis 8 mm innerhalb von 5 Minuten) Starkregenereignis dargestellt.

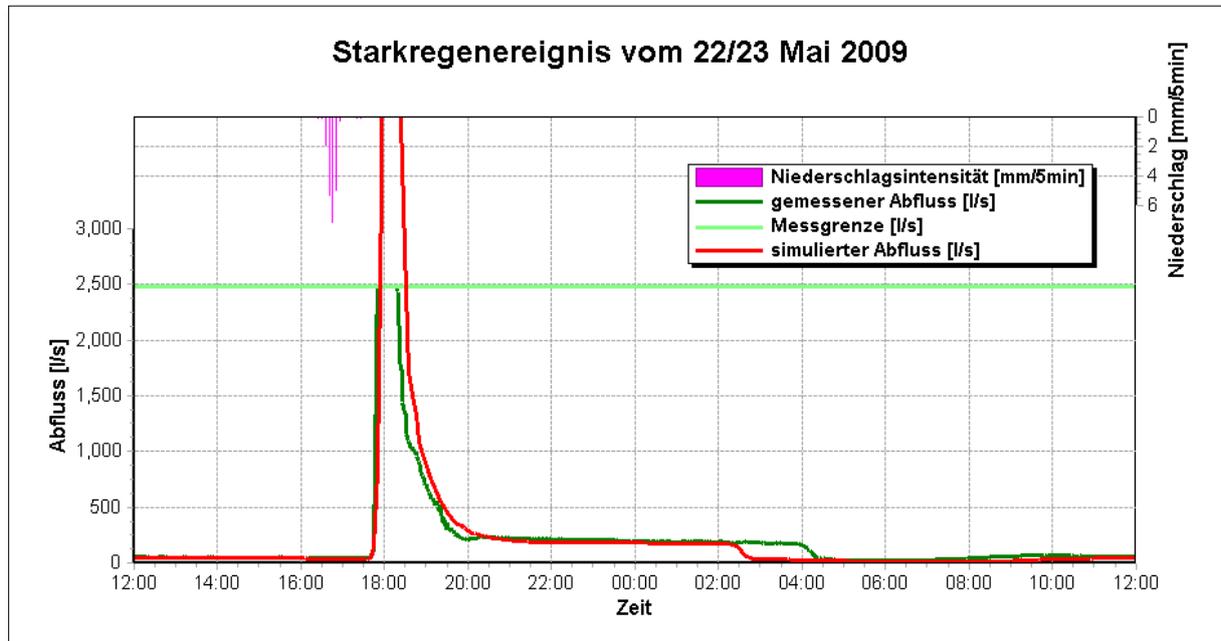


Abbildung 5-12: Abflussereignis vom 22/23 Mai 2009

Der Abflussanstieg wie auch dessen Neigung ist ausgezeichnet angenähert. Auch die Krümmung der abfallenden Abflusskurve entspricht nahezu dem gemessenen Kurvenverlauf. Der Abflussbetrag des rückgestauten Volumens ist wie in allen beschriebenen Fällen beinahe exakt angepasst. Einzig der zeitliche Versatz von 1,5 Stunden am Ende des Ablaufes entspricht nicht dem gemessenen Ergebnis. In diesem Fall handelt es sich offensichtlich um einen stärkeren Niederschlag als bei der Modellierung angenommen.

Die Modellanpassung wird subjektiv trotzdem mit sehr gut bewertet.

Ereignis 38:

Das Simulationsergebnis des Starkregenereignisses vom 7./8. Juli 2009 ist in Abbildung 5-13 zu sehen.

Die Kurvenform inklusive Anstieg und Abfall ist im oberen Abflussbereich beinahe exakt übereinstimmend. Der Abfluss am Anfang des Ereignisses konnte simulationstechnisch nicht eindeutig nachgebildet werden. Grund dafür können Messfehler der Regenschreiber, der Kanalmessstation sowie eine zu hohe Parameterwahl des Anfangsverlustes sein. Die auch hier am Ende auftretende sehr hohe Zeitdifferenz von 6 Stunden deutet aber ganz klar auf ein intensiveres Niederschlagsgeschehen hin, als es simulationstechnisch die von den Regenmessstationen aufgezeichneten Daten widerspiegeln lassen.

Aufgrund dieser subjektiven Analyse wird die Güte des Modells bei diesem Ereignis mit gut beurteilt.

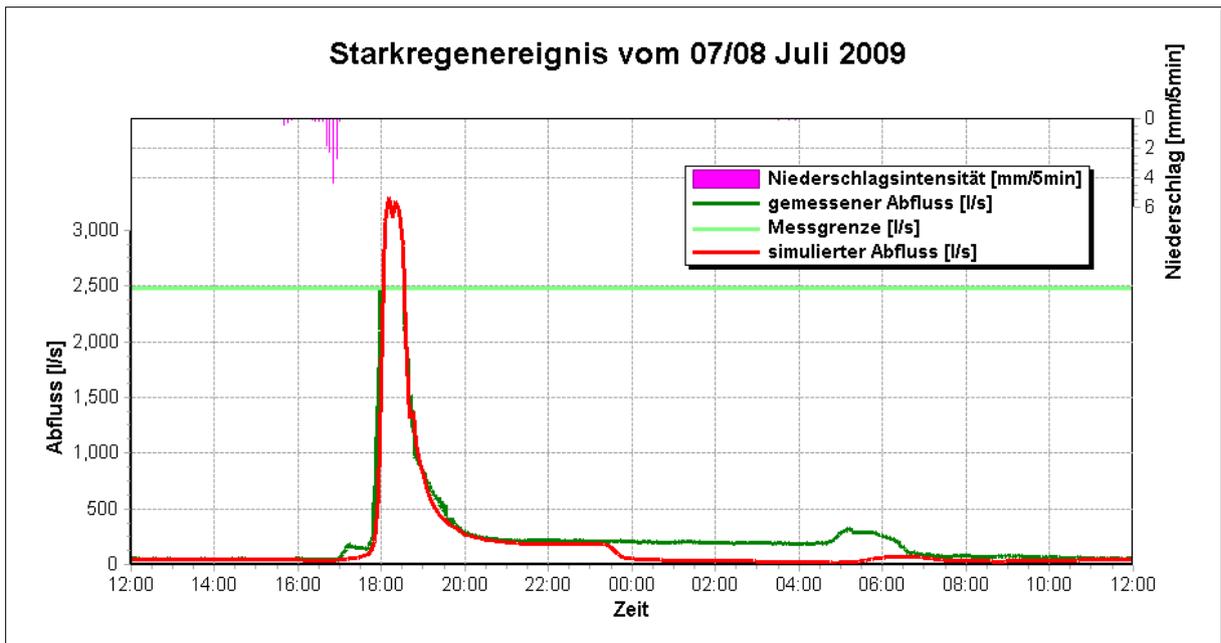


Abbildung 5-13: Abflussereignis vom 07/08 Juli 2009

Ereignis 39:

Bei der in Abbildung 5-14 gezeigten Grafik sind einerseits ein sehr hoher berechneter Abfluss aus der Simulation und andererseits ein durch Messausfall gekennzeichnetes, unvollständig gemessenes Abflussereignis zu sehen.

Aufgrund des offensichtlichen Messausfalls des Abflussmesssystems kann nur die abklingende Abflusskurve entsprechend analysiert werden. Die Krümmung der gemessenen Kurve weicht jedoch sehr stark von der simulierten ab, was sich auf den vorangegangenen Messausfall zurückführen lässt.

Das Abflussverhalten des Speichervolumens ist sowohl betragsmäßig wie auch zeitlich hervorragend angenähert.

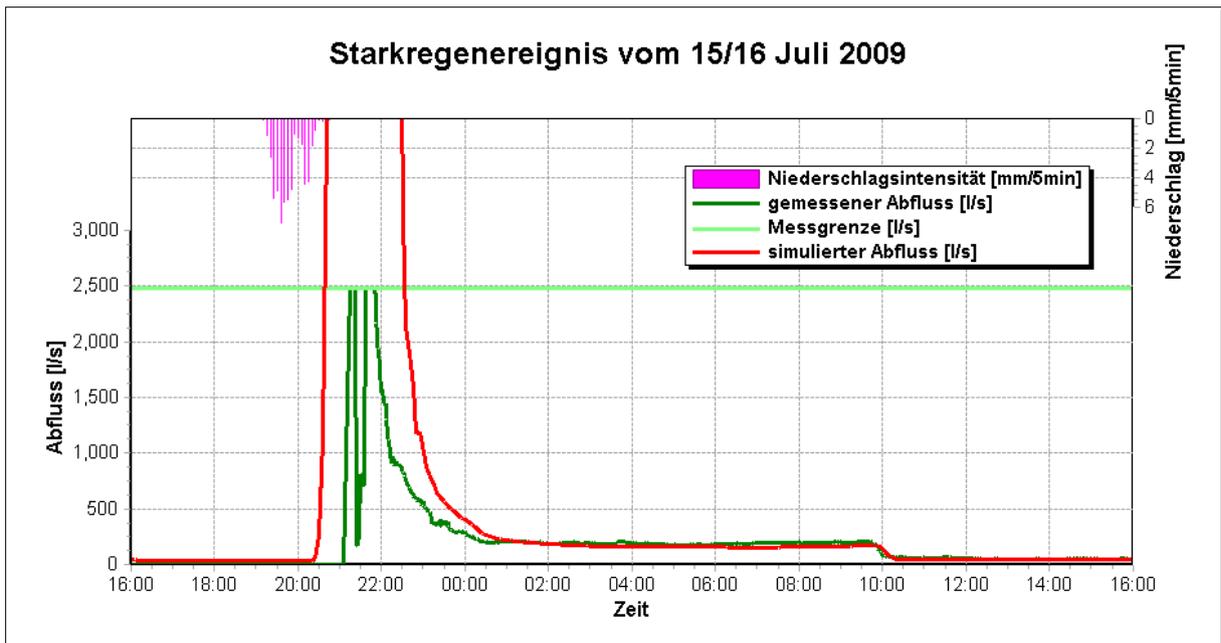


Abbildung 5-14: Abflussereignis vom 15/16 Juli 2009

Die subjektive Bewertung lässt sich in zwei Bereiche unterteilen. Die Gütebewertung für den ersten Bereich ist wegen der fehlenden bzw. offensichtlich falschen Abflussmessdaten (Messausfall) unbrauchbar.

Der Verlauf im unteren Bereich des rückgehaltenen Abflussvolumens (mit verfügbaren Messdaten) ist simulationstechnisch sowohl betragsmäßig wie auch zeitlich hervorragend abgebildet. Obwohl der zeitliche Aspekt auch als zufällig eingestuft werden kann, wird die subjektive Gesamtbewertung für den zweiten Bereich mit sehr gut klassifiziert.

6 Vergleich hydrodynamisches und hydrologisches Modell

6.1 Allgemeine Unterscheidung

In diesem Kapitel werden die wesentlichen Unterschiede zwischen hydrodynamischen und hydrologischen Modellen in den Bereichen Systemplanabbildung und Abbildung der Fließvorgänge (Abflusskonzentration, Abflusstransformation) an der Oberfläche und im Kanal gegenübergestellt.

Beide Systeme arbeiten mit einer unterschiedlichen Abstrahierung der Realität im jeweiligen Systemplan. Die Abbildung 6-1 zeigt die jeweiligen Modellnachbildungen des Natursystems. Während man beim hydrodynamischen Modell eine möglichst detailgetreue Nachbildung von Geländeoberfläche und Kanalsystem anstrebt, versucht man beim hydrologischen Modell durch möglichst sinnvolle Aggregation mit wenigen Systemelementen auszukommen.

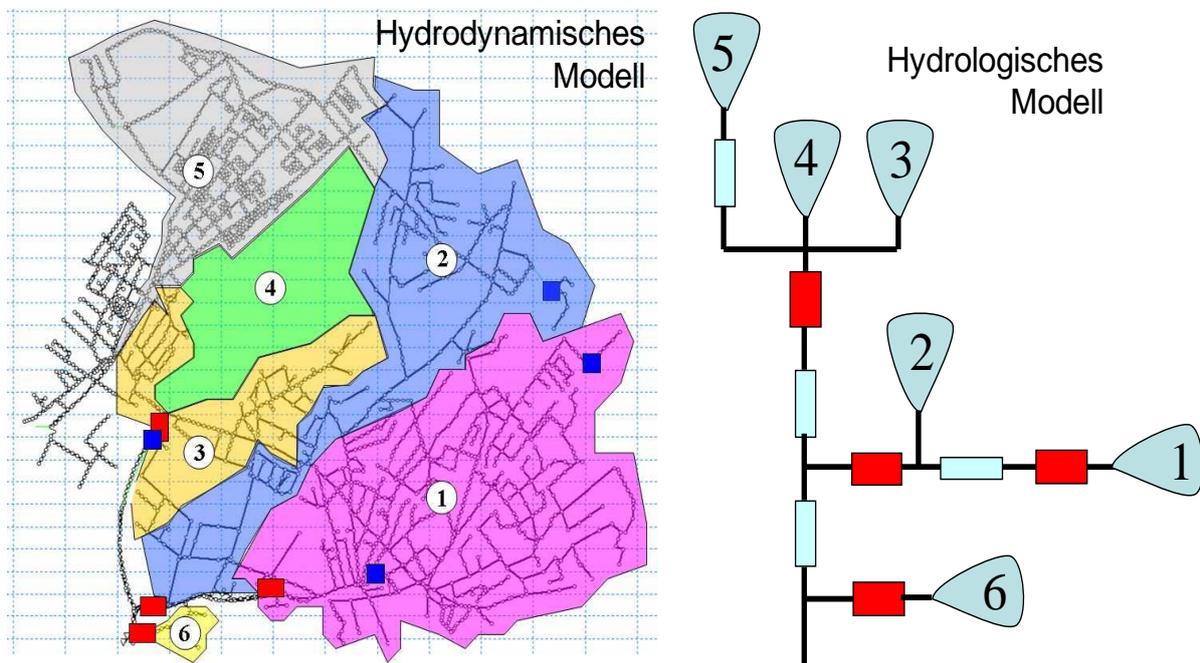


Abbildung 6-1: Abstrahierung der Realität im Systemplan (Muschalla et al., 2008)

Die Abbildung der Fließvorgänge wird in den Modellen unterschiedlich konzipiert. Beim hydrodynamischen Modell wird strikt darauf geachtet, dass die Fließvorgänge auf der Geländeoberfläche und im Kanalsystem getrennt betrachtet werden. Im Gegensatz dazu kommt es beim hydrologischen Modell aufgrund von Gebietsaggregationen zu einem „Verschmieren“ der Fließvorgänge an der Oberfläche mit denen im Kanal. Nur die Fließvorgänge in den Hauptsammlern werden gesondert betrachtet.

Zusammenfassend und zum besseren Verständnis ist die Unterscheidung der Fließvorgänge für den jeweiligen Modelltyp nochmals in Abbildung 6-2 grafisch dargestellt.

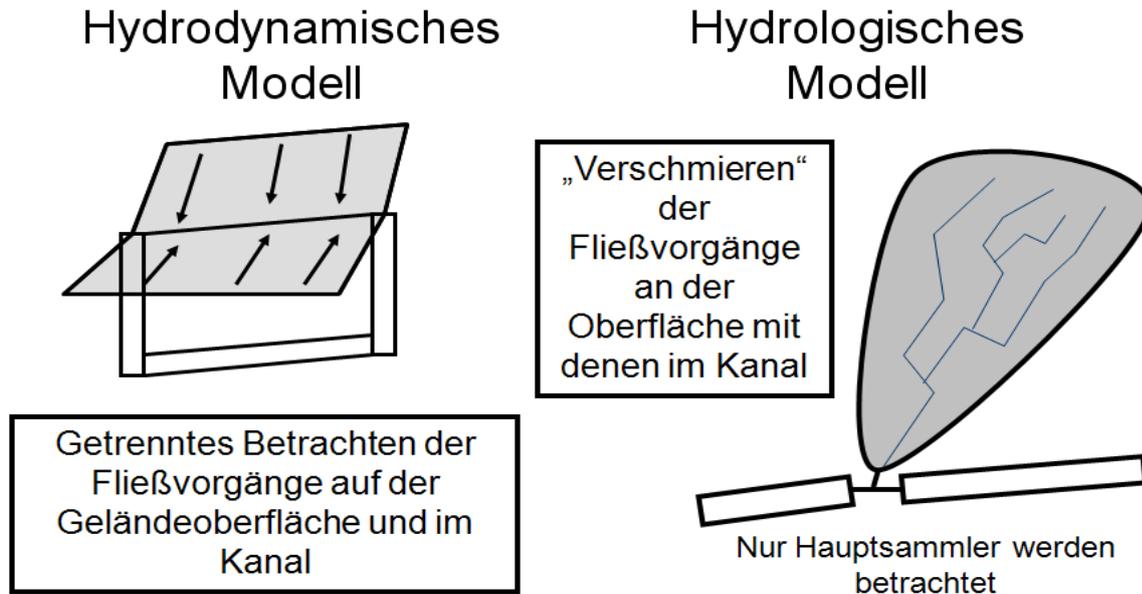


Abbildung 6-2: Unterschiedliche Abbildung der Fließvorgänge (Muschalla et al., 2008)

Infolge des im hydrologischen Modell angesetzten Fließvorgangs kommt es bei der Abflusskonzentration zu grundlegenden Unterschieden zwischen den Modellen. Die Abbildung 6-3 soll die Unterscheidung bei der Abflusskonzentration schematisch darstellen.

Während die Fließzeiten bei hydrodynamischen Modellen auf jeder Teileinzugsoberfläche und in jedem einzelnen Kanalstrang separat berechnet werden, ist bei hydrologischen Modellen für jede Teileinzugsgebietsfläche die längste Fließzeit im Gebiet maßgebend. Als längste Fließzeit wird jene Zeit verstanden, welche das Mischwasser von der vom Hauptsammler am weitesten entfernten Stelle im Einzugsgebiet bräuchte, um durch die im Gebiet vorhandenen Kanäle bis zum abgebildeten Hauptsammler zu fließen.

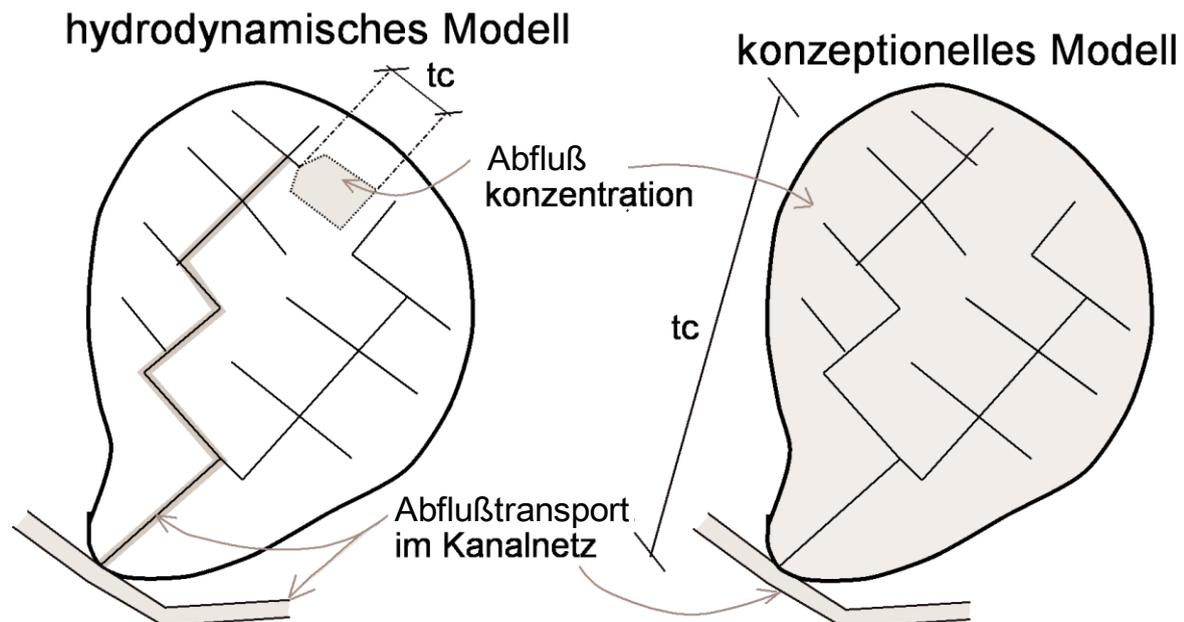


Abbildung 6-3: Unterscheidung bei Abflusskonzentration (Muschalla et al., 2008)

Auch in der Berechnung der Abflusstransformation gibt es grundlegende Unterschiede. Hydrologische Modelle sind analytisch lösbar, hydrodynamische Modelle sind nur mehr numerisch lösbar.

Bei hydrologischen Verfahren ist der Abfluss Q die einzige bekannte Größe. In Abhängigkeit vom Gerinnequerschnitt kann der Wasserstand und die Fließgeschwindigkeit im Sammler bestimmt werden (linear, ohne Hysterese). Rückstau und Profilüberlastung sind vom System nicht erkennbar. Weiteres ist bei der Betrachtung von Speicherbauwerken oftmals nur die Eingabe des Beckenvolumens erforderlich und keine Angaben zur Beckengeometrie nötig.

Bei der hydrodynamischen Modellierung sind der Abfluss Q , der Wasserstand y und die Fließgeschwindigkeit bekannte Größen. Im Gegensatz zum hydrologischen Verfahren erkennt das Modellierungsprogramm die Überlastung eines Profils sowie auch Rückstauereignisse. Für Speicherbauwerke sind genaue Bauwerksangaben nötig, um eine Lösung mit den Saint Venant'schen Gleichungen (Beschreibung in Kapitel 3.1.2) zu ermöglichen.

In Abbildung 6-4 werden nochmals zusammenfassend die wichtigsten Vor und Nachteile der verschiedenen Modelltypen gegenübergestellt. Vorteile sind in türkis, Nachteile in beige dargestellt.

Hydrodynamische Verfahren

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – rechenintensiv ($dt = \text{klein}$) – großer Datenaufwand – kaum für aktuelle Vorhersagen – Erfahrung des Anwenders |
| <ul style="list-style-type: none"> – berücksichtigt Rückstau – örtliche und zeitliche Berechnung des Durchflusses – Trennung der Fließvorgänge auf der Oberfläche von denen im Kanal – Übereinstimmung von Natursystem und Modell |

Hydrologische Verfahren

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – kurze Rechenzeiten ($dt = \text{groß}$) – geringer Datenaufwand – Langzeitsimulationen – leicht anwendbar |
| <ul style="list-style-type: none"> – berücksichtigt kein Rückstau – nur Massenbilanz an Knotenpunkten – „Verschmieren“ einzelner Prozesse – keine modelltechnische Übereinstimmung von Natursystem und Modell |

Abbildung 6-4: Vor- und Nachteile von hydrodynamischen und hydrologischen Verfahren (Muschalla et al., 2008)

Schlussendlich obliegt es dem Anwender, für welches Verfahren er sich entscheidet. Es sollte aber im Vorhinein geklärt sein, welche hydraulischen Aussagen benötigt werden, ob es zu Rückstauereffekten kommen kann und ob es sich um Lang- oder Kurzzeitsimulationen handelt

6.2 Vergleich der SWMM-Ergebnisse mit SMUSI-Ergebnisse

Nachstehend werden die Modellergebnisse der hydrodynamischen Modellierung (SWMM) mit den Ergebnissen einer hydrologischen Modellierung (SMUSI) für fünf ausgewählte Ereignisse miteinander verglichen. Das verwendete SMUSI Modell wurde von Schneider (2007) erstellt und im Rahmen der Arbeit von Fuchsberger (2009) an den aktuellen Ausbaustand angepasst (siehe auch Kapitel 2.1).

Eine weitere Auswahl von Ereignissen mit Ergebnisgrafiken sind dem Anhang zu entnehmen. Die Ereignisauswahl beschränkt sich aufgrund der vorhandenen hydrologischen Simulationsergebnisse auf den Betrachtungszeitraum Jänner bis Juni 2009.

Generell kann festgestellt werden, dass das hydrologische Modell schneller auf Schwankungen in der Niederschlagsintensität reagiert. Dies wird darauf zurückgeführt, dass die Teileinzugsgebiete im SWMM Modell mit verhältnismäßig flachen Neigungen abgebildet sind und dadurch der Oberflächenabfluss träger auf Änderungen reagiert als im SMUSI Modell.

Ereignis 8:

Anhand dieses in Abbildung 6-5 dargestellten Ereignisses wurde die im Kapitel 4.2.1 beschriebene Modellkalibrierung (hydrodynamisch) für kleine bis mittlere Ereignisse vorgenommen.

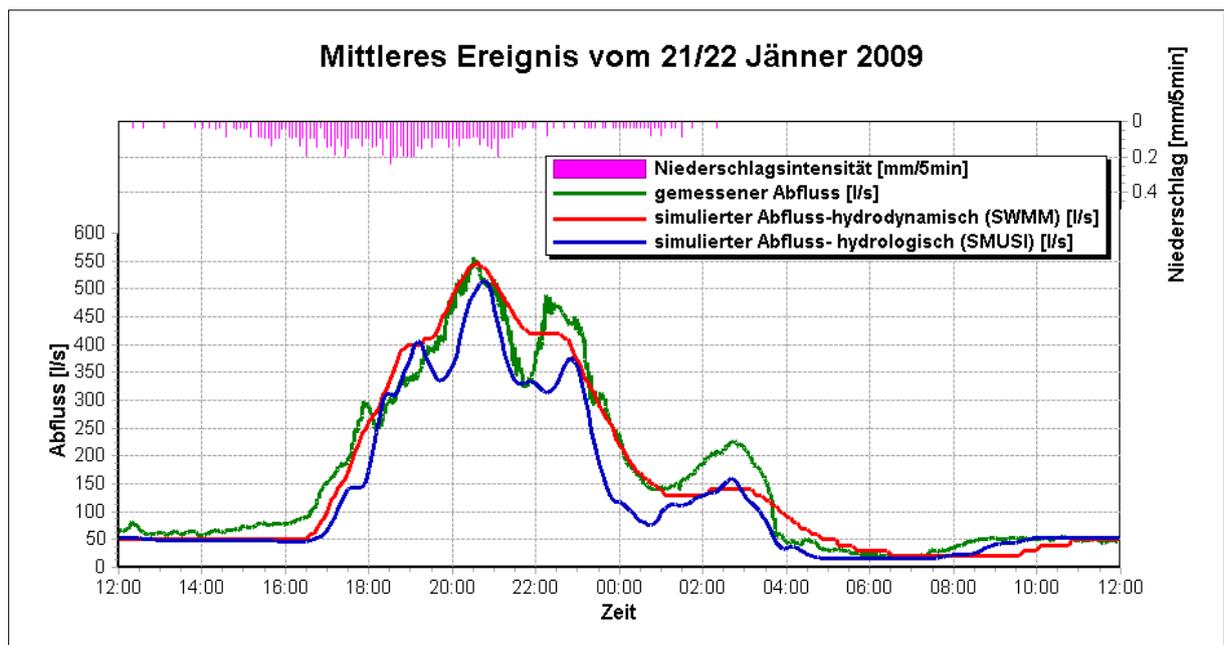


Abbildung 6-5: Ergebnisvergleich vom 21./22. Jänner 2009

Wie in Kapitel 5.2.1 beschrieben, wird die Modellgüte des hydrodynamischen Simulationsergebnisses (rot dargestellt) sowohl subjektiv wie auch analytisch mit sehr gut bewertet.

Auch das Simulationsergebnis aus dem SMUSI-Modell (in blau dargestellt) zeigt eine sehr gute Annäherung an die gemessene Abflusskurve. Die Abflussspitze erreicht nicht ganz den Wert des gemessenen wie auch den des hydrodynamisch modellierten Abflusses und auch der zeitliche Versatz beim Abflussanstieg ist etwas größer als beim hydrodynamischen

Ansatz. Die gemessenen Spitzen beim Abflussrückgang konnten jedoch im Gegensatz zum SWMM-Ergebnis bezogen auf die Kurvenform relativ gut nachgebildet werden.

Ereignis 12:

In Abbildung 6-6 sind die Ergebnisse von einem kleinen, durch einen Messausfall gekennzeichneten Ereignis am 05. März und einem mittleren Ereignis am 06. März gegenübergestellt.

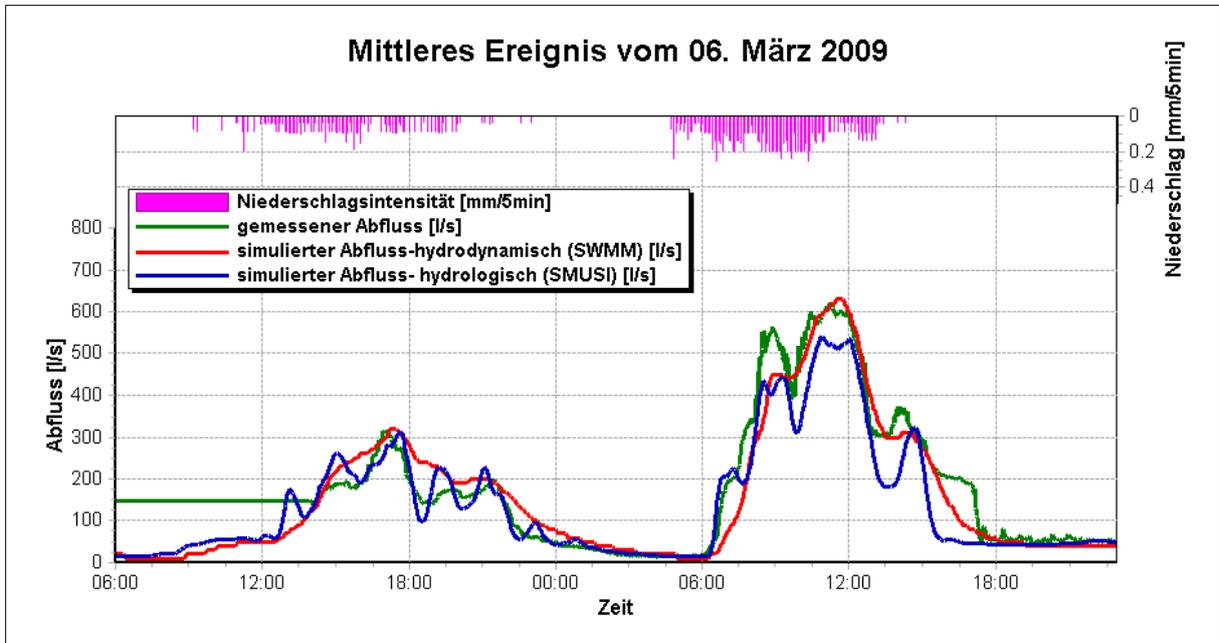


Abbildung 6-6: Ergebnisvergleich vom 06. März 2009

Das hydrodynamische Modellergebnis zeigt bei beiden Ereignissen eine ausgezeichnete Annäherung bezogen auf Abflussspitzen und eine gute bezogen auf Kurvenform.

Das hydrologische Modellergebnis erzielt ebenfalls eine gute Annäherung auf die gemessene Abflusskurve. Bei diesen Ereignissen (05. und 06. März) erkennt man die gute Nachbildung kleinerer Abflussspitzen, die bei der hydrodynamischen Ergebniskurve nicht so deutlich ausgeprägt ist. Grund für diese „Verflachung“ der hydrodynamischen Abflusskurve ist die konstant gewählte Geländeneigung von 0,4 Prozent für das gesamte Einzugsgebiet. Beim SMUSI-Modell wurde das Einzugsgebiet in drei Neigungsgruppen (Schneider, 2007) unterteilt, wodurch die starke Ausprägung der Kurvenkrümmungen bei zwischenzeitlichen Abflussanstiegen erklärbar ist.

Ereignis 13:

Abbildung 6-7 zeigt die Abflussergebnisse eines mittleren Ereignisses vom 29./30. März. Beide Simulationsabflusskurven (hydrodynamisch, hydrologisch) sind mit gut zu bewerten. Allerdings sieht man auch bei dieser Darstellung die deutliche Ausprägung der Abflussschwankungen bei der hydrologischen Ergebniskurve. Während beim hydrodynamischen Modell die Hoch- und Tiefpunkte zwischenzeitlicher Abflussschwankungen meist zu schwach ausfallen, sind sie beim hydrologischen Modell bezogen auf die gemessene Abflusskurve zu extrem ausgebildet. Eine Gliederung der Teileinzugs-

flächenneigungen kann beim hydrodynamischen Modellansatz zu einem besseren Ergebnis führen.

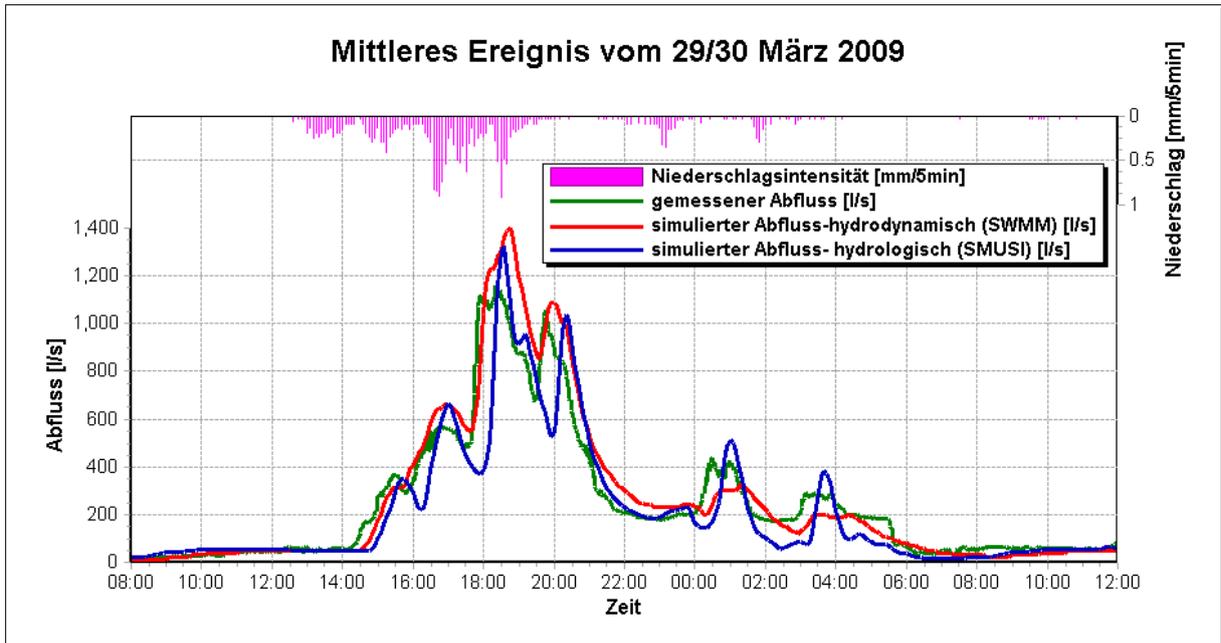


Abbildung 6-7: Ergebnisvergleich vom 29/30. März 2009

Ereignis 18:

Abbildung 6-8 zeigt das Regenereignis an dem die im Kapitel 4.3.1 beschriebene Parameterkalibrierung für Starkregenereignisse durchgeführt wurde.

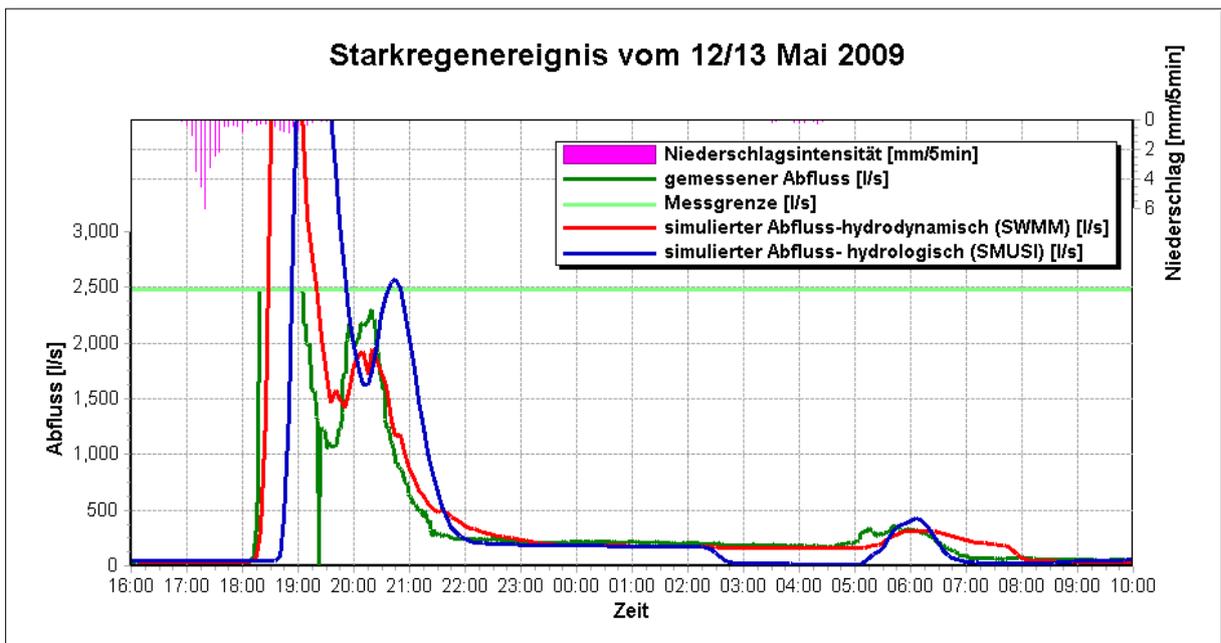


Abbildung 6-8: Ergebnisvergleich vom 12/13. Mai 2009

Wie bereits in Kapitel 4.3.1 beschrieben, konnten die Phänomene „Stauraumkanal mit hydraulisch geregelten Drosseln“ und „zusätzlicher Speicherrückhalt“ mit dem hydrodynamischen Modell (rote Kurve) sehr gut gezeigt bzw. nachgewiesen werden.

Das hydrologische Simulationsabflussergebnis (blaue Kurve) weist beim Anstieg des Abflusses einen zeitlichen Versatz von einer halben Stunde auf. Lässt man diesen Versatz unberücksichtigt, so kann man von einer sehr guten Annäherung der Abflusskurvenform (Bereich über 500 l/s) sprechen. Das Phänomen „Stauraumkanal mit geregelterm Drosselabfluss“ kann nur teilweise abgebildet werden. Zwar wird der Drosseleffekt (Abflusslimitierung bei 150 l/s) durch die gute Übereinstimmung der Abflusskurve (von 22:00 bis 02:30 Uhr) sehr gut nachgebildet, jedoch ist das zurückgehaltene Abflussvolumen im Stauraumkanal bei allen Starkregenereignissen deutlich kleiner (erkennbar durch den Abfall der Kurve um 02:30 Uhr auf Trockenwetterabfluss) als das gemessene Abflussrückhaltevolumen widerspiegelt.

Ereignis 20:

Die Abbildung 6-9 zeigt ein weiteres Ergebnis eines Starkregenereignisses vom 16./17. Mai.

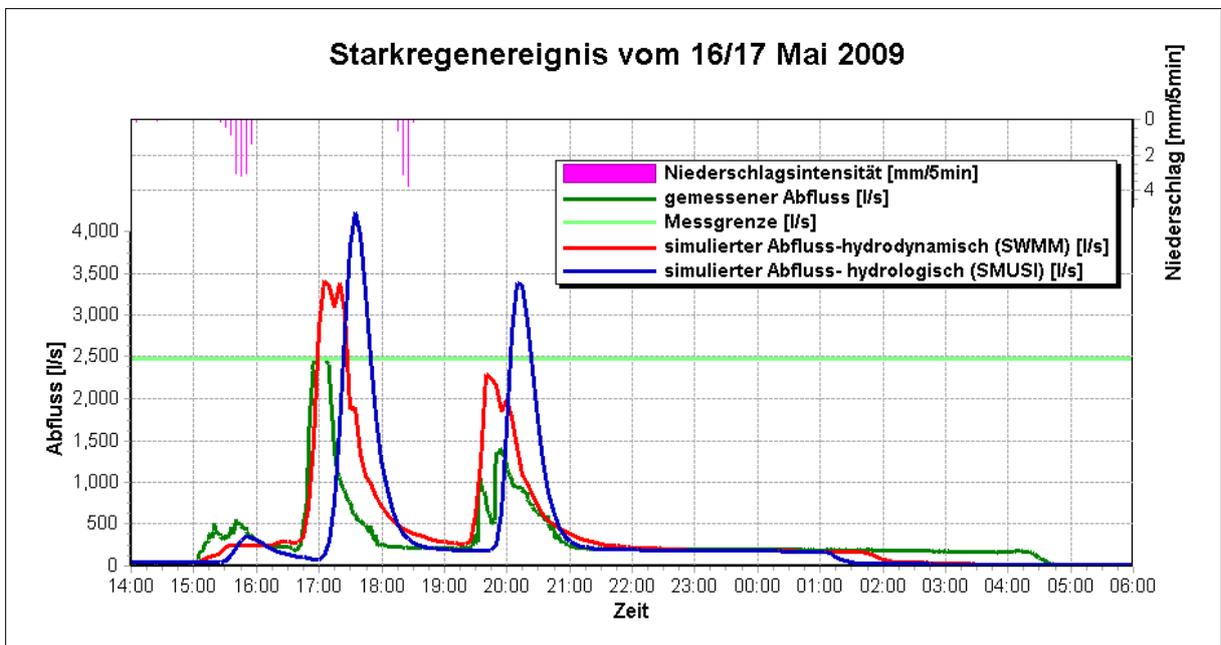


Abbildung 6-9: Ergebnisvergleich vom 16./17. Mai 2009

In dieser Grafik kommt es bei der hydrologischen Simulationsergebniskurve (in blau dargestellt) wiederum zu einem zeitlichen Versatz von einer knappen halben Stunde. Bei Eliminierung dieser zeitlichen Verschiebung werden die ansteigenden Äste der Abflusskurve relativ gut getroffen. Klar erkennbar sind allerdings auch die deutlich höheren SMUSI-Simulationswerte für die Abflussspitzen. Das rückgehaltene Speichervolumen ist aber – wie auch bei allen anderen Starkregenereignissen – merklich kleiner als das des hydrodynamischen Modells.

7 Zusammenfassung und Ausblick

In dieser Arbeit wurde ein detailliertes hydrodynamisches Modell aufgebaut und dessen Güte an Hand von sehr umfangreich vorhandener Messdaten kalibriert und validiert. Der Modellaufbau erfolgte dabei in der Software Mike Urban (DHI). Grundlagendaten zum Kanalnetz und Oberflächendaten wurden vom Kanalbauamt der Stadt Graz dankenswerterweise zur Verfügung gestellt. Nach dem Modellaufbau wurde das Modell in das Open Source Programm SWMM (U. S. EPA) übergeführt welches im Gegensatz zu Mike Urban lizenzfrei und der Programmcode frei zugänglich ist. Anschließend wurde das Modell in SWMM auf Abfluss kalibriert, die Simulationsgüte bewertet und das Ergebnis auch mit der Modellqualität eines hydrologischen Modells verglichen.

Hierzu waren in einem ersten Schritt die Grundlagendaten, welche vom Kanalbauamt Graz zur Verfügung standen, zu überprüfen. Der überwiegende Teil der Grundlagendatenüberprüfung erfolgte im Zuge des Modellaufbaus im hydrodynamischen Modellierungsprogramm Mike Urban. Nach erfolgreichen Testsimulationen zur Überprüfung der Durchgängigkeit des Kanalnetzes wurde das Modell in das hydrodynamische Modellierungsprogramm SWMM übergeführt.

Nach erfolgreichem Export von Mike Urban nach SWMM wurden sämtliche Regenschreibermessdaten des Einzugsgebietes sowie auch die Messdaten einer am Ende des Einzugsgebietes vorhandenen Kanal-Online-Messstation im Betrachtungszeitraum November 2008 bis Juli 2009 validiert. Dabei stellte sich heraus, dass die Aufzeichnungen der drei Regenmessstationen sehr unterschiedliche Ergebnisse lieferten. Nach eingehender Untersuchung der Regendatenreihen wurde schließlich eine Mittelungen der fehlerfreien Messdaten vorgenommen. Im Anschluss daran wurden umfangreiche Literaturrecherchen durchgeführt, um für das untersuchte Einzugsgebiet geeignete Modellparameter für den Trockenwetter- und Oberflächenabfluss zu finden. Nach ersten Simulationsläufen erfolgten detaillierte Analysen der Simulationsergebnisse für verschiedene Regenereignisse im betrachteten Zeitraum.

Anhand eines ausgewählten Ereignisses vom 21./22. Jänner 2009 wurde die Modellkalibrierung für kleine und mittlere Ereignisse durchgeführt. Dabei wurden in einzelnen Optimierungsschritten einerseits der Anteil der befestigten Flächen je nach Lage und Größe bis zu 30 Prozent und andererseits der Anfangsverlust für befestigte Flächen von 3 mm auf letztlich 0,6 mm schrittweise reduziert. Da es bei unbefestigten Flächen für kleine bis mittlere Ereignisse zu keinem Abfluss an der Oberfläche kommt, wurde in dieser Optimierungsphase der Anfangsverlust für unbefestigte Flächen von 6 mm beibehalten. Um den gemessenen und simulierten Abfluss in weiterer Folge besser vergleichen zu können, wurde der kontinuierlich auftretende Zeitversatz von einer Stunde nachträglich korrigiert. Der Grund für diesen Versatz konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht vollständig aufgeklärt werden, eventuell ist er auf eine Sommerzeit-/Winterzeitumstellungsproblem bei den Messsystemen zurückzuführen. Aufgrund der im Allgemeinen sehr gut angenäherten Abflusskurven ist jedoch anzunehmen, dass diese zeitliche Differenz nicht aus falschen Fließzeiten oder systematischen Fehlern im Modell resultiert.

Da bei Starkregenereignissen zusätzliche Phänomene wie zunehmend Beitragender Abfluss von unbefestigten Flächen oder Speicherrückhalt im System auftreten, wurde anhand eines ausgewählten Ereignisses vom 12./13. Mai die Kalibrierung weiterer Modellparameter

durchgeführt. Die Kalibrierung konnte jedoch nur im Abflussbereich bis 2500 l/s erfolgen, da die Messwertaufnahme durch die anlage Einbindung des Abflussmengenmesssystem dzt. nach oben hin mit 2500 l/s leider limitiert ist. Während der Optimierungsphase wurde festgestellt, dass sich im Bereich Reininghausstraße – Gaswerkstraße ein Stauraumkanal mit drei Kaskaden, welche jeweils mit einer hydraulisch geregelten Drossel ausgestattet sind, befindet. Der Drosselabfluss ist laut Kanalbauamt Graz mit 150 l/s begrenzt. Nach Überprüfung des im Modell bereits vorhandenen Stauraumkanals wurde der abflusslimitierende Drosselabfluss von 150 l/s in das Programm übertragen. Des Weiteren wurde der Anfangsverlust für unbefestigte Flächen von anfangs 6 mm auf 3 mm reduziert, Um den zusätzlich bei unbefestigten Flächen auftretenden Oberflächenspeicherrückhalt abbilden zu können, wurden die Infiltrationsparameter für lehmigen Sand um gut ein Drittel hinaufgesetzt. Mit dieser Maßnahme konnte der in der Natur durch Unebenheiten und tiefe Mulden von Äckern und Wiesen resultierende Speicherrückhalt kompensiert werden.

Nach zufriedenstellender Kalibrierung wurden alle für die Simulation vernünftig erscheinenden Ereignisse des Betrachtungszeitraumes (also Ereignisse ohne offensichtliche Fehler in den Messdaten) visuell subjektiv und rechnerisch analytisch verglichen und bewertet. Dabei wurden 40 Einzelereignisse genau analysiert und in 3 Kategorien unterteilt. Insgesamt wurden sechs kleine, sieben mittlere und ein starkes Regenereignis subjektiv und analytisch bewertet. Die Bewertung fiel beiderseits durchwegs zufriedenstellend aus, wobei der Nash-Sutcliffe-Koeffizient einen Wertebereich von 0,37 bis 0,94 erreichte und der Volumsfehler in einer Bandbreite von minus 11 bis plus 50 Prozent lag. Der überwiegende Teil der Ereignisse erreichte jedoch Nash-Sutcliffe-Koeffizienten von ca. 0,8 und Volumsfehler im Bereich von 10 Prozent. Weitere fünf Starkregenereignisse konnten aufgrund fehlender oder fehlerhafter Abflussmessdaten über der Aufzeichnungsgrenze von 2500 l/s nur subjektiv beurteilt werden.

Abschließend wurden die Ergebnisse des hydrodynamischen Modells mit den Ergebnissen des hydrologischen Modells verglichen. Der Vergleich zeigte, dass sowohl das hydrodynamische Modell wie auch das hydrologische Modell zufriedenstellende Simulationsergebnisse liefern. Unterschiede ergaben sich unter anderem bei der Ausprägung kleiner Abflussschwankungen, beim Spitzenabfluss und beim Rückhaltevolumen des Stauraumkanals. Beim hydrodynamischen Modell wurden kleine Abflussspitzen zum Teil sehr verflacht oder gar nicht abgebildet, im Gegensatz zum Ergebnis des hydrologischen Modells, wo die Ausprägung der Abflussschwankungen durchwegs zu stark war. Der Grund dafür liegt wahrscheinlich in der konstanten Neigungsannahme der Teileinzugsflächen (0,4 % für das gesamte Einzugsgebiet) beim hydrodynamischen Modell begründet, wohingegen beim hydrologischen Modell drei unterschiedliche Neigungsgruppen im Einzugsgebiet definiert wurden. In diesem Bereich ist sicherlich noch Einiges an Optimierungspotential im hydrodynamischen Modell vorhanden, indem man z. B. die Teileinzugsflächen des hydrodynamischen Modells auch mit unterschiedlichen, real auch auftretenden Neigungen belegt.

Damit steht nach Abschluss der Arbeit ein kalibriertes und validiertes hydrodynamisches Modell des Einzugsgebiets der Kanal-Online-Messstation Graz West zur Verfügung, das nun in weitere Folge für eine detaillierte modelltechnische Betrachtung von Schmutzstofftransportvorgängen verwendet werden kann.

8 Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Lage des Einzugsgebietes "Graz West" (nach Haring, 2004)	3
Abbildung 2-2: Erweitertes Einzugsgebiet "Graz West" Stand 2006 (Schneider, 2007)	4
Abbildung 2-3: Ausschnitt einer Überlagerung Orthofoto, Flächenwidmung und Kanalkataster des Einzugsgebiet,(Gamerith <i>et al.</i> , 2008)	4
Abbildung 2-4: Übersicht über die Mess- und Überwachungssysteme in der Kanal- Monitoring-Messstation Graz (Gruber <i>et al.</i> , 2004)	5
Abbildung 2-5: Ponton in der Mischwasserüberlaufkammer (Gruber <i>et al.</i> , 2004).....	6
Abbildung 2-6: Positionen der Regenmessstationen (Haring, 2004, modifiziert)	7
Abbildung 2-7: Detaillierter Aufbau einer Niederschlagswippe (Thaler, 2004).....	8
Abbildung 3-1: Modellkonzept abzubildender Prozesse (Muschalla, 2008).....	9
Abbildung 3-2: Gegenüberstellung einer Jahres- und Tagesganglinie potentieller Verdunstung (Muschalla, 2008)	10
Abbildung 3-3: Bilanzierung der Anfangsverluste bezüglich Niederschlag und Verdunstung (Muschalla, 2008)	10
Abbildung 3-4: Schematische Darstellung der Abflussbildung und -konzentration (Smith, 2004)	11
Abbildung 3-5: Translations- und Retentionseffekt beim Wellenablauf (Muschalla, 2008)	14
Abbildung 3-6: Grafische Darstellung der Energiegleichung (nach Mainak, 2005, Muschalla, 2008)	15
Abbildung 3-7: Volumsänderung über Zeit und Weg (Mainak, 2005)	16
Abbildung 3-8: Sant Venant Gleichung (nach Muschalla, 2008)	18
Abbildung 3-9: Grundkonzept für Wellenablaufberechnung im SWMM (nach Rossmann, 2006)	18
Abbildung 3-10: Darstellung der Programmoberfläche Mike Urban	19
Abbildung 3-11: Modell in der Software Mike Urban	20
Abbildung 3-12: Längsschnitt in der Software Mike Urban.....	21
Abbildung 3-13: Darstellung der Programmoberfläche im SWMM	22
Abbildung 3-14: Gegenüberstellende Koordinatendarstellung Mike Urban/SWMM.....	22
Abbildung 3-15: Unterschiedliche Datenaufzeichnungen der drei Regenmessstationen, Ereignissummen (Derler, 2009)	23
Abbildung 3-16: Modell in der Software SWMM.....	24
Abbildung 3-17: Profilkorrektur im Zulaufkanal (Haas, 2005)	25
Abbildung 3-18: Trockenwettertagesganglinie aus SMUSI-Modell.....	26
Abbildung 3-19: Mittlere tägliche Verdunstungsrate über ein Jahr	27
Abbildung 4-1: Simulationsergebnis für Trockenwetter	30
Abbildung 4-2: Simulationsergebnis nach erster Wahl der Parameter	31
Abbildung 4-3: Simulationsergebnis nach Reduktion der befestigten Flächenanteile.....	32
Abbildung 4-4: Simulationsergebnis nach Reduktion der Anfangsverluste und ausgewählter befestigter Flächenanteile.....	33
Abbildung 4-5: Simulationsergebnis mit Elimination des Zeitversatzes	34
Abbildung 4-6: Simulationsergebnis kleiner und mittlerer Ereignisse eines längeren Zeitraums	34
Abbildung 4-7: Aufgenommene Abflusswerte mit Messobergrenze	35

Abbildung 4-8: Simulationsergebnis nach erster Parameterwahl	36
Abbildung 4-9: Simulationsergebnis nach Reduktion von Anfangsverlusten und Befestigungsgrad.....	36
Abbildung 4-10: Simulationsergebnis mit Zeitversatzelimination.....	37
Abbildung 4-11: Stauraumkanal mit Blickrichtung gegen die Fließrichtung	38
Abbildung 4-12: Drosseleinlauf des Stauraumkanals.....	39
Abbildung 4-13: Simulationsergebnis mit Berücksichtigung des Stauraumkanals.....	40
Abbildung 4-14: Simulationsergebnis zufolge der Infiltrationserhöhung	41
Abbildung 4-15: Simulationsergebnis mehrerer Starkregenereignisse.....	42
Abbildung 4-16: Simulationsabfluss für Starkregenereignisse	42
Abbildung 5-1: Grafische Darstellung der Abflussmessung von Jänner bis Juli 2009	43
Abbildung 5-2: Abflussereignis vom 11/12/13 Dezember 2008.....	46
Abbildung 5-3: Abflussereignis vom 16/17 Dezember 2008.....	47
Abbildung 5-4: Abflussereignis vom 20/21 Dezember 2008.....	47
Abbildung 5-5: Abflussereignis vom 21/22 Jänner 2009	48
Abbildung 5-6: Abflussereignis vom 06. März 2009	49
Abbildung 5-7: Abflussereignis vom 16/17 Juni 2009	49
Abbildung 5-8: Abflussereignis vom 23/24 Juni 2009	50
Abbildung 5-9: Abflussereignis vom 29/30 April 2009.....	52
Abbildung 5-10: Abflussereignis vom 12/13 Mai 2009	53
Abbildung 5-11: Abflussereignis vom 16/17 Mai 2009	53
Abbildung 5-12: Abflussereignis vom 22/23 Mai 2009	54
Abbildung 5-13: Abflussereignis vom 07/08 Juli 2009.....	55
Abbildung 5-14: Abflussereignis vom 15/16 Juli 2009.....	56
Abbildung 6-1: Abstrahierung der Realität im Systemplan (Muschalla <i>et al.</i> , 2008)	57
Abbildung 6-2: Unterschiedliche Abbildung der Fließvorgänge (Muschalla <i>et al.</i> , 2008)	58
Abbildung 6-3: Unterscheidung bei Abflusskonzentration (Muschalla <i>et al.</i> , 2008)	58
Abbildung 6-4: Vor- und Nachteile von hydrodynamischen und hydrologischen Verfahren (Muschalla <i>et al.</i> , 2008)	59
Abbildung 6-5: Ergebnisvergleich vom 21/22. Jänner 2009	60
Abbildung 6-6: Ergebnisvergleich vom 06. März 2009	61
Abbildung 6-7: Ergebnisvergleich vom 29/30. März 2009.....	62
Abbildung 6-8: Ergebnisvergleich vom 12/13. Mai 2009	62
Abbildung 6-9: Ergebnisvergleich vom 16/17. Mai 2009	63
Tabelle 2-1: Gemessene Parameter der Kanal-Online-Messstation Graz.....	6
Tabelle 3-1: Verlusthöhen für befestigte und unbefestigte Flächen.....	27
Tabelle 3-2: Bodenarten und Parameter für den Ansatz nach Horton (Illgen, 2009)	28
Tabelle 5-1: Auflistung der Regenereignisse im betrachteten Zeitraum	44
Tabelle 5-2: Analytische Bewertung ausgewählter Ereignisse unter 2,5m ³ /s Abflussspitze ..51	

9 Literaturverzeichnis

- BMLUW (2005) *Innovative Messtechnik in der Wasserwirtschaft - Einsatz von Messstationen im Kanal, in der Kläranlage und im Gewässer - Endbericht*, p. 183.
- Derler, J. (2009) *Überprüfung und Vergleich von Niederschlagsmessstationen im Grazer Stadtgebiet und Detailbetrachtung im Einzugsgebiet Graz West*. Bachelor Project, Graz University of Technology, Graz, Austria.
- DHI-Software (2008) *Mike Urban - Collection System*, DHI, Hørsholm, Denmark.
- Fuchsberger, M. (2009) *Erweiterung des Einzugsgebiets Graz West - Datenerhebung, Datenvalidierung und Modellbildung*. Bachelor Project, Graz University of Technology, Graz, Austria.
- Gamerith, V., Muschalla, D., Schneider, S., Gruber, G. und Sprung, W. (2008) *Hydrologische Schmutzfrachtmodellierung des Einzugsgebiets Graz West*. *Wiener Mitteilungen - Wasser, Abwasser, Gewässer* 209(Kanalmanagement 2008 - Betrieb und Mischwasser), K1-K15.
- Gruber, G., Hochedlinger, M. und Kainz, H. (2004) *Quantifizierung von Schmutzfrachten aus Mischwasserentlastungen mit Online-Messtechnik*. *Wiener Mitteilungen - Wasser, Abwasser, Gewässer* 187(Datengewinnung, -verwaltung und -nutzung in der Wassergütewirtschaft), 93-118.
- Haas, G. (2005) *Vergleich und Kalibration von unterschiedlichen Durchflussmesssonden*. Diploma Thesis, TU Graz, Graz.
- Haring, P. (2004) *Modellierung von Entlastungsfrachten an einem Mischwasserüberlaufbauwerk am Beispiel Graz - West*. Diploma thesis, TU Graz, Graz.
- Illgen, M. (2009) *Das Versickerungsverhalten durchlässig befestigter Siedlungsflächen und seine urbanhydrologische Quantifizierung*. PhD Thesis, Technische Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern.
- Mainak, U. (2005) *Hydrologie und Wasserwirtschaft*, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg, Germany.
- Marsalek, J. (1981) *Calibration of the tipping-bucket raingauge*. *Journal of Hydrology* 53(3-4), 343-354.
- Muschalla, D. (2008) *Vorlesungsunterlagen "Modellierung in der Siedlungswasserwirtschaft"*, Download:
http://portal.tugraz.at/portal/page/portal/TU_Graz/Einrichtungen/Institute/Homepages/i2150/lehre/, 01.09.2009, Graz University of Technology.
- Muschalla, D., Klawitter, A. und Ostrowski, M.W. (2008) *Vorlesungsunterlagen Ingenieurhydrologie 3, ihwb - Institut fuer Wasserbau und Wasserwirtschaft, Fachgebiet Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung, TU Darmstadt, Darmstadt, Germany*.
- Nash, J.E. und Sutcliffe, J.V. (1970) *River flow forecasting through conceptual models part I - A discussion of principles*. *Journal of Hydrology* 10(3), 282-290.

- Rossmann, L.A. (2006) *Storm Water Management Model Quality Assurance Report: Dynamic Wave Flow Routing*, USA EPA Cincinnati, OH, USA.
- Rossmann, L.A. (2007) *Storm Water Management Model User's Manual, Version 5.0*, p. 265, EPA - United States Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio (USA).
- Schneider, S. (2007) *Modellierung eines Mischwassernetzes auf der Grundlage von hoch aufgelösten Online-Messwerten und Auto-Kalibrierungsansätzen*, TU Darmstadt.
- Smith, A.A. (2004) *Miduss Version 2 - Reference Manual*, Alan A. Smith Inc., Ontario, Canada.
- Thaler, M. (2004) *Fehler bei der Messung und Kalibrierung von Niederschlagswippen*. Diploma Thesis, Graz University of Technology, Graz, Austria.
- Verworn, H.R. (1999) *Die Anwendung von Kanalnetzmodellen in der Stadthydrologie*, SuG-Verlagsgesellschaft.

10 Anhang

Auszug der Koordinatentransformation eines Sonderprofiles

Profilbezeichnung: 11_0.6 0.8			
Höhe	Breite	H/Hmax	B/Hmax
0	0	0	0
0.016	0.129	0.02	0.16125
0.033	0.179	0.04125	0.22375
0.049	0.22	0.06125	0.275
0.065	0.25	0.08125	0.3125
0.082	0.28	0.1025	0.35
0.098	0.31	0.1225	0.3875
0.114	0.336	0.1425	0.42
0.131	0.358	0.16375	0.4475
0.147	0.38	0.18375	0.475
0.163	0.402	0.20375	0.5025
0.18	0.424	0.225	0.53
0.196	0.443	0.245	0.55375
0.212	0.459	0.265	0.57375
0.229	0.474	0.28625	0.5925
0.245	0.49	0.30625	0.6125
0.261	0.505	0.32625	0.63125
0.278	0.518	0.3475	0.6475
0.294	0.528	0.3675	0.66
0.31	0.538	0.3875	0.6725
0.327	0.547	0.40875	0.68375
0.343	0.557	0.42875	0.69625
0.359	0.567	0.44875	0.70875
0.376	0.574	0.47	0.7175
0.392	0.579	0.49	0.72375
0.408	0.584	0.51	0.73
0.424	0.589	0.53	0.73625
0.441	0.594	0.55125	0.7425
0.457	0.596	0.57125	0.745
0.473	0.598	0.59125	0.7475
0.49	0.599	0.6125	0.74875
0.506	0.598	0.6325	0.7475
0.522	0.594	0.6525	0.7425
0.539	0.59	0.67375	0.7375
0.555	0.585	0.69375	0.73125
0.571	0.581	0.71375	0.72625
0.588	0.572	0.735	0.715
0.604	0.558	0.755	0.6975
0.62	0.544	0.775	0.68
0.637	0.53	0.79625	0.6625
0.653	0.516	0.81625	0.645
0.669	0.49	0.83625	0.6125
0.686	0.464	0.8575	0.58
0.702	0.439	0.8775	0.54875
0.718	0.409	0.8975	0.51125
0.735	0.366	0.91875	0.4575
0.751	0.322	0.93875	0.4025
0.767	0.265	0.95875	0.33125
0.784	0.183	0.98	0.22875
0.8	0	1	0

Tabellarische Auflistung aller Einzelereignisse inklusive analytischer Bewertung

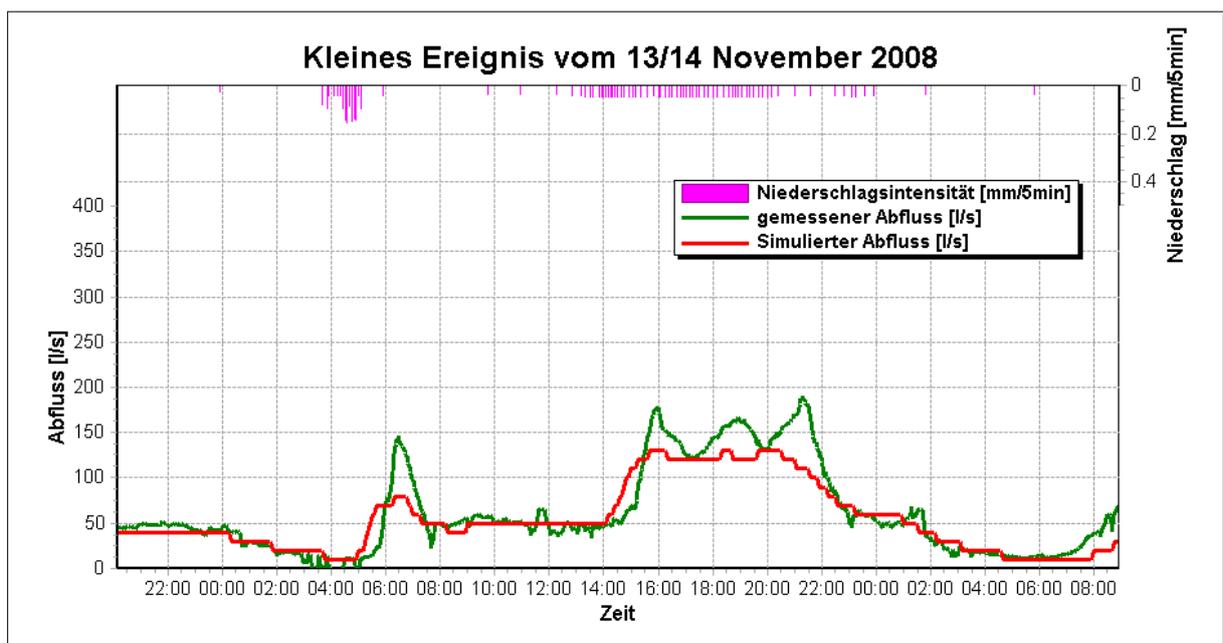
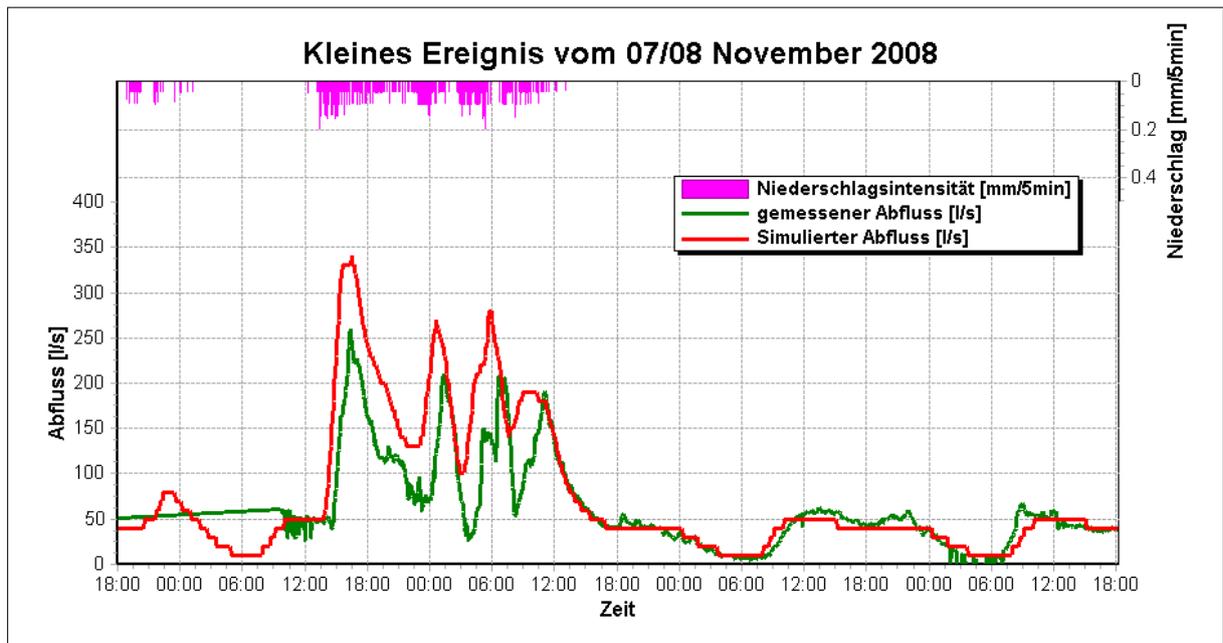
Ereignis	Datum	Zeit	Abflussspitze		E _Q	Vol.Fehler
			gem.[l/s]	sim.[l/s]		
[-]	[TT.MM.JJ]	[h]			[-]	[%]
1	07/08. Nov 08	23	250	330	0.47	50
2	13/14. Nov 08	24	150	120	0.44	-9
3	02/03. Dez 08	12	400	450	0.85	19
4	05/06. Dez 08	13	200	150	*	*
5	11/12/13. Dez 08	51	550	550	0.86	10
6	16/17. Dez 08	9	250	200	0.27	18
7	20/21. Dez 08	6	200	200	0.53	13
8	21/22. Jan 09	12	550	550	0.94	-2
9	27/28. Jan 09	24	700	700	0.86	-11
10	08. Feb 09	13	1000	850	*	*
11	05. Mrz 09	24	320	320	*	*
12	06. Mrz 09	11	620	620	0.91	-11
13	29/30. Mrz 09	10	1150	1400	*	*
14	19/20. Apr 09	9	300	340	0.57	26
15	23. Apr 09	4	550	510	*	*
16	29/30. Apr 09	24	2200	2400	0.82	7
17	04. Mai 09	3	700	400	*	*
18	12/13. Mai 09	12	>2500	7000	**	**
19	13. Mai 09	3	700	600	*	*
20	16/17. Mai 09	13	>2500	3400	**	**
21	18. Mai 09	3	730	520	*	*
22	19/20. Mai 09	17	>2500	8000	**	**
23	22/23. Mai 09	10	>2500	6200	**	**
24	26. Mai 09	2	650	820	*	*
25	27. Mai 09	10	1000	1150	0.77	-5
26	30. Mai 09	11	580	450	*	*
27	07. Jun 09	2	450	200	*	*
28	08. Jun 09	3	950	320	*	*
29	11. Jun 09	4	1000	450	*	*
30	17. Jun 09	8	700	200	*	*
31	20. Jun 09	18	>2500	2000	**	**
32	23. Jun 09	13	840	840	0.65	-10
33	24. Jun 09	22	900	800	*	*
34	27/28. Jun 09	10	1000	4400	*	*
35	28/29. Jun 09	18	1080	950	*	*
36	01. Jul 09	3	1600	1900	*	*
37	01. Jul 09	4	1000	1100	0.37	10
38	07/08. Jul 09	12	>2500	3200	**	**
39	15/16. Jul 2009	13	>2500	11000	**	**
40	18/19. Jul 2009	26	>2500	5100	**	**

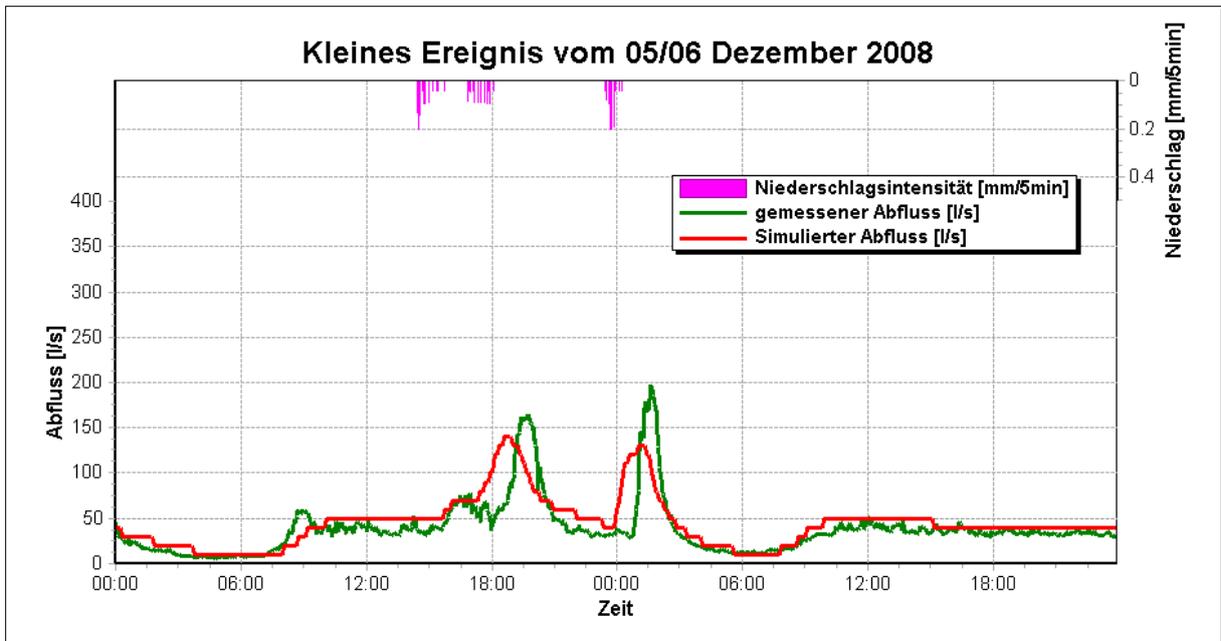
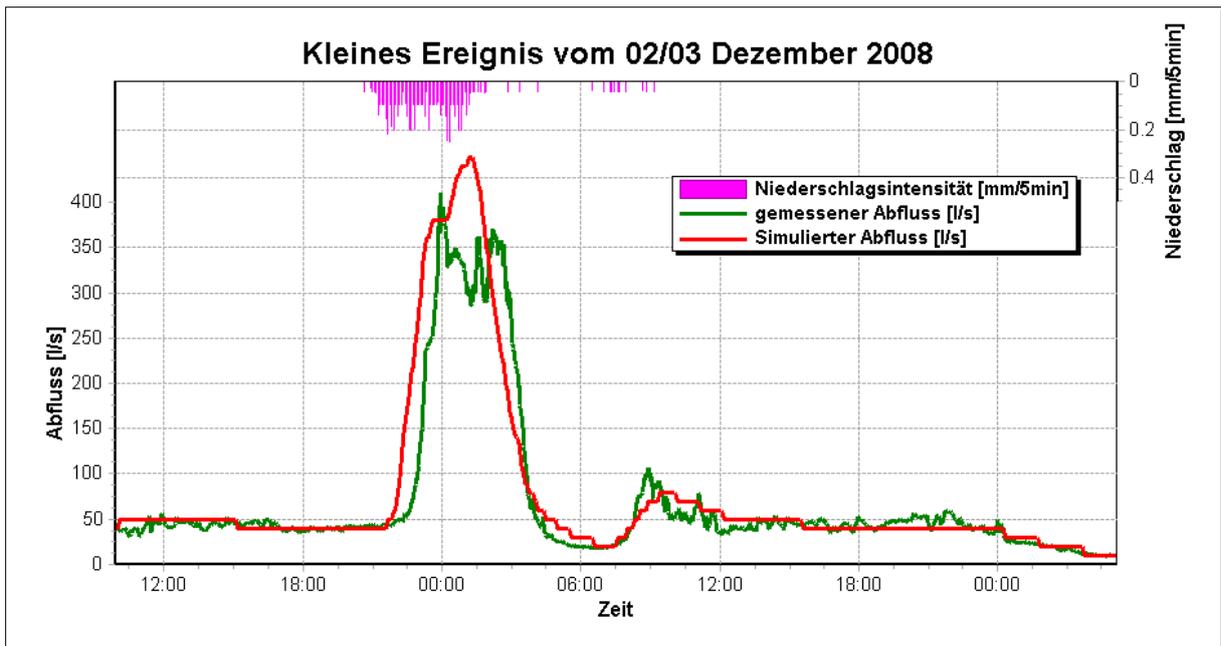
Kleines Regenereignis
Mittleres Regenereignis
Starkes Regenereignis

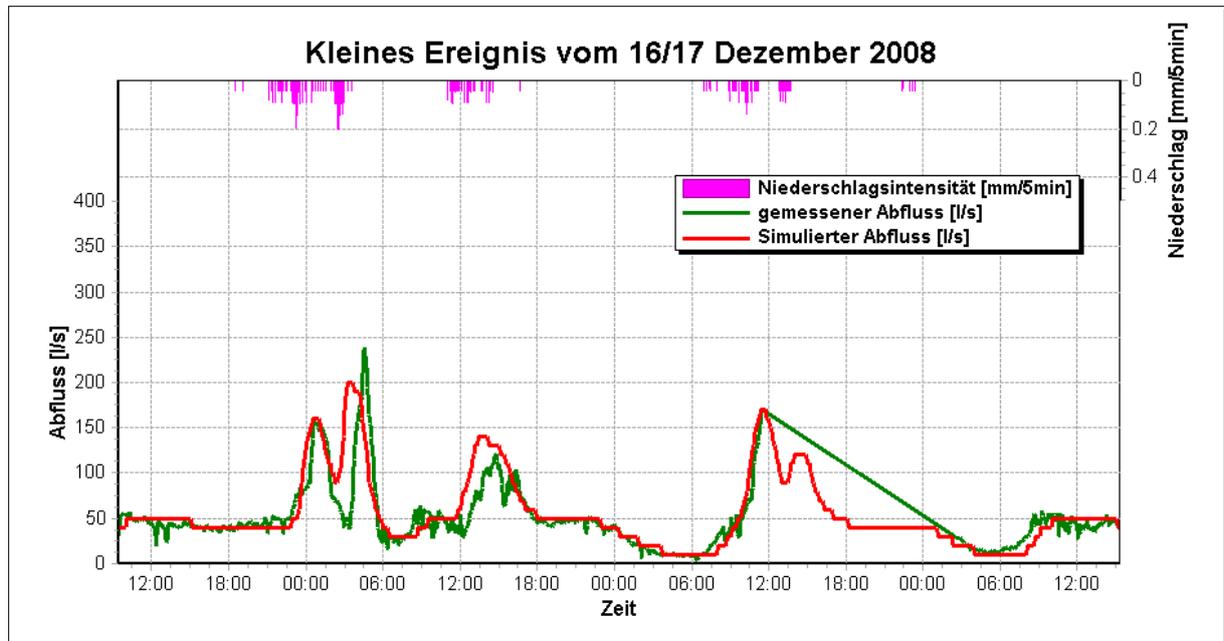
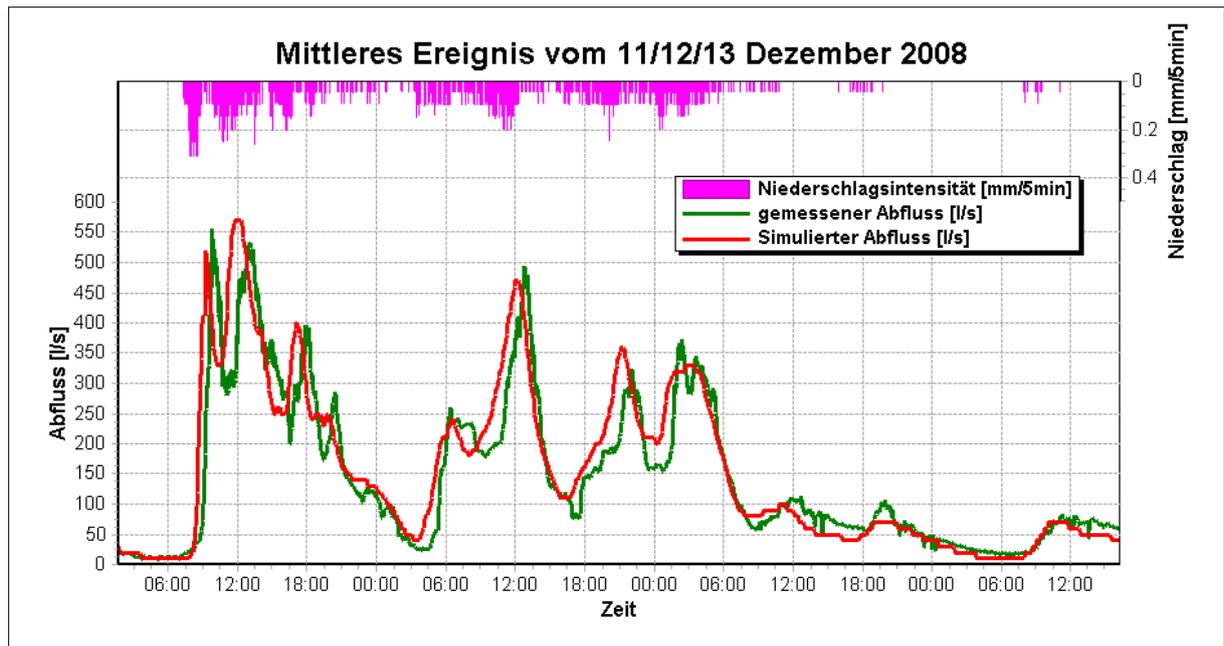
* keine analytische Bewertung durchgeführt

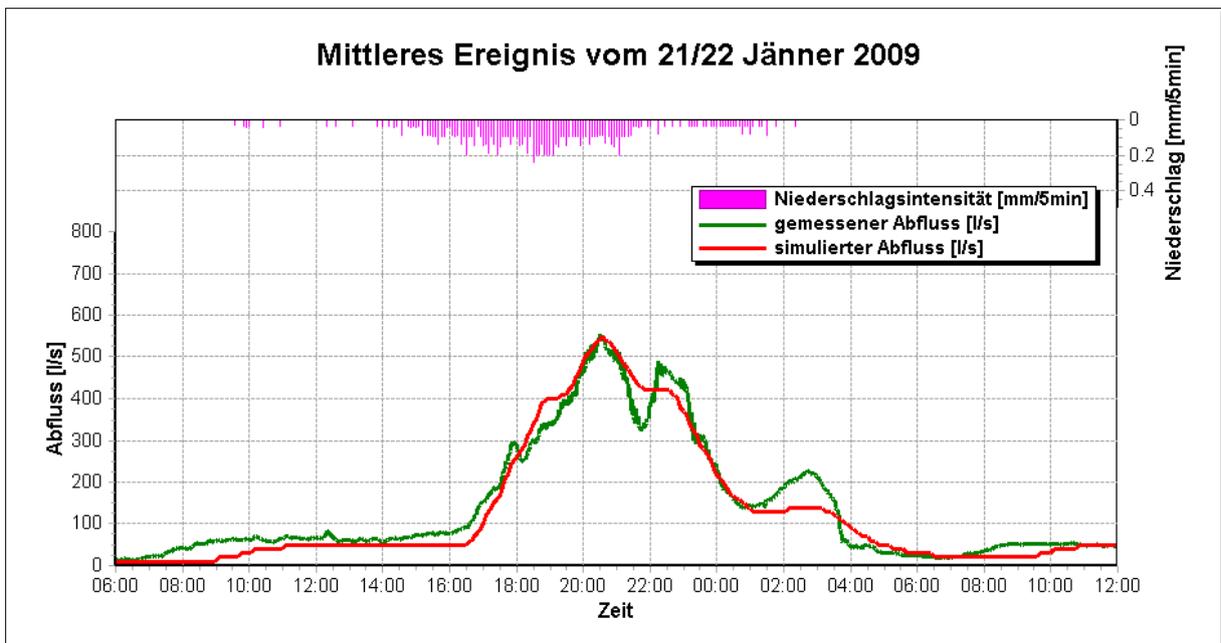
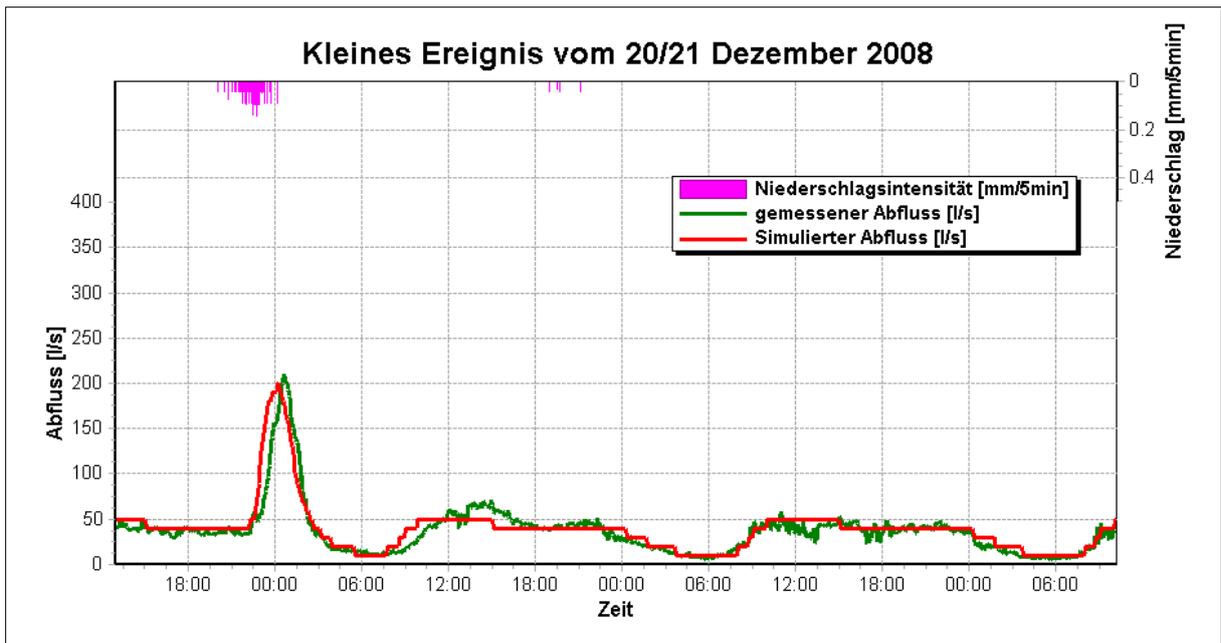
** analytische Bewertung nicht möglich

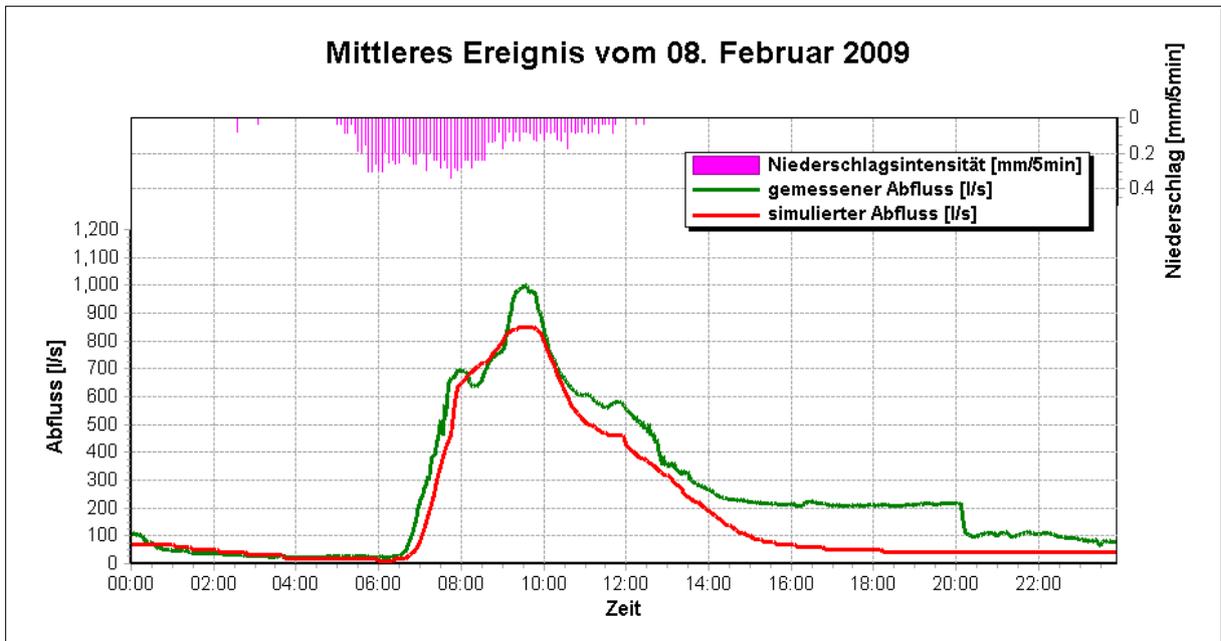
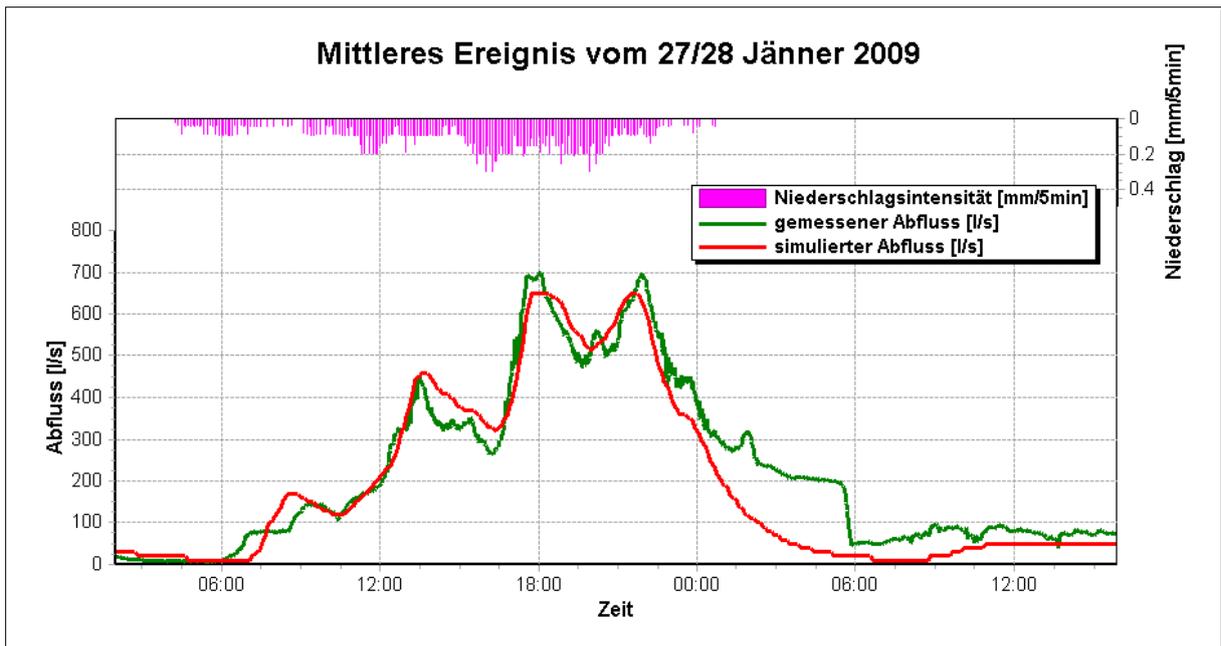
Grafische Abflussergebnisdarstellungen aller Einzelereignisse

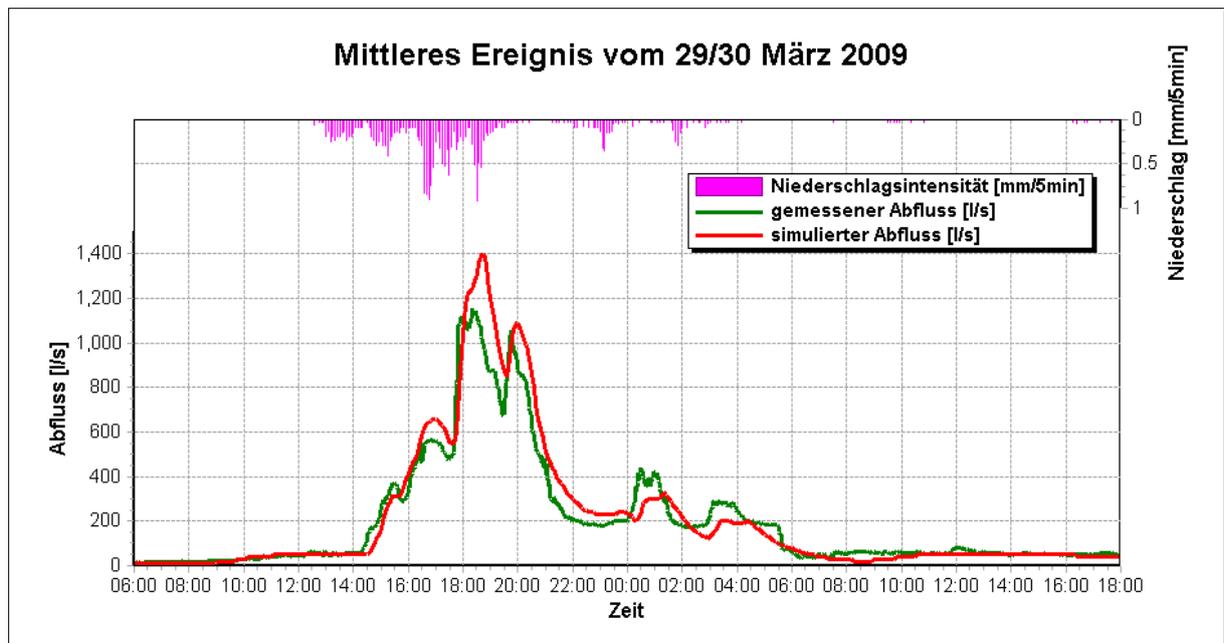
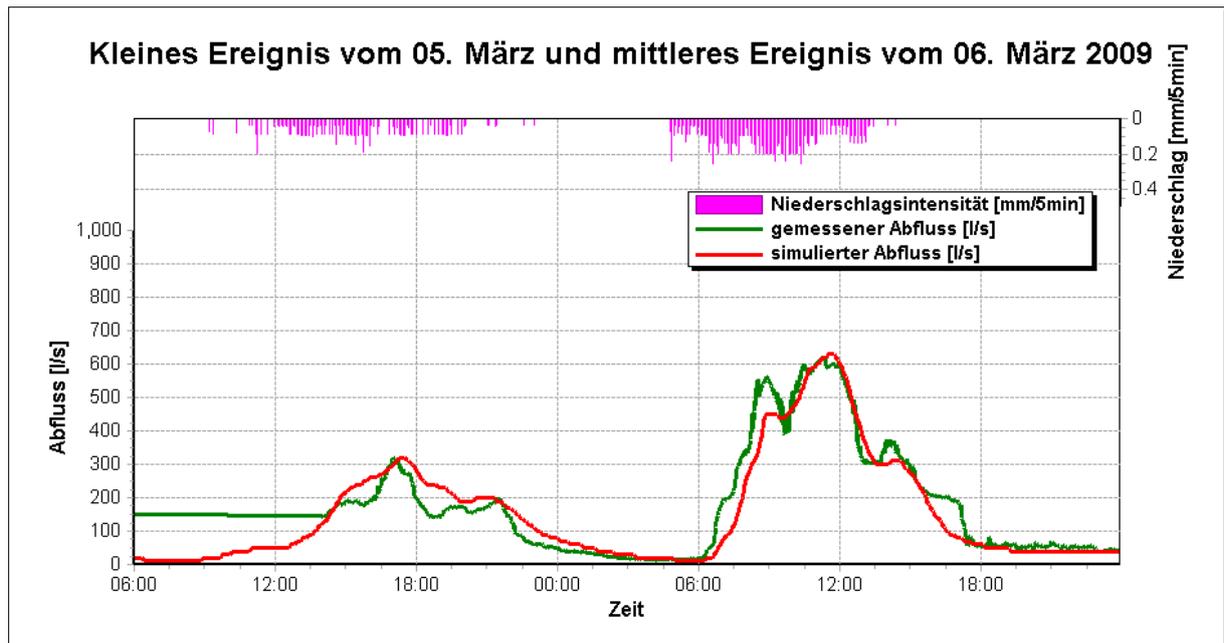


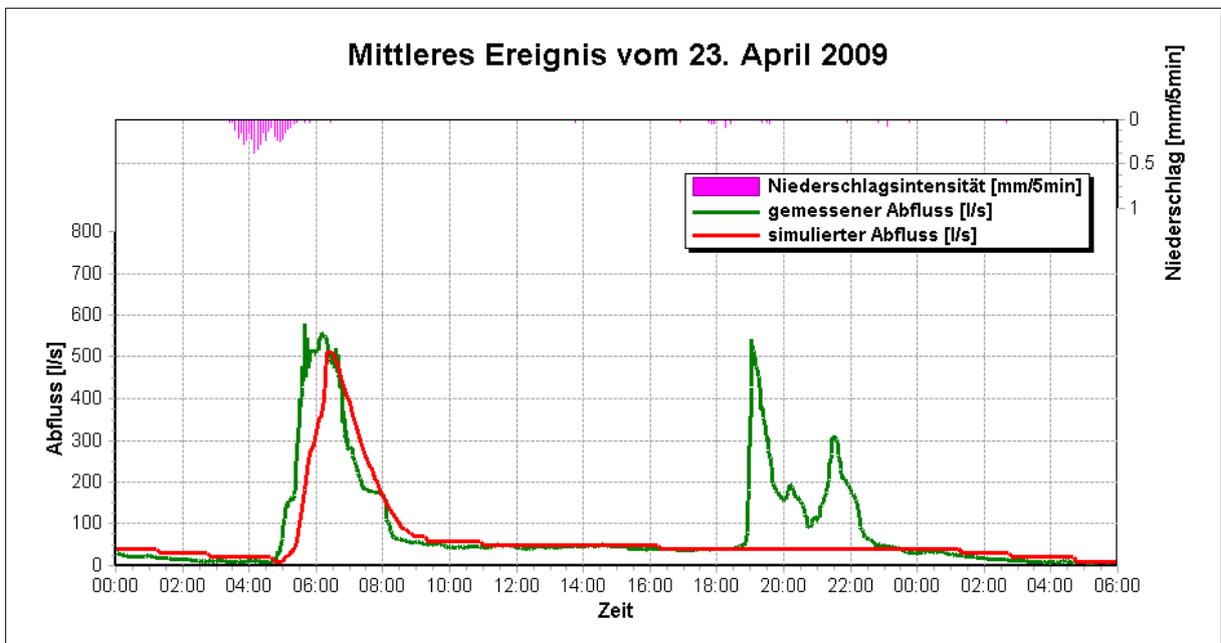
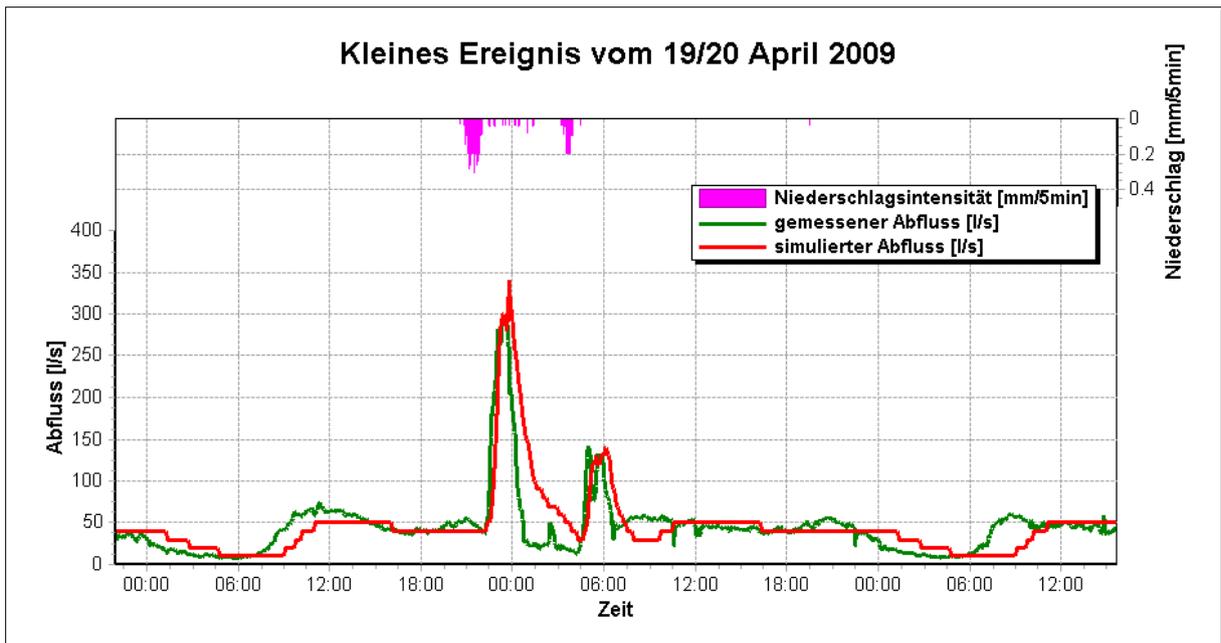


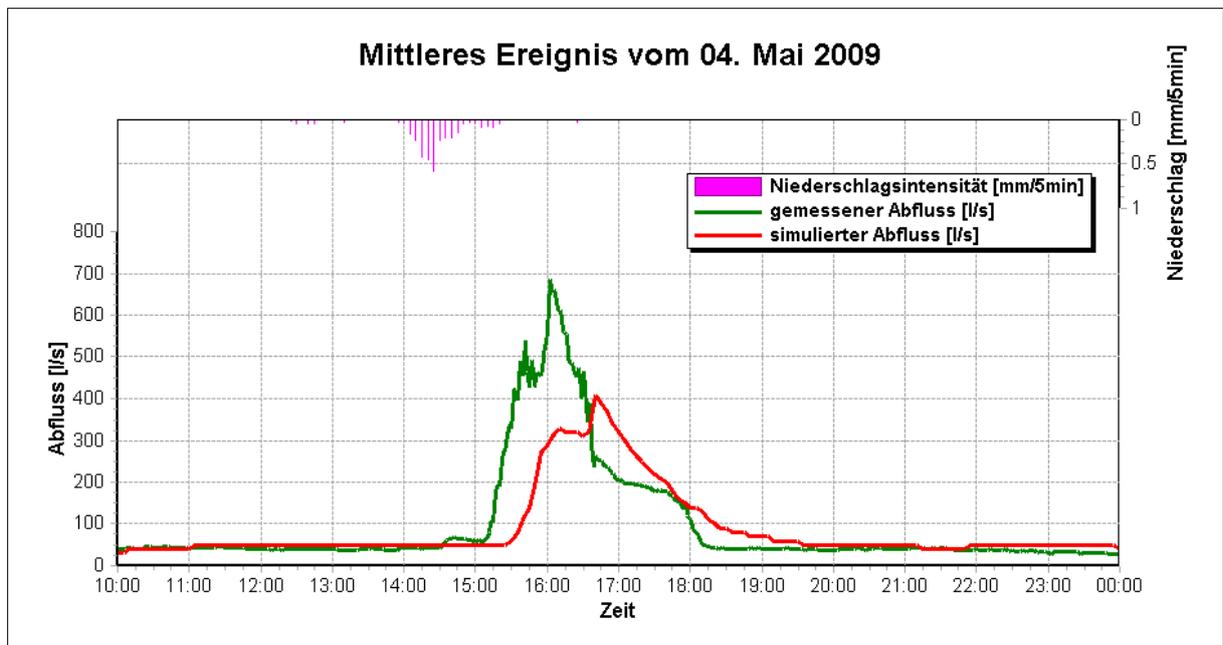
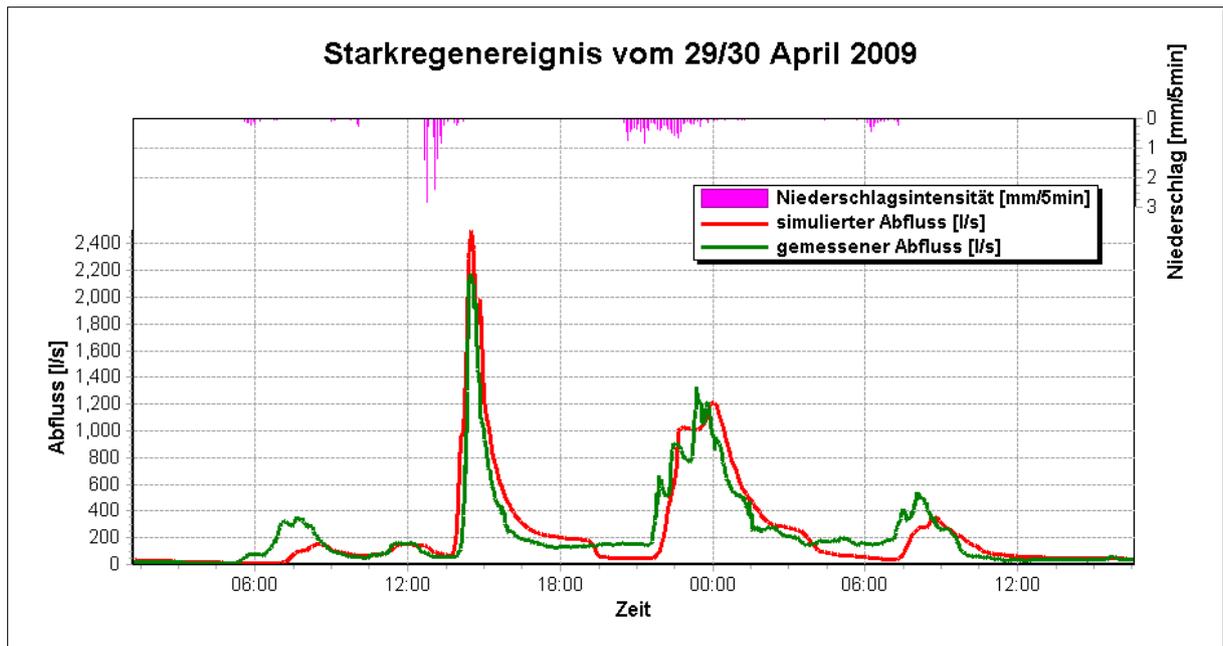


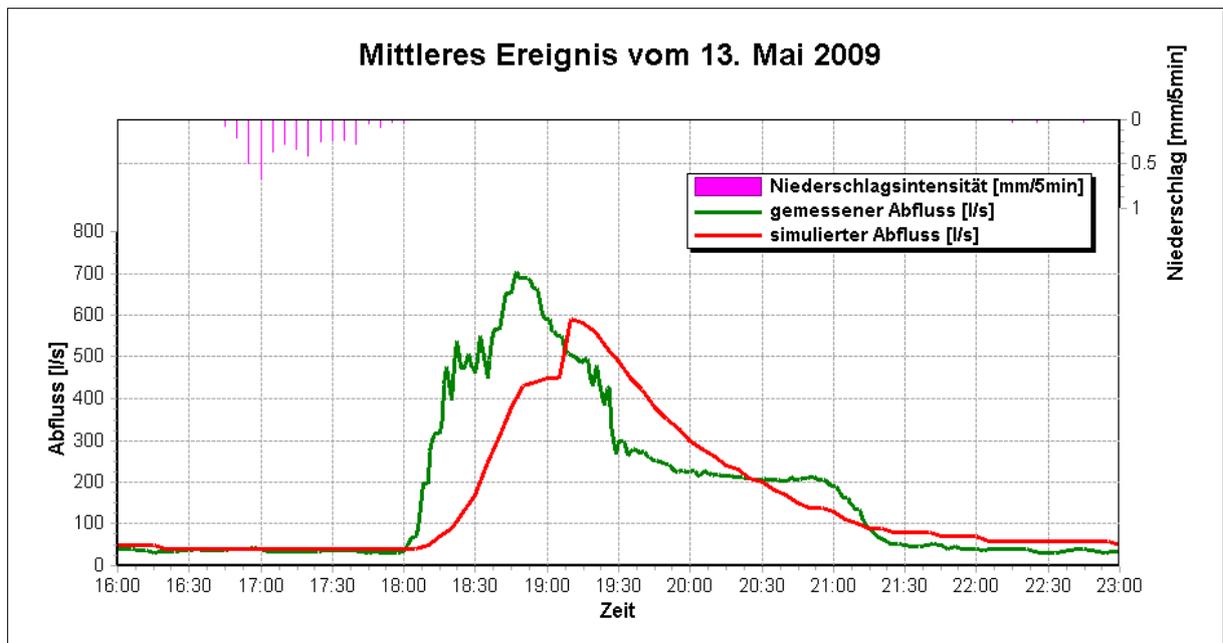
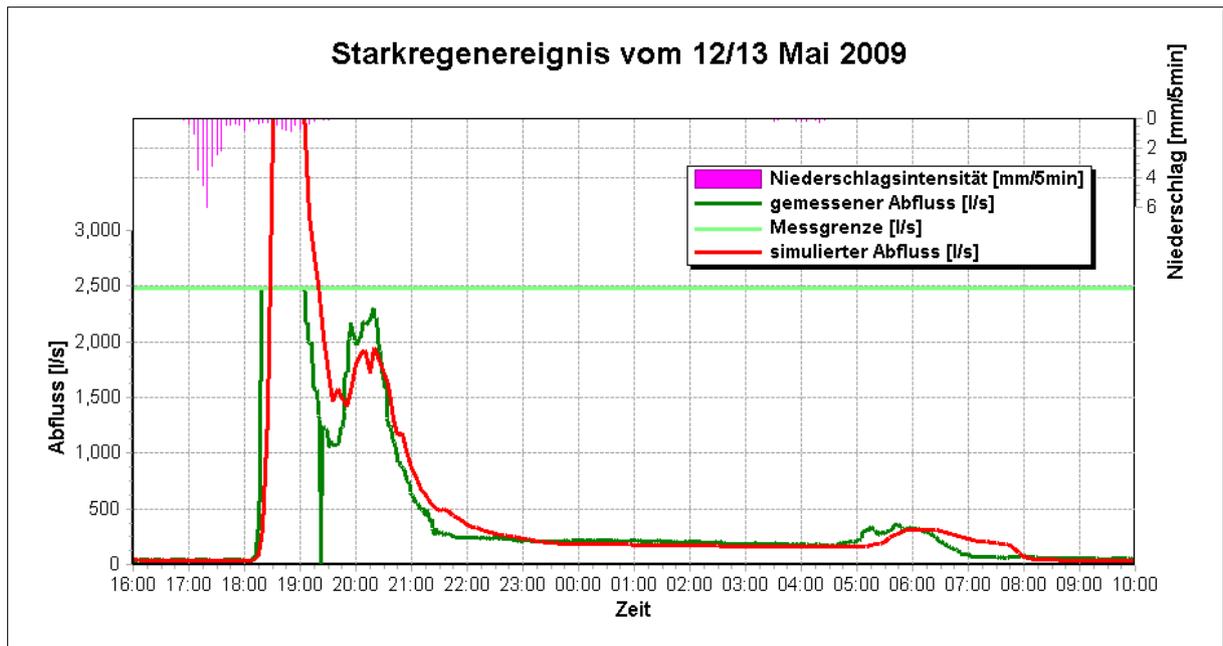


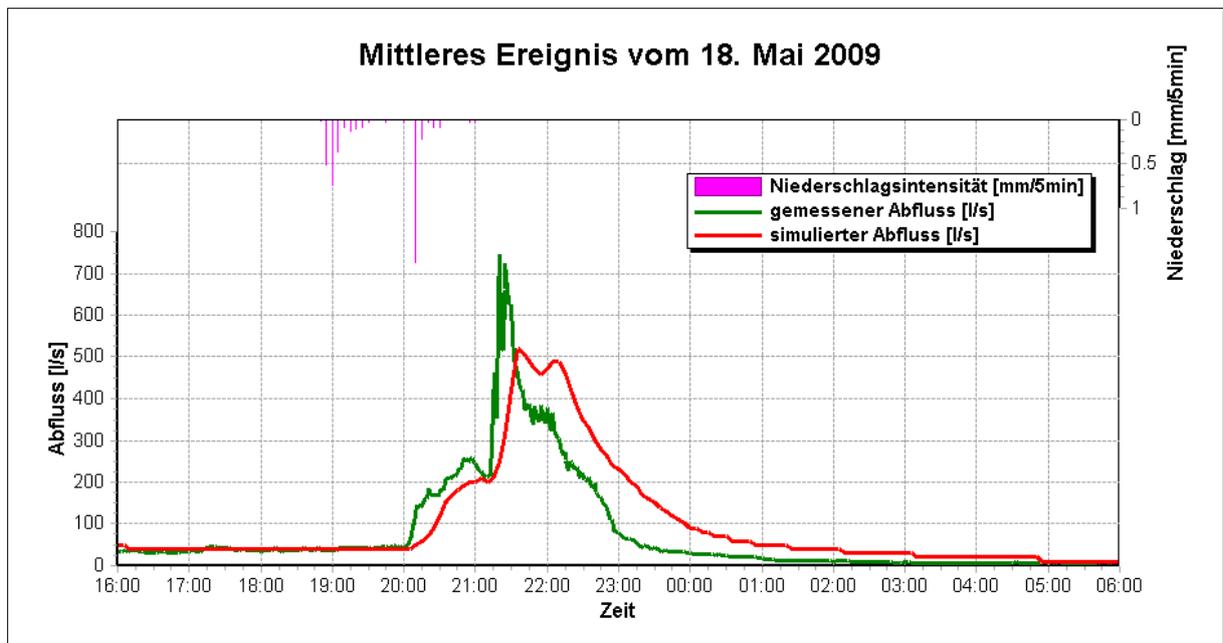
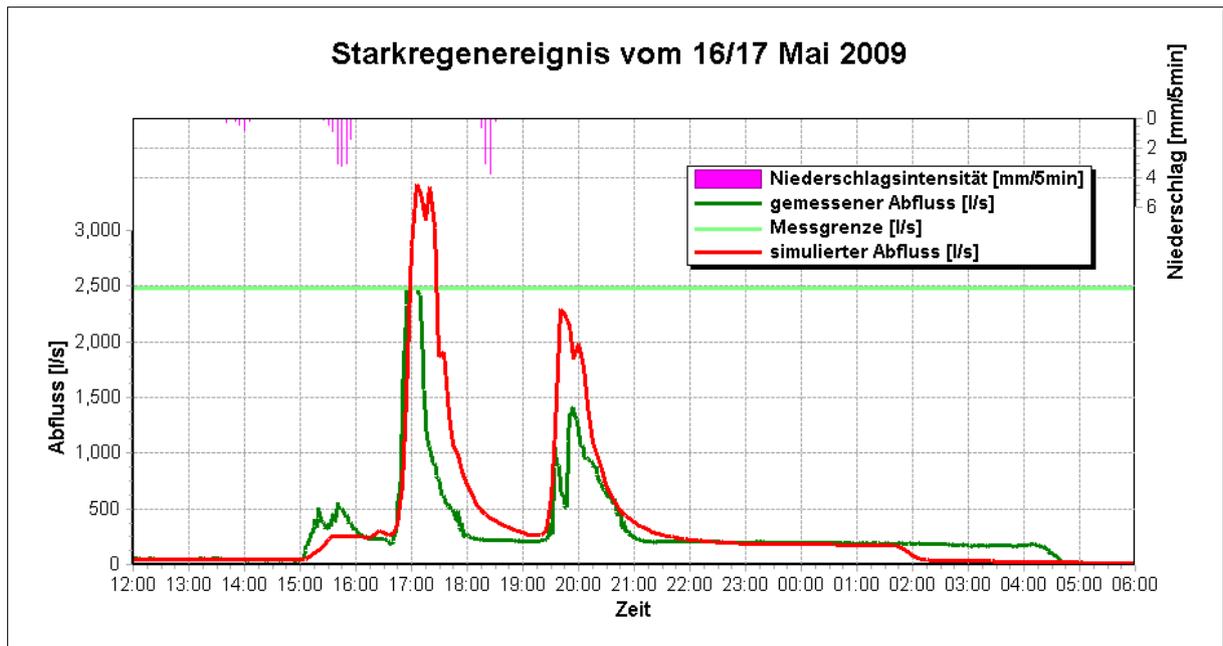


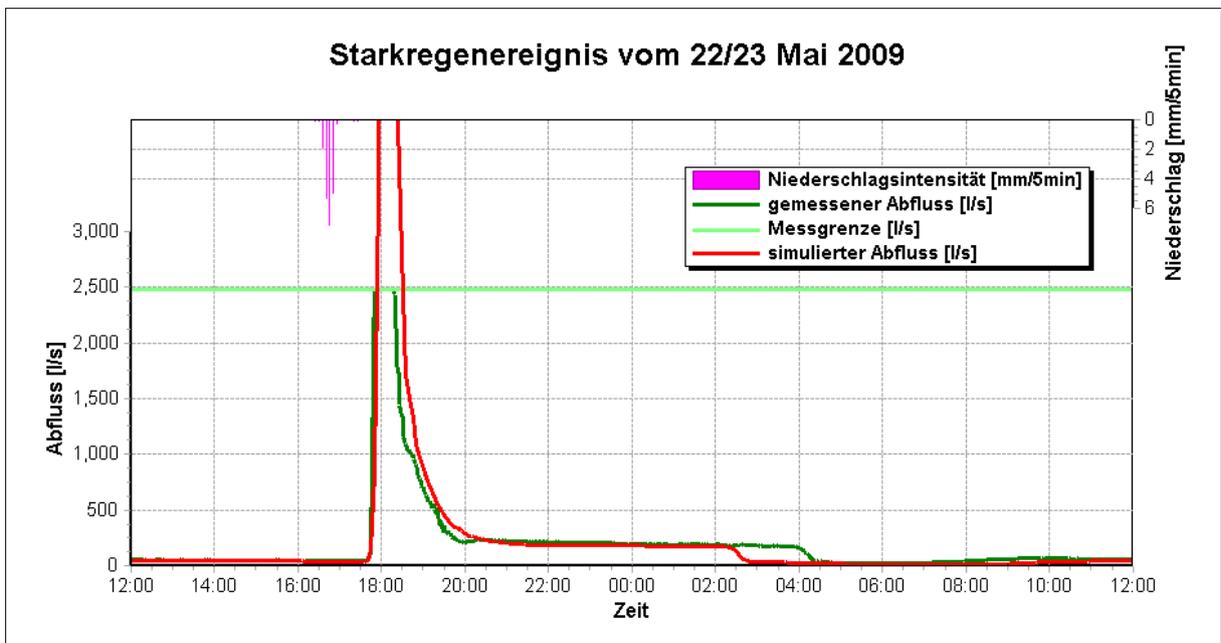
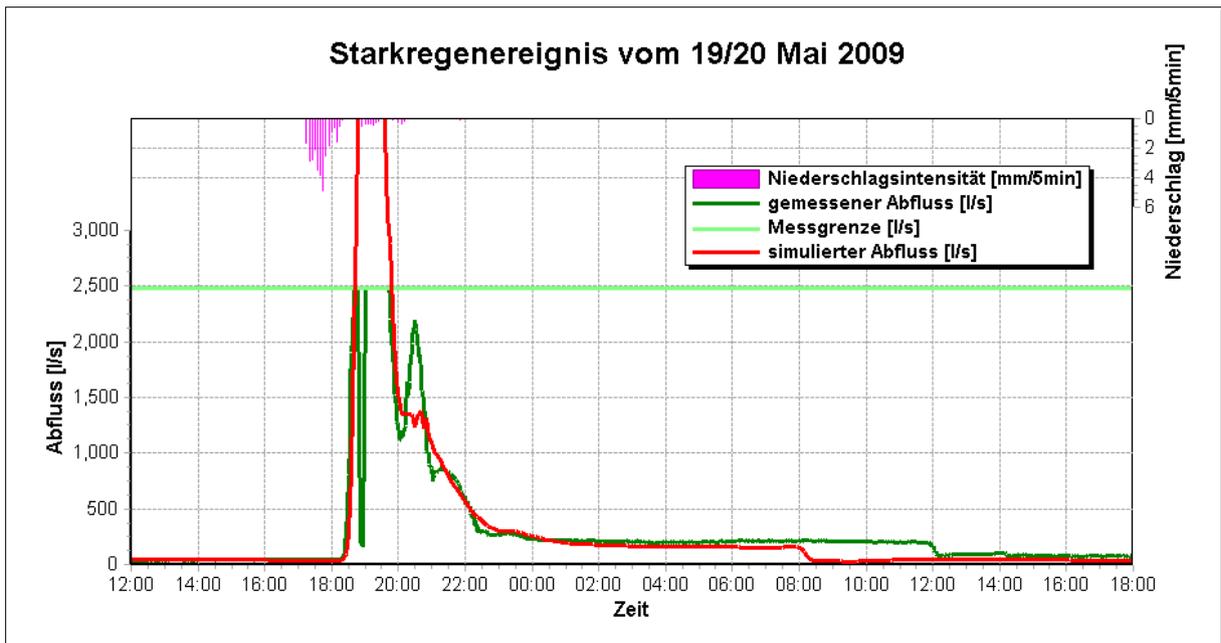


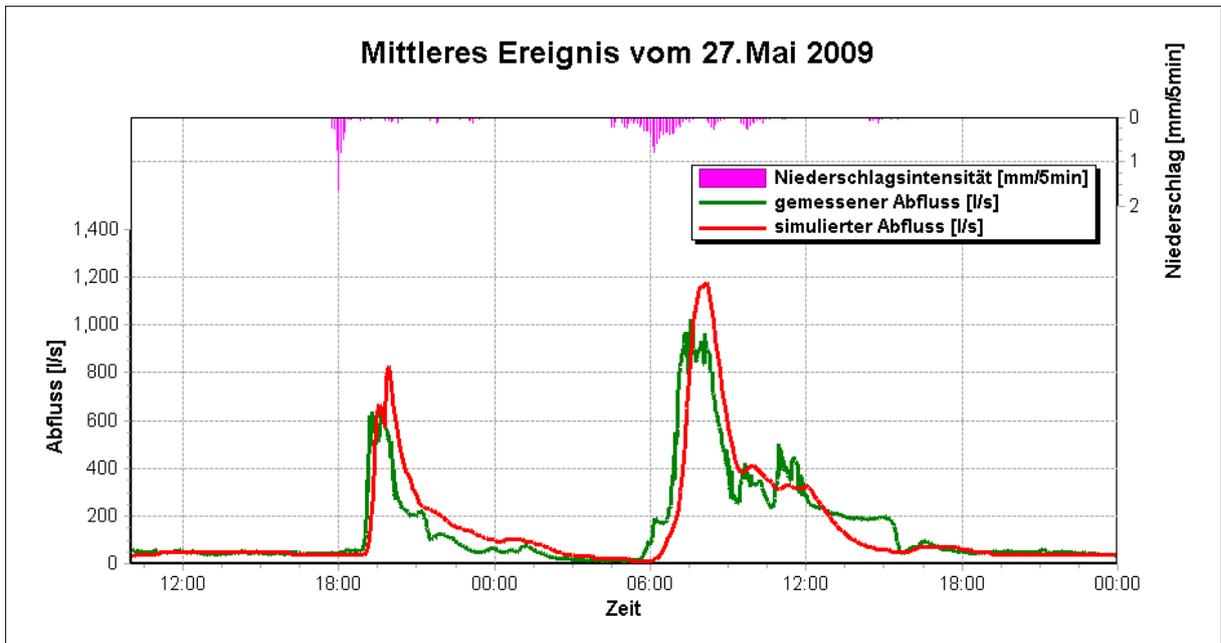
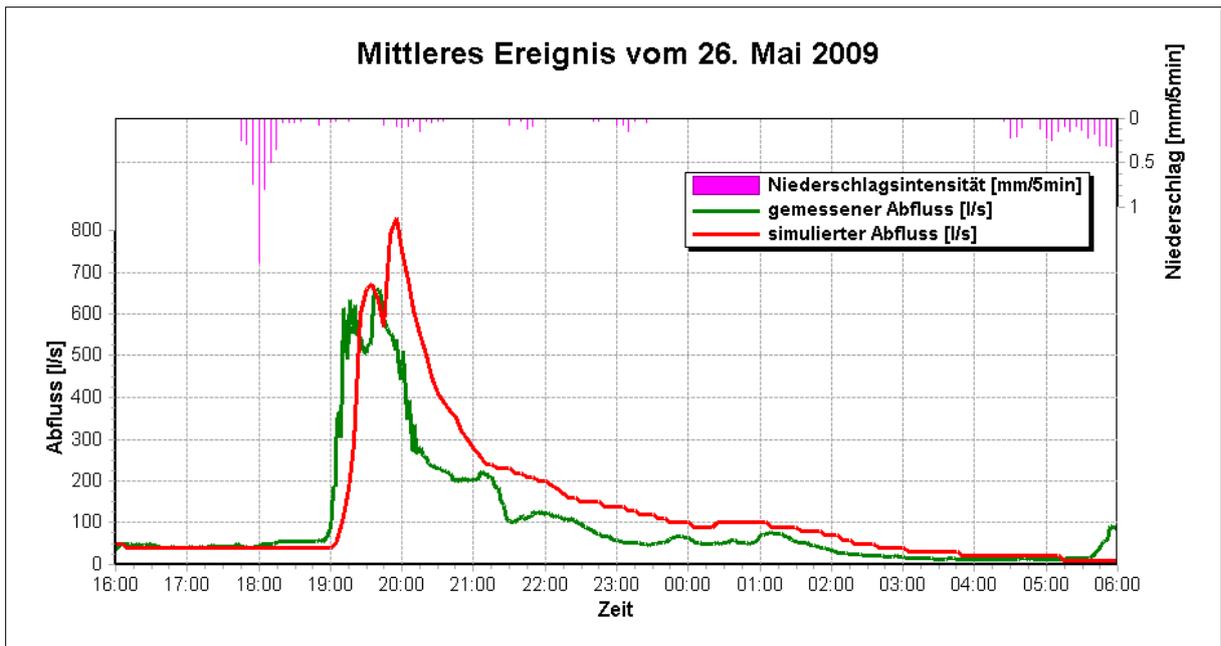


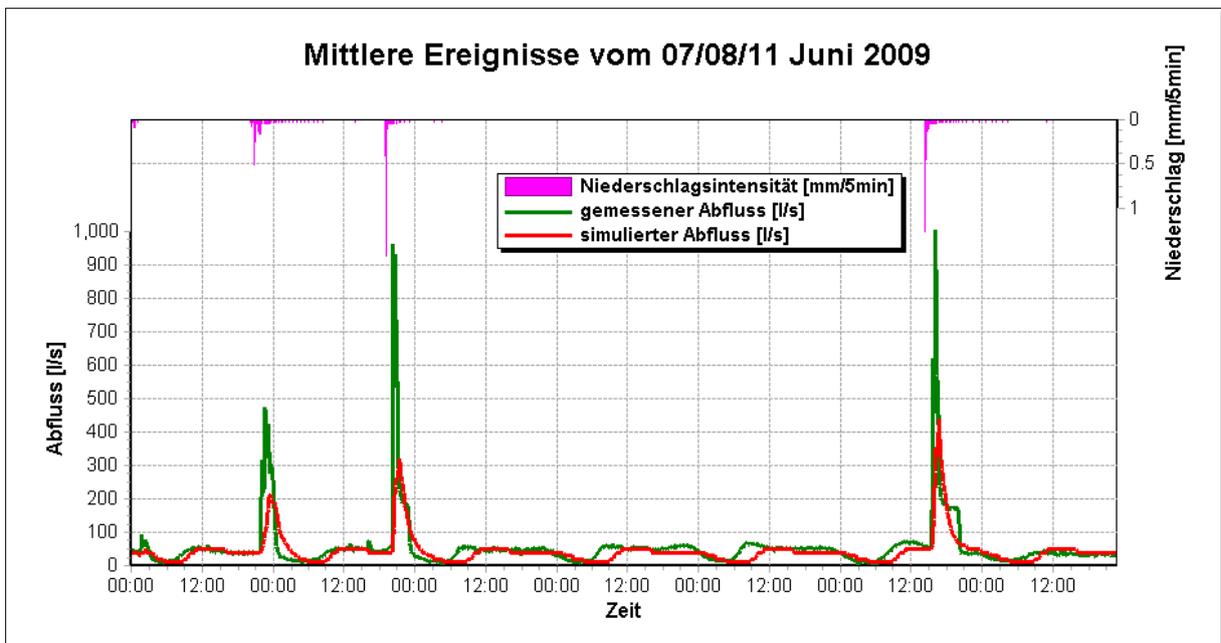
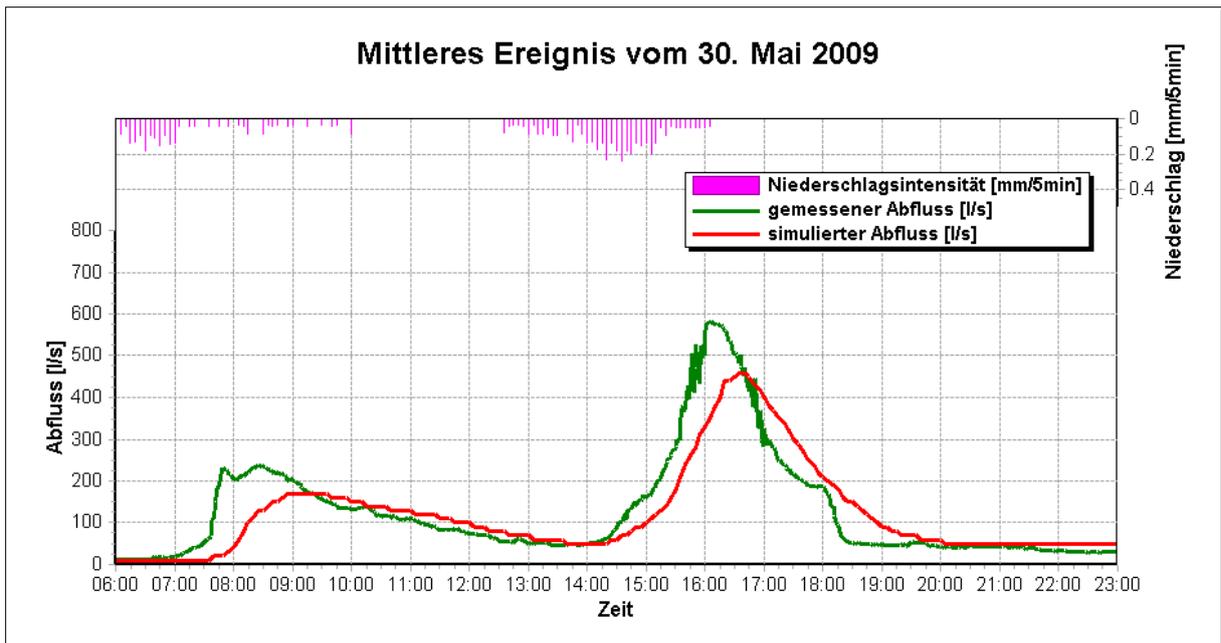


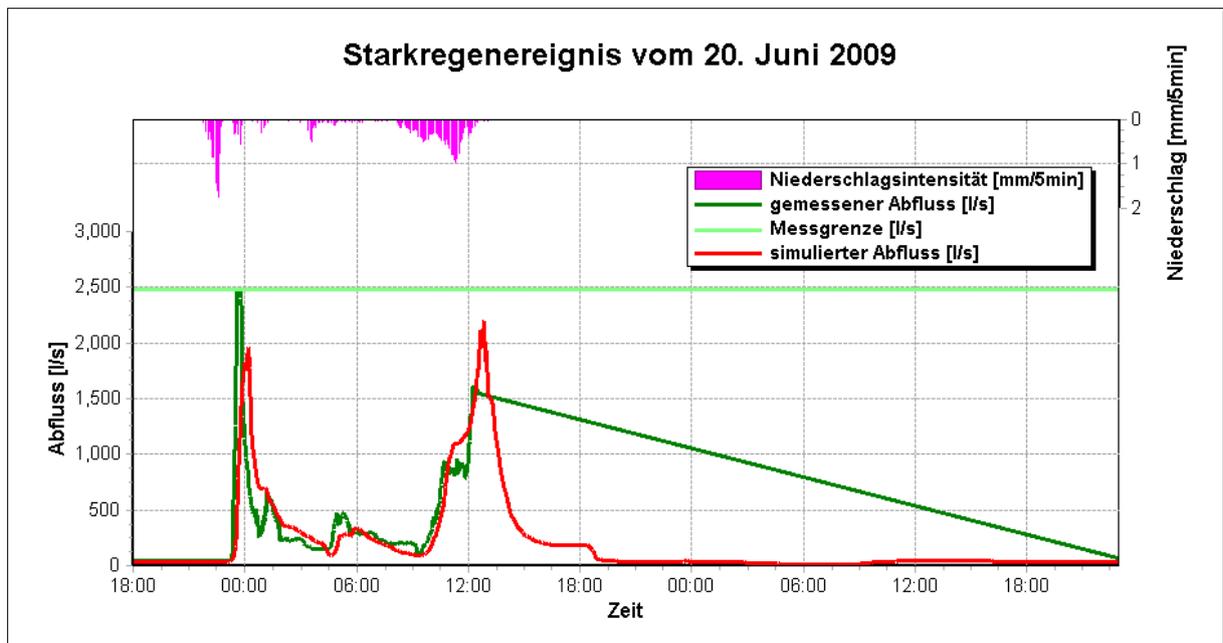
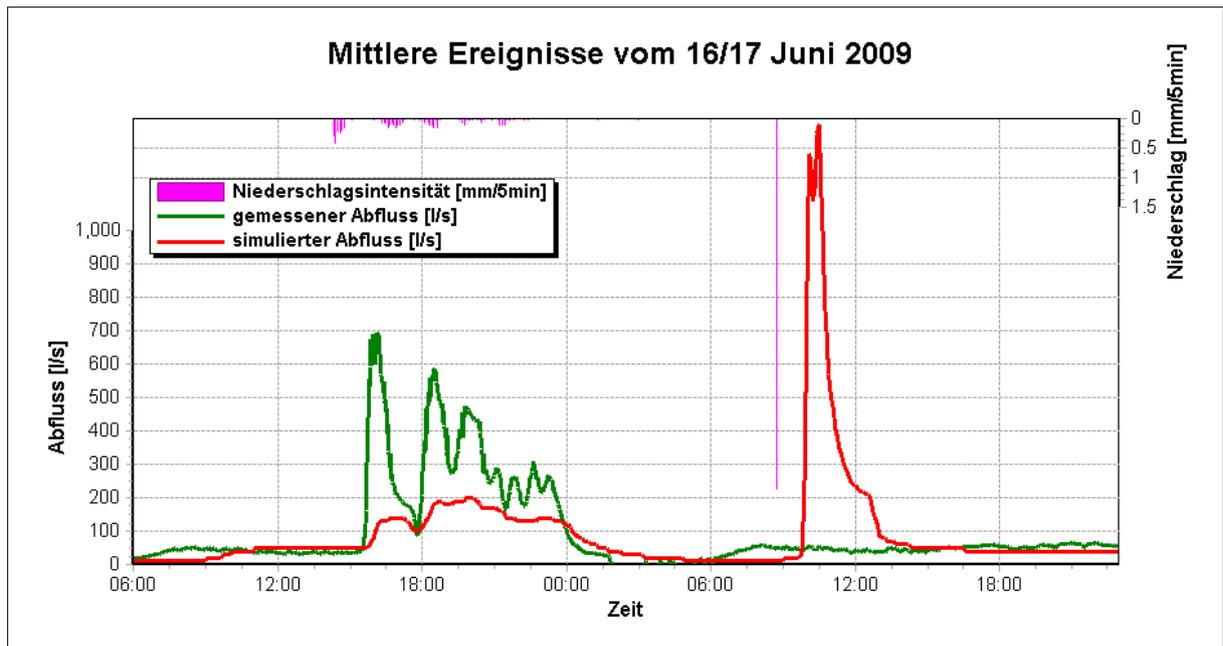


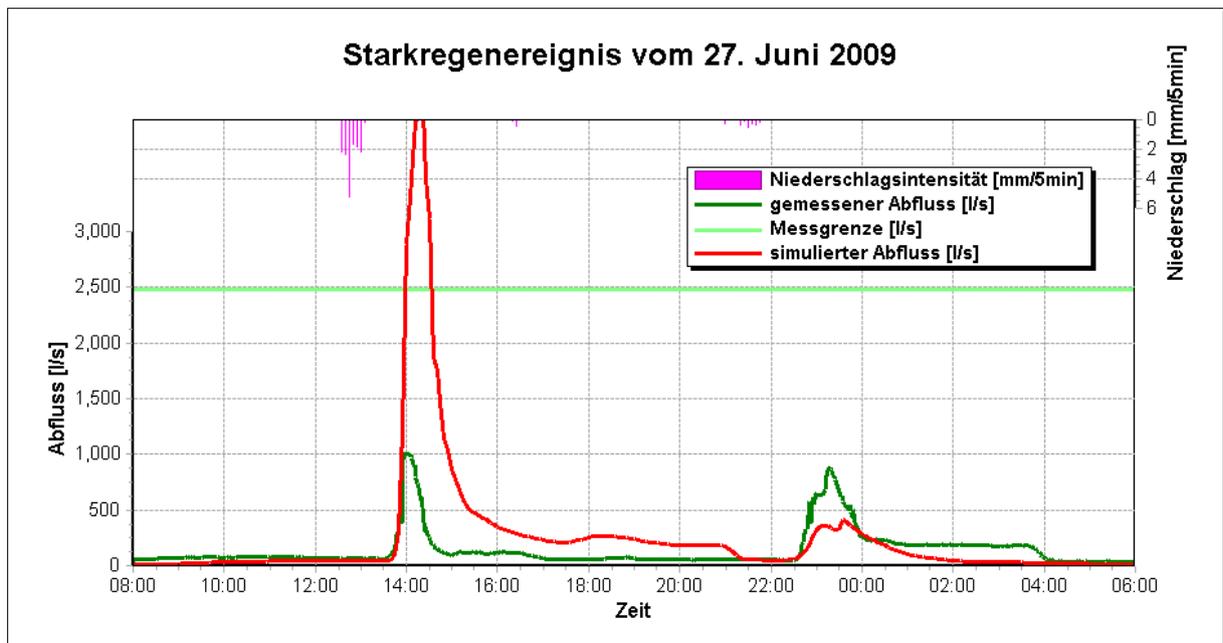
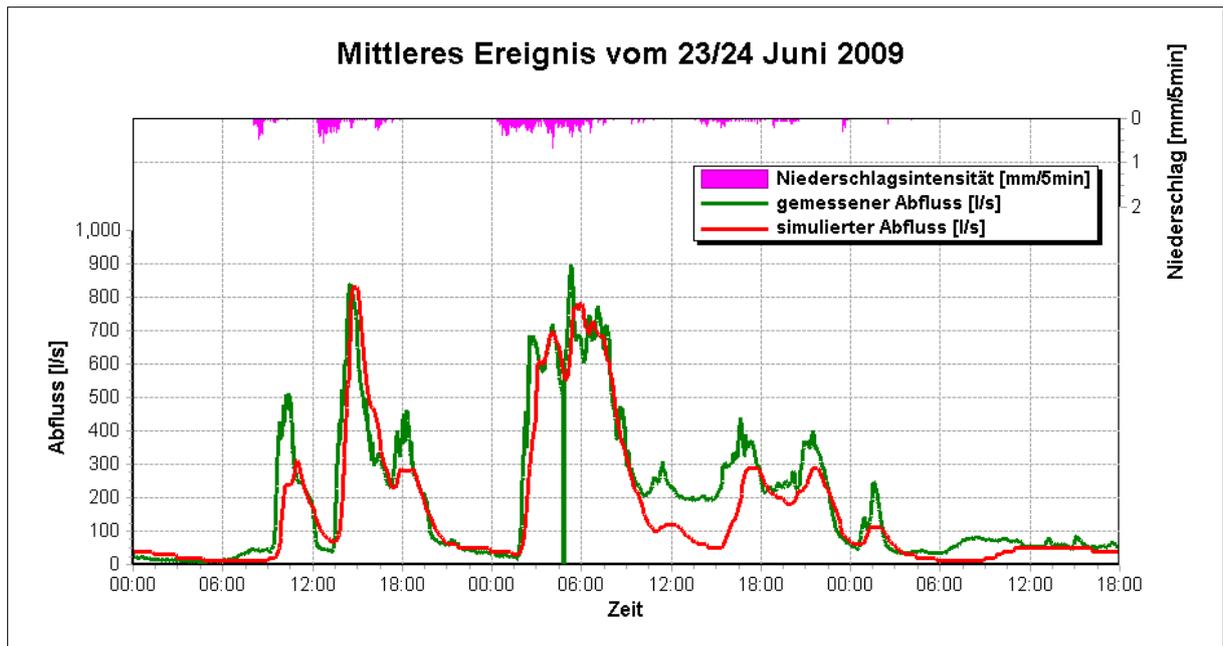


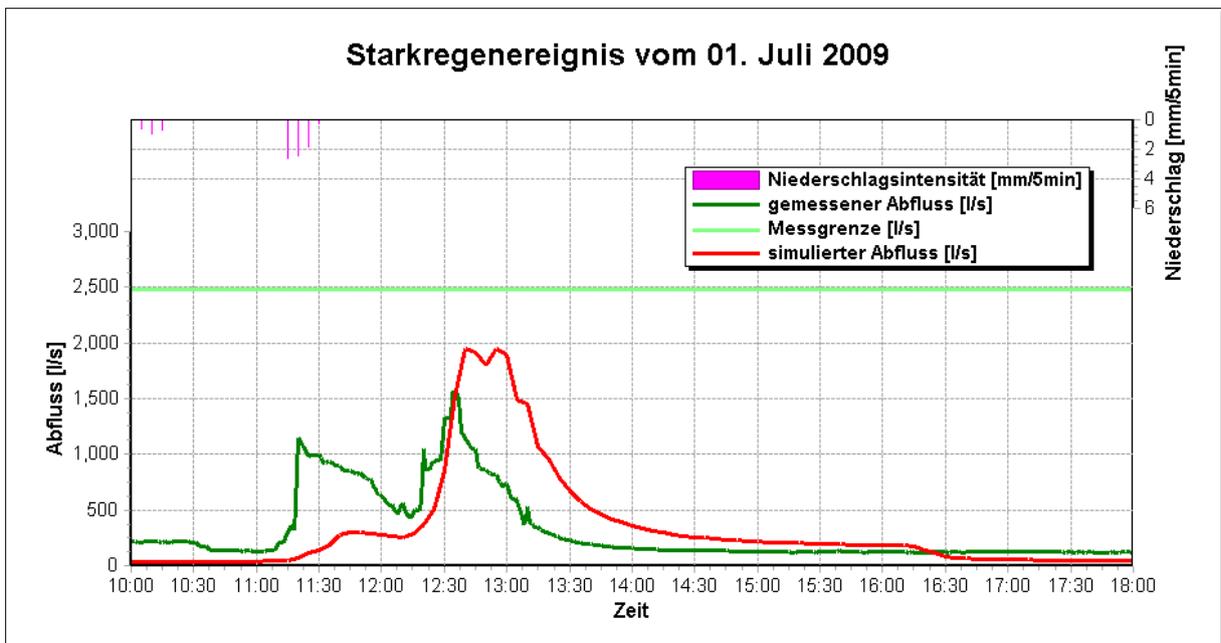
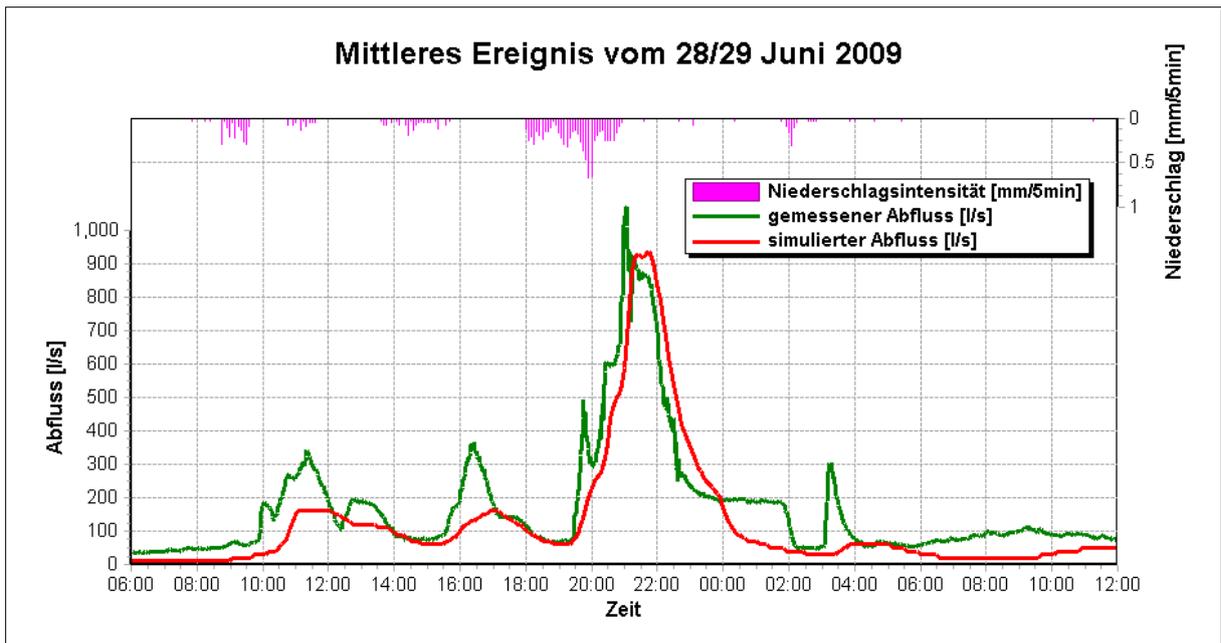


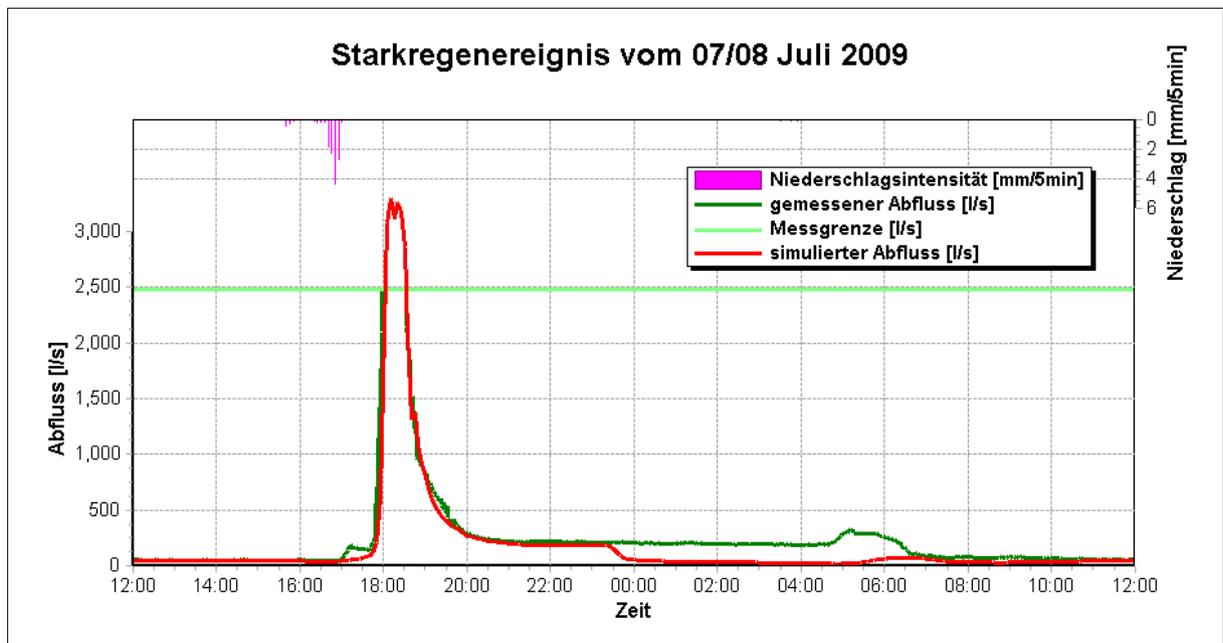
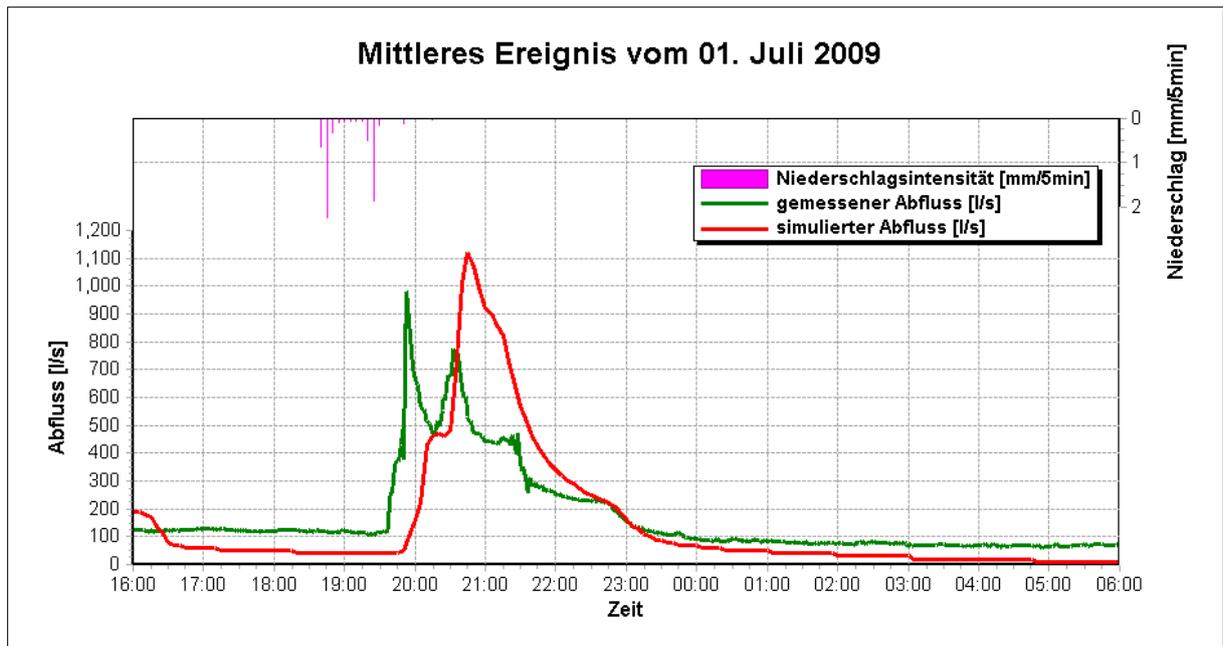


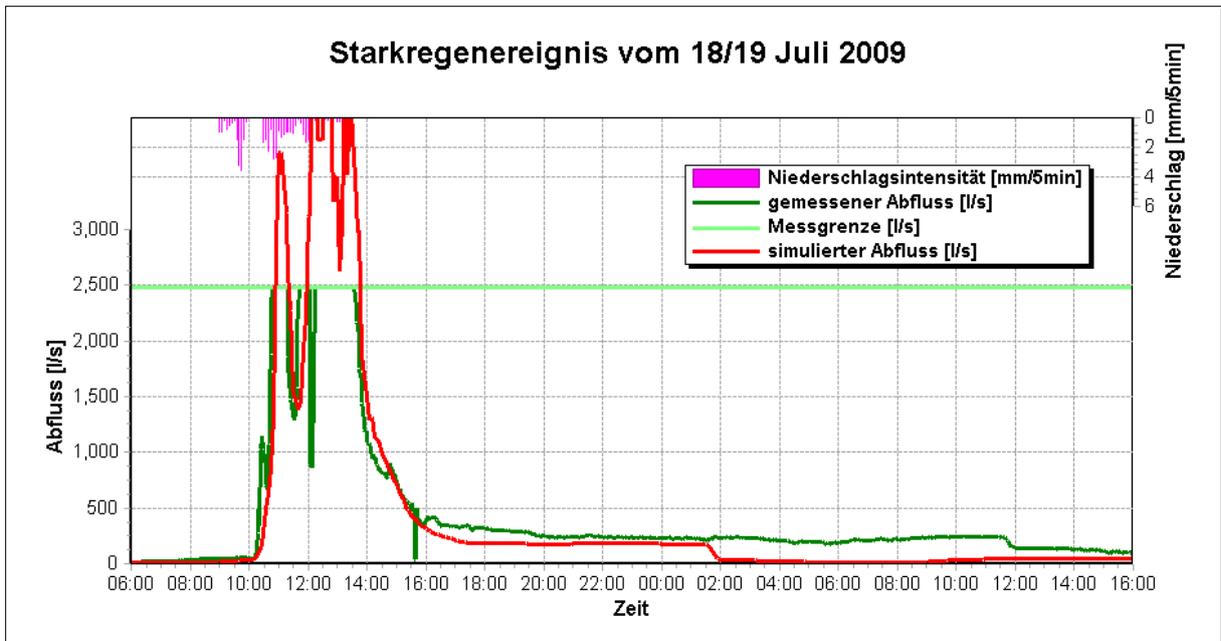
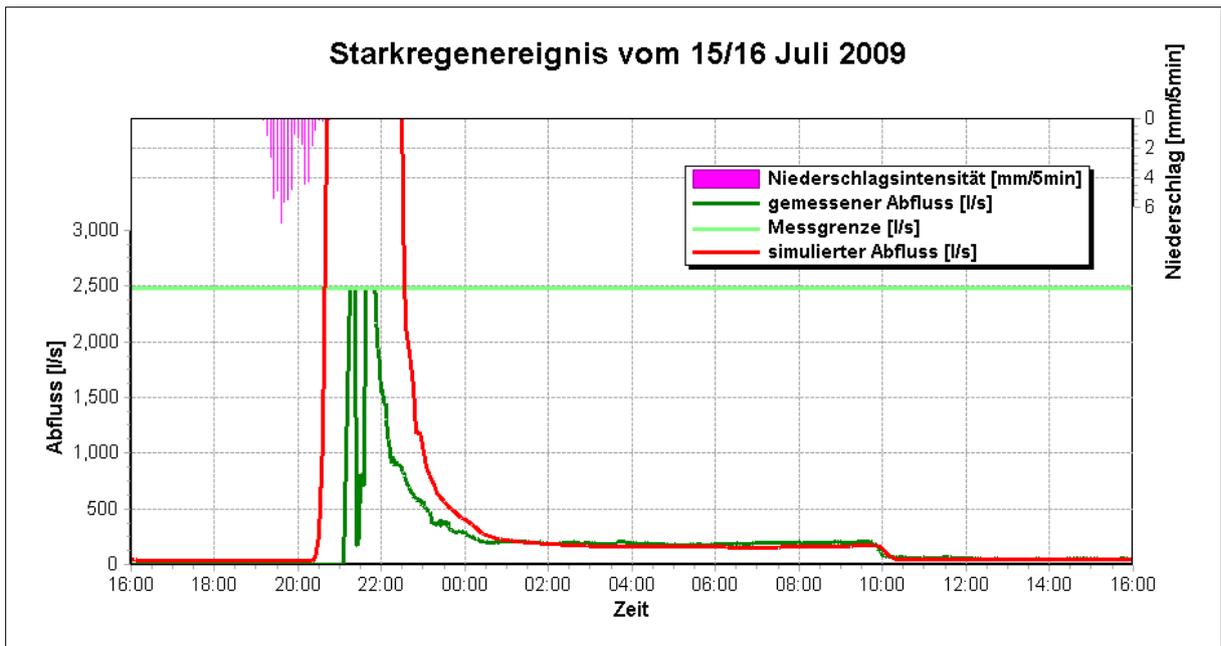












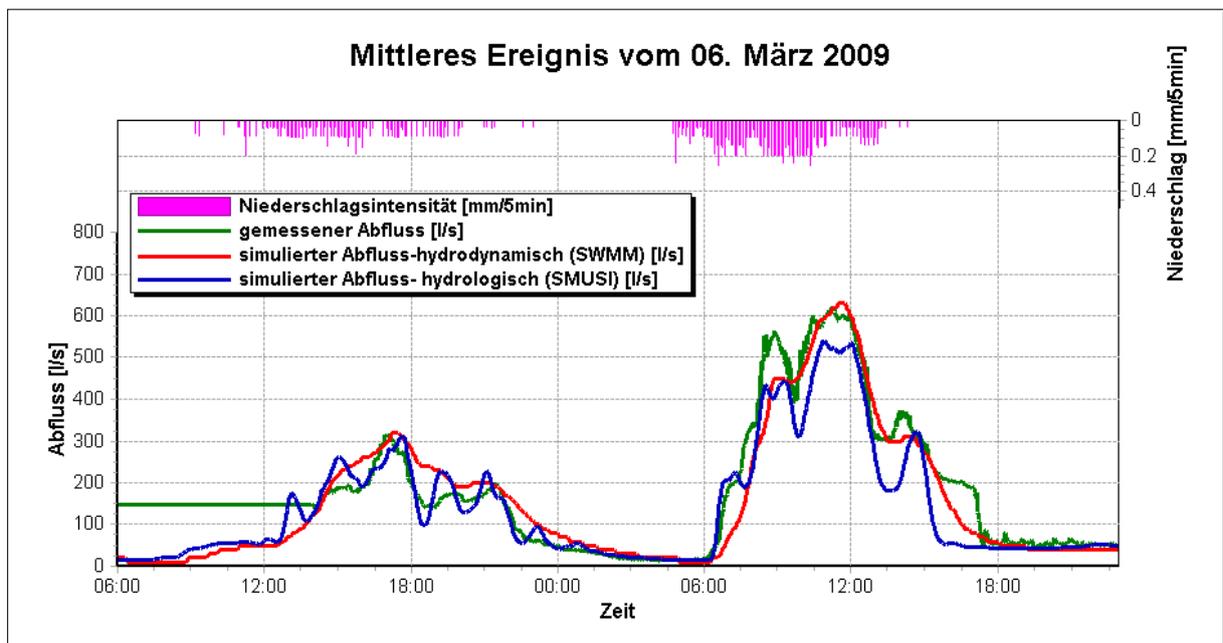
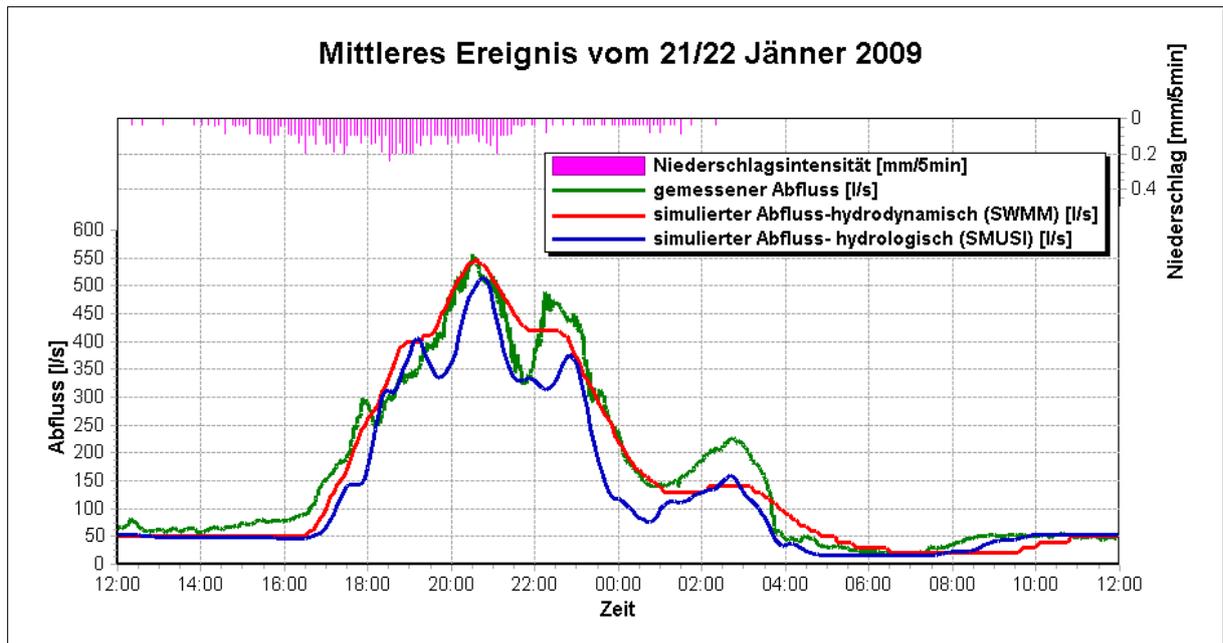
Excelberechnung des Nash-Sutcliffe-Koeffizienten und dem Volumsfehler für ein ausgewähltes Ereignis am 27.Mai 2009

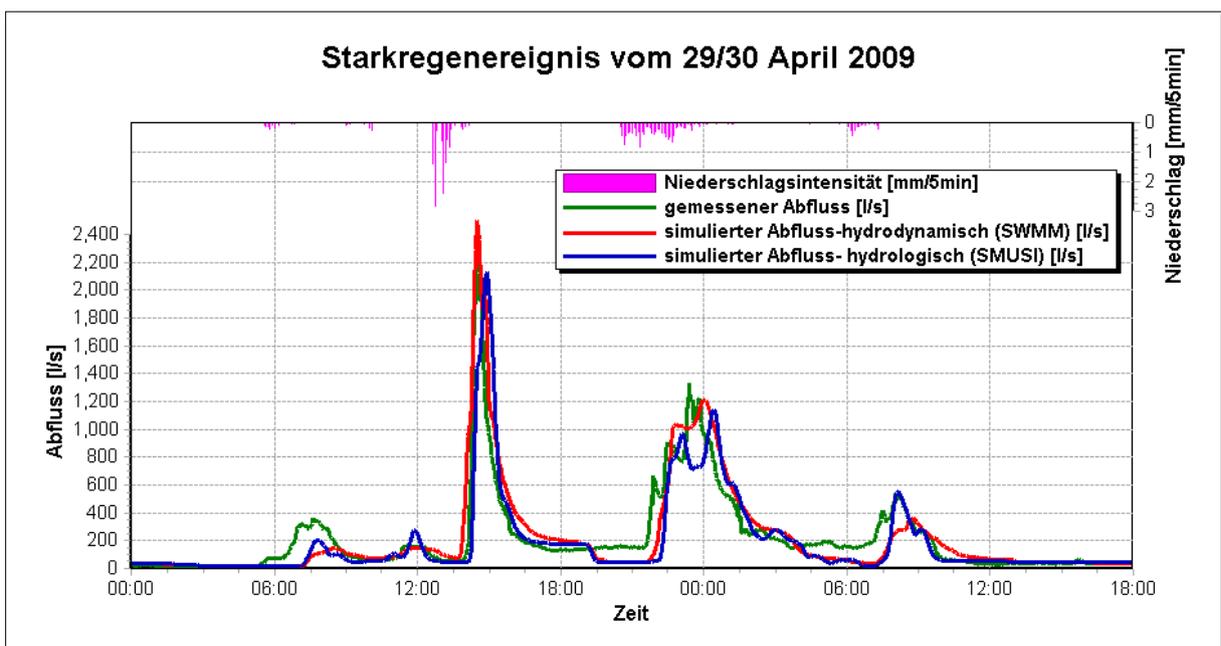
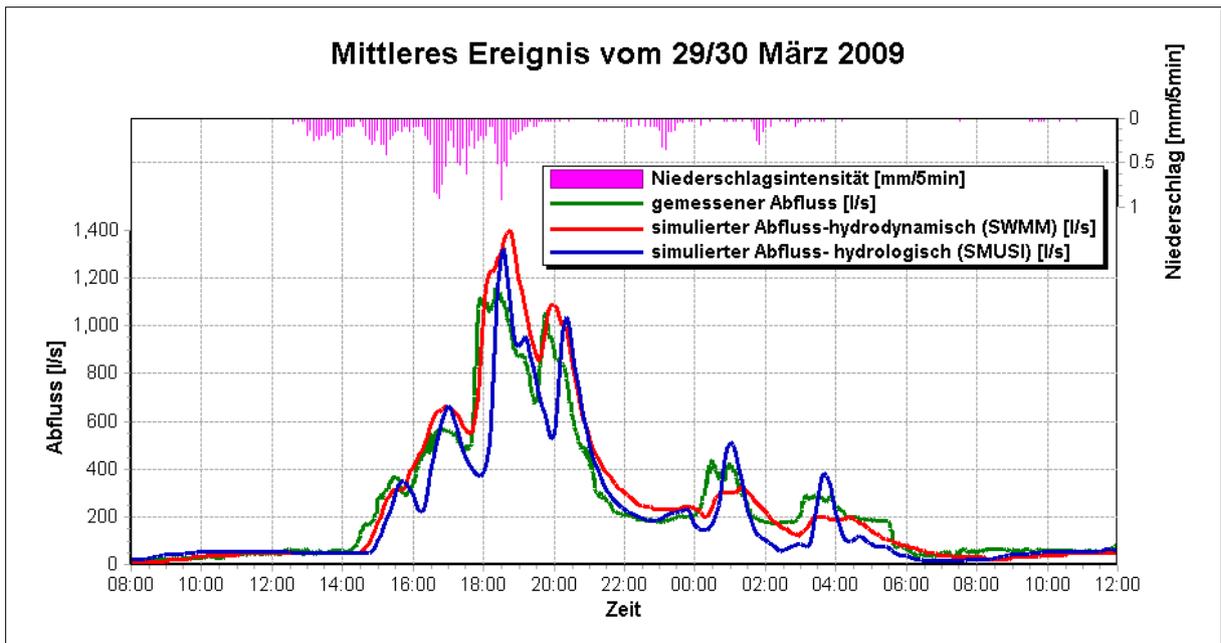
Simulationsstufe:		Simulation	Referenz	NashSutcliffe	Volumsfehler
mit Zeitschritt				0.77466977	-103.134 [m ³]
				1893.594 [m ³]	-0.05 [%]
Datum	Zeit	Qs	Qo	(Qs-Qo) ²	(Qo-Qoquer) ²
[TT.MM.JJJJ]	[hh:mm] / [s]	[m ³ /s]	[m ³ /s]	[m ⁶ /s ²]	[m ⁶ /s ²]
Mittelwert=			0.3002131		
Summe=		43500	43.5309	3.17057753	14.07080391
*27.05.2009	05:00	0.02	0.0131	0.00004761	0.078519383
*27.05.2009	05:05	0.02	0.0131	0.00004761	0.078519383
*27.05.2009	05:10	0.02	0.0135	0.00004225	0.078519383
*27.05.2009	05:15	0.01	0.0134	0.00001156	0.084223645
*27.05.2009	05:20	0.01	0.0143	0.00001849	0.084223645
*27.05.2009	05:25	0.01	0.0144	0.00001936	0.084223645
*27.05.2009	05:30	0.01	0.0143	0.00001849	0.084223645
*27.05.2009	05:35	0.01	0.0158	0.00003364	0.084223645
*27.05.2009	05:40	0.01	0.0196	0.00009216	0.084223645
*27.05.2009	05:45	0.01	0.0327	0.00051529	0.084223645
*27.05.2009	05:50	0.01	0.0533	0.00187489	0.084223645
*27.05.2009	05:55	0.01	0.0794	0.00481636	0.084223645
*27.05.2009	06:00	0.01	0.0867	0.00588289	0.084223645
*27.05.2009	06:05	0.01	0.1002	0.00813604	0.084223645
*27.05.2009	06:10	0.02	0.1619	0.02013561	0.078519383
*27.05.2009	06:15	0.02	0.1833	0.02666689	0.078519383
*27.05.2009	06:20	0.03	0.1767	0.02152089	0.073015121
*27.05.2009	06:25	0.04	0.1724	0.01752976	0.067710859
*27.05.2009	06:30	0.06	0.1698	0.01205604	0.057702335
*27.05.2009	06:35	0.08	0.1732	0.00868624	0.048493811
*27.05.2009	06:40	0.1	0.1831	0.00690561	0.040085287
*27.05.2009	06:45	0.12	0.2202	0.01004004	0.032476763
*27.05.2009	06:50	0.14	0.2799	0.01957201	0.025668239
*27.05.2009	06:55	0.16	0.3889	0.05239521	0.019659714
*27.05.2009	07:00	0.19	0.4711	0.07901721	0.012146928
*27.05.2009	07:05	0.23	0.6485	0.17514225	0.00492988
*27.05.2009	07:10	0.3	0.8037	0.25371369	4.54131E-08
*27.05.2009	07:15	0.39	0.8678	0.22829284	0.008061687
*27.05.2009	07:20	0.51	0.9259	0.17297281	0.044010542
*27.05.2009	07:25	0.65	0.957	0.094249	0.122350873
*27.05.2009	07:30	0.78	0.8741	0.00885481	0.230195466
*27.05.2009	07:35	0.93	0.9528	0.00051984	0.396631535
*27.05.2009	07:40	1.01	0.9287	0.00660969	0.503797439
*27.05.2009	07:45	1.07	0.8769	0.03728761	0.592571866
*27.05.2009	07:50	1.13	0.8702	0.06749604	0.688546294
*27.05.2009	07:55	1.16	0.8887	0.07360369	0.739233507
*27.05.2009	08:00	1.16	0.9137	0.06066369	0.739233507
*27.05.2009	08:05	1.17	0.8782	0.08514724	0.756529245
*27.05.2009	08:10	1.18	0.913	0.071289	0.774024983
*27.05.2009	08:15	1.16	0.8877	0.07414729	0.739233507
*27.05.2009	08:20	1.12	0.8277	0.08543929	0.672050556
*27.05.2009	08:25	1.07	0.7583	0.09715689	0.592571866
*27.05.2009	08:30	1.01	0.6732	0.11343424	0.503797439

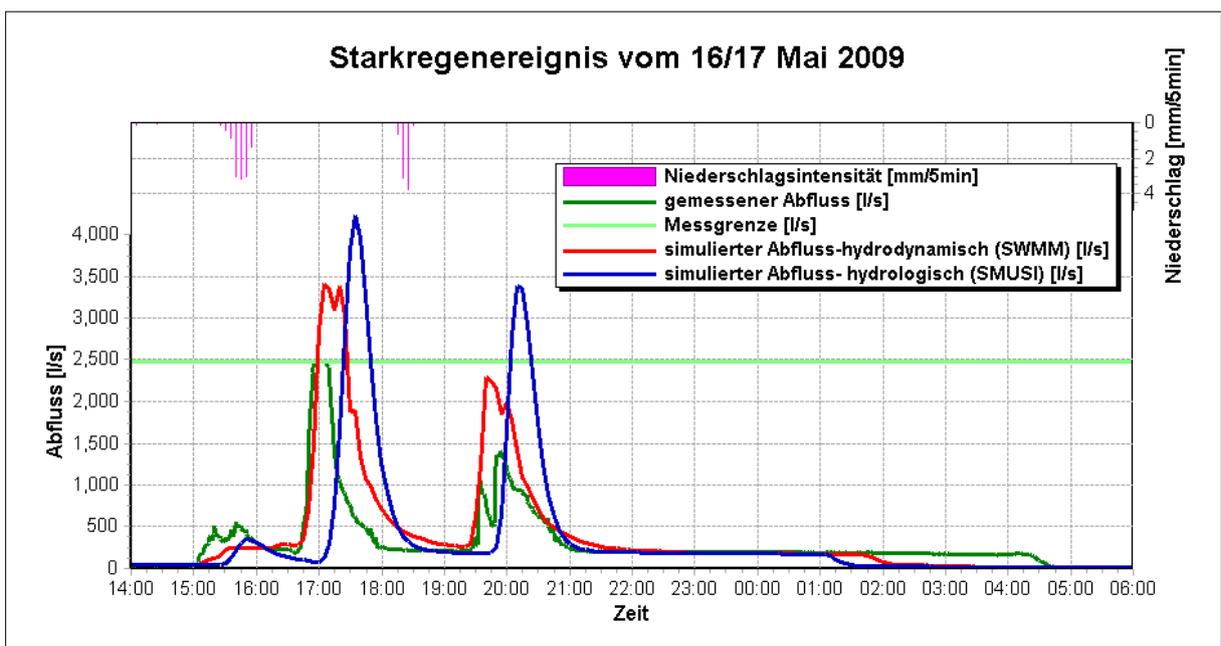
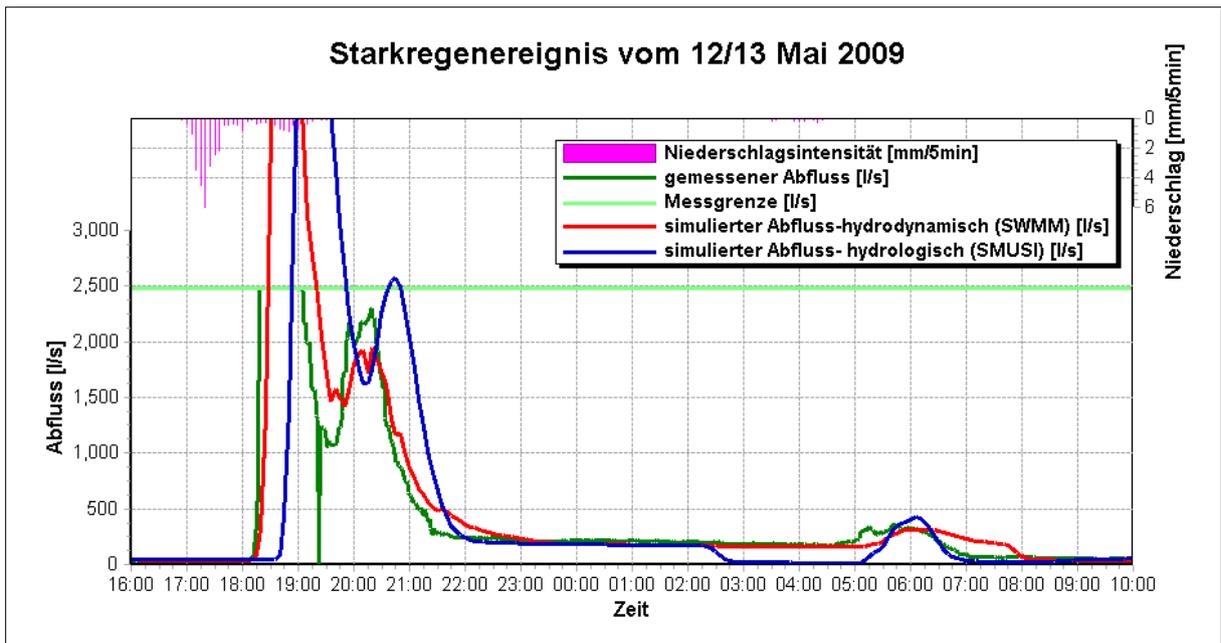
*27.05.2009	08:35	0.95	0.6202	0.10876804	0.422223011
*27.05.2009	08:40	0.89	0.5736	0.10010896	0.347848583
*27.05.2009	08:45	0.83	0.533	0.088209	0.280674156
*27.05.2009	08:50	0.77	0.4797	0.08427409	0.220699728
*27.05.2009	08:55	0.71	0.4479	0.06869641	0.167925301
*27.05.2009	09:00	0.64	0.4168	0.04981824	0.115455135
*27.05.2009	09:05	0.58	0.3399	0.05764801	0.078280707
*27.05.2009	09:10	0.53	0.3049	0.05067001	0.052802018
*27.05.2009	09:15	0.48	0.2807	0.03972049	0.032323328
*27.05.2009	09:20	0.44	0.2623	0.03157729	0.019540376
*27.05.2009	09:25	0.41	0.2544	0.02421136	0.012053163
*27.05.2009	09:30	0.39	0.3217	0.00466489	0.008061687
*27.05.2009	09:35	0.38	0.3657	0.00020449	0.006365949
*27.05.2009	09:40	0.38	0.3983	0.00033489	0.006365949
*27.05.2009	09:45	0.37	0.375	0.000025	0.004870211
*27.05.2009	09:50	0.37	0.3428	0.00073984	0.004870211
*27.05.2009	09:55	0.37	0.3406	0.00086436	0.004870211
*27.05.2009	10:00	0.36	0.3349	0.00063001	0.003574473
*27.05.2009	10:05	0.35	0.3353	0.00021609	0.002478735
*27.05.2009	10:10	0.33	0.3355	3.025E-05	0.000887259
*27.05.2009	10:15	0.31	0.3426	0.00106276	9.57833E-05
*27.05.2009	10:20	0.3	0.3171	0.00029241	4.54131E-08
*27.05.2009	10:25	0.29	0.2913	1.69E-06	0.000104307
*27.05.2009	10:30	0.28	0.2708	8.464E-05	0.00040857
*27.05.2009	10:35	0.27	0.2507	0.00037249	0.000912832
*27.05.2009	10:40	0.27	0.2378	0.00103684	0.000912832
*27.05.2009	10:45	0.27	0.2366	0.00111556	0.000912832
*27.05.2009	10:50	0.27	0.2993	0.00085849	0.000912832
*27.05.2009	10:55	0.28	0.3573	0.00597529	0.00040857
*27.05.2009	11:00	0.29	0.4488	0.02521744	0.000104307
*27.05.2009	11:05	0.31	0.4492	0.01937664	9.57833E-05
*27.05.2009	11:10	0.32	0.4104	0.00817216	0.000391521
*27.05.2009	11:15	0.33	0.3948	0.00419904	0.000887259
*27.05.2009	11:20	0.33	0.3733	0.00187489	0.000887259
*27.05.2009	11:25	0.32	0.3555	0.00126025	0.000391521
*27.05.2009	11:30	0.32	0.4268	0.01140624	0.000391521
*27.05.2009	11:35	0.32	0.4372	0.01373584	0.000391521
*27.05.2009	11:40	0.32	0.421	0.010201	0.000391521
*27.05.2009	11:45	0.32	0.3387	0.00034969	0.000391521
*27.05.2009	11:50	0.32	0.3239	1.521E-05	0.000391521
*27.05.2009	11:55	0.32	0.3106	8.836E-05	0.000391521
*27.05.2009	12:00	0.33	0.2881	0.00175561	0.000887259
*27.05.2009	12:05	0.32	0.2678	0.00272484	0.000391521
*27.05.2009	12:10	0.31	0.2519	0.00337561	9.57833E-05
*27.05.2009	12:15	0.3	0.2462	0.00289444	4.54131E-08
*27.05.2009	12:20	0.28	0.2411	0.00151321	0.00040857
*27.05.2009	12:25	0.27	0.2369	0.00109561	0.000912832
*27.05.2009	12:30	0.26	0.2361	0.00057121	0.001617094
*27.05.2009	12:35	0.25	0.2328	0.00029584	0.002521356
*27.05.2009	12:40	0.23	0.231	0.000001	0.00492988
*27.05.2009	12:45	0.22	0.2261	3.721E-05	0.006434142
*27.05.2009	12:50	0.21	0.2217	0.00013689	0.008138404
*27.05.2009	12:55	0.2	0.2182	0.00033124	0.010042666
*27.05.2009	13:00	0.18	0.2123	0.00104329	0.01445119
*27.05.2009	13:05	0.17	0.2103	0.00162409	0.016955452

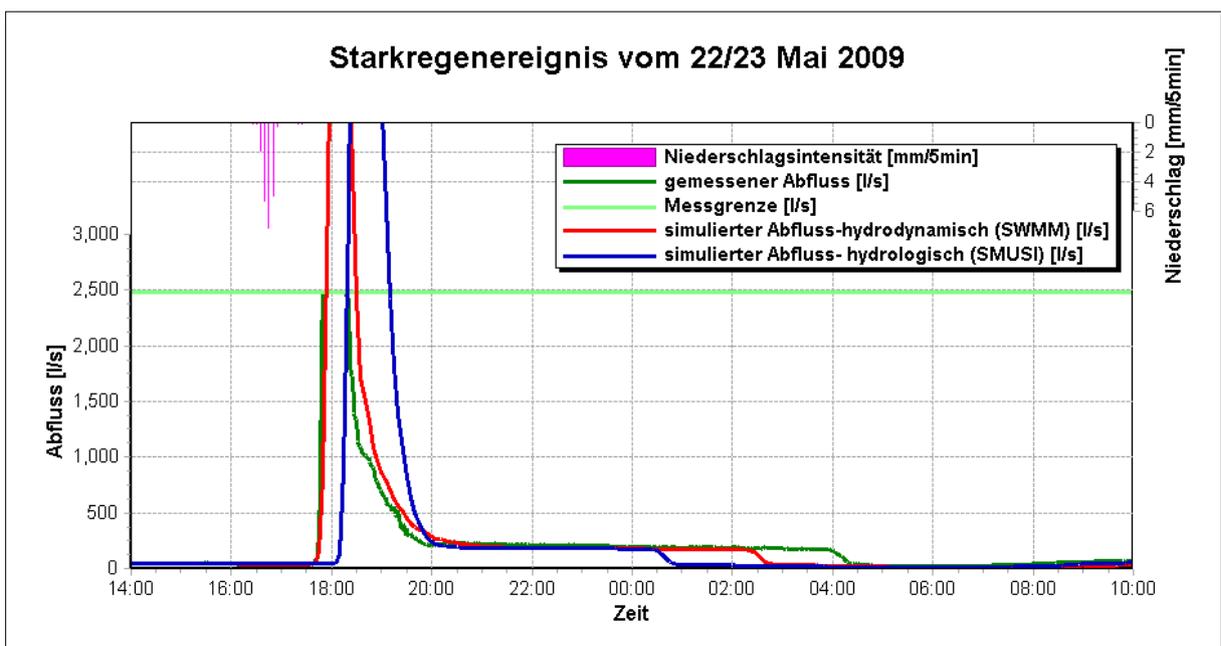
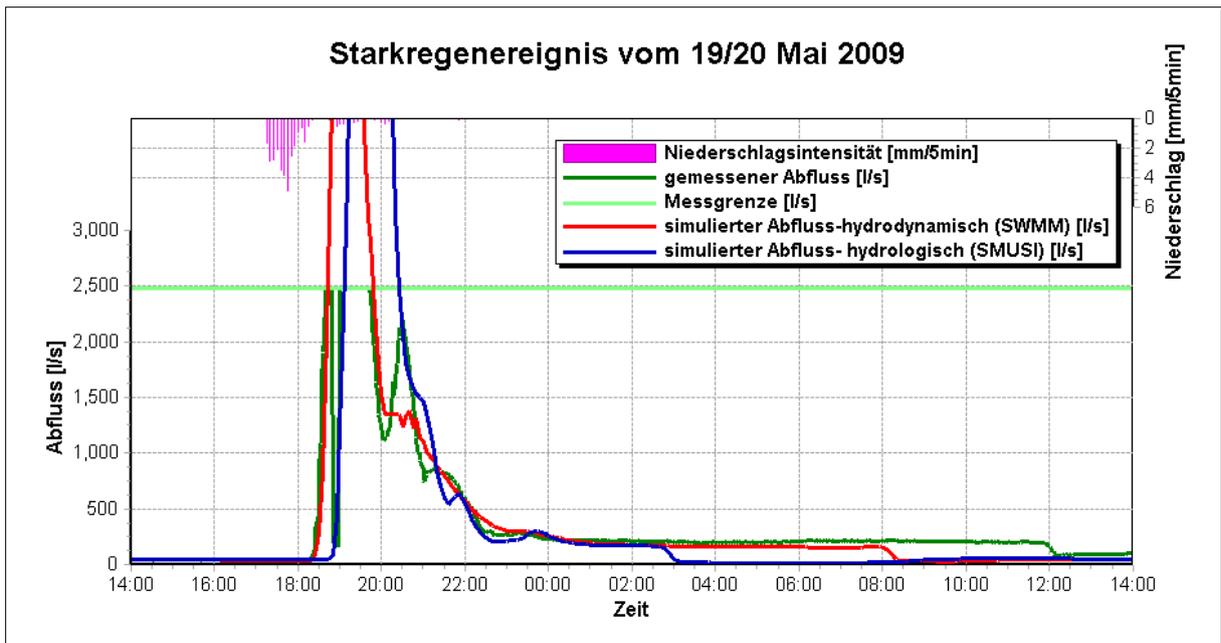
*27.05.2009	13:10	0.16	0.2082	0.00232324	0.019659714
*27.05.2009	13:15	0.15	0.2088	0.00345744	0.022563976
*27.05.2009	13:20	0.14	0.207	0.004489	0.025668239
*27.05.2009	13:25	0.14	0.2059	0.00434281	0.025668239
*27.05.2009	13:30	0.13	0.1987	0.00471969	0.028972501
*27.05.2009	13:35	0.12	0.1972	0.00595984	0.032476763
*27.05.2009	13:40	0.11	0.1912	0.00659344	0.036181025
*27.05.2009	13:45	0.1	0.1909	0.00826281	0.040085287
*27.05.2009	13:50	0.1	0.192	0.008464	0.040085287
*27.05.2009	13:55	0.09	0.1915	0.01030225	0.044189549
*27.05.2009	14:00	0.09	0.1911	0.01022121	0.044189549
*27.05.2009	14:05	0.08	0.1911	0.01234321	0.048493811
*27.05.2009	14:10	0.08	0.1866	0.01136356	0.048493811
*27.05.2009	14:15	0.08	0.1877	0.01159929	0.048493811
*27.05.2009	14:20	0.07	0.1877	0.01385329	0.052998073
*27.05.2009	14:25	0.07	0.1866	0.01359556	0.052998073
*27.05.2009	14:30	0.07	0.1889	0.01413721	0.052998073
*27.05.2009	14:35	0.07	0.1878	0.01387684	0.052998073
*27.05.2009	14:40	0.06	0.189	0.016641	0.057702335
*27.05.2009	14:45	0.06	0.1893	0.01671849	0.057702335
*27.05.2009	14:50	0.06	0.1935	0.01782225	0.057702335
*27.05.2009	14:55	0.06	0.1961	0.01852321	0.057702335
*27.05.2009	15:00	0.06	0.1961	0.01852321	0.057702335
*27.05.2009	15:05	0.06	0.1958	0.01844164	0.057702335
*27.05.2009	15:10	0.06	0.1893	0.01671849	0.057702335
*27.05.2009	15:15	0.05	0.1828	0.01763584	0.062606597
*27.05.2009	15:20	0.05	0.1724	0.01498176	0.062606597
*27.05.2009	15:25	0.05	0.1555	0.01113025	0.062606597
*27.05.2009	15:30	0.05	0.1057	0.00310249	0.062606597
*27.05.2009	15:35	0.05	0.0643	0.00020449	0.062606597
*27.05.2009	15:40	0.05	0.0457	0.00001849	0.062606597
*27.05.2009	15:45	0.05	0.0442	0.00003364	0.062606597
*27.05.2009	15:50	0.05	0.0469	9.61E-06	0.062606597
*27.05.2009	15:55	0.05	0.0561	3.721E-05	0.062606597
*27.05.2009	16:00	0.05	0.0652	0.00023104	0.062606597
*27.05.2009	16:05	0.06	0.0684	7.056E-05	0.057702335
*27.05.2009	16:10	0.06	0.0698	9.604E-05	0.057702335
*27.05.2009	16:15	0.06	0.071	0.000121	0.057702335
*27.05.2009	16:20	0.07	0.0727	7.29E-06	0.052998073
*27.05.2009	16:25	0.07	0.0833	0.00017689	0.052998073
*27.05.2009	16:30	0.07	0.0916	0.00046656	0.052998073
*27.05.2009	16:35	0.07	0.0929	0.00052441	0.052998073
*27.05.2009	16:40	0.07	0.0894	0.00037636	0.052998073
*27.05.2009	16:45	0.07	0.0873	0.00029929	0.052998073
*27.05.2009	16:50	0.07	0.0801	0.00010201	0.052998073
*27.05.2009	16:55	0.07	0.0754	2.916E-05	0.052998073
*27.05.2009	17:00	0.07	0.0744	1.936E-05	0.052998073

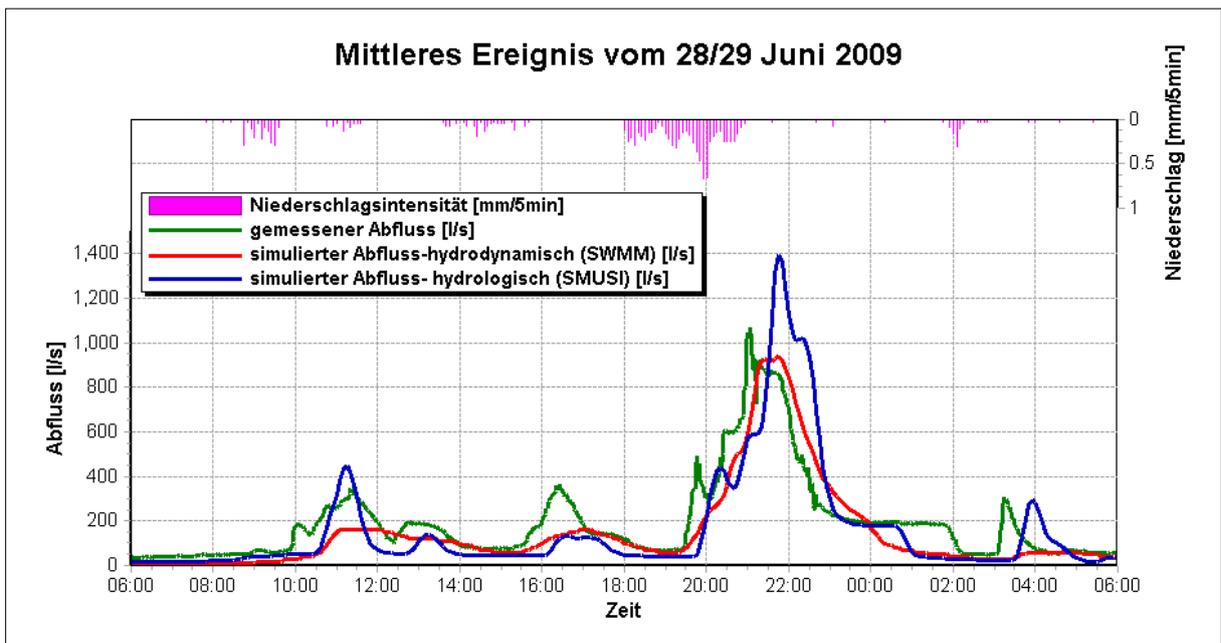
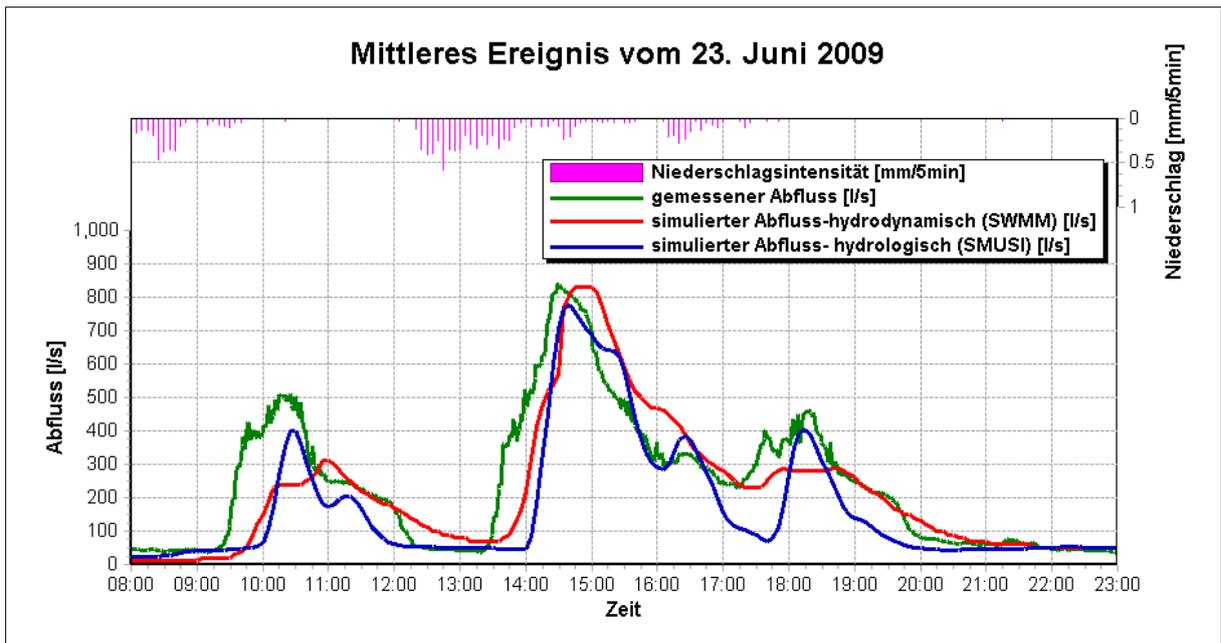
Grafische Gegenüberstellung der Ergebnisse aus SWMM und SMUSI für ausgewählte Ereignisse











Auszug eines Input-Files aus der Datenbank SWMM

```

[TITLE]
M 4410145 1 4410145 0.5317557 35 72.92158117 0.04 0
M 4410146 1 4410146 0.6138778 40 78.3503518 0.04 0
M 4410147 1 4410147 1.128553 40 106.2333752 0.04 0
M 4410148 1 4410148 0.8675871 35 93.1443857 0.04 0
M 4410149 1 4410149 0.375904 60 61.31101043 0.04 0
M 4410150 1 4410150 0.262762 45 51.26031603 0.04 0
M 4410151 1 4410151 0.1175808 68 34.29005687 0.04 0
M 4410152 1 4410152 0.00618177 55 7.862423291 0.04 0
M 4410153 1 4410153 0.8848408 18 94.06597685 0.04 0
M 4410154 1 4410154 1.108549 18 105.2876536 0.04 0
M 4410155 1 4410155 0.324793 65 56.99061326 0.04 0
M 4410156 1 4410156 0.4397513 60 66.31374669 0.04 0
M 4410157 1 4410157 0.2047931 70 49.29301432 0.04 0
M 4410158 1 4410158 0.1008923 85 31.76354829 0.04 0
M 4410160 1 4410160 0.2126957 55 46.11894405 0.04 0
M 4410161 1 4410161 0.3659579 65 60.49445429 0.04 0
M 4410162 1 4410162 3.016 50 173.8663468 0.04 0
M 4410163 1 4410163 0.162 50 40.24922359 0.04 0
M 4410164 1 4410164 0.0549479 50 23.44096841 0.04 0
M 4410165 1 4410165 0.648 50 80.49844719 0.04 0
M 4410166 1 4410166 0.1907795 50 43.6783127 0.04 0
M 4410167 1 4410167 0.1632928 50 40.40950383 0.04 0
M 4410168 1 4410168 0.156 50 39.49683532 0.04 0
M 4410169 1 4410169 0.1939939 50 44.04473862 0.04 0
M 4410170 1 4410170 0.212986 50 46.1504028 0.04 0
M 4410171 1 4410171 1.175711 108 430208 0.04 0
M 4410172 1 4410172 0.9359164 0 96.74277234 0.04 0
M 4410173 1 4410173 0.2058831 10 45.37434297 0.04 0
M 4410174 1 4410174 0.2648381 20 51.46242318 0.04 0
M 4410175 1 4410175 0.116282 10 48.812312 0.04 0
M 4410176 1 4410176 0.09036426 45 30.0606487 0.04 0
M 4410177 1 4410177 0.2109102 24 45.92496053 0.04 0
M 4410178 1 4410178 0.2553813 15 50.53526491 0.04 0
M 4410179 1 4410179 0.2183366 20 49.89365204 0.04 0
M 4410180 1 4410180 0.5570698 15 74.63710873 0.04 0
M 4410181 1 4410181 0.1691359 17 41.12613524 0.04 0
M 4410182 1 4410182 0.2592555 18 50.91713857 0.04 0
M 4410183 1 4410183 0.2489873 15 49.89365204 0.04 0
M 4410184 1 4410184 0.0740268 20 27.20787386 0.04 0
M 4410185 1 4410185 0.766032 0 87.52325405 0.04 0
M 4410186 1 4410186 0.1165295 0 34.1364175 0.04 0
M 4410187 1 4410187 0.1736563 0 41.6689293 0.04 0
M 4410188 1 4410188 0.4176316 20 84.62442263 0.04 0
M 4410189 1 4410189 0.3948949 15 62.84066359 0.04 0
M 4410190 1 4410190 0.2758804 20 52.54231818 0.04 0
M 4410191 1 4410191 0.04371795 0 20.90883784 0.04 0
M 4410192 1 4410192 0.2963242 0 49.37501703 0.04 0
M 4410193 1 4410193 0.2963201 0 54.43529186 0.04 0
M 4410194 1 4410194 0.7027123 0 83.82793687 0.04 0
M 4410195 1 4410195 0.1941455 0 44.06194503 0.04 0
M 4410196 1 4410196 0.1839142 0 40.37501703 0.04 0
M 4410197 1 4410197 0.06142853 0 24.7847796 0.04 0
M 4410198 1 4410198 0.2298482 40 47.24328638 0.04 0
M 4410199 1 4410199 0.1285102 30 35.84831935 0.04 0
M 4410200 1 4410200 0.1891681 0 43.8945928 0.04 0
M 4410201 1 4410201 0.1247599 0 35.32136747 0.04 0
M 4410202 1 4410202 0.1254613 0 35.42051665 0.04 0
M 4410203 1 4410203 0.05765329 0 27.67007228 0.04 0
M 4410204 1 4410204 0.219629 50 50.19595621 0.04 0
M 4410205 1 4410205 0.1987763 35 44.58433581 0.04 0
M 4410206 1 4410206 0.1142797 40 43.80528065 0.04 0
M 4410207 1 4410207 0.22338 95 47.26393974 0.04 0
M 4410208 1 4410208 0.2340651 20 48.38234162 0.04 0
M 4410209 1 4410209 0.1855388 12 40.7471502 0.04 0
M 4410210 1 4410210 0.8838224 18 94.01182904 0.04 0
M 4410211 1 4410211 0.4646763 17 68.16716952 0.04 0
M 4410212 1 4410212 0.4198184 30 64.79338473 0.04 0
M 4410213 1 4410213 0.278949 50 76.8001491 0.04 0
M 4410214 1 4410214 0.2686209 35 51.82865038 0.04 0
M 4410215 1 4410215 0.2073107 30 40.57338473 0.04 0
M 4410216 1 4410216 0.166255 0 45.7437921 0.04 0
M 4410217 1 4410217 0.4966349 25 70.4723346 0.04 0
M 4410218 1 4410218 0.3513095 14 59.21736746 0.04 0
M 4410219 1 4410219 0.2613062 22 51.11811812 0.04 0
M 4410220 1 4410220 0.2482578 28 49.82547541 0.04 0
M 4410221 1 4410221 0.1551185 26 34.38508601 0.04 0
M 4410222 1 4410222 0.1717735 30 44.4556671 0.04 0
M 4410223 1 4410223 0.283211 0 53.25608885 0.04 0
M 4410224 1 4410224 0.2818286 0 53.08753149 0.04 0
M 4410225 1 4410225 0.2120906 0 46.95323521 0.04 0
M 4410226 1 4410226 0.2474433 0 49.387236 0.04 0
M 4410227 1 4410227 0.1473724 0 38.38911304 0.04 0
M 4410228 1 4410228 0.222097 0 47.12716839 0.04 0
M 4410229 1 4410229 0.222593 0 47.17972661 0.04 0
M 4410230 1 4410230 0.1922174 0 43.9146439 0.04 0
M 4410231 1 4410231 0.7986823 0 89.36902707 0.04 0
M 4410232 1 4410232 0.2495783 0 49.9578122 0.04 0
M 4410233 1 4410233 0.06206936 0 24.91372313 0.04 0
M 4410234 1 4410234 0.1927948 24 43.90840468 0.04 0
M 4410235 1 4410235 0.281548 12 53.06109886 0.04 0
M 4410236 1 4410236 0.1644838 24 40.55660242 0.04 0
M 4410237 1 4410237 0.2257952 0 47.51791241 0.04 0
M 4410238 1 4410238 0.586834 0 76.8001491 0.04 0
M 4410239 1 4410239 0.2630415 0 51.2875159 0.04 0
M 4410240 1 4410240 0.2319173 0 48.1579272 0.04 0
M 4410241 1 4410241 0.206963 40 45.46386477 0.04 0
M 4410242 1 4410242 0.3234453 30 56.87225159 0.04 0
M 4410243 1 4410243 0.3805961 22 49.6916907 0.04 0
M 4410244 1 4410244 0.3012062 30 54.88225578 0.04 0
M 4410245 1 4410245 4.53003 0 212.8386713 0.04 0
M 4410246 1 4410246 0.2789771 0 52.80881555 0.04 0
M 4410247 1 4410247 0.1504654 0 47.7898981 0.04 0
M 4410248 1 4410248 0.1086638 11 32.96419269 0.04 0
M 4410249 1 4410249 0.2484478 0 49.84453832 0.04 0
M 4410250 1 4410250 0.2224313 22 47.16262291 0.04 0
M 4410251 1 4410251 0.2767689 9 42.8931848 0.04 0
M 4410252 1 4410252 0.2486556 2 49.8683146 0.04 0
M 4410253 1 4410253 0.1127846 22 33.58341853 0.04 0
M 4410254 1 4410254 0.07582486 50 27.53631421 0.04 0
M 4410255 1 4410255 0.21 53 45.8257595 0.04 0
M 4410256 1 4410256 0.149 15 38.60051813 0.04 0
M 4410257 1 4410257 0.171 15 41.35214626 0.04 0
M 4410258 1 4410258 0.200899 18 44.82074297 0.04 0
M 4410259 1 4410259 0.1440793 13 37.95777918 0.04 0
M 4410260 1 4410260 0.1244437 70 35.27637863 0.04 0
M 4410261 1 4410261 0.02974898 85 17.24789262 0.04 0
M 4410262 1 4410262 0.0297508 75 17.25545711 0.04 0
M 4410263 1 4410263 0.8805861 0 82.49764239 0.04 0
M 4410264 1 4410264 0.1859294 0 43.1193154 0.04 0
M 4410265 1 4410265 0.644 22 80.24961059 0.04 0
M 4410266 1 4410266 0.1057697 0 32.52225392 0.04 0
M 4410267 1 4410267 0.03803665 0 19.50349969 0.04 0
M 4410268 1 4410268 0.638 27 79.87490213 0.04 0
M 4410269 1 4410269 0.488 27 69.85699679 0.04 0
M 4410270 1 4410270 0.279 0 52.82045058 0.04 0
M 4410271 1 4410271 0.2742432 11 52.36823465 0.04 0
M 4410272 1 4410272 0.4196137 22 54.77808566 0.04 0
M 4410273 1 4410273 0.2540929 13 50.7672839 0.04 0
M 4410274 1 4410274 0.1859017 32 43.11631942 0.04 0
M 4410275 1 4410275 0.6645324 11 80.89205153 0.04 0
M 4410276 1 4410276 0.2367686 22 46.65867981 0.04 0
M 4410277 1 4410277 0.1828213 3 76.2974428 0.04 0
M 4410278 1 4410278 0.1258511 36 35.47549859 0.04 0
M 4410279 1 4410279 0.0589042 67 24.28794351 0.04 0
M 4410280 1 4410280 0.05939006 20 24.3707591 0.04 0
M 4410281 1 4410281 0.1819468 15 38.42776148 0.04 0
M 4410282 1 4410282 0.1688475 26 41.09105742 0.04 0
M 4410283 1 4410283 0.3983526 24 63.11518042 0.04 0
M 4410284 1 4410284 0.4987857 42 70.5898242 0.04 0
M 4410285 1 4410285 0.4534457 25 50.8358827 0.04 0
M 4410286 1 4410286 0.4419733 32 66.48107249 0.04 0
M 4410287 1 4410287 0.409488 17 63.9912494 0.04 0
M 4410288 1 4410288 0.6254597 0 79.0860114 0.04 0
M 4410289 1 4410289 0.3482754 0 59.01436253 0.04 0
M 4410290 1 4410290 0.1725461 15 41.53866773 0.04 0
M 4410291 1 4410291 0.0467518 20 21.62216455 0.04 0
M 4410292 1 4410292 0.1840432 0 135.865225 0.04 0
M 4410293 1 4410293 0.2237913 0 47.30658517 0.04 0

```

M_4470140	1	4470140	0.06942457 40	26.34854265 0.04	0	M_4480114	1	4480114	0.00221865 24	4.702834252 0.04	0
M_4470142	1	4470142	0.2906101 18	53.9082846 0.04	0	M_4480116	1	4480116	0.005753601 80	4.876032098 0.04	0
M_4470143	1	4470143	0.1538095 50	39.21855428 0.04	0	M_4480118	1	4480118	0.32 32	56.56854249 0.04	0
M_4470144	1	4470144	0.5906574 0	76.85423866 0.04	0	M_4480119	1	4480119	0.3061962 57	55.33499797 0.04	0
M_4470145	1	4470145	0.3135926 0	55.99933928 0.04	0	M_4480120	1	4480120	0.4149016 65	64.41285586 0.04	0
M_4470146	1	4470146	0.2280119 4	47.2489119 0.04	0	M_4480121	1	4480121	0.294696 52	54.286241 0.04	0
M_4470147	1	4470147	0.2338493 0	48.35796729 0.04	0	M_4480122	1	4480122	0.2199043 68	46.89395483 0.04	0
M_4470148	1	4470148	0.397606 50	63.05606085 0.04	0	M_4480123	1	4480123	0.05838939 80	24.16389662 0.04	0
M_4470149	1	4470149	0.5085781 21	71.31466189 0.04	0	M_4480124	1	4480124	0.6844367 0	82.73068959 0.04	0
M_4470150	1	4470150	0.490265 35	70.61055 0.04	0	M_4480125	1	4480125	0.275762 9	52.5134459 0.04	0
M_4470151	1	4470151	0.487905 31	69.85019885 0.04	0	M_4480126	1	4480126	0.09739468 25	31.20812074 0.04	0
M_4470152	1	4470152	0.3509855 31	59.24402924 0.04	0	M_4480127	1	4480127	0.01930984 56	13.89588503 0.04	0
M_4470153	1	4470153	0.2767469 26	52.60673911 0.04	0	M_4480129	1	4480129	0.1107642 70	33.28125589 0.04	0
M_4470154	1	4470154	0.09753676 35	31.23087575 0.04	0	M_4480130	1	4480130	0.3678015 10	52.27371034 0.04	0
M_4470155	1	4470155	0.0085182 65	9.7661828 0.04	0	M_4480131	1	4480131	0.2969364 0	45.2539322 0.04	0
M_4470156	1	4470156	0.4340542 12	65.88278986 0.04	0	M_4480132	1	4480132	0.1951221 13	44.17262727 0.04	0
M_4470157	1	4470157	0.2781417 6	52.73914106 0.04	0	M_4480133	1	4480133	0.02987075 15	17.28315654 0.04	0
M_4470158	1	4470158	0.2637052 7	51.35223462 0.04	0	M_4480135	1	4480135	0.2421658 58	49.21034444 0.04	0
M_4470159	1	4470159	0.2434628 15	49.34039818 0.04	0	M_4480136	1	4480136	0.4685458 43	68.23091675 0.04	0
M_4470160	1	4470160	0.3374638 17	58.09163451 0.04	0	M_4480137	1	4480137	0.2963305 24	54.43624712 0.04	0
M_4470161	1	4470161	0.3381471 9	58.15041702 0.04	0	M_4480138	1	4480138	0.2663183 56	51.60303647 0.04	0
M_4470162	1	4470162	0.1286179 0	35.86333783 0.04	0	M_4480139	1	4480139	0.4519187 46	67.22489866 0.04	0
M_4470163	1	4470163	0.0258227 10	16.08175053 0.04	0	M_4480140	1	4480140	0.1655599 42	40.6805258 0.04	0
M_4470165	1	4470165	0.0964732 0	31.06013522 0.04	0	M_4480141	1	4480141	1.335103 32	115.5466572 0.04	0
M_4470166	1	4470166	0.0219341 0	14.81016543 0.04	0	M_4480142	1	4480142	0.4342711 28	65.93338005 0.04	0
M_4470168	1	4470168	0.1563034 50	39.532248 0.04	0	M_4480143	1	4480143	0.3843902 31	61.99320967 0.04	0
M_4470169	1	4470169	0.4919910 4	54.036105 0.04	0	M_4480144	1	4480144	0.170113 44	41.2336371 0.04	0
M_4470170	1	4470170	0.1609254 20	40.11550822 0.04	0	M_4480145	1	4480145	0.01856836 80	13.62657697 0.04	0
M_4470171	1	4470171	0.01073753 24	10.36220536 0.04	0	M_4480147	1	4480147	0.2472611 54	49.27535571 0.04	0
M_4470172	1	4470172	0.02160493 11	14.69881558 0.04	0	M_4480148	1	4480148	0.3035159 60	55.09227714 0.04	0
M_4470173	1	4470173	0.1930922 24	13.8167507 0.04	0	M_4480149	1	4480149	0.4125342 49	64.23332448 0.04	0
M_4470174	1	4470174	0.538867 20	73.2684843 0.04	0	M_4480150	1	4480150	0.375823 50	61.44609833 0.04	0
M_4470175	1	4470175	0.3641565 24	60.34538093 0.04	0	M_4480151	1	4480151	0.09110186 45	30.18308467 0.04	0
M_4470176	1	4470176	0.7687702 15	87.67954151 0.04	0	M_4480152	1	4480152	0.597368 0	77.2985833 0.04	0
M_4470177	1	4470177	0.4031276 20	63.49323025 0.04	0	M_4480153	1	4480153	0.3246404	56.87722352 0.04	0
M_4470178	1	4470178	0.836926 17	91.47129867 0.04	0	M_4480154	1	4480154	0.444468 0	68.170151 0.04	0
M_4470179	1	4470179	0.4087379 1	63.93261296 0.04	0	M_4480157	1	4480157	0.2583433 32	50.82748272 0.04	0
M_4470180	1	4470180	0.1545118 26	39.30798001 0.04	0	M_4480158	1	4480158	0.3843383 32	61.99502399 0.04	0
M_4470181	1	4470181	0.0367731 50	19.17631351 0.04	0	M_4480159	1	4480159	0.5952896 32	81.07339884 0.04	0
M_4470182	1	4470182	0.4684843 14	68.29845 0.04	0	M_4480161	1	4480161	0.228201 57	43.257978 0.04	0
M_4470183	1	4470183	0.4064783 25	63.75565073 0.04	0	M_4480162	1	4480162	0.6649856 0	81.54664923 0.04	0
M_4470184	1	4470184	0.4556138 11	67.49917037 0.04	0	M_4480163	1	4480163	0.3183736 0	56.42460456 0.04	0
M_4470185	1	4470185	0.0895421 45	29.92358602 0.04	0	M_4480163	1	4480163	0.3000748 9	54.7790836 0.04	0
M_4470186	1	4470186	0.4074043 16	60.02949 0.04	0	M_4480164	1	4480164	0.498191824 0.04	68.926693 0.04	0
M_4470187	1	4470187	0.8904567 0	94.36401827 0.04	0	M_4480165	1	4480165	0.1141628 9	33.78795643 0.04	0
M_4470188	1	4470188	0.025052489 5	22.47774232 0.04	0	M_4480167	1	4480167	0.401487 35	69.35755186 0.04	0
M_4470189	1	4470189	0.7050611 26	85.15051967 0.04	0	M_4480168	1	4480168	0.1292361 65	35.9494228 0.04	0
M_4470220	1	4470220	1.646 45	128.2965315 0.04	0	M_4480170	1	4480170	0.2583718 41	50.9285578 0.04	0
M_4470217	1	4470217	0.57 45	75.4683435 0.04	0	M_4480172	1	4480172	0.1892738 15	48.5990322 0.04	0
M_4470222	1	4470222	0.024 85	15.49193338 0.04	0	M_4480172	1	4480172	0.5954238 0	77.16370909 0.04	0
M_4470223	1	4470223	0.042 45	20.49390153 0.04	0	M_4480173	1	4480173	0.2085802 0	45.67085134 0.04	0
M_4470224	1	4470224	0.129 45	37.28970376 0.04	0	M_4480174	1	4480174	0.1091443 55	33.03999442 0.04	0
M_4470225	1	4470225	0.198 45	35.9166699 0.04	0	M_4480176	1	4480176	0.3690222 45	68.74719347 0.04	0
M_4470226	1	4470226	0.257 45	50.89516742 0.04	0	M_4480176	1	4480176	0.3392217 25	58.24724204 0.04	0
M_4470227	1	4470227	0.229 45	47.85394446 0.04	0	M_4480177	1	4480177	0.5495313 15	74.13037839 0.04	0
M_4470228	1	4470228	0.856 45	80.99382693 0.04	0	M_4480178	1	4480178	0.1099825 24	33.16360987 0.04	0
M_4470229	1	4470229	0.637 45	79.8127373 0.04	0	M_4480178	1	4480178	0.480786 23	68.3779496 0.04	0
M_4470230	1	4470230	0.426 45	65.26867549 0.04	0	M_4480180	1	4480180	0.4223276 43	63.9863711 0.04	0
M_4470231	1	4470231	1.591 45	126.1348485 0.04	0	M_4480181	1	4480181	0.1058293 0	32.53141559 0.04	0
M_4470232	1	4470232	0.387 45	62.20932406 0.04	0	M_4480185	1	4480185	0.2815007 40	53.05663955 0.04	0
M_4470233	1	4470233	0.169 45	41.1936085 0.04	0	M_4480186	1	4480186	0.4403227 52	66.3533976 0.04	0
M_4470234	1	4470234	0.221 45	47.01063709 0.04	0	M_4480187	1	4480187	0.4562094 50	67.54327502 0.04	0
M_4470235	1	4470235	0.679 50	82.4014563 0.04	0	M_4480188	1	4480188	0.364123 48	60.34260518 0.04	0
M_4470236	1	4470236	0.079 52	28.10693865 0.04	0	M_4480189	1	4480189	0.184215 58	42.90980075 0.04	0
M_4470237	1	4470237	0.071 52	26.64582519 0.04	0	M_4480190	1	4480190	0.3867374 0	62.34880913 0.04	0
M_4470238	1	4470238	0.118 52	34.42847 0.04	0	M_4480191	1	4480191	0.1120169 0	48.989378 0.04	0
M_4470239	1	4470239	0.108 52	32.86335345 0.04	0	M_4480192	1	4480192	0.449385 18	67.03618426 0.04	0
M_4470240	1	4470240	0.25 52	50.0 0.04	0	M_4480193	1	4480193	0.03590836 0	18.94950131 0.04	0
M_4470241	1	4470241	0.279 52	52.82045058 0.04	0	M_4480194	1	4480194	0.2444627 10	49.4431694 0.04	0
M_4470242	1	4470242	0.1640424 24	40.021489 0.04	0	M_4480196	1	4480196	0.3186687 10	67.79792156 0.04	0
M_4479164	1	4479164	0.00351951 55	5.932545828 0.04	0	M_4480196	1	4480196	0.07181286 40	26.79792156 0.04	0
M_4480002	1	BA352_17	0.466038 0	68.26697591 0.04	0	M_4480197	1	4480197	0.850481 0	60.65240232 0.04	0
M_4480003	1	BA352_18	0.2251981 0	47.45504188 0.04	0	M_4480198	1	4480198	0.2332665 0	48.31423186 0.04	0
M_4480018	1	4480018	0.4615391 82	67.93669894 0.04	0	M_4480199	1	4480199	0.01370219 24	48.17056539 0.04	0
M_4480019	1	4480019	0.1095223 82	33.09415356 0.04	0	M_4480201	1	4480201	0.2561311 48	50.60939636 0.04	0
M_4480020	1	4480020	0.515457 0	71.79533411 0.04	0	M_4480202	1	4480202	0.07923239 45	28.14824861 0.04	0
M_4480021	1	4480021	0.2903474 0	53.8838937 0.04	0	M_4480204	1	BA31_08	0.913 64	95.55103348 0.04	0
M_4480022	1	4480022	0.2460072 0	54.4436053 0.04	0	M_4480204	1	B485_1	1.420486 68	119.184143 0.04	0
M_4480023	1	4480023	0.1799403 8	44.41937058 0.04	0	M_4480207	1	BA352_07	0.1652 20	16.0549136 0.04	0
M_4480024	1	4480024	0.02046647 0	14.30610709 0.04	0	M_4480208	1	BA352_06	0.07416435 0	27.23313238 0.04	0
M_4480026	1	4480026	0.2714622 60	52.10203451 0.04	0	M_4480209	1	4480209	0.3717219		

Table with 4 columns (ID, Count, Value, Status) listing various identifiers and their corresponding counts and values. The data is organized into two main columns, each containing a list of entries with their respective numerical values and status indicators.

M_6550111	1	6550111	0.4213974	50	64.91512921	0.04	0	M_6560203	1	6560203	0.3963919	25	62.88019561	0.04	0
M_6550115	1	6550115	0.2491073	30	49.91071027	0.04	0	M_6560204	1	6560204	0.1151134	5	62.3933971	0.04	0
M_6550116	1	6550116	0.3993894	10	63.1972626	0.04	0	M_6560205	1	6560205	0.5207013	15	72.15963553	0.04	0
M_6550117	1	6550117	0.5968914	18	77.25874708	0.04	0	M_6560206	1	6560206	0.4628283	15	68.03148536	0.04	0
M_6550118	1	6550118	0.1076488	75	32.80987656	0.04	0	M_6560207	1	6560207	0.2561666	16	50.61191559	0.04	0
M_6550119	1	6550119	0.2744936	45	57.460036	0.04	0	M_6560208	1	6560208	0.5963248	15	77.41607088	0.04	0
M_6550120	1	6550120	0.03130631	18	17.69358923	0.04	0	M_6560209	1	6560209	0.1422061	15	37.10220408	0.04	0
M_6550121	1	6550121	0.5238772	26	72.3793617	0.04	0	M_6560210	1	6560210	0.05916681	33	24.3242886	0.04	0
M_6550140	1	6550140	0.3508665	0	59.2187825	0.04	0	M_6560211	1	6560211	0.06789397	25	26.05647137	0.04	0
M_6550141	1	6550141	0.1256154	0	33.9841423	0.04	0	M_6560212	1	6560212	0.1396702	25	37.3724765	0.04	0
M_6550142	1	6550142	0.156282	0	39.53251826	0.04	0	M_6560213	1	6560213	0.17276525	25	41.56511759	0.04	0
M_6550143	1	6550143	0.01693747	0	13.01440356	0.04	0	M_6560214	1	6560214	0.3416092	22	58.44734382	0.04	0
M_6550150	1	6550150	1.117417	20	105.7079467	0.04	0	M_6560215	1	6560215	0.3731277	26	61.08417962	0.04	0
M_6550151	1	6550151	0.4008032	20	63.29522239	0.04	0	M_6560216	1	6560216	0.2902841	24	53.87801964	0.04	0
M_6550152	1	6550152	0.026302	0	66.5900937	0.04	0	M_6560217	1	6560217	0.03497228	20	63.70221377	0.04	0
M_6550153	1	6550153	0.2585869	40	50.85144049	0.04	0	M_6560219	1	6560219	0.81168525	90	90.9357358	0.04	0
M_6550154	1	6550154	0.6499735	35	80.62093401	0.04	0	M_6560220	1	6560220	0.2088617	15	45.70138948	0.04	0
M_6550155	1	6550155	0.4332361	18	65.92067304	0.04	0	M_6560221	1	6560221	0.2206077	20	46.96889396	0.04	0
M_6550156	1	6550156	0.3112487	28	55.7896675	0.04	0	M_6560222	1	6560222	0.2122244	16	46.06781957	0.04	0
M_6550157	1	6550157	0.0989449	33	31.45550826	0.04	0	M_6560223	1	6560223	0.2715149	32	52.10709165	0.04	0
M_6550158	1	6550158	0.04375673	70	20.91810938	0.04	0	M_6560224	1	6560224	0.0235214	17	15.2486524	0.04	0
M_6550159	1	6550159	0.0131056	0	11.44798925	0.04	0	M_6560225	1	6560225	0.7623323	9	87.31164298	0.04	0
M_6550160	1	6550160	0.04494904	0	21.20118865	0.04	0	M_6560226	1	6560226	0.3950002	7	62.84904136	0.04	0
M_6550161	1	6550161	0.2203724	12	46.94383879	0.04	0	M_6560227	1	6560227	0.1673336	11	40.90642981	0.04	0
M_6550162	1	6550162	0.2925359	12	54.08658799	0.04	0	M_6560228	1	6560228	0.1411753	5	37.5730169	0.04	0
M_6550163	1	6550163	0.2911625	15	53.95947553	0.04	0	M_6560229	1	6560229	0.1922615	22	43.84763392	0.04	0
M_6550164	1	6550164	0.2372316	0	47.652316	0.04	0	M_6560230	1	6560230	0.2175031	0	39.79156295	0.04	0
M_6550165	1	6550165	0.585816	15	76.71907154	0.04	0	M_6560231	1	6560231	0.3364993	0	58.0085971	0.04	0
M_6550166	1	6550166	0.4031716	4	63.49579514	0.04	0	M_6560232	1	6560232	0.342851	17	58.55347983	0.04	0
M_6550167	1	6550167	0.406207	12	63.73437063	0.04	0	M_6560233	1	6560233	0.2994204	21	54.71932017	0.04	0
M_6550168	1	6550168	0.424158	20	65.131839	0.04	0	M_6560234	1	6560234	0.2072054	15	45.56147495	0.04	0
M_6550169	1	6550169	0.0211283	60	14.5360235	0.04	0	M_6560235	1	6560235	0.1948268	36	56.175252	0.04	0
M_6550170	1	6550170	0.0128081	70	11.31728766	0.04	0	M_6560236	1	6560236	0.4042875	0	63.58360638	0.04	0
M_6550171	1	6550171	0.296097	40	54.41479578	0.04	0	M_6560237	1	6560237	0.0445978	9	21.11819121	0.04	0
M_6550172	1	6550172	0.279036	30	52.99646491	0.04	0	M_6560238	1	6560238	0.04725447	21	73.809329	0.04	0
M_6550173	1	6550173	0.0517341	25	37.653017	0.04	0	M_6560239	1	6560239	0.6836357	16	51.1632874	0.04	0
M_6550174	1	6550174	0.3226311	40	56.800625	0.04	0	M_6560240	1	6560240	0.1788792	22	42.178972	0.04	0
M_6550175	1	6550175	0.2169196	15	46.57462829	0.04	0	M_6560241	1	6560241	0.2002647	38	44.75094412	0.04	0
M_6550176	1	6550176	0.2126012	50	46.10689766	0.04	0	M_6560242	1	6560242	0.3151413	12	56.13744739	0.04	0
M_6550177	1	6550177	0.298013	50	47.262383	0.04	0	M_6560243	1	6560243	0.3710323	27	61.1632874	0.04	0
M_6550178	1	6550178	0.227899	24	47.73876831	0.04	0	M_6560244	1	6560244	0.2638228	0	51.36368367	0.04	0
M_6550179	1	6550179	0.174441	40	41.76613461	0.04	0	M_6560245	1	6560245	0.3570808	21	59.75623817	0.04	0
M_6550180	1	6550180	0.3948426	25	62.83650213	0.04	0	M_6560246	1	6560246	0.5066431	0	71.7886255	0.04	0
M_6550181	1	6550181	0.4213725	50	54.42127	0.04	0	M_6560247	1	6560247	0.6047	28	60.033670	0.04	0
M_6550211	1	6550211	0.1314127	12	36.25088964	0.04	0	M_6560248	1	6560248	0.5231165	0	74.5412016	0.04	0
M_6550212	1	6550212	0.05775493	8	24.03225541	0.04	0	M_6560249	1	6560249	0.2779766	27	52.72348623	0.04	0
M_6550213	1	6550213	0.1077842	7	32.83050411	0.04	0	M_6560250	1	6560250	0.2612083	30	51.10854136	0.04	0
M_6550214	1	6550214	0.0223594	21	14.95305899	0.04	0	M_6560251	1	6560251	0.03827516	70	19.56403844	0.04	0
M_6550215	1	6550215	0.436974	32	63.52831607	0.04	0	M_6560252	1	6560252	0.9202771	45	89.1395894	0.04	0
M_6550216	1	6550216	0.8726603	35	93.41628873	0.04	0	M_6560253	1	6560253	0.2529383	35	50.29297168	0.04	0
M_6550217	1	6550217	0.7012051	50	83.73799018	0.04	0	M_6560255	1	6560255	0.3238302	40	56.9008052	0.04	0
M_6550218	1	6550218	0.2098843	28	45.81313131	0.04	0	M_6560256	1	6560256	0.1713792	67	41.3979796	0.04	0
M_6550219	1	6550219	0.052322	50	23.0089216	0.04	0	M_6560257	1	6560257	0.632114	30	70.5118859	0.04	0
M_6550220	1	6550220	0.4245097	25	65.15440891	0.04	0	M_6560258	1	6560258	0.5689789	11	75.43069004	0.04	0
M_6550221	1	6550221	0.1946305	25	44.11694686	0.04	0	M_6560260	1	6560260	0.2725652	50	27.07772	0.04	0
M_6550222	1	6550222	0.1010756	25	31.79238903	0.04	0	M_6560261	1	6560261	0.3859752	60	62.12690239	0.04	0
M_6550223	1	6550223	0.650332	38	65.9561563	0.04	0	M_6560262	1	6560262	0.3203117	30	56.598064	0.04	0
M_6550224	1	6550224	0.2554908	28	50.54609777	0.04	0	M_6560265	1	6560265	1.853751	15	136.1525248	0.04	0
M_6550225	1	6550225	0.1410213	45	37.55280282	0.04	0	M_6560266	1	6560266	0.4692686	0	68.50318241	0.04	0
M_6550226	1	6550226	0.3271508	29	57.19709783	0.04	0	M_6560267	1	6560267	0.299079	12	54.6811483	0.04	0
M_6550227	1	6550227	0.4456129	25	38.026092	0.04	0	M_6560269	1	6560269	0.2721227	15	15.49614197	0.04	0
M_6550229	1	6550229	0.2342357	24	48.39790285	0.04	0	M_6560270	1	6560270	0.406864	15	67.88696488	0.04	0
M_6550230	1	6550230	0.357609	31	59.80041806	0.04	0	M_6560271	1	6560271	0.6715209	18	81.94637881	0.04	0
M_6550231	1	6550231	0.4168413	0	64.5353624	0.04	0	M_6560272	1	6560272	0.4597448	67	60.84491	0.04	0
M_6550232	1	6550232	0.4483772	0	66.21005966	0.04	0	M_6560273	1	6560273	0.2527896	50	57.1718612	0.04	0
M_6550233	1	6550233	0.1747715	0	47.7771583	0.04	0	M_6560274	1	6560274	0.16476	19	41.4845619	0.04	0
M_6550234	1	6550234	0.05534679	0	23.5258985	0.04	0	M_6560280	1	6560280	0.0792889	52	18.5828475	0.04	0
M_6550235	1	6550235	0.06348359	0	25.19595007	0.04	0	M_6560281	1	6560281	2.388053	0	154.5478243	0.04	0
M_6550236	1	6550236	0.03962268	0	19.90544649	0.04	0	M_6560282	1	6560282	0.1251112	0	35.37106162	0.04	0
M_6550237	1	6550237	0.425127	0	64.892914	0.04	0	M_6560283	1	6560283	0.1781826	24	48.216854	0.04	0
M_6550238	1	6550238	0.3740718	40	61.1614094	0.04	0	M_6560284	1	6560284	0.3140823	30	36.61725003	0.04	0
M_6550239	1	6550239	0.1857139	65	43.09453562	0.04	0	M_6560290	1	6560290	0.2126331	21	145.7162654	0.04	0
M_6550240	1	6550240	0.9533988	0	97.54214254	0.04	0	M_6560291	1	6560291					

4470115	366.84	3.62000000000023	0	0	4480088	360.8	1.5999999999985	0	0
4470116	366.83	3.62000000000003	0	0	4480089	360.38	2.27000000000001	0	0
4470117	365.93	4.0499999999999	0	0	4480090	360.02	2.6999999999982	0	0
4470118	365.75	3.67999999999989	0	0	4480091	360.13	2.9599999999987	0	0
4470119	364.93	3.06999999999988	0	0	4480095	360.2	2.9999999999977	0	0
4470120	364.63	3.10000000000001	0	0	4480096	359.64	3.5599999999977	0	0
4470121	364.33	3.13999999999993	0	0	4480097	359.52	3.6699999999999	0	0
4470122	363.9	3.09999999999997	0	0	4480112	359.57	3.25999999999971	0	0
4470123	363.34	3.21999999999998	0	0	4480113	359.15	3.34000000000003	0	0
4470124	362.25	3.21999999999999	0	0	4480114	358.85	3.47000000000002	0	0
4470125	362.91	3.47999999999979	0	0	4480116	358.72	3.79999999999973	0	0
4470126	366.04	3.20000000000005	0	0	4480118	358.59	3.9199999999999	0	0
4470127	364.5	2.95999999999997	0	0	4480119	358.44	4.55000000000001	0	0
4470128	362.77	3.47999999999998	0	0	4480120	358.25	4.62000000000006	0	0
4470129	364.35	3.91000000000012	0	0	4480121	358.22	5.73000000000008	0	0
4470130	362.35	3.09000000000009	0	0	4480122	358.13	4.90999999999991	0	0
4470131	363.39	5.32000000000011	0	0	4480123	358.05	4.97999999999985	0	0
4470132	363.2	4.14000000000021	0	0	4480124	360.2	2.68999999999988	0	0
4470134	362.51	4.12999999999994	0	0	4480125	359.9	2.98999999999994	0	0
4470135	362.01	4.26999999999998	0	0	4480126	359.37	4.08000000000001	0	0
4470136	361.58	4.42000000000002	0	0	4480127	357.99	5.07000000000005	0	0
4470137	361.13	4.58000000000004	0	0	4480129	358.53	4.69000000000023	0	0
4470138	362.12	1.50999999999999	0	0	4480130	359.89	3.55000000000024	0	0
4470139	361.9	2.49000000000007	0	0	4480131	359.63	3.7799999999998	0	0
4470140	361.63	3.67000000000002	0	0	4480132	359.23	4.26999999999982	0	0
4470142	360.88	4.47000000000008	0	0	4480133	359	4.44000000000007	0	0
4470143	360.65	4.3300000000001	0	0	4480135	358.45	4.67000000000002	0	0
4470144	361.37	2.87000000000023	0	0	4480136	358.37	4.67000000000002	0	0
4470145	361.17	3.16999999999985	0	0	4480137	358.2	4.88	0	0
4470146	361.04	3.31000000000017	0	0	4480138	357.97	5.03000000000003	0	0
4470147	360.79	3.63000000000014	0	0	4480139	357.85	5.17999999999985	0	0
4470148	360.38	3.70000000000023	0	0	4480140	357.76	5.0299999999997	0	0
4470149	360.17	4.53999999999979	0	0	4480141	360.19	1.47999999999999	0	0
4470150	359.95	3.71999999999997	0	0	4480142	359.54	2.37999999999988	0	0
4470151	359.75	3.60000000000019	0	0	4480143	359.11	3.38999999999976	0	0
4470152	359.55	3.43999999999999	0	0	4480144	358.44	3.9399999999999	0	0
4470153	359.46	3.14000000000027	0	0	4480145	357.71	4.78999999999991	0	0
4470154	359.32	3.23999999999978	0	0	4480147	358.77	4.16000000000002	0	0
4470155	359.23	3.28999999999998	0	0	4480148	358.67	5.09000000000002	0	0
4470156	361.23	2.46999999999999	0	0	4480149	358.59	5.01000000000001	0	0
4470157	361.03	2.83000000000004	0	0	4480150	358.5	4.80000000000001	0	0
4470158	360.77	3.39999999999981	0	0	4480151	358.43	4.71000000000009	0	0
4470159	360.51	3.14999999999981	0	0	4480152	359.29	3.81999999999999	0	0
4470160	360.27	2.94999999999994	0	0	4480153	358.97	4.13999999999999	0	0
4470161	360.03	3.05000000000001	0	0	4480154	358.64	4.48000000000013	0	0
4470162	359.79	3.09999999999991	0	0	4480157	358.87	5.22999999999985	0	0
4470163	359.55	3.24999999999983	0	0	4480158	358.8	5.18000000000001	0	0
4470164	359.48	2.57	0	0	4480159	358.72	5.0999999999998	0	0
4470165	359.29	3.06999999999988	0	0	4480160	358.68	5.01000000000001	0	0
4470168	359.07	3.55000000000012	0	0	4480161	360.46	3.5	0	0
4470169	361.44	2.27000000000001	0	0	4480162	360.16	3.49999999999972	0	0
4470170	378.26	1.62999999999987	0	0	4480163	359.92	3.62000000000018	0	0
4470171	379.28	2.15000000000002	0	0	4480164	359.5	4.34999999999997	0	0
4470172	378.09	2.33999999999969	0	0	4480165	359.12	4.83999999999998	0	0
4470173	375.77	2.29000000000008	0	0	4480167	358.59	4.86000000000013	0	0
4470174	364.83	2.61999999999989	0	0	4480168	358.44	4.65999999999991	0	0
4470175	364.02	1.89000000000004	0	0	4480170	358.31	4.73000000000002	0	0
4470176	362.08	2.77999999999992	0	0	4480171	358.2	4.60999999999999	0	0
4470177	361.48	2.68999999999994	0	0	4480172	358.81	3.82999999999987	0	0
4470178	360.63	2.93999999999977	0	0	4480173	358.48	4.16000000000008	0	0
4470179	360.3	3.31000000000012	0	0	4480174	358.14	4.48000000000013	0	0
4470180	360.01	3.34000000000032	0	0	4480175	358.12	4.48000000000008	0	0
4470181	359.88	3.76999999999981	0	0	4480176	358.08	4.50999999999993	0	0
4470182	359.6	4.02000000000001	0	0	4480177	358.77	3.70000000000016	0	0
4470183	359.43	3.68999999999999	0	0	4480178	358.4	4.03999999999996	0	0
4470184	359.2	3.68999999999999	0	0	4480179	357.94	4.61000000000013	0	0
4470185	359.33	4.01999999999998	0	0	4480180	357.83	4.63999999999999	0	0
4470186	359.25	3.96999999999986	0	0	4480181	357.76	4.73999999999978	0	0
4470187	360	2.77000000000032	0	0	4480185	357.69	4.66999999999979	0	0
4470188	359.24	3.34999999999999	0	0	4480186	357.58	4.64999999999986	0	0
4470189	359.07	3.48000000000013	0	0	4480187	357.51	4.52999999999998	0	0
4470195	365.83	3.72000000000014	0	0	4480188	357.45	4.48000000000002	0	0
4470216	424.59	2.25000000000023	0	0	4480189	357.35	4.53999999999979	0	0
4470217	418.89	2.18999999999997	0	0	4480190	359.33	3.52999999999992	0	0
4470218	416.13	2.44999999999987	0	0	4480191	358.97	3.71000000000009	0	0
4470219	415.05	2.31999999999988	0	0	4480192	359.38	3.34000000000015	0	0
4470220	411.83	2.31999999999999	0	0	4480193	359.13	3.47000000000008	0	0
4470221	409.57	2.45999999999998	0	0	4480194	358.61	3.99000000000018	0	0
4470222	402.32	2.30000000000001	0	0	4480195	358.22	4.28999999999993	0	0
4470223	397.74	2.42000000000007	0	0	4480196	357.88	4.42999999999989	0	0
4470224	394.87	2.31999999999977	0	0	4480197	359.58	2.66000000000014	0	0
4470225	389.64	2.33000000000021	0	0	4480198	359.25	3.01999999999975	0	0
4470226	388.89	2.21000000000004	0	0	4480199	358.02	4.16000000000003	0	0
4470227	387.17	2.14000000000004	0	0	4480201	357.69	4.46999999999997	0	0
4470228	379.17	2.29999999999995	0	0	4480202	357.54	4.41999999999996	0	0
4470229	377.77	2.15000000000026	0	0	4480203	360.48	2.25999999999982	0	0
4470230	377.35	2.1900000000003	0	0	4480204	360.16	2.53000000000013	0	0
4470231	390	2.36000000000001	0	0	4480211	359.78	2.88999999999999	0	0
4470232	387.85	2.13000000000005	0	0	4480212	359.6	2.87000000000006	0	0
4470233	386.72	2.26000000000005	0	0	4480216	359.16	3.42999999999989	0	0
4470234	386.17	2.21999999999991	0	0	4480221	360.52	4.11999999999998	0	0
4470235	384.75	2.06	0	0	4480228	360.3	4.36000000000007	0	0
4470236	382.58	1.89000000000001	0	0	4480229	361.84	2.74000000000001	0	0
4470237	377.93	2.05999999999995	0	0	4480230	361.55	3.07999999999987	0	0
4479100	362.09	1.99000000000002	0	0	4480231	361.28	3.38000000000011	0	0
4479141	361.11	3.88000000000011	0	0	4480232	360.05	4.56999999999999	0	0
4479164	359.2	3.69999999999982	0	0	4480233	359.91	4.44000000000017	0	0
4479167	359.18	3.12	0	0	4480234	360.22	4.22000000000008	0	0
4480018	359.23	5.38000000000011	0	0	4480235	360.01	4.44000000000022	0	0
4480019	359.14	5.27000000000004	0	0	4480236	359.71	4.73999999999998	0	0
4480020	361.46	4.06000000000017	0	0	4480238	359.5	4.75999999999988	0	0
4480021	360.99	4.31000000000023	0	0	4480239	359.25	4.95999999999998	0	0
4480022	360.53	4.53000000000014	0	0	4480240	359.14	5.0499999999999	0	0
4480023	359.99	4.77999999999991	0	0	4480241	362.77	2.16999999999999	0	0
4480024	359.32	5.12999999999988	0	0	4480242	362.12	2.63000000000011	0	0
4480026	359.04	5.27000000000004	0	0	4480243	362.06	2.53000000000003	0	0
4480027	358.94	5.35000000000019	0	0	4480244	361.72	2.89999999999992	0	0
448002									

6540050	466.56	2.34000000000009	0	0	6550696	360.67	3.7000000000001	0	0
6540057	466.71	3.18000000000001	0	0	6550697	367.4	3.1499999999981	0	0
6540058	466.5	3.02000000000021	0	0	6550698	358.74	3.4499999999987	0	0
6540059	466.21	3.11000000000013	0	0	6560001	360.24	4.6299999999982	0	0
6540060	465.8	2.9199999999999	0	0	6560002	359.95	3.6599999999991	0	0
6540061	465.45	2.9500000000002	0	0	6560003	358.64	3.3500000000003	0	0
6540062	465	3.1600000000002	0	0	6560004	357.84	3.89000000000004	0	0
6540063	464.62	3.12	0	0	6560005	357.54	3.72000000000008	0	0
6540064	464.04	2.99999999999994	0	0	6560006	357.3	4.7299999999996	0	0
6540065	462.92	3.05000000000009	0	0	6560007	357.24	4.85000000000008	0	0
6540066	461.52	3.21999999999991	0	0	6560008	357.18	5.63000000000011	0	0
6540069	458.93	0.79999999999998	0	0	6560009	359.29	2.58000000000001	0	0
6540070	458.59	2.42000000000013	0	0	6560010	358.94	3.05000000000003	0	0
6540071	458.37	3.33999999999998	0	0	6560011	357.11	5.07	0	0
6540072	458.06	2.63999999999999	0	0	6560012	356.95	9.10000000000031	0	0
6540073	457.66	5.94999999999999	0	0	6560013	356.6	9.14000000000004	0	0
6540074	457.55	4.36000000000003	0	0	6560014	356.54	6.4199999999999	0	0
6540075	457.35	6.40000000000009	0	0	6560015	356.48	6.40999999999997	0	0
6540076	456.87	5.25	0	0	6560017	356.93	4.81	0	0
6540077	456.59	4.48000000000002	0	0	6560018	356.73	5.1899999999998	0	0
6540078	454.87	4.86999999999983	0	0	6560019	356.58	5.5499999999995	0	0
6540079	454.5	3.23999999999978	0	0	6560020	356.3	6.4199999999999	0	0
6540080	452.46	3.01999999999981	0	0	6560021	356	6.4899999999999	0	0
6540081	450.48	2.84000000000003	0	0	6560022	359.46	2.56000000000006	0	0
6540082	448.3	2.78000000000009	0	0	6560023	359.59	2.13000000000011	0	0
6550010	445.43	2.90000000000003	0	0	6560024	359.11	2.7599999999999	0	0
6550011	441.79	2.8599999999999	0	0	6560025	357.82	2.8699999999999	0	0
6550012	438.14	3.04000000000002	0	0	6560026	358.54	3.18000000000006	0	0
6550013	434.26	2.73000000000002	0	0	6560027	355.85	6.4299999999998	0	0
6550014	430.13	2.5499999999999	0	0	6560028	355.69	6.4199999999999	0	0
6550015	427.37	2.87000000000003	0	0	6560029	355.52	5.76999999999997	0	0
6550016	422.86	2.87	0	0	6560030	357.56	2.80000000000022	0	0
6550017	419.88	2.80000000000012	0	0	6560031	357.07	3.55000000000007	0	0
6550018	417.04	2.80000000000018	0	0	6560032	356.76	4.5099999999998	0	0
6550019	413.96	2.77999999999998	0	0	6560033	356.6	4.96000000000004	0	0
6550020	413.16	2.8199999999999	0	0	6560034	356.45	5.32999999999998	0	0
6550021	406.55	2.62000000000006	0	0	6560035	359.47	2.28999999999968	0	0
6550022	403.41	2.52999999999997	0	0	6560036	358.95	2.87999999999971	0	0
6550023	399.3	2.7599999999998	0	0	6560038	356.3	5.4999999999998	0	0
6550024	402.12	2.38999999999997	0	0	6560039	356.16	5.71000000000009	0	0
6550028	400.49	2.7199999999999	0	0	6560040	356.01	5.4399999999998	0	0
6550029	396.55	4.44	0	0	6560042	355.25	5.59999999999997	0	0
6550030	395.55	5.09000000000002	0	0	6560044	355.01	5.65999999999991	0	0
6550031	393.89	4.71000000000001	0	0	6560045	354.94	5.7099999999999	0	0
6550032	391.6	4.20999999999998	0	0	6560046	354.85	5.67999999999994	0	0
6550033	389.09	3.97000000000003	0	0	6560055	358.08	2.64000000000001	0	0
6550034	386.96	3.56000000000012	0	0	6560056	357.73	2.93999999999983	0	0
6550050	385.94	3.17999999999997	0	0	6560057	357.52	3.28000000000003	0	0
6550051	385.45	3.33999999999999	0	0	6560058	357.4	3.45000000000016	0	0
6550052	384.19	3.39999999999981	0	0	6560059	357.08	3.85000000000014	0	0
6550062	408.45	1.52000000000004	0	0	6560060	356.9	3.44999999999999	0	0
6550063	404.39	1.68000000000012	0	0	6560061	356.61	2.86000000000007	0	0
6550064	399.47	2.58999999999998	0	0	6560062	356.45	2.9999999999999	0	0
6550066	396.19	2.20000000000001	0	0	6560063	356.28	3.16000000000008	0	0
6550067	388.16	2.36999999999989	0	0	6560064	356.1	3.32000000000005	0	0
6550068	387.05	2.19	0	0	6560065	355.93	3.52999999999992	0	0
6550069	385.8	2.45999999999987	0	0	6560066	355.86	3.6599999999999	0	0
6550070	383.16	3.22000000000008	0	0	6560067	357.65	2.35999999999996	0	0
6550071	382.8	3.31999999999982	0	0	6560068	357.35	2.63999999999982	0	0
6550072	381.3	3.17000000000007	0	0	6560069	355.67	4.46999999999998	0	0
6550073	379.94	3.20900000000012	0	0	6560070	355.45	5.17000000000007	0	0
6550074	377.99	3.25000000000023	0	0	6560071	357	2.1399999999999	0	0
6550075	376.49	2.52999999999986	0	0	6560072	356.54	2.53999999999991	0	0
6550076	374.71	2.73999999999995	0	0	6560073	356.14	3.07999999999981	0	0
6550078	383.03	1.67000000000041	0	0	6560074	355.7	3.7099999999999	0	0
6550079	379.72	1.89999999999999	0	0	6560075	357.45	2.24000000000017	0	0
6550080	375.3	3.92000000000007	0	0	6560076	355.38	4.37999999999977	0	0
6550081	374.4	3.01990000000001	0	0	6560077	355.16	4.7999999999999	0	0
6550082	372.38	3.13	0	0	6560078	355.02	5.36999999999998	0	0
6550083	369.74	3.101	0	0	6560079	354.81	5.89000000000007	0	0
6550084	368.99	3.50999999999999	0	0	6560080	354.69	5.85000000000008	0	0
6550095	366.54	5.66999999999999	0	0	6560081	354.54	5.94	0	0
6550096	366.44	5.18999999999979	0	0	6560082	354.39	5.82999999999993	0	0
6550097	363.88	3.09000000000002	0	0	6560083	354.28	5.99000000000012	0	0
6550098	361.78	3.08010000000001	0	0	6560084	354.09	5.56	0	0
6550099	360.8	3.71000000000009	0	0	6560085	353.94	5.6999999999999	0	0
6550100	359.7	3.91010000000011	0	0	6560086	353.82	6.16000000000014	0	0
6550101	359.02	4.21000000000026	0	0	6560087	359.38	2.93000000000023	0	0
6550102	358.64	3.55000000000031	0	0	6560088	359.28	3.16999999999993	0	0
6550105	361.65	2.48990000000003	0	0	6560089	359.06	3.7399999999999	0	0
6550106	361.09	2.59999999999993	0	0	6560090	358.9	3.01999999999998	0	0
6550107	360.52	2.94000000000011	0	0	6560091	356.96	5.77999999999969	0	0
6550108	360.05	4.58990000000007	0	0	6560092	356.9	5.87000000000013	0	0
6550109	358.48	3.19990000000007	0	0	6560093	356.73	6.40000000000002	0	0
6550110	358.47	3.21990000000011	0	0	6560200	357.5	2.54999999999998	0	0
6550111	358.13	3.22010000000012	0	0	6560201	357	2.77999999999992	0	0
6550115	360.19	2.64000000000011	0	0	6560202	356.55	3.17000000000007	0	0
6550116	360.26	2.96999999999997	0	0	6560203	356.03	3.65000000000009	0	0
6550117	359.84	3.15000000000002	0	0	6560204	355.6	3.75	0	0
6550118	359.32	3.51009999999979	0	0	6560205	356.2	2.70000000000022	0	0
6550119	359.72	3.92999999999993	0	0	6560206	355.82	2.83999999999986	0	0
6550120	357.99	3.29999999999978	0	0	6560207	355.55	3.42000000000007	0	0
6550121	357.85	3.43999999999988	0	0	6560208	356.51	2.56999999999977	0	0
6550140	374.98	6.12	0	0	6560209	355.86	3.28999999999996	0	0
6550141	374.26	6.39000000000001	0	0	6560210	354.25	3.74999999999989	0	0
6550142	372.83	5.87999999999977	0	0	6560211	355.22	3.97000000000003	0	0
6550143	371.49	4.55000000000007	0	0	6560212	355.11	4.08000000000001	0	0
6550150	372.69	2.79000000000019	0	0	6560213	354.97	4.22000000000002	0	0
6550151	370.65	3.2599999999999	0	0	6560214	354.8	4.2600000000001	0	0
6550152	369.37	2.89999999999991	0	0	6560215	354.57	4.3699999999999	0	0
6550153	369.44	2.88000000000011	0	0	6560216	354.43	4.42999999999989	0	0
6550154	368.9	2.86000000000013	0	0	6560217	354.25	4.3199999999999	0	0
6550155	367.48	3.14009999999973	0	0	6560219	355.93	3.04000000000008	0	0
6550156	366.66	3.57000000000001	0	0	6560220	355.53	3.5	0	0
6550157	365.65	3.46999999999991	0	0	6560221	355.03	3.80000000000001	0	0
6550158	364.75	3.17999999999989	0	0	6560222	354.83	3.82000000000028	0	0
6550159	374.65	2.06	0	0	6560223	354.67	3.80000000000001	0	0
6550160	371.85	2.22999999999985	0	0	6560224	354.46	3.83999999999982	0	0
6550161	370.81	2.95000000000001	0						

4400094	4400094	4400095	7.45	0.012987012987013 0	0	0	0	4470100	4479100	4470101	21.98	0.012987012987013 0	0	0	0
4400095	4400095	4400096	20.2	0.012987012987013 0	0	0	0	4470101	4470101	4470102	41	0.012987012987013 0	0	0	0
4400096	4400096	4400097	26	0.012987012987013 0	0	0	0	4470102	4470102	4470103	27.5	0.012987012987013 0	0	0	0
4400097	4400097	4400098	20.15	0.012987012987013 0	0	0	0	4470103	4470103	4470104	30.3	0.012987012987013 0	0	0	0
4400098	4400098	4400099	31.46	0.012987012987013 0	0	0	0	4470104	4470104	4470105	10.3	0.012987012987013 0	0	0	0
4400099	4400099	4400100	41	0.012987012987013 0	0	0	0	4470105	4470105	4470106	18.8	0.012987012987013 0	0	0	0
4400100	4400100	4400101	32.7	0.012987012987013 0	0	0	0	4470106	4470106	4470107	10.03	0.012987012987013 0	0	0	0
4400101	4400101	4400102	35.3	0.012987012987013 0	0	0	0	4470107	4470107	4470108	18.31	0.012987012987013 0	0	0	0
4400102	4400102	4400103	35.4	0.012987012987013 0	0	0	0	4470108	4470108	4470109	37.6	0.012987012987013 0	0	0	0
4400103	4400103	4400104	53.7	0.012987012987013 0	0	0	0	4470109	4470109	4470110	30.8	0.012987012987013 0	0	0	0
4400104	4400104	4400105	41.03	0.012987012987013 0	0	0	0	4470110	4470110	4470111	40.82	0.012987012987013 0	0	0	0
4400105	4400105	4400106	35.22	0.012987012987013 0	0	0	0	4470111	4470111	4470112	39.6	0.012987012987013 0	0	0	0
4400106	4400106	4400107	36.11	0.012987012987013 0	0	0	0	4470112	4470112	4470113	8.75	0.012987012987013 0	0	0	0
4400107	4400107	4400108	51.27	0.012987012987013 0	0	0	0	4470113	4470113	4470114	27.5	0.012987012987013 0	0	0	0
4400108	4400108	4400109	57.3	0.012987012987013 0	0	0	0	4470114	4470114	4470115	28.55	0.012987012987013 0	0	0	0
4400109	4400109	4400110	46.25	0.012987012987013 0	0	0	0	4470115	4470115	4470116	34.94	0.012987012987013 0	0	0	0
4400110	4400110	4400111	44.13	0.012987012987013 0	0	0	0	4470116	4470116	4470117	33.62312	0.012987012987013 0	0	0	0
4400111	4400111	4400112	16.35	0.012987012987013 0	0	0	0	4470117	4470117	4470118	39.6512	0.012987012987013 0	0	0	0
4400204	4400204	4400205	8.5	0.012987012987013 0	0	0	0	4470118	4470118	4470119	65	0.012987012987013 0	0	0	0
4400209	4400209	4400210	29.05	0.012987012987013 0	0	0	0	4470119	4470119	4470120	18.33	0.012987012987013 0	0	0	0
4400240	4400240	4400241	34.4	0.012987012987013 0	0	0	0	4470120	4470120	4470121	19.20824	0.012987012987013 0	0	0	0
4400241	4400241	4400242	34.38	0.012987012987013 0	0	0	0	4470121	4470121	4470122	32.31	0.012987012987013 0	0	0	0
4400242	4400242	4400243	19.72	0.012987012987013 0	0	0	0	4470122	4470122	4470123	40.35	0.012987012987013 0	0	0	0
4400243	4400243	4400244	35.38361	0.012987012987013 0	0	0	0	4470123	4470123	4470124	6.23	0.012987012987013 0	0	0	0
4400244	4400244	4400245	34.05	0.012987012987013 0	0	0	0	4470124	4470124	4470125	24.18	0.012987012987013 0	0	0	0
4400245	4400245	4400246	29.87	0.012987012987013 0	0	0	0	4470125	4470125	4470126	9.54	0.012987012987013 0	0	0	0
4400246	4400246	4400247	43.28	0.012987012987013 0	0	0	0	4470126	4470126	4470127	40.65	0.012987012987013 0	0	0	0
4400247	4400247	4400248	25.6	0.012987012987013 0	0	0	0	4470127	4470127	4470128	35.4	0.012987012987013 0	0	0	0
4400248	4400248	4400249	26.5	0.012987012987013 0	0	0	0	4470128	4470128	4470129	38.45	0.012987012987013 0	0	0	0
4400249	4400249	4400250	11.5	0.012987012987013 0	0	0	0	4470129	4470129	4470130	38.45	0.012987012987013 0	0	0	0
4400251	4400251	4400252	38.3	0.012987012987013 0	0	0	0	4470130	4470130	4470131	54.1069	0.012987012987013 0	0	0	0
4400252	4400252	4400253	43.80987	0.012987012987013 0	0	0	0	4470131	4470131	4470132	31.5	0.012987012987013 0	0	0	0
4400253	4400253	4400254	15.5	0.012987012987013 0	0	0	0	4470132	4470132	4470133	29.9	0.012987012987013 0	0	0	0
4410141	4410141	4410142	25.94482	0.012987012987013 0	0	0	0	4470133	RHB4470133	4470134	32.45	0.012987012987013 0	0	0	0
4410142	4410142	4410143	29.9	0.012987012987013 0	0	0	0	4470134	4470134	4470135	34.42	0.012987012987013 0	0	0	0
4410143	4410143	4410144	27.0143	0.012987012987013 0	0	0	0	4470135	4470135	4470136	30.35	0.012987012987013 0	0	0	0
4410144	4410144	4410145	33.6	0.012987012987013 0	0	0	0	4470136	4470136	4470137	32.6	0.012987012987013 0	0	0	0
4410145	4410145	4410146	32.95	0.012987012987013 0	0	0	0	4470137	4470137	4479141	7	0.012987012987013 0	0	0	0
4410146	4410146	4410147	34.06	0.012987012987013 0	0	0	0	4470138	4470138	4470139	30.2	0.012987012987013 0	0	0	0
4410147	4410147	4410148	49.29829	0.012987012987013 0	0	0	0	4470139	4470139	4470140	30.3	0.012987012987013 0	0	0	0
4410148	4410148	4410149	43.3	0.012987012987013 0	0	0	0	4470140	4470140	4479141	29.58	0.012987012987013 0	0	0	0
4410149	4410149	4410150	40.98	0.012987012987013 0	0	0	0	4470141	4470141	4470142	40.5	0.012987012987013 0	0	0	0
4410150	4410150	4410151	41.05	0.012987012987013 0	0	0	0	4470142	4470142	4470143	43.55	0.012987012987013 0	0	0	0
4410151	4410151	4410152	38.91	0.012987012987013 0	0	0	0	4470143	4470143	4470144	44.87	0.012987012987013 0	0	0	0
4410152	4410152	4410153	36.13703	0.012987012987013 0	0	0	0	4470144	4470144	4470145	22.57	0.012987012987013 0	0	0	0
4410153	4410153	4410154	16.23184	0.012987012987013 0	0	0	0	4470145	4470145	4470146	24.74	0.012987012987013 0	0	0	0
4410154	4410154	4410155	35.95	0.012987012987013 0	0	0	0	4470146	4470146	4470147	32.33	0.012987012987013 0	0	0	0
4410155	4410155	4410156	47	0.012987012987013 0	0	0	0	4470147	4470147	4470148	42.64484	0.012987012987013 0	0	0	0
4410156	4410156	4410157	30.9	0.012987012987013 0	0	0	0	4470148	4470148	4470149	41.75	0.012987012987013 0	0	0	0
4410157	4410157	4410158	25	0.012987012987013 0	0	0	0	4470149	4470149	4470150	35.75	0.012987012987013 0	0	0	0
4410158	4410158	4410159	33.07	0.012987012987013 0	0	0	0	4470150	4470150	4470151	35.75	0.012987012987013 0	0	0	0
4410159	4410159	4410160	47.3	0.012987012987013 0	0	0	0	4470151	4470151	4470152	29.39	0.012987012987013 0	0	0	0
4410160	4410160	4410161	49.89585	0.012987012987013 0	0	0	0	4470152	4470152	4470153	29.36	0.012987012987013 0	0	0	0
4470001	4470001	4470002	35.2	0.012987012987013 0	0	0	0	4470153	4470153	4470154	29.36	0.012987012987013 0	0	0	0
4470002	4470002	4470003	33.8	0.012987012987013 0	0	0	0	4470154	4470154	4470155	29.36	0.012987012987013 0	0	0	0
4470003	4470003	4470004	35.74	0.012987012987013 0	0	0	0	4470155	4470155	4470156	26.4	0.012987012987013 0	0	0	0
4470004	4470004	4470005	44.4	0.012987012987013 0	0	0	0	4470156	4470156	4470157	30.1	0.012987012987013 0	0	0	0
4470005	4470005	4470006	30.58	0.012987012987013 0	0	0	0	4470157	4470157	4470158	30	0.012987012987013 0	0	0	0
4470006	4470006	4470007	32.8	0.012987012987013 0	0	0	0	4470158	4470158	4470159	30	0.012987012987013 0	0	0	0
4470007	4470007	4470008	30.5	0.012987012987013 0	0	0	0	4470159	4470159	4470160	30	0.012987012987013 0	0	0	0
4470008	4470008	4470009	35.08	0.012987012987013 0	0	0	0	4470160	4470160	4470161	30	0.012987012987013 0	0	0	0
4470009	4470009	4470010	28.75	0.012987012987013 0	0	0	0	4470161	4470161	4470162	30	0.012987012987013 0	0	0	0
4470010	4470010	4470011	17.6	0.012987012987013 0	0	0	0	4470162	4470162	4470163	30	0.012987012987013 0	0	0	0
4470011	4470011	4470012	41.64	0.012987012987013 0	0	0	0	4470163	4470163	4470164	25.76	0.012987012987013 0	0	0	0
4470012	4470012	4470013	43.49	0.012987012987013 0	0	0	0	4470164	4470164	4479187	13.55	0.012987012987013 0	0	0	0
4470013	4470013	4470014	27.86	0.012987012987013 0	0	0	0	4470165	4470165	4470166	44.70136	0.012987012987013 0	0	0	0
4470014	4470014	4470015	31.86	0.012987012987013 0	0	0	0	4470166	4470166	4470167	45.73432	0.012987012987013 0	0	0	0
4470015	4470015	4470016	16	0.012987012987013 0	0	0	0	4470167	4470167	4480286	36.14384	0.012987012987013 0	0	0	0
4470016	4470016	4470017	40.03												

4480058	4480058	4480059	6	0.012987012987013	0	0	0	4480257	4480257	4480258	14	0.012987012987013	0	0	0
4480059	4480059	4480060	27.07179	0.012987012987013	0	0	0	4480258	4480258	4480259	6.336265	0.012987012987013	0	0	0
4480060	4480060	4480061	39.7	0.012987012987013	0	0	0	4480259	4480259	4480260	45.67	0.012987012987013	0	0	0
4480061	4480061	4480062	36.65	0.012987012987013	0	0	0	4480260	4480260	4480261	88.16	0.012987012987013	0	0	0
4480062	4480062	4480063	17.80709	0.012987012987013	0	0	0	4480261	4480261	4480262	39.7132	0.012987012987013	0	0	0
4480063	4480063	4480064	23.60231	0.012987012987013	0	0	0	4480262	4480262	4480263	33.73	0.012987012987013	0	0	0
4480064	4480064	4480065	36.62	0.012987012987013	0	0	0	4480263	4480263	4480264	36.48276	0.012987012987013	0	0	0
4480065	4480065	4480066	42.33	0.012987012987013	0	0	0	4480264	4480264	4480265	38.24	0.012987012987013	0	0	0
4480066	4480066	4480067	34.1	0.012987012987013	0	0	0	4480265	4480265	4480266	45.61	0.012987012987013	0	0	0
4480067	4480067	4480068	34.6	0.012987012987013	0	0	0	4480266	4480266	4480267	21.73135	0.012987012987013	0	0	0
4480068	4480068	4480069	34.6	0.012987012987013	0	0	0	4480267	4480267	4480268	45.52	0.012987012987013	0	0	0
4480069	4480069	4480070	38.8	0.012987012987013	0	0	0	4480268	4480268	4480269	43.75	0.012987012987013	0	0	0
4480070	4480070	4480071	34.6	0.012987012987013	0	0	0	4480269	4480269	4480270	43.8	0.012987012987013	0	0	0
4480071	4480071	4480072	33.5	0.012987012987013	0	0	0	4480270	4480270	4480271	37.14	0.012987012987013	0	0	0
4480072	4480072	4480073	48.4	0.012987012987013	0	0	0	4480271	4480271	4480272	46.76	0.012987012987013	0	0	0
4480073	4480073	4480074	55.05	0.012987012987013	0	0	0	4480272	4480272	4480273	47.48	0.012987012987013	0	0	0
4480075	4480075	BA352_16	12.75	0.012987012987013	0	0	0	4480273	4480273	4480274	48.35	0.012987012987013	0	0	0
4480079	4480079	4480080	25.04	0.012987012987013	0	0	0	4480274	4480274	4480275	43.8	0.012987012987013	0	0	0
4480080	4480080	4480081	25.24	0.012987012987013	0	0	0	4480275	4480275	4480276	45.75	0.012987012987013	0	0	0
4480088	4480088	4480089	25.9	0.012987012987013	0	0	0	4480276	4480276	4480277	34.58	0.012987012987013	0	0	0
4480089	4480089	4480090	25.99	0.012987012987013	0	0	0	4480277	4480277	4480278	33.42	0.012987012987013	0	0	0
4480090	4480090	BA352_07	7.428	0.012987012987013	0	0	0	4480278	4480278	4480279	36.83	0.012987012987013	0	0	0
4480091	4480091	BA352_07	13.001	0.012987012987013	0	0	0	4480279	4480279	4480280	37.5	0.012987012987013	0	0	0
4480095	4480095	4480096	26.12	0.012987012987013	0	0	0	4480280	4480280	4480281	29.6	0.012987012987013	0	0	0
4480096	4480096	BA352_09	30.04	0.012987012987013	0	0	0	4480281	4480281	4480282	50.46	0.012987012987013	0	0	0
4480097	4480097	BA352_09	30.1	0.012987012987013	0	0	0	4480282	4480282	4480283	53.76	0.012987012987013	0	0	0
4480111	4480111	4480112	7.0	0.012987012987013	0	0	0	4480283	4480283	4480284	25.26	0.012987012987013	0	0	0
4480112	4480112	4480113	35.05	0.012987012987013	0	0	0	4480284	4480284	4480285	19.42	0.012987012987013	0	0	0
4480113	4480113	4480114	40.47	0.012987012987013	0	0	0	4480285	4480285	4480286	8.234755	0.012987012987013	0	0	0
4480114	4480114	4480115	7.0	0.012987012987013	0	0	0	4480286	4480286	4480287	43.98183	0.012987012987013	0	0	0
4480115	4480115	4480116	2	0.012987012987013	0	0	0	4480287	4480287	4480288	43.0598	0.012987012987013	0	0	0
4480116	4480116	4480117	5.76	0.012987012987013	0	0	0	4480288	4480288	4480289	14	0.012987012987013	0	0	0
4480117	4480117	4480118	17	0.012987012987013	0	0	0	4480289	4480289	6560091	52.42196	0.012987012987013	0	0	0
4480118	4480118	4480119	55.87	0.012987012987013	0	0	0	4480290	4480290	BA352_13	3.939	0.012987012987013	0	0	0
4480119	4480119	4480120	41.15	0.012987012987013	0	0	0	4480291	4480291	6490002	82.82	0.012987012987013	0	0	0
4480120	4480120	4480121	43.2	0.012987012987013	0	0	0	4480292	4480292	6490003	88.72728	0.012987012987013	0	0	0
4480121	4480121	4480122	39.95	0.012987012987013	0	0	0	6490003	6490003	6490004	64.95	0.012987012987013	0	0	0
4480122	4480122	4480123	42.8	0.012987012987013	0	0	0	6490004	6490004	6490005	71.58	0.012987012987013	0	0	0
4480123	4480123	4480124	29.06	0.012987012987013	0	0	0	6490005	6490005	6490006	74.1	0.012987012987013	0	0	0
4480124	4480124	4480125	28.98	0.012987012987013	0	0	0	6490006	6490006	6490007	77.65	0.012987012987013	0	0	0
4480125	4480125	4480126	34.24178	0.012987012987013	0	0	0	6490007	6490007	6490008	76.36	0.012987012987013	0	0	0
4480126	4480126	4480127	27.48218	0.012987012987013	0	0	0	6490008	6490008	6490009	39.8	0.012987012987013	0	0	0
4480127	4480127	4480128	11.74	0.012987012987013	0	0	0	6490009	6490009	6490172	83.62	0.012987012987013	0	0	0
4480128	4480128	4480129	42.72	0.012987012987013	0	0	0	6490010	6490010	6490173	78.45	0.012987012987013	0	0	0
4480129	4480129	4480130	15	0.012987012987013	0	0	0	6490011	6490011	6490012	80	0.012987012987013	0	0	0
4480130	4480130	4480131	22.06	0.012987012987013	0	0	0	6490012	6490012	6490013	80	0.012987012987013	0	0	0
4480131	4480131	4480132	43.18	0.012987012987013	0	0	0	6490013	6490013	6490014	13.65265	0.012987012987013	0	0	0
4480132	4480132	4480133	35.65	0.012987012987013	0	0	0	6490014	6490014	6490015	26.08	0.012987012987013	0	0	0
4480133	4480133	4480134	15.16	0.012987012987013	0	0	0	6490015	6490015	6490016	36.38	0.012987012987013	0	0	0
4480134	4480134	4480135	27	0.012987012987013	0	0	0	6490016	6490016	6490017	26.58	0.012987012987013	0	0	0
4480135	4480135	4480136	31.68	0.012987012987013	0	0	0	6490017	6490017	6490018	30.3	0.012987012987013	0	0	0
4480136	4480136	4480137	39.84	0.012987012987013	0	0	0	6490018	6490018	6490019	36.9	0.012987012987013	0	0	0
4480137	4480137	4480138	25.8	0.012987012987013	0	0	0	6490019	6490019	6490020	28.74	0.012987012987013	0	0	0
4480138	4480138	4480139	46.05	0.012987012987013	0	0	0	6490020	6490020	6490021	26.78	0.012987012987013	0	0	0
4480139	4480139	4480140	44.1	0.012987012987013	0	0	0	6490021	6490021	6490022	29	0.012987012987013	0	0	0
4480140	4480140	4480141	30	0.012987012987013	0	0	0	6490022	6490022	6490023	10.0412	0.012987012987013	0	0	0
4480141	4480141	4480142	40.50241	0.012987012987013	0	0	0	6490023	6490023	6490024	26.7	0.012987012987013	0	0	0
4480142	4480142	4480143	40	0.012987012987013	0	0	0	6490024	6490024	6490025	15	0.012987012987013	0	0	0
4480143	4480143	4480144	38.5	0.012987012987013	0	0	0	6490025	6490025	6490026	42.7	0.012987012987013	0	0	0
4480144	4480144	4480145	49.4	0.012987012987013	0	0	0	6490026	6490026	6490027	43.7	0.012987012987013	0	0	0
4480145	4480145	4480146	39.5	0.012987012987013	0	0	0	6490027	6490027	6490028	34.82	0.012987012987013	0	0	0
4480146	4480146	4480147	23.94	0.012987012987013	0	0	0	6490028	6490028	6490029	32.85	0.012987012987013	0	0	0
4480147	4480147	4480148	42.67	0.012987012987013	0	0	0	6490029	6490029	6490030	33.1	0.012987012987013	0	0	0
4480148	4480148	4480149	43.25	0.012987012987013	0	0	0	6490030	6490030	6490031	43.34	0.012987012987013	0	0	0
4480149	4480149	4480150	42.6	0.012987012987013	0	0	0	6490031	6490031	6490032	49.08	0.012987012987013	0	0	0
4480150	4480150	4480151	44.73	0.012987012987013	0	0	0	6490032	6490032	6490033	39.68	0.012987012987013	0	0	0
4480151	4480151	4480152	30	0.012987012987013	0	0	0	6490033	6490033	6490034	40.1	0.012987012987013	0	0	0
4480152	4480152	4480153	33.84	0.012987012987013	0	0	0	6490034	6490034	6490035	35.05	0.012987012987013	0	0	0
4480153	4480153	4480154	35.5	0.012987012987013	0	0	0	6490035	6490035	6490036	35.02	0.012987012987013	0	0	0
4480154	4480154	4480155	48.9	0.012987012987013	0	0	0	6490036	6490036	6490037	3	0.012987012987013	0	0	0
4480155	4480155	44801													

6490120	6490120	6499208	33.5	0.012987012987013	0	0	0	6500043	6509043	6500044	38.5	0.012987012987013	0	0	0
6490121	6490121	6490122	28.43	0.012987012987013	0	0	0	6500044	6500044	6509045	9	0.012987012987013	0	0	0
6490122	6490122	6490123	35.08	0.012987012987013	0	0	0	6500045	6509046	6500046	22.50333	0.012987012987013	0	0	0
6490123	6490123	6490124	36.7546	0.012987012987013	0	0	0	6500046	6509047	6500047	22	0.012987012987013	0	0	0
6490124	6490124	6490125	36.94	0.012987012987013	0	0	0	6500047	6500048	6500048	40	0.012987012987013	0	0	0
6490125	6490125	6490126	38.01	0.012987012987013	0	0	0	6500048	6500049	6500050	50.5	0.012987012987013	0	0	0
6490126	6490126	6490127	35.09	0.012987012987013	0	0	0	6500049	6500050	6500050	10	0.012987012987013	0	0	0
6490127	6490127	6490128	30.89	0.012987012987013	0	0	0	6500050	6500051	R05	72.5	0.012987012987013	0	0	0
6490128	6490128	6490129	31.7	0.012987012987013	0	0	0	6500051	6500052	6500058	44.02	0.012987012987013	0	0	0
6490129	6490129	6490130	34.01	0.012987012987013	0	0	0	6500052	6500053	6500061	59.55	0.012987012987013	0	0	0
6490130	6490130	6490131	54	0.012987012987013	0	0	0	6500061	6500062	6500062	54.8	0.012987012987013	0	0	0
6490131	6490131	6490132	6.9	0.012987012987013	0	0	0	6500062	6500063	6500063	53.5	0.012987012987013	0	0	0
6490132	6490132	6490133	32.66	0.012987012987013	0	0	0	6500063	6500063	6500065	31.00946	0.012987012987013	0	0	0
6490133	6490133	6490134	35.74	0.012987012987013	0	0	0	6500127	6500111	6500066	1.517515	0.012987012987013	0	0	0
6490134	6490134	6490135	30.08	0.012987012987013	0	0	0	6500128	6500112	6500113	7.932236	0.012987012987013	0	0	0
6490135	6490135	6490136	33.83	0.012987012987013	0	0	0	6540050	6540060	6540060	14.45633	0.012987012987013	0	0	0
6490136	6490136	6490137	32.71	0.012987012987013	0	0	0	6540057	6540058	6540058	19.72937	0.012987012987013	0	0	0
6490137	6490137	6490138	25	0.012987012987013	0	0	0	6540058	6540059	6540059	26.13686	0.012987012987013	0	0	0
6490138	6490138	6490139	51.22603	0.012987012987013	0	0	0	6540059	6540060	6540061	29.12657	0.012987012987013	0	0	0
6490139	6490139	6490140	29.57	0.012987012987013	0	0	0	6540060	6540061	6540061	34.38015	0.012987012987013	0	0	0
6490140	6490140	6490141	35.12	0.012987012987013	0	0	0	6540061	6540062	6540062	42.07446	0.012987012987013	0	0	0
6490141	6490141	6490142	24.11	0.012987012987013	0	0	0	6540062	6540062	6540063	37.92796	0.012987012987013	0	0	0
6490142	6490142	6490143	31.26	0.012987012987013	0	0	0	6540063	6540063	6540064	37.5983	0.012987012987013	0	0	0
6490143	6490143	6490144	34.53774	0.012987012987013	0	0	0	6540064	6540064	6540065	41.81793	0.012987012987013	0	0	0
6490144	6490144	6490145	59.28	0.012987012987013	0	0	0	6540065	6540065	6540066	41.89172	0.012987012987013	0	0	0
6490145	6490145	6490146	38.23982	0.012987012987013	0	0	0	6540066	6540066	6540073	35.67804	0.012987012987013	0	0	0
6490146	6490146	6490147	75.15	0.012987012987013	0	0	0	6540067	6540067	6540074	53.6	0.012987012987013	0	0	0
6490147	6490147	6490148	80	0.012987012987013	0	0	0	6540070	6540070	6540071	21.40268	0.012987012987013	0	0	0
6490148	6490148	6490149	80.5	0.012987012987013	0	0	0	6540071	6540071	6540072	30.77907	0.012987012987013	0	0	0
6490149	6490149	6490150	14.01934	0.012987012987013	0	0	0	6540072	6540072	6540073	32.52656	0.012987012987013	0	0	0
6490150	6490150	6490151	37.5	0.012987012987013	0	0	0	6540073	6540073	6540074	37.79428	0.012987012987013	0	0	0
6490151	6490151	6490152	43	0.012987012987013	0	0	0	6540074	6540074	6540075	24.4752	0.012987012987013	0	0	0
6490152	6490152	6490153	3.194361	0.012987012987013	0	0	0	6540075	6540075	6540076	36.37071	0.012987012987013	0	0	0
6490153	6490153	6490154	66.26675	0.012987012987013	0	0	0	6540076	6540076	6540077	29.23949	0.012987012987013	0	0	0
6490154	6490154	6490155	64.93084	0.012987012987013	0	0	0	6540077	6540077	6540078	31.96645	0.012987012987013	0	0	0
6490155	6490155	6490156	40.13439	0.012987012987013	0	0	0	6540078	6540078	6540079	32.46407	0.012987012987013	0	0	0
6490156	6490156	6490157	35.62	0.012987012987013	0	0	0	6540079	6540080	6540080	36.07634	0.012987012987013	0	0	0
6490157	6490157	6490158	77.34	0.012987012987013	0	0	0	6540080	6540081	6540081	31.08523	0.012987012987013	0	0	0
6490158	6490158	6490159	38.7	0.012987012987013	0	0	0	6540081	6540082	6540082	32.14722	0.012987012987013	0	0	0
6490159	6490159	6490160	31.45	0.012987012987013	0	0	0	6550015	6550015	6550016	32.86400	0.012987012987013	0	0	0
6490160	6490160	6490161	38.57	0.012987012987013	0	0	0	6550010	6550011	6550011	36.97456	0.012987012987013	0	0	0
6490161	6490161	6490162	40.5548	0.012987012987013	0	0	0	6550011	6550012	6550012	35.67334	0.012987012987013	0	0	0
6490162	6490162	6490163	35.4	0.012987012987013	0	0	0	6550012	6550013	6550013	38.31	0.012987012987013	0	0	0
6490163	6490163	6490164	29.34	0.012987012987013	0	0	0	6550014	6550014	6550015	41.76	0.012987012987013	0	0	0
6490164	6490164	6490165	28.8	0.012987012987013	0	0	0	6550014	6550015	6550015	28.47449	0.012987012987013	0	0	0
6490165	6490165	6490166	35.42	0.012987012987013	0	0	0	6550015	6550016	6550016	41.75014	0.012987012987013	0	0	0
6490166	6490166	6490167	37.84	0.012987012987013	0	0	0	6550016	6550016	6550017	25.47	0.012987012987013	0	0	0
6490167	6490167	6490168	43.4	0.012987012987013	0	0	0	6550017	6550017	6550018	25.38	0.012987012987013	0	0	0
6490168	6490168	6490169	43.3	0.012987012987013	0	0	0	6550017	6550018	6550018	32.86400	0.012987012987013	0	0	0
6490169	6490169	6490170	48.32	0.012987012987013	0	0	0	6550019	6550019	6550020	31.09044	0.012987012987013	0	0	0
6490170	6490170	6490171	39	0.012987012987013	0	0	0	6550020	6550020	6550021	33.31798	0.012987012987013	0	0	0
6490171	6490171	6490172	19.36289	0.012987012987013	0	0	0	6550021	6550022	6550022	30.48924	0.012987012987013	0	0	0
6490172	6490172	6490173	68	0.012987012987013	0	0	0	6550022	6550023	6550023	34.85361	0.012987012987013	0	0	0
6490173	6490173	6490174	78.02	0.012987012987013	0	0	0	6550023	6550024	6550024	14.75981	0.012987012987013	0	0	0
6490174	6490174	6490175	64.8	0.012987012987013	0	0	0	6550024	6550025	6550025	35.06128	0.012987012987013	0	0	0
6490175	6490175	6490176	64.8	0.012987012987013	0	0	0	6550025	6550026	6550026	33.69501	0.012987012987013	0	0	0
6490176	6490176	6490177	64.8	0.012987012987013	0	0	0	6550026	6550027	6550027	23.09201	0.012987012987013	0	0	0
6490177	6490177	6490178	35.26	0.012987012987013	0	0	0	6550030	6550031	6550031	33.87	0.012987012987013	0	0	0
6490178	6490178	6490179	9.56	0.012987012987013	0	0	0	6550031	6550032	6550032	36.20455	0.012987012987013	0	0	0
6490179	6490179	6490180	41.08	0.012987012987013	0	0	0	6550032	6550033	6550033	38.20455	0.012987012987013	0	0	0
6490180	6490180	6490181	25.54	0.012987012987013	0	0	0	6550033	6550034	6550034	38.20455	0.012987012987013	0	0	0
6490181	6490181	6490182	38.70681	0.012987012987013	0	0	0	6550034	6550035	6550035	26.18901	0.012987012987013	0	0	0
6490182	6490182	6490183	32.17074	0.012987012987013	0	0	0	6550035	6550036	6550036	7.23427	0.012987012987013	0	0	0
6490183	6490183	6490184	29.5	0.012987012987013	0	0	0	6550036	6550037	6550037	21.31873	0.012987012987013	0	0	0
6490184	6490184	6490185	23.5	0.012987012987013	0	0	0	6550037	6550038	6550038	31.39003	0.012987012987013	0	0	0
6490185	6490185	6490186	42	0.012987012987013	0	0	0	6550038	6550039	6550039	15.98763	0.012987012987013	0	0	0
6490186	6490186	6490187	27.36	0.012987012987013	0	0	0	6550039	6550040	6550040	33.26633	0.012987012987013	0	0	0
6490187	6490187	6490188	31.16	0.012987012987013	0	0	0	6550040	6550041	6550041	8.993236	0.012987012987013	0	0	0
6490188	6490188	6490189	15.1	0.012987012987013	0	0	0	6550041	6550042	6550042	47.64539	0.012987012987			

6550220	6550220	6550221	41.27866	0.012987012987013	0	0	0	6560253	6560253	6560257	48.88764	0.012987012987013	0	0	0
6550221	6550221	6550222	16.67068	0.012987012987013	0	0	0	6560255	6560255	6560256	29.01081	0.012987012987013	0	0	0
6550222	6550222	6550223	36.14374	0.012987012987013	0	0	0	6560256	6560256	6560257	39.79181	0.012987012987013	0	0	0
6550223	6550223	6550224	35.35	0.012987012987013	0	0	0	6560257	6560257	6560258	60.52	0.012987012987013	0	0	0
6550224	6550224	6550225	34.18	0.012987012987013	0	0	0	6560258	6560258	6560259	41.33	0.012987012987013	0	0	0
6550225	6550225	6550226	35.22	0.012987012987013	0	0	0	6560259	6560259	6560260	51	0.012987012987013	0	0	0
6550226	6550226	6550227	34.01974	0.012987012987013	0	0	0	6560261	6560261	6560262	54.73	0.012987012987013	0	0	0
6550227	6550227	6550228	33.57445	0.012987012987013	0	0	0	6560262	6560262	6560263	44.25	0.012987012987013	0	0	0
6550228	6550228	6550229	42.3	0.012987012987013	0	0	0	6560265	6560265	6560266	31.01078	0.012987012987013	0	0	0
6550229	6550229	6550230	40.43283	0.012987012987013	0	0	0	6560267	6560267	6560268	34.80267	0.012987012987013	0	0	0
6550230	6550230	6550231	30.04207	0.012987012987013	0	0	0	6560267	6560267	6560268	34.71831	0.012987012987013	0	0	0
6550231	6550231	6550232	34.75024	0.012987012987013	0	0	0	6560268	6560268	6560269	13.23723	0.012987012987013	0	0	0
6550232	6550232	6550233	17.2904	0.012987012987013	0	0	0	6560269	6560269	6560270	43.89	0.012987012987013	0	0	0
6550233	6550233	6550234	22.06397	0.012987012987013	0	0	0	6560270	6560270	6560271	60.07	0.012987012987013	0	0	0
6550234	6550234	6550235	19.10082	0.012987012987013	0	0	0	6560271	6560271	6560272	33.58	0.012987012987013	0	0	0
6550235	6550235	6550236	21.50062	0.012987012987013	0	0	0	6560272	6560272	6560273	47.51	0.012987012987013	0	0	0
6550236	6550236	6550237	28.05078	0.012987012987013	0	0	0	6560273	6560273	6560274	37.88	0.012987012987013	0	0	0
6550237	6550237	6550238	34.58036	0.012987012987013	0	0	0	6560274	6560274	6490054	26.00133	0.012987012987013	0	0	0
6550238	6550238	6550239	45.44	0.012987012987013	0	0	0	6560280	6560280	6560281	30.39365	0.012987012987013	0	0	0
6550239	6550239	6550240	45.54	0.012987012987013	0	0	0	6560281	6560281	6560282	30.42	0.012987012987013	0	0	0
6550240	6550240	6550241	37.18557	0.012987012987013	0	0	0	6560282	6560282	6560283	27.53856	0.012987012987013	0	0	0
6550241	6550241	6550242	41.48325	0.012987012987013	0	0	0	6560283	6560283	6560284	30.8442	0.012987012987013	0	0	0
6550242	6550242	6550243	48.90035	0.012987012987013	0	0	0	6560290	6560290	6560291	37.19217	0.012987012987013	0	0	0
6550243	6550243	6550244	8.605989	0.012987012987013	0	0	0	6560291	6560291	6560292	37.30741	0.012987012987013	0	0	0
6550244	6550244	6550245	34.04677	0.012987012987013	0	0	0	6560292	6560292	6560293	41.26102	0.012987012987013	0	0	0
6550245	6550245	6550246	39.08456	0.012987012987013	0	0	0	6560293	6560293	6490050	41.33129	0.012987012987013	0	0	0
6550246	6550246	6550247	40.42043	0.012987012987013	0	0	0	6560294	6560294	6560295	46.00637	0.012987012987013	0	0	0
6550247	6550247	6550248	38.59725	0.012987012987013	0	0	0	6560388	6560388	6560390	31.30777	0.012987012987013	0	0	0
6550248	6550248	6550249	52.54694	0.012987012987013	0	0	0	6560389	6560389	6560390	18.64029	0.012987012987013	0	0	0
6550249	6550249	6550250	60.68615	0.012987012987013	0	0	0	6560390	6560390	6560391	41.23954	0.012987012987013	0	0	0
6550250	6550250	6550251	28.95	0.012987012987013	0	0	0	6560391	6560391	6560392	36.25068	0.012987012987013	0	0	0
6550251	6550251	6550252	42.98	0.012987012987013	0	0	0	6640100	6640100	6640101	46.89383	0.012987012987013	0	0	0
6550252	6550252	6550253	49.94777	0.012987012987013	0	0	0	6640101	6640101	6640102	30.37521	0.012987012987013	0	0	0
6550253	6550253	6550254	46.14864	0.012987012987013	0	0	0	6640102	6640102	6640103	32.37391	0.012987012987013	0	0	0
6550254	6550254	6550255	41.02593	0.012987012987013	0	0	0	6640103	6640103	6640104	31.73052	0.012987012987013	0	0	0
6550255	6550255	6550256	41.31314	0.012987012987013	0	0	0	6640104	6640104	6640105	43.68104	0.012987012987013	0	0	0
6550256	6550256	6550257	64.27	0.012987012987013	0	0	0	6640105	6640105	6640106	41.94405	0.012987012987013	0	0	0
6550257	6550257	6550258	58.51	0.012987012987013	0	0	0	6640106	6640106	6640107	22.90988	0.012987012987013	0	0	0
6550258	6550258	6550259	29.3	0.012987012987013	0	0	0	6640107	6640107	6640108	29.72153	0.012987012987013	0	0	0
6550259	6550259	6550260	41.06	0.012987012987013	0	0	0	6640108	6640108	6640109	27.9797	0.012987012987013	0	0	0
6550260	6550260	6550261	37.23	0.012987012987013	0	0	0	6640109	6640109	6640110	31.73224	0.012987012987013	0	0	0
6550261	6550261	6550262	29.14	0.012987012987013	0	0	0	6640110	6640110	6640111	42.04285	0.012987012987013	0	0	0
6550262	6550262	6550263	31.46	0.012987012987013	0	0	0	6640111	6640111	6640112	42.03932	0.012987012987013	0	0	0
6550263	6550263	6550264	64.47	0.012987012987013	0	0	0	6640112	6640112	6640113	42.03932	0.012987012987013	0	0	0
6550264	6550264	6550265	60.74	0.012987012987013	0	0	0	6640113	6640113	6640114	30.08269	0.012987012987013	0	0	0
6550265	6550265	6550266	1.25	0.012987012987013	0	0	0	6640114	6640114	6640115	34.35776	0.012987012987013	0	0	0
6550266	6550266	6550267	42.83623	0.012987012987013	0	0	0	6640115	6640115	6640116	35.58076	0.012987012987013	0	0	0
6550267	6550267	6550268	42.04012	0.012987012987013	0	0	0	6640116	6640116	6640117	34.97061	0.012987012987013	0	0	0
6550268	6550268	6550269	36.80332	0.012987012987013	0	0	0	6640117	6640117	6640118	27.48608	0.012987012987013	0	0	0
6550269	6550269	6550270	36.64	0.012987012987013	0	0	0	6640118	6640118	6640119	35.03172	0.012987012987013	0	0	0
6550270	6550270	6550271	35.8	0.012987012987013	0	0	0	6640119	6640119	6640120	30.41459	0.012987012987013	0	0	0
6550271	6550271	6550272	42.47	0.012987012987013	0	0	0	6640120	6640120	6640121	30.64297	0.012987012987013	0	0	0
6550272	6550272	6550273	42.77	0.012987012987013	0	0	0	6640121	6640121	6640122	33.25671	0.012987012987013	0	0	0
6550273	6550273	6550274	43.95071	0.012987012987013	0	0	0	6640122	6640122	6640123	35.98112	0.012987012987013	0	0	0
6550274	6550274	6550275	46.4185	0.012987012987013	0	0	0	6640123	6640123	6640124	35.32571	0.012987012987013	0	0	0
6550275	6550275	6550276	12	0.012987012987013	0	0	0	6640124	6640124	6640125	31.23947	0.012987012987013	0	0	0
6550276	6550276	6550277	61.32	0.012987012987013	0	0	0	6640125	6640125	6640126	45.03	0.012987012987013	0	0	0
6550277	6550277	6550278	57.14	0.012987012987013	0	0	0	6640126	6640126	6640127	27.78045	0.012987012987013	0	0	0
6550278	6550278	6550279	2	0.012987012987013	0	0	0	6640127	6640127	6640128	31.07699	0.012987012987013	0	0	0
6550279	6550279	6550280	47.32	0.012987012987013	0	0	0	6640128	6640128	6640129	31.07103	0.012987012987013	0	0	0
6550280	6550280	6550281	64.28	0.012987012987013	0	0	0	6640129	6640129	6640130	25.02820	0.012987012987013	0	0	0
6550281	6550281	6550282	51.82	0.012987012987013	0	0	0	6640130	6640130	6640131	8.49504	0.012987012987013	0	0	0
6550282	6550282	6550283	32.06354	0.012987012987013	0	0	0	6640131	6640131	6640132	28.94133	0.012987012987013	0	0	0
6550283	6550283	6550284	32.14521	0.012987012987013	0	0	0	6640132	6640132	6640133	37.34319	0.012987012987013	0	0	0
6550284	6550284	6550285	32.10716	0.012987012987013	0	0	0	6640133	6640133	6640134	26.21766	0.012987012987013	0	0	0
6550285	6550285	6550286	41.58774	0.012987012987013	0	0	0	6640134	6640134	6640135	28.02808	0.012987012987013	0	0	0
6550286	6550286	6550287	28.42593	0.012987012987013	0	0	0	6640135	6640135	6640136	26.25152	0.012987012987013	0	0	0
6550287	6550287	6550288	31.25266	0.012987012987013	0	0	0	6640136	6640136	6640137	16.58636	0.012987012987013	0	0	0
6550288															

D65 65 4470131 4 0.012987012987013 0 0 0 0 D70 70 6560089 33.76 0.012987012987013 0 0 0 0
 DR05 R05 6509061 8.5 0.012987012987013 0 0 0 0

[WEIRS]	Inlet	Outlet	Weir	Crest	Disch.	Flap End	End	End	
Name	Node	Node	Type	Height	Coef.	Gate	Con.	Coef.	
W65	65	W65	SIDEFLOW	0.5999999999999966	0.433333333333333	NO	0	0	0
W70	70	W70	SIDEFLOW	0.6499999999999807	0.433333333333333	NO	0	0	0
WBA31_01	BA31	BA31	01w1	SIDEFLOW	2.79000000000019	0.43	NO	0	0
WBA31_04	BA31	BA31	04w1	SIDEFLOW	2.68000000000023	0.43	NO	0	0
WBA31_08	BA31	BA31	08w1	SIDEFLOW	2.42000000000002	0.43	NO	0	0
WR05	R05	WR05	SIDEFLOW	0.950000000000102	0.433333333333333	NO	0	0	0

[SECTIONS]	Link	Shape	Geom1	Geom2	Geom3	Geom4	Barrels
4310001	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4310002	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4310003	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4310004	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4310005	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310006	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310007	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310008	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310009	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310010	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310011	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310012	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310013	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310014	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310015	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310016	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310017	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310018	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310019	CIRCULAR	0.4	0	0	0	1	
4310020	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310021	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310022	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310023	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310024	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310025	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310026	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310027	CIRCULAR	0.4	0	0	0	1	
4310028	CIRCULAR	0.4	0	0	0	1	
4310029	CIRCULAR	0.4	0	0	0	1	
4310030	CIRCULAR	0.4	0	0	0	1	
4310031	CIRCULAR	0.4	0	0	0	1	
4310032	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4310033	CIRCULAR	0.4	0	0	0	1	
4310034	CIRCULAR	0.4	0	0	0	1	
4320078	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320079	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320080	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4320081	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4320082	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320083	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4320084	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4320085	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4320086	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4320131	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320132	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320133	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320134	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320135	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320136	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320137	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320138	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320139	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320140	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320141	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320142	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320143	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320144	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320145	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320146	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320147	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320148	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4320149	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4390050	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4390051	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4390052	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4390053	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4390054	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4390055	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4390056	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4390057	CUSTOM	0.6	AO_0.6 0.6	0	0	1	
4390058	CUSTOM	0.6	AO_0.6 0.6	0	0	1	
4390059	CUSTOM	0.6	AO_0.6 0.6	0	0	1	
4390060	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4390061	CIRCULAR	0.35	0	0	0	1	
4390062	CUSTOM	2.2	61_1.6 2.2	0	0	1	
4390063	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4390064	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4390065	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4390066	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4390067	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4390068	CIRCULAR	0.4	0	0	0	1	
4390069	CIRCULAR	0.35	0	0	0	1	
4390070	CIRCULAR	0.35	0	0	0	1	
4390071	CIRCULAR	0.35	0	0	0	1	
4390072	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4390073	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4390074	CIRCULAR	0.6	0	0	0	1	
4390075	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4390076	CIRCULAR	0.5	0	0	0	1	
4390077	CIRCULAR	0.5	0	0	0	1	
4390078	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4390081	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4390082	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4390083	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4390084	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4390085	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4390086	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4390087	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4390088	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4390089	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4390090	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4390091	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4390092	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4390093	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4390094	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4390095	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4390096	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4390097	EGG	1.05	0	0	0	1	
4390098	EGG	1.05	0	0	0	1	
4390099	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4390100	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4390101	CIRCULAR	0.5	0	0	0	1	
4390102	CIRCULAR	0.5	0	0	0	1	
4390215	CUSTOM	2.2	61_1.6 2.2	0	0	1	
4390216	CIRCULAR	0.6	0	0	0	1	
4390217	CIRCULAR	0.6	0	0	0	1	
4398218	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4400064	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4400065	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4400066	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4400067	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4400068	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4400069	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4400070	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4400071	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4400072	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4400073	CIRCULAR	0.35	0	0	0	1	

4400074	CIRCULAR	0.35	0	0	0	1	
4400075	CIRCULAR	0.35	0	0	0	1	
4400076	CIRCULAR	0.35	0	0	0	1	
4400077	CUSTOM	1	39_0.6 1	0	0	1	
4400078	CUSTOM	1	39_0.6 1	0	0	1	
4400079	CUSTOM	1	39_0.6 1	0	0	1	
4400080	CUSTOM	1	39_0.6 1	0	0	1	
4400081	CUSTOM	1	39_0.6 1	0	0	1	
4400083	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4400094	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4400095	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4400096	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4400097	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4400098	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4400099	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4400100	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4400101	CIRCULAR	0.4	0	0	0	1	
4400102	CIRCULAR	0.4	0	0	0	1	
4400103	CIRCULAR	0.5	0	0	0	1	
4400104	CIRCULAR	0.5	0	0	0	1	
4400105	CIRCULAR	0.5	0	0	0	1	
4400106	CIRCULAR	0.5	0	0	0	1	
4400107	CIRCULAR	0.5	0	0	0	1	
4400108	CIRCULAR	0.5	0	0	0	1	
4400109	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4400110	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4400111	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4400204	CUSTOM	1	38_0.6 1	0	0	1	
4400209	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	
4400240	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4400241	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4400242	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4400243	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4400244	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4400245	CIRCULAR	0.35	0	0	0	1	
4400246	CIRCULAR	0.35	0	0	0	1	
4400247	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4400248	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4400249	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	
4400253	EGG	1.05	0	0	0	1	
4400254	EGG	1.05	0	0	0	1	
4400263	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4410141	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4410142	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4410143	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	
4410144	CUSTOM	1	39_0.6 1	0	0	1	
4410145	CUSTOM	1	39_0.6 1	0	0	1	
4410146	CUSTOM	1	39_0.6 1	0	0	1	
4410147	CUSTOM	1	39_0.6 1	0	0	1	
4410148	CUSTOM	1	39_0.6 1	0	0	1	
4410149	CUSTOM	1	39_0.6 1	0	0	1	
4410150	CUSTOM	1	39_0.6 1	0	0	1	
4410151	CUSTOM	1	39_0.6 1	0	0	1	
4410152	CUSTOM	1	44_0.7 1.05	0	0	1	
4410153	CIRCULAR	0.35	0	0	0	1	
4410154	CIRCULAR	0.35	0	0	0	1	
4410155							

4480212	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490088	CUSTOM	1.2	91_0,8 1,2	0	1
4480216	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490089	CUSTOM	1.2	91_0,8 1,2	0	1
4480227	CUSTOM	1	39_0,6 1	0	0	1	6490090	CUSTOM	0.8	85_0,6 0,8	0	1
4480228	CUSTOM	1	39_0,6 1	0	0	1	6490091	CUSTOM	0.8	85_0,6 0,8	0	1
4480229	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490092	CUSTOM	1.35	93_0,9 1,35	0	1
4480230	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490093	CUSTOM	1.35	93_0,9 1,35	0	1
4480231	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490094	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480232	CUSTOM	1	39_0,6 1	0	0	1	6490095	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480233	CUSTOM	1	39_0,6 1	0	0	1	6490096	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480234	CIRCULAR	0.5	0	0	0	1	6490097	CIRCULAR	0.3	0	0	1
4480235	CIRCULAR	0.5	0	0	0	1	6490098	CIRCULAR	0.3	0	0	1
4480236	CIRCULAR	0.5	0	0	0	1	6490099	CIRCULAR	0.3	0	0	1
4480237	CUSTOM	1	39_0,6 1	0	0	1	6490100	CIRCULAR	0.3	0	0	1
4480238	CUSTOM	1	39_0,6 1	0	0	1	6490101	CIRCULAR	0.3	0	0	1
4480239	CUSTOM	1	39_0,6 1	0	0	1	6490102	CUSTOM	1.35	93_0,9 1,35	0	1
4480240	CUSTOM	1	39_0,6 1	0	0	1	6490103	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480241	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	6490104	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480242	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	6490105	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480243	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490106	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480244	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490107	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480245	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490108	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480246	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490109	CIRCULAR	0.3	0	0	1
4480247	EGG	1.05	0	0	0	1	6490110	CIRCULAR	0.3	0	0	1
4480248	EGG	1.05	0	0	0	1	6490111	CIRCULAR	0.3	0	0	1
4480249	EGG	1.05	0	0	0	1	6490112	CIRCULAR	0.3	0	0	1
4480250	EGG	1.05	0	0	0	1	6490113	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480251	EGG	1.05	0	0	0	1	6490114	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480252	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490115	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480253	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490116	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480254	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490117	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480255	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490118	CIRCULAR	0.3	0	0	1
4480256	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490119	CIRCULAR	0.3	0	0	1
4480257	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490120	CIRCULAR	0.3	0	0	1
4480258	EGG	1.05	0	0	0	1	6490121	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480259	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490122	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480260	EGG	1.35	0	0	0	1	6490123	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480261	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490124	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480262	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490125	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480263	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490126	CIRCULAR	0.3	0	0	1
4480264	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490127	CIRCULAR	0.3	0	0	1
4480265	EGG	1.35	0	0	0	1	6490128	CIRCULAR	0.3	0	0	1
4480266	EGG	1.35	0	0	0	1	6490129	CUSTOM	1.35	93_0,9 1,35	0	1
4480267	CUSTOM	1.35	94_0,9 1,35	0	0	1	6490130	CUSTOM	1.35	93_0,9 1,35	0	1
4480268	CUSTOM	1.35	94_0,9 1,35	0	0	1	6490131	CUSTOM	1.35	93_0,9 1,35	0	1
4480269	CUSTOM	1.35	94_0,9 1,35	0	0	1	6490132	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480270	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490133	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480271	CIRCULAR	0.4	0	0	0	1	6490134	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480272	CIRCULAR	0.4	0	0	0	1	6490135	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480273	CIRCULAR	0.4	0	0	0	1	6490136	CIRCULAR	0.3	0	0	1
4480274	CUSTOM	1.35	94_0,9 1,35	0	0	1	6490137	CIRCULAR	0.3	0	0	1
4480275	CUSTOM	1.35	94_0,9 1,35	0	0	1	6490138	CUSTOM	1.35	93_0,9 1,35	0	1
4480276	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490139	CIRCULAR	0.25	0	0	1
4480277	CIRCULAR	0.35	0	0	0	1	6490140	CIRCULAR	0.35	0	0	1
4480278	CIRCULAR	0.35	0	0	0	1	6490141	CIRCULAR	0.35	0	0	1
4480279	CIRCULAR	0.35	0	0	0	1	6490142	CIRCULAR	0.35	0	0	1
4480280	CIRCULAR	0.35	0	0	0	1	6490143	CIRCULAR	0.35	0	0	1
4480281	CUSTOM	1.35	94_0,9 1,35	0	0	1	6490144	CUSTOM	1.35	94_0,9 1,35	0	1
4480282	CUSTOM	1.35	94_0,9 1,35	0	0	1	6490148	CUSTOM	1.35	94_0,9 1,35	0	1
4480283	CUSTOM	1.35	94_0,9 1,35	0	0	1	6490149	CUSTOM	0.8	85_0,6 0,8	0	1
4480284	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490150	CUSTOM	0.8	85_0,6 0,8	0	1
4480285	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490151	CUSTOM	0.8	85_0,6 0,8	0	1
4480286	CUSTOM	1	38_0,6 1	0	0	1	6490152	CUSTOM	0.8	85_0,6 0,8	0	1
4480287	CUSTOM	1	38_0,6 1	0	0	1	6490153	CIRCULAR	0.15	0	0	1
4480288	CUSTOM	1	38_0,6 1	0	0	1	6490154	CIRCULAR	0.15	0	0	1
4480289	EGG	1.35	0	0	0	1	6490155	CIRCULAR	0.15	0	0	1
4480290	EGG	1.35	0	0	0	1	6490156	CUSTOM	0.15	11_0,6 0,8	0	1
6490001	CUSTOM	2.25	60_1,8 2,25	0	0	1	6490157	CUSTOM	0.8	11_0,6 0,8	0	1
6490002	CUSTOM	2.25	60_1,8 2,25	0	0	1	6490158	CUSTOM	1.35	94_0,9 1,35	0	1
6490003	CUSTOM	2.25	60_1,8 2,25	0	0	1	6490159	CUSTOM	1.35	94_0,9 1,35	0	1
6490004	CUSTOM	2.25	60_1,8 2,25	0	0	1	6490160	CUSTOM	1.35	94_0,9 1,35	0	1
6490005	CUSTOM	1.95	N2_1,3 1,95	0	0	1	6490161	CIRCULAR	0.25	0	0	1
6490006	CUSTOM	1.95	N2_1,3 1,95	0	0	1	6490162	CIRCULAR	0.25	0	0	1
6490007	CUSTOM	1.95	N2_1,3 1,95	0	0	1	6490163	CIRCULAR	0.25	0	0	1
6490008	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490164	CIRCULAR	0.25	0	0	1
6490009	CUSTOM	1.95	N2_1,3 1,95	0	0	1	6490165	CIRCULAR	0.3	0	0	1
6490010	CUSTOM	0.8	11_0,6 0,8	0	0	1	6490166	CIRCULAR	0.3	0	0	1
6490011	CUSTOM	0.8	11_0,6 0,8	0	0	1	6490167	CIRCULAR	0.3	0	0	1
6490012	CUSTOM	0.8	11_0,6 0,8	0	0	1	6490168	CIRCULAR	0.25	0	0	1
6490013	CUSTOM	0.8	11_0,6 0,8	0	0	1	6490169	CIRCULAR	0.25	0	0	1
6490014	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490170	CIRCULAR	0.4	0	0	1
6490015	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490171	CIRCULAR	0.4	0	0	1
6490016	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490172	CUSTOM	1.95	N2_1,3 1,95	0	1
6490017	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490173	CUSTOM	1.95	N2_1,3 1,95	0	1
6490018	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490174	CUSTOM	1.95	N2_1,3 1,95	0	1
6490019	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490175	CUSTOM	1.95	N2_1,3 1,95	0	1
6490020	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490176	CIRCULAR	1.7	0	0	1
6490021	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490177	CIRCULAR	1.7	0	0	1
6490022	CUSTOM	0.8	11_0,6 0,8	0	0	1	6490178	CIRCULAR	1.7	0	0	1
6490023	CUSTOM	1.35	93_0,9 1,35	0	0	1	6490179	CIRCULAR	0.25	0	0	1
6490024	CUSTOM	1.35	93_0,9 1,35	0	0	1	6490180	CIRCULAR	0.25	0	0	1
6490025	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	6490181	CIRCULAR	0.25	0	0	1
6490026	CIRCULAR	0.2	0	0	0	1	6490182	CIRCULAR	0.25	0	0	1
6490027	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490183	CIRCULAR	0.25	0	0	1
6490028	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490184	CIRCULAR	0.25	0	0	1
6490029	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490185	CIRCULAR	0.25	0	0	1
6490030	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490186	CIRCULAR	0.25	0	0	1
6490031	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490187	CIRCULAR	0.25	0	0	1
6490032	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490188	CIRCULAR	0.25	0	0	1
6490033	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490189	CIRCULAR	0.3	0	0	1
6490034	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490190	CIRCULAR	0.3	0	0	1
6490035	CIRCULAR	0.25	0	0	0	1	6490191	CIRCULAR	0.3	0	0	1
6490036	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490192	CIRCULAR	1.7	0	0	1
6490037	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490193	CUSTOM	1.8	99_1,2 1,8	0	1
6490038	CIRCULAR	0.35	0	0	0	1	6490194	CIRCULAR	0.3	0	0	1
6490039	CIRCULAR	0.35	0	0	0	1	6490195	CIRCULAR	0.3	0	0	1
6490040	CUSTOM	1.35	93_0,9 1,35	0	0	1	6490196	CIRCULAR	0.3	0	0	1
6490041	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490197	CIRCULAR	0.3	0	0	1
6490042	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490198	CIRCULAR	0.3	0	0	1
6490043	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490199	CIRCULAR	0.3	0	0	1
6490044	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490200	CIRCULAR	0.3	0	0	1
6490045	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490201	CIRCULAR	0.3	0	0	1
6490046	CIRCULAR	0.3	0	0	0	1	6490202	CUSTOM	1.8	99_1,2 1,8	0	1
6490047	CUSTOM	1.35	93_0,9 1,35	0	0	1	6490203	CUSTOM	1.8	99_1,2 1,8	0	1
6490048	CUSTOM	1.35	93_0,9 1,35	0	0	1	6490204	CUSTOM	1.8	99_1,2 1,8	0	1
6490049	CUSTOM	1.35	93_0,9 1,35	0	0	1	6490205	CUSTOM	1.95	N2_1,3 1,95	0	1
6490050	EGG	0.										

[CURVES]	Type	X-Value	Y-Value				
11_06 0.8	Shape	0.000	0.000	39_0_6 1	Shape	0.000	0.000
11_06 0.8		0.021	0.120	39_0_6 1		0.020	0.118
11_06 0.8		0.041	0.180	39_0_6 1		0.041	0.157
11_06 0.8		0.061	0.211	39_0_6 1		0.061	0.181
11_06 0.8		0.082	0.237	39_0_6 1		0.082	0.191
11_06 0.8		0.102	0.262	39_0_6 1		0.102	0.202
11_06 0.8		0.123	0.286	39_0_6 1		0.122	0.229
11_06 0.8		0.143	0.310	39_0_6 1		0.143	0.457
11_06 0.8		0.164	0.487	39_0_6 1		0.163	0.542
11_06 0.8		0.184	0.696	39_0_6 1		0.184	0.560
11_06 0.8		0.204	1.000	39_0_6 1		0.204	0.566
11_06 0.8		0.225	0.700	39_0_6 1		0.224	0.573
11_06 0.8		0.245	0.700	39_0_6 1		0.245	0.580
11_06 0.8		0.266	0.700	39_0_6 1		0.265	0.584
11_06 0.8		0.286	0.700	39_0_6 1		0.286	0.587
11_06 0.8		0.306	0.700	39_0_6 1		0.306	0.591
11_06 0.8		0.327	0.700	39_0_6 1		0.327	0.594
11_06 0.8		0.347	0.700	39_0_6 1		0.347	0.598
11_06 0.8		0.368	0.700	39_0_6 1		0.367	0.598
11_06 0.8		0.388	0.700	39_0_6 1		0.388	0.599
11_06 0.8		0.408	0.700	39_0_6 1		0.408	0.599
11_06 0.8		0.429	0.700	39_0_6 1		0.429	0.598
11_06 0.8		0.449	0.700	39_0_6 1		0.449	0.597
11_06 0.8		0.470	0.700	39_0_6 1		0.469	0.595
11_06 0.8		0.490	0.700	39_0_6 1		0.490	0.593
11_06 0.8		0.510	0.700	39_0_6 1		0.510	0.588
11_06 0.8		0.531	0.700	39_0_6 1		0.531	0.584
11_06 0.8		0.551	0.700	39_0_6 1		0.551	0.580
11_06 0.8		0.572	0.700	39_0_6 1		0.571	0.575
11_06 0.8		0.592	0.700	39_0_6 1		0.592	0.568
11_06 0.8		0.612	0.700	39_0_6 1		0.612	0.560
11_06 0.8		0.633	0.700	39_0_6 1		0.633	0.552
11_06 0.8		0.653	0.700	39_0_6 1		0.653	0.545
11_06 0.8		0.674	0.695	39_0_6 1		0.673	0.537
11_06 0.8		0.694	0.691	39_0_6 1		0.673	0.526
11_06 0.8		0.715	0.695	39_0_6 1		0.714	0.521
11_06 0.8		0.735	0.696	39_0_6 1		0.735	0.504
11_06 0.8		0.755	0.664	39_0_6 1		0.755	0.492
11_06 0.8		0.776	0.649	39_0_6 1		0.776	0.478
11_06 0.8		0.796	0.630	39_0_6 1		0.796	0.464
11_06 0.8		0.817	0.610	39_0_6 1		0.816	0.451
11_06 0.8		0.837	0.590	39_0_6 1		0.837	0.435
11_06 0.8		0.857	0.561	39_0_6 1		0.857	0.419
11_06 0.8		0.878	0.526	39_0_6 1		0.878	0.403
11_06 0.8		0.898	0.490	39_0_6 1		0.898	0.373
11_06 0.8		0.919	0.445	39_0_6 1		0.918	0.344
11_06 0.8		0.939	0.386	39_0_6 1		0.939	0.305
11_06 0.8		0.959	0.320	39_0_6 1		0.959	0.254
11_06 0.8		0.979	0.228	39_0_6 1		0.980	0.184
11_06 0.8		1.000	0.000	39_0_6 1		1.000	0.000
11_06 0.8	Shape	0.000	0.000	46_0_8 1.2	Shape	0.000	0.000
11_06 0.8		0.021	0.161	46_0_8 1.2		0.020	0.149
11_06 0.8		0.041	0.224	46_0_8 1.2		0.041	0.203
11_06 0.8		0.061	0.275	46_0_8 1.2		0.061	0.238
11_06 0.8		0.081	0.313	46_0_8 1.2		0.082	0.266
11_06 0.8		0.103	0.350	46_0_8 1.2		0.102	0.280
11_06 0.8		0.123	0.388	46_0_8 1.2		0.122	0.295
11_06 0.8		0.143	0.420	46_0_8 1.2		0.143	0.300
11_06 0.8		0.164	0.448	46_0_8 1.2		0.163	0.327
11_06 0.8		0.184	0.475	46_0_8 1.2		0.184	0.345
11_06 0.8		0.204	0.503	46_0_8 1.2		0.204	0.560
11_06 0.8		0.225	0.530	46_0_8 1.2		0.224	0.568
11_06 0.8		0.245	0.554	46_0_8 1.2		0.246	0.576
11_06 0.8		0.266	0.574	46_0_8 1.2		0.266	0.584
11_06 0.8		0.286	0.593	46_0_8 1.2		0.286	0.588
11_06 0.8		0.306	0.613	46_0_8 1.2		0.306	0.591
11_06 0.8		0.326	0.631	46_0_8 1.2		0.327	0.594
11_06 0.8		0.348	0.648	46_0_8 1.2		0.347	0.597
11_06 0.8		0.368	0.660	46_0_8 1.2		0.367	0.599
11_06 0.8		0.388	0.673	46_0_8 1.2		0.388	0.600
11_06 0.8		0.409	0.684	46_0_8 1.2		0.408	0.599
11_06 0.8		0.429	0.696	46_0_8 1.2		0.429	0.598
11_06 0.8		0.449	0.709	46_0_8 1.2		0.449	0.596
11_06 0.8		0.470	0.718	46_0_8 1.2		0.469	0.595
11_06 0.8		0.490	0.724	46_0_8 1.2		0.490	0.593
11_06 0.8		0.510	0.730	46_0_8 1.2		0.510	0.589
11_06 0.8		0.530	0.736	46_0_8 1.2		0.531	0.584
11_06 0.8		0.551	0.743	46_0_8 1.2		0.551	0.579
11_06 0.8		0.571	0.745	46_0_8 1.2		0.571	0.574
11_06 0.8		0.591	0.748	46_0_8 1.2		0.592	0.569
11_06 0.8		0.613	0.749	46_0_8 1.2		0.612	0.561
11_06 0.8		0.633	0.748	46_0_8 1.2		0.633	0.553
11_06 0.8		0.653	0.743	46_0_8 1.2		0.653	0.544
11_06 0.8		0.674	0.738	46_0_8 1.2		0.673	0.536
11_06 0.8		0.694	0.731	46_0_8 1.2		0.694	0.526
11_06 0.8		0.714	0.726	46_0_8 1.2		0.714	0.515
11_06 0.8		0.735	0.715	46_0_8 1.2		0.735	0.503
11_06 0.8		0.755	0.698	46_0_8 1.2		0.755	0.491
11_06 0.8		0.775	0.680	46_0_8 1.2		0.776	0.479
11_06 0.8		0.796	0.663	46_0_8 1.2		0.796	0.464
11_06 0.8		0.816	0.645	46_0_8 1.2		0.816	0.449
11_06 0.8		0.836	0.613	46_0_8 1.2		0.837	0.434
11_06 0.8		0.858	0.580	46_0_8 1.2		0.857	0.419
11_06 0.8		0.878	0.549	46_0_8 1.2		0.878	0.397
11_06 0.8		0.898	0.511	46_0_8 1.2		0.898	0.375
11_06 0.8		0.919	0.458	46_0_8 1.2		0.918	0.345
11_06 0.8		0.939	0.403	46_0_8 1.2		0.939	0.306
11_06 0.8		0.959	0.331	46_0_8 1.2		0.959	0.252
11_06 0.8		0.979	0.229	46_0_8 1.2		0.980	0.178
11_06 0.8		1.000	0.000	46_0_8 1.2		1.000	0.000
21_2_168 1.46	Shape	0.000	0.000	42_0_7 1.05	Shape	0.000	0.065
21_2_168 1.46		0.021	0.184	42_0_7 1.05		0.020	0.129
21_2_168 1.46		0.041	0.368	42_0_7 1.05		0.041	0.174
21_2_168 1.46		0.061	0.553	42_0_7 1.05		0.061	0.189
21_2_168 1.46		0.082	0.738	42_0_7 1.05		0.082	0.191
21_2_168 1.46		0.102	0.922	42_0_7 1.05		0.102	0.219
21_2_168 1.46		0.123	1.106	42_0_7 1.05		0.123	0.219
21_2_168 1.46		0.143	1.290	42_0_7 1.05		0.143	0.503
21_2_168 1.46		0.163	1.475	42_0_7 1.05		0.163	0.531
21_2_168 1.46		0.184	1.477	42_0_7 1.05		0.184	0.553
21_2_168 1.46		0.204	1.470	42_0_7 1.05		0.204	0.572
21_2_168 1.46		0.225	1.462	42_0_7 1.05		0.225	0.590
21_2_168 1.46		0.245	1.454	42_0_7 1.05		0.245	0.606
21_2_168 1.46		0.266	1.447	42_0_7 1.05		0.266	0.619
21_2_168 1.46		0.286	1.439	42_0_7 1.05		0.286	0.630
21_2_168 1.46		0.306	1.429	42_0_7 1.05		0.306	0.648
21_2_168 1.46		0.327	1.416	42_0_7 1.05		0.327	0.655
21_2_168 1.46		0.347	1.403	42_0_7 1.05		0.347	0.661
21_2_168 1.46		0.367	1.389	42_0_7 1.05		0.368	0.663
21_2_168 1.46		0.388	1.376	42_0_7 1.05		0.388	0.666
21_2_168 1.46		0.408	1.362	42_0_7 1.05		0.409	0.667
21_2_168 1.46		0.429	1.349	42_0_7 1.05		0.429	0.668
21_2_168 1.46		0.449	1.336	42_0_7 1.05		0.449	0.669
21_2_168 1.46		0.469	1.323	42_0_7 1.05		0.470	0.664
21_2_168 1.46		0.489	1.303	42_0_7 1.05		0.490	0.662
21_2_168 1.46		0.510	1.282	42_0_7 1.05		0.510	0.658
21_2_168 1.46		0.531	1.262	42_0_7 1.05		0.531	0.651
21_2_168 1.46		0.551	1.241	42_0_7 1.05		0.551	0.649
21_2_168 1.46		0.571	1.221	42_0_7 1.05		0.571	0.643
21_2_168 1.46		0.592	1.199	42_0_7 1.05		0.591	0.637
21_2_168 1.46		0.612	1.179	42_0_7 1.05		0.612	0.629
21_2_168 1.46		0.633	1.158	42_0_7 1.05		0.632	0.620
21_2_168 1.46							

46_O,9 1,35	0,837	0,468	60_1,8 2,25	0,837	0,642	66_1,6 2,2	0,184	0,493		
46_O,9 1,35	0,857	0,451	60_1,8 2,25	0,857	0,811	66_1,6 2,2	0,189	0,607		
46_O,9 1,35	0,878	0,425	60_1,8 2,25	0,877	0,574	66_1,6 2,2	0,204	0,720		
46_O,9 1,35	0,898	0,396	60_1,8 2,25	0,898	0,531	66_1,6 2,2	0,209	0,763		
46_O,9 1,35	0,919	0,366	60_1,8 2,25	0,918	0,483	66_1,6 2,2	0,213	0,763		
46_O,9 1,35	0,939	0,321	60_1,8 2,25	0,939	0,420	66_1,6 2,2	0,218	0,763		
46_O,9 1,35	0,959	0,267	60_1,8 2,25	0,959	0,350	66_1,6 2,2	0,223	0,763		
46_O,9 1,35	0,979	0,182	60_1,8 2,25	0,980	0,248	66_1,6 2,2	0,227	0,763		
46_O,9 1,35	1,000	0,000	60_1,8 2,25	1,000	0,000	66_1,6 2,2	0,232	0,763		
52_11,6	Shape	0,000	0,000	61_1,6 2,2	Shape	0,000	0,000	66_1,6 2,2	0,237	0,763
52_11,6	0,021	0,147	61_1,6 2,2	0,020	0,076	66_1,6 2,2	0,242	0,763		
52_11,6	0,041	0,206	61_1,6 2,2	0,041	0,088	66_1,6 2,2	0,246	0,763		
52_11,6	0,061	0,251	61_1,6 2,2	0,061	0,113	66_1,6 2,2	0,251	0,763		
52_11,6	0,082	0,292	61_1,6 2,2	0,081	0,139	66_1,6 2,2	0,256	0,763		
52_11,6	0,102	0,332	61_1,6 2,2	0,102	0,519	66_1,6 2,2	0,261	0,763		
52_11,6	0,123	0,373	61_1,6 2,2	0,122	0,711	66_1,6 2,2	0,265	0,763		
52_11,6	0,143	0,413	61_1,6 2,2	0,143	0,724	66_1,6 2,2	0,270	0,763		
52_11,6	0,163	0,453	61_1,6 2,2	0,163	0,725	66_1,6 2,2	0,275	0,763		
52_11,6	0,184	0,493	61_1,6 2,2	0,184	0,725	66_1,6 2,2	0,280	0,763		
52_11,6	0,204	0,534	61_1,6 2,2	0,204	0,725	66_1,6 2,2	0,284	0,763		
52_11,6	0,224	0,574	61_1,6 2,2	0,225	0,725	66_1,6 2,2	0,289	0,763		
52_11,6	0,245	0,605	61_1,6 2,2	0,245	0,725	66_1,6 2,2	0,294	0,763		
52_11,6	0,265	0,614	61_1,6 2,2	0,265	0,725	66_1,6 2,2	0,299	0,763		
52_11,6	0,286	0,617	61_1,6 2,2	0,286	0,725	66_1,6 2,2	0,303	0,763		
52_11,6	0,306	0,620	61_1,6 2,2	0,306	0,725	66_1,6 2,2	0,308	0,763		
52_11,6	0,326	0,623	61_1,6 2,2	0,326	0,725	66_1,6 2,2	0,313	0,763		
52_11,6	0,347	0,623	61_1,6 2,2	0,347	0,725	66_1,6 2,2	0,318	0,763		
52_11,6	0,368	0,624	61_1,6 2,2	0,367	0,725	66_1,6 2,2	0,322	0,763		
52_11,6	0,388	0,624	61_1,6 2,2	0,388	0,726	66_1,6 2,2	0,327	0,763		
52_11,6	0,408	0,623	61_1,6 2,2	0,408	0,726	66_1,6 2,2	0,332	0,763		
52_11,6	0,428	0,621	61_1,6 2,2	0,428	0,726	66_1,6 2,2	0,336	0,763		
52_11,6	0,449	0,619	61_1,6 2,2	0,449	0,726	66_1,6 2,2	0,341	0,763		
52_11,6	0,469	0,617	61_1,6 2,2	0,470	0,726	66_1,6 2,2	0,346	0,763		
52_11,6	0,490	0,615	61_1,6 2,2	0,490	0,726	66_1,6 2,2	0,351	0,763		
52_11,6	0,510	0,610	61_1,6 2,2	0,510	0,726	66_1,6 2,2	0,355	0,763		
52_11,6	0,531	0,604	61_1,6 2,2	0,530	0,727	66_1,6 2,2	0,360	0,763		
52_11,6	0,551	0,599	61_1,6 2,2	0,551	0,727	66_1,6 2,2	0,365	0,763		
52_11,6	0,571	0,593	61_1,6 2,2	0,571	0,727	66_1,6 2,2	0,370	0,763		
52_11,6	0,592	0,588	61_1,6 2,2	0,592	0,727	66_1,6 2,2	0,374	0,763		
52_11,6	0,613	0,581	61_1,6 2,2	0,612	0,727	66_1,6 2,2	0,379	0,763		
52_11,6	0,633	0,572	61_1,6 2,2	0,633	0,727	66_1,6 2,2	0,384	0,763		
52_11,6	0,653	0,563	61_1,6 2,2	0,653	0,725	66_1,6 2,2	0,389	0,763		
52_11,6	0,674	0,554	61_1,6 2,2	0,674	0,723	66_1,6 2,2	0,393	0,763		
52_11,6	0,694	0,545	61_1,6 2,2	0,694	0,715	66_1,6 2,2	0,398	0,763		
52_11,6	0,714	0,533	61_1,6 2,2	0,714	0,705	66_1,6 2,2	0,403	0,763		
52_11,6	0,735	0,520	61_1,6 2,2	0,735	0,695	66_1,6 2,2	0,408	0,763		
52_11,6	0,755	0,508	61_1,6 2,2	0,755	0,684	66_1,6 2,2	0,412	0,763		
52_11,6	0,776	0,495	61_1,6 2,2	0,776	0,670	66_1,6 2,2	0,417	0,763		
52_11,6	0,796	0,483	61_1,6 2,2	0,796	0,650	66_1,6 2,2	0,422	0,763		
52_11,6	0,816	0,467	61_1,6 2,2	0,816	0,629	66_1,6 2,2	0,427	0,763		
52_11,6	0,837	0,451	61_1,6 2,2	0,837	0,608	66_1,6 2,2	0,431	0,763		
52_11,6	0,857	0,434	61_1,6 2,2	0,857	0,573	66_1,6 2,2	0,436	0,763		
52_11,6	0,878	0,411	61_1,6 2,2	0,878	0,540	66_1,6 2,2	0,441	0,763		
52_11,6	0,898	0,388	61_1,6 2,2	0,898	0,503	66_1,6 2,2	0,445	0,763		
52_11,6	0,918	0,354	61_1,6 2,2	0,918	0,454	66_1,6 2,2	0,450	0,763		
52_11,6	0,939	0,315	61_1,6 2,2	0,939	0,404	66_1,6 2,2	0,455	0,763		
52_11,6	0,959	0,261	61_1,6 2,2	0,959	0,331	66_1,6 2,2	0,460	0,763		
52_11,6	0,979	0,189	61_1,6 2,2	0,980	0,231	66_1,6 2,2	0,464	0,763		
52_11,6	1,000	0,000	61_1,6 2,2	1,000	0,000	66_1,6 2,2	0,469	0,763		
53_1,1 1,65	Shape	0,000	0,000	63_1,6 2,2	Shape	0,000	0,000	66_1,6 2,2	0,474	0,763
53_1,1 1,65	0,021	0,148	63_1,6 2,2	0,020	0,122	66_1,6 2,2	0,479	0,763		
53_1,1 1,65	0,041	0,205	63_1,6 2,2	0,041	0,175	66_1,6 2,2	0,483	0,763		
53_1,1 1,65	0,061	0,248	63_1,6 2,2	0,061	0,216	66_1,6 2,2	0,488	0,763		
53_1,1 1,65	0,082	0,288	63_1,6 2,2	0,082	0,256	66_1,6 2,2	0,493	0,763		
53_1,1 1,65	0,102	0,330	63_1,6 2,2	0,102	0,296	66_1,6 2,2	0,498	0,763		
53_1,1 1,65	0,122	0,370	63_1,6 2,2	0,122	0,469	66_1,6 2,2	0,502	0,763		
53_1,1 1,65	0,143	0,412	63_1,6 2,2	0,143	0,720	66_1,6 2,2	0,507	0,763		
53_1,1 1,65	0,163	0,584	63_1,6 2,2	0,163	0,724	66_1,6 2,2	0,512	0,763		
53_1,1 1,65	0,184	0,648	63_1,6 2,2	0,184	0,727	66_1,6 2,2	0,517	0,763		
53_1,1 1,65	0,204	0,652	63_1,6 2,2	0,204	0,727	66_1,6 2,2	0,521	0,763		
53_1,1 1,65	0,224	0,656	63_1,6 2,2	0,225	0,727	66_1,6 2,2	0,526	0,763		
53_1,1 1,65	0,245	0,659	63_1,6 2,2	0,245	0,727	66_1,6 2,2	0,531	0,763		
53_1,1 1,65	0,265	0,662	63_1,6 2,2	0,265	0,727	66_1,6 2,2	0,536	0,763		
53_1,1 1,65	0,285	0,664	63_1,6 2,2	0,286	0,727	66_1,6 2,2	0,540	0,763		
53_1,1 1,65	0,306	0,665	63_1,6 2,2	0,306	0,727	66_1,6 2,2	0,545	0,763		
53_1,1 1,65	0,327	0,666	63_1,6 2,2	0,327	0,727	66_1,6 2,2	0,550	0,763		
53_1,1 1,65	0,347	0,666	63_1,6 2,2	0,347	0,727	66_1,6 2,2	0,555	0,763		
53_1,1 1,65	0,367	0,665	63_1,6 2,2	0,367	0,727	66_1,6 2,2	0,559	0,763		
53_1,1 1,65	0,388	0,663	63_1,6 2,2	0,388	0,727	66_1,6 2,2	0,564	0,763		
53_1,1 1,65	0,408	0,662	63_1,6 2,2	0,408	0,727	66_1,6 2,2	0,569	0,763		
53_1,1 1,65	0,428	0,659	63_1,6 2,2	0,428	0,727	66_1,6 2,2	0,573	0,763		
53_1,1 1,65	0,449	0,655	63_1,6 2,2	0,449	0,727	66_1,6 2,2	0,578	0,763		
53_1,1 1,65	0,469	0,651	63_1,6 2,2	0,470	0,727	66_1,6 2,2	0,583	0,763		
53_1,1 1,65	0,490	0,647	63_1,6 2,2	0,490	0,727	66_1,6 2,2	0,588	0,763		
53_1,1 1,65	0,510	0,642	63_1,6 2,2	0,510	0,727	66_1,6 2,2	0,592	0,763		
53_1,1 1,65	0,531	0,635	63_1,6 2,2	0,530	0,727	66_1,6 2,2	0,597	0,763		
53_1,1 1,65	0,551	0,628	63_1,6 2,2	0,551	0,727	66_1,6 2,2	0,602	0,763		
53_1,1 1,65	0,572	0,621	63_1,6 2,2	0,571	0,727	66_1,6 2,2	0,607	0,763		
53_1,1 1,65	0,592	0,613	63_1,6 2,2	0,592	0,727	66_1,6 2,2	0,611	0,763		
53_1,1 1,65	0,612	0,605	63_1,6 2,2	0,612	0,727	66_1,6 2,2	0,616	0,763		
53_1,1 1,65	0,633	0,595	63_1,6 2,2	0,633	0,727	66_1,6 2,2	0,621	0,763		
53_1,1 1,65	0,653	0,584	63_1,6 2,2	0,653	0,724	66_1,6 2,2	0,626	0,763		
53_1,1 1,65	0,673	0,573	63_1,6 2,2	0,674	0,719	66_1,6 2,2	0,630	0,762		
53_1,1 1,65	0,694	0,562	63_1,6 2,2	0,694	0,714	66_1,6 2,2	0,635	0,761		
53_1,1 1,65	0,715	0,550	63_1,6 2,2	0,714	0,708	66_1,6 2,2	0,640	0,760		
53_1,1 1,65	0,735	0,536	63_1,6 2,2	0,735	0,699	66_1,6 2,2	0,645	0,758		
53_1,1 1,65	0,755	0,522	63_1,6 2,2	0,755	0,684	66_1,6 2,2	0,649	0,757		
53_1,1 1,65	0,776	0,508	63_1,6 2,2	0,776	0,670	66_1,6 2,2	0,654	0,756		
53_1,1 1,65	0,796	0,493	63_1,6 2,2	0,796	0,651	66_1,6 2,2	0,659	0,754		
53_1,1 1,65	0,816	0,477	63_1,6 2,2	0,816	0,630	66_1,6 2,2	0,664	0,753		
53_1,1 1,65	0,837	0,459	63_1,6 2,2	0,837	0,608	66_1,6 2,2	0,668	0,752		
53_1,1 1,65	0,857	0,442	63_1,6 2,2	0,857	0,576	66_1,6 2,2	0,673	0,750		
53_1,1 1,65	0,878	0,418	63_1,6 2,2	0,878	0,542	66_1,6 2,2	0,678	0,749		
53_1,1 1,65	0,898	0,393	63_1,6 2,2	0,898	0,504	66_1,6 2,2	0,682	0,747		
53_1,1 1,65	0,918	0,360	63_1,6 2,2	0,918	0,455	66_1,6 2,2	0,687	0,746		
53_1,1 1,65	0,939	0,320	63_1,6 2,2	0,939	0,401	66_1,6 2,2	0,692	0,745		
53_1,1 1,65	0,959	0,265	63_1,6 2,2	0,959	0,327	66_1,6 2,2	0,697	0,744		
53_1,1 1,65	0,979	0,188	63_1,6 2,2	0,980	0,230	66_1,6 2,2	0,701	0,743		
53_1,1 1,65	1,000	0,000	63_1,6 2,2	1,000	0,000	66_1,6 2,2	0,706	0,741		
60_1,8 2,25	Shape	0,000	0,000	66_1,6 2,2	Shape	0,000	0,000	66_1,6 2,2	0,711	0,740
60_1,8 2,25	0,020	0,124	66_1,6 2,2	0,020	0,122	66_1,6 2,2	0,716	0,737		
60_1,8 2,25	0,041	0,168	66_1,6 2,2	0,041	0,055	66_1,6 2,2	0,720	0,734		
60_1,8 2,25	0,061	0,200								

66_1.6 2.2	0.919	0.469	85_O_6 0.8	0.653	0.743	93_O_9 1.35	0.653	0.608			
66_1.6 2.2	0.924	0.466	85_O_6 0.8	0.674	0.736	93_O_9 1.35	0.673	0.597			
66_1.6 2.2	0.929	0.442	85_O_6 0.8	0.694	0.730	93_O_9 1.35	0.694	0.587			
66_1.6 2.2	0.934	0.425	85_O_6 0.8	0.714	0.725	93_O_9 1.35	0.714	0.576			
66_1.6 2.2	0.938	0.409	85_O_6 0.8	0.735	0.716	93_O_9 1.35	0.735	0.561			
66_1.6 2.2	0.943	0.393	85_O_6 0.8	0.755	0.708	93_O_9 1.35	0.755	0.547			
66_1.6 2.2	0.948	0.376	85_O_6 0.8	0.775	0.680	93_O_9 1.35	0.776	0.532			
66_1.6 2.2	0.953	0.360	85_O_6 0.8	0.796	0.661	93_O_9 1.35	0.796	0.517			
66_1.6 2.2	0.957	0.343	85_O_6 0.8	0.816	0.643	93_O_9 1.35	0.816	0.500			
66_1.6 2.2	0.962	0.327	85_O_6 0.8	0.836	0.625	93_O_9 1.35	0.837	0.479			
66_1.6 2.2	0.967	0.310	85_O_6 0.8	0.858	0.583	93_O_9 1.35	0.857	0.459			
66_1.6 2.2	0.972	0.286	85_O_6 0.8	0.878	0.551	93_O_9 1.35	0.878	0.439			
66_1.6 2.2	0.976	0.260	85_O_6 0.8	0.898	0.511	93_O_9 1.35	0.898	0.409			
66_1.6 2.2	0.981	0.234	85_O_6 0.8	0.919	0.463	93_O_9 1.35	0.919	0.372			
66_1.6 2.2	0.986	0.206	85_O_6 0.8	0.939	0.408	93_O_9 1.35	0.939	0.334			
66_1.6 2.2	0.991	0.169	85_O_6 0.8	0.959	0.333	93_O_9 1.35	0.959	0.268			
66_1.6 2.2	0.995	0.120	85_O_6 0.8	0.980	0.233	93_O_9 1.35	0.979	0.199			
66_1.6 2.2	1.000	0.000	85_O_6 0.8	1.000	0.000	93_O_9 1.35	1.000	0.000			
69_2.8 2.65	Shape	0.000	0.000	90_O_8 1.2	Shape	0.000	0.000	94_O_9 1.35	Shape	0.000	0.000
69_2.8 2.65	0.020	0.085	90_O_8 1.2	0.020	0.068	94_O_9 1.35	0.021	0.161			
69_2.8 2.65	0.041	0.107	90_O_8 1.2	0.041	0.135	94_O_9 1.35	0.041	0.228			
69_2.8 2.65	0.061	0.120	90_O_8 1.2	0.061	0.161	94_O_9 1.35	0.061	0.274			
69_2.8 2.65	0.082	0.610	90_O_8 1.2	0.082	0.167	94_O_9 1.35	0.081	0.307			
69_2.8 2.65	0.102	1.051	90_O_8 1.2	0.102	0.173	94_O_9 1.35	0.102	0.334			
69_2.8 2.65	0.122	1.057	90_O_8 1.2	0.123	0.428	94_O_9 1.35	0.122	0.361			
69_2.8 2.65	0.142	1.057	90_O_8 1.2	0.143	0.467	94_O_9 1.35	0.143	0.369			
69_2.8 2.65	0.163	1.057	90_O_8 1.2	0.163	0.498	94_O_9 1.35	0.163	0.416			
69_2.8 2.65	0.184	1.057	90_O_8 1.2	0.183	0.528	94_O_9 1.35	0.184	0.467			
69_2.8 2.65	0.204	1.057	90_O_8 1.2	0.204	0.553	94_O_9 1.35	0.204	0.552			
69_2.8 2.65	0.224	1.057	90_O_8 1.2	0.224	0.574	94_O_9 1.35	0.224	0.619			
69_2.8 2.65	0.245	1.057	90_O_8 1.2	0.245	0.596	94_O_9 1.35	0.245	0.636			
69_2.8 2.65	0.265	1.057	90_O_8 1.2	0.265	0.611	94_O_9 1.35	0.265	0.642			
69_2.8 2.65	0.286	1.057	90_O_8 1.2	0.286	0.626	94_O_9 1.35	0.286	0.648			
69_2.8 2.65	0.306	1.057	90_O_8 1.2	0.306	0.638	94_O_9 1.35	0.306	0.654			
69_2.8 2.65	0.327	1.057	90_O_8 1.2	0.327	0.648	94_O_9 1.35	0.327	0.658			
69_2.8 2.65	0.347	1.057	90_O_8 1.2	0.347	0.656	94_O_9 1.35	0.347	0.661			
69_2.8 2.65	0.367	1.057	90_O_8 1.2	0.368	0.662	94_O_9 1.35	0.367	0.664			
69_2.8 2.65	0.388	1.057	90_O_8 1.2	0.388	0.664	94_O_9 1.35	0.387	0.665			
69_2.8 2.65	0.408	1.057	90_O_8 1.2	0.408	0.667	94_O_9 1.35	0.407	0.666			
69_2.8 2.65	0.429	1.057	90_O_8 1.2	0.428	0.667	94_O_9 1.35	0.429	0.665			
69_2.8 2.65	0.449	1.057	90_O_8 1.2	0.449	0.665	94_O_9 1.35	0.449	0.664			
69_2.8 2.65	0.469	1.057	90_O_8 1.2	0.469	0.663	94_O_9 1.35	0.470	0.661			
69_2.8 2.65	0.489	1.054	90_O_8 1.2	0.490	0.660	94_O_9 1.35	0.490	0.659			
69_2.8 2.65	0.510	1.051	90_O_8 1.2	0.510	0.656	94_O_9 1.35	0.510	0.657			
69_2.8 2.65	0.531	1.048	90_O_8 1.2	0.531	0.652	94_O_9 1.35	0.530	0.653			
69_2.8 2.65	0.551	1.045	90_O_8 1.2	0.551	0.646	94_O_9 1.35	0.551	0.647			
69_2.8 2.65	0.571	1.035	90_O_8 1.2	0.572	0.639	94_O_9 1.35	0.571	0.641			
69_2.8 2.65	0.592	1.026	90_O_8 1.2	0.592	0.633	94_O_9 1.35	0.592	0.635			
69_2.8 2.65	0.612	1.016	90_O_8 1.2	0.613	0.624	94_O_9 1.35	0.613	0.628			
69_2.8 2.65	0.633	1.006	90_O_8 1.2	0.633	0.616	94_O_9 1.35	0.633	0.618			
69_2.8 2.65	0.653	0.999	90_O_8 1.2	0.653	0.606	94_O_9 1.35	0.653	0.608			
69_2.8 2.65	0.674	0.973	90_O_8 1.2	0.673	0.594	94_O_9 1.35	0.673	0.598			
69_2.8 2.65	0.694	0.956	90_O_8 1.2	0.694	0.583	94_O_9 1.35	0.694	0.588			
69_2.8 2.65	0.714	0.937	90_O_8 1.2	0.714	0.571	94_O_9 1.35	0.714	0.576			
69_2.8 2.65	0.735	0.912	90_O_8 1.2	0.735	0.557	94_O_9 1.35	0.735	0.562			
69_2.8 2.65	0.755	0.887	90_O_8 1.2	0.755	0.542	94_O_9 1.35	0.755	0.548			
69_2.8 2.65	0.775	0.862	90_O_8 1.2	0.776	0.527	94_O_9 1.35	0.776	0.534			
69_2.8 2.65	0.796	0.832	90_O_8 1.2	0.796	0.509	94_O_9 1.35	0.796	0.516			
69_2.8 2.65	0.816	0.797	90_O_8 1.2	0.817	0.492	94_O_9 1.35	0.816	0.499			
69_2.8 2.65	0.837	0.762	90_O_8 1.2	0.837	0.473	94_O_9 1.35	0.837	0.481			
69_2.8 2.65	0.857	0.720	90_O_8 1.2	0.858	0.453	94_O_9 1.35	0.857	0.462			
69_2.8 2.65	0.878	0.673	90_O_8 1.2	0.878	0.429	94_O_9 1.35	0.878	0.437			
69_2.8 2.65	0.898	0.622	90_O_8 1.2	0.898	0.404	94_O_9 1.35	0.898	0.412			
69_2.8 2.65	0.918	0.560	90_O_8 1.2	0.918	0.369	94_O_9 1.35	0.919	0.371			
69_2.8 2.65	0.939	0.490	90_O_8 1.2	0.939	0.328	94_O_9 1.35	0.939	0.329			
69_2.8 2.65	0.959	0.404	90_O_8 1.2	0.959	0.273	94_O_9 1.35	0.959	0.276			
69_2.8 2.65	0.980	0.285	90_O_8 1.2	0.980	0.195	94_O_9 1.35	0.979	0.196			
69_2.8 2.65	1.000	0.000	90_O_8 1.2	1.000	0.000	94_O_9 1.35	1.000	0.000			
71_O_75 1	Shape	0.000	0.000	91_O_8 1.2	Shape	0.000	0.000	95_O_9 1.35	Shape	0.000	0.000
71_O_75 1	0.020	0.117	91_O_8 1.2	0.020	0.136	95_O_9 1.35	0.021	0.159			
71_O_75 1	0.041	0.157	91_O_8 1.2	0.041	0.178	95_O_9 1.35	0.041	0.225			
71_O_75 1	0.061	0.183	91_O_8 1.2	0.061	0.213	95_O_9 1.35	0.061	0.278			
71_O_75 1	0.082	0.201	91_O_8 1.2	0.082	0.231	95_O_9 1.35	0.081	0.322			
71_O_75 1	0.102	0.262	91_O_8 1.2	0.102	0.245	95_O_9 1.35	0.102	0.366			
71_O_75 1	0.122	0.428	91_O_8 1.2	0.123	0.251	95_O_9 1.35	0.122	0.410			
71_O_75 1	0.143	0.456	91_O_8 1.2	0.143	0.268	95_O_9 1.35	0.143	0.455			
71_O_75 1	0.163	0.482	91_O_8 1.2	0.163	0.494	95_O_9 1.35	0.163	0.499			
71_O_75 1	0.184	0.508	91_O_8 1.2	0.183	0.522	95_O_9 1.35	0.184	0.546			
71_O_75 1	0.204	0.534	91_O_8 1.2	0.204	0.549	95_O_9 1.35	0.204	0.593			
71_O_75 1	0.224	0.553	91_O_8 1.2	0.224	0.570	95_O_9 1.35	0.224	0.614			
71_O_75 1	0.245	0.573	91_O_8 1.2	0.245	0.588	95_O_9 1.35	0.245	0.624			
71_O_75 1	0.265	0.593	91_O_8 1.2	0.265	0.608	95_O_9 1.35	0.265	0.634			
71_O_75 1	0.286	0.612	91_O_8 1.2	0.286	0.623	95_O_9 1.35	0.286	0.641			
71_O_75 1	0.306	0.628	91_O_8 1.2	0.306	0.633	95_O_9 1.35	0.306	0.647			
71_O_75 1	0.327	0.642	91_O_8 1.2	0.327	0.643	95_O_9 1.35	0.327	0.653			
71_O_75 1	0.347	0.656	91_O_8 1.2	0.347	0.654	95_O_9 1.35	0.347	0.659			
71_O_75 1	0.367	0.671	91_O_8 1.2	0.368	0.659	95_O_9 1.35	0.367	0.662			
71_O_75 1	0.388	0.684	91_O_8 1.2	0.388	0.663	95_O_9 1.35	0.387	0.664			
71_O_75 1	0.408	0.693	91_O_8 1.2	0.408	0.665	95_O_9 1.35	0.408	0.666			
71_O_75 1	0.429	0.702	91_O_8 1.2	0.428	0.665	95_O_9 1.35	0.429	0.666			
71_O_75 1	0.449	0.711	91_O_8 1.2	0.449	0.663	95_O_9 1.35	0.449	0.664			
71_O_75 1	0.469	0.720	91_O_8 1.2	0.469	0.661	95_O_9 1.35	0.470	0.661			
71_O_75 1	0.490	0.729	91_O_8 1.2	0.490	0.658	95_O_9 1.35	0.490	0.659			
71_O_75 1	0.510	0.734	91_O_8 1.2	0.510	0.656	95_O_9 1.35	0.510	0.658			
71_O_75 1	0.531	0.739	91_O_8 1.2	0.531	0.653	95_O_9 1.35	0.530	0.653			
71_O_75 1	0.551	0.743	91_O_8 1.2	0.551	0.646	95_O_9 1.35	0.551	0.647			
71_O_75 1	0.571	0.745	91_O_8 1.2	0.572	0.639	95_O_9 1.35	0.571	0.641			
71_O_75 1	0.592	0.747	91_O_8 1.2	0.592	0.633	95_O_9 1.35	0.592	0.635			
71_O_75 1	0.612	0.749	91_O_8 1.2	0.613	0.626	95_O_9 1.35	0.613	0.628			
71_O_75 1	0.633	0.749	91_O_8 1.2	0.633	0.616	95_O_9 1.35	0.633	0.619			
71_O_75 1	0.653	0.745	91_O_8 1.2	0.653	0.606	95_O_9 1.35	0.653	0.608			
71_O_75 1	0.674	0.742	91_O_8 1.2	0.673	0.594	95_O_9 1.35	0.673	0.599			
71_O_75 1	0.694	0.736	91_O_8 1.2	0.694	0.583	95_O_9 1.35	0.694	0.588			
71_O_75 1	0.714	0.726	91_O_8 1.2	0.714	0.572	95_O_9 1.35	0.714	0.576			
71_O_75 1	0.735	0.716	91_O_8 1.2	0.735	0.556	95_O_9 1.35	0.735	0.562			
71_O_75 1	0.755	0.701	91_O_8 1.2	0.755	0.541	95_O_9 1.35	0.755	0.548			
71_O_75 1	0.776	0.684	91_O_8 1.2	0.776	0.526	95_O_9 1.35	0.776	0.534			
71_O_75 1	0.796	0.667	91_O_8 1.2	0.796	0.509	95_O_9 1.35	0.796	0.517			
71_O_75 1	0.816	0.643	91_O_8 1.2	0.817	0.490	95_O_9 1.35	0.816	0.499			
71_O_75 1	0.837	0.617	91_O_8 1.2	0.837	0.471	95_O_9 1.35	0.837	0.481			
71_O_75 1	0.857	0.586	91_O_8 1.2	0.858	0.451	95_O_9 1.35	0.857	0.462			
71_O_75 1	0.878	0.550	91_O_8 1.2	0.878	0.426	95_O_9 1.35	0.878	0.436			
71_O_75 1	0.898	0.514	91_O_8 1.2	0.898	0.393	95_O_9 1.35	0.898	0.410			
71_O_75 1	0.918	0.461	91_O_8 1.2	0.918	0.361	95_O_9 1.35	0.919	0.372			
71_O_75											

GEMKluseKar09	01/14/2009	12:35	0.043395	GEMKluseKar09	01/22/2009	00:55	0.043338	GEMKluseKar09	01/27/2009	15:15	0.14282
GEMKluseKar09	01/14/2009	12:35	0.043395	GEMKluseKar09	01/22/2009	01:00	0.0896	GEMKluseKar09	01/27/2009	15:20	0.14282
GEMKluseKar09	01/14/2009	12:55	0.043395	GEMKluseKar09	01/22/2009	01:05	0.043339	GEMKluseKar09	01/27/2009	15:25	0.142145
GEMKluseKar09	01/14/2009	13:00	0.043338	GEMKluseKar09	01/22/2009	01:10	0.043339	GEMKluseKar09	01/27/2009	15:30	0.20128
GEMKluseKar09	01/14/2009	13:05	0.043338	GEMKluseKar09	01/22/2009	01:15	0.043339	GEMKluseKar09	01/27/2009	15:35	0.14453
GEMKluseKar09	01/14/2009	13:10	0.043395	GEMKluseKar09	01/22/2009	01:20	0.043395	GEMKluseKar09	01/27/2009	15:40	0.20452
GEMKluseKar09	01/14/2009	13:15	0.043395	GEMKluseKar09	01/22/2009	01:25	0.043395	GEMKluseKar09	01/27/2009	15:45	0.20452
GEMKluseKar09	01/14/2009	13:30	0.043395	GEMKluseKar09	01/22/2009	02:20	0.04566	GEMKluseKar09	01/27/2009	15:50	0.20271
GEMKluseKar09	01/14/2009	13:40	0.043395	GEMKluseKar09	01/23/2009	20:25	0.033773	GEMKluseKar09	01/27/2009	15:55	0.203135
GEMKluseKar09	01/14/2009	13:45	0.043395	GEMKluseKar09	01/23/2009	20:30	0.049645	GEMKluseKar09	01/27/2009	16:00	0.14367
GEMKluseKar09	01/14/2009	13:55	0.043395	GEMKluseKar09	01/23/2009	20:50	0.09799	GEMKluseKar09	01/27/2009	16:05	0.159445
GEMKluseKar09	01/14/2009	14:10	0.0434	GEMKluseKar09	01/23/2009	20:55	0.09892	GEMKluseKar09	01/27/2009	16:10	0.202535
GEMKluseKar09	01/14/2009	14:20	0.043395	GEMKluseKar09	01/23/2009	21:00	0.140445	GEMKluseKar09	01/27/2009	16:15	0.30742
GEMKluseKar09	01/14/2009	14:25	0.043395	GEMKluseKar09	01/23/2009	21:05	0.098185	GEMKluseKar09	01/27/2009	16:20	0.24807
GEMKluseKar09	01/14/2009	14:30	0.043395	GEMKluseKar09	01/23/2009	21:10	0.11665	GEMKluseKar09	01/27/2009	16:25	0.09865
GEMKluseKar09	01/14/2009	14:50	0.043395	GEMKluseKar09	01/23/2009	21:15	0.142635	GEMKluseKar09	01/27/2009	16:30	0.202415
GEMKluseKar09	01/14/2009	15:00	0.043395	GEMKluseKar09	01/23/2009	21:20	0.158215	GEMKluseKar09	01/27/2009	16:35	0.158605
GEMKluseKar09	01/14/2009	15:10	0.043395	GEMKluseKar09	01/23/2009	21:25	0.11667	GEMKluseKar09	01/27/2009	16:40	0.20188
GEMKluseKar09	01/14/2009	15:40	0.0434	GEMKluseKar09	01/23/2009	21:30	0.11665	GEMKluseKar09	01/27/2009	16:45	0.21865
GEMKluseKar09	01/14/2009	16:15	0.0434	GEMKluseKar09	01/23/2009	21:35	0.1583	GEMKluseKar09	01/27/2009	16:50	0.205225
GEMKluseKar09	01/14/2009	17:05	0.043405	GEMKluseKar09	01/23/2009	21:40	0.24725	GEMKluseKar09	01/27/2009	16:55	0.200185
GEMKluseKar09	01/14/2009	18:10	0.043405	GEMKluseKar09	01/23/2009	21:45	0.20503	GEMKluseKar09	01/27/2009	17:00	0.201995
GEMKluseKar09	01/14/2009	18:50	0.043405	GEMKluseKar09	01/23/2009	21:50	0.26328	GEMKluseKar09	01/27/2009	17:05	0.10124
GEMKluseKar09	01/14/2009	19:00	0.043405	GEMKluseKar09	01/23/2009	21:55	0.16028	GEMKluseKar09	01/27/2009	17:10	0.15856
GEMKluseKar09	01/14/2009	19:30	0.0434	GEMKluseKar09	01/23/2009	22:00	0.15753	GEMKluseKar09	01/27/2009	17:15	0.158515
GEMKluseKar09	01/14/2009	20:15	0.0434	GEMKluseKar09	01/23/2009	22:05	0.086745	GEMKluseKar09	01/27/2009	17:20	0.158655
GEMKluseKar09	01/19/2009	00:15	0.043405	GEMKluseKar09	01/23/2009	22:10	0.04965	GEMKluseKar09	01/27/2009	17:25	0.14367
GEMKluseKar09	01/19/2009	00:35	0.031715	GEMKluseKar09	01/23/2009	22:15	0.19741	GEMKluseKar09	01/27/2009	17:30	0.204585
GEMKluseKar09	01/21/2009	09:35	0.03294	GEMKluseKar09	01/23/2009	22:20	0.05519	GEMKluseKar09	01/27/2009	17:35	0.15996
GEMKluseKar09	01/21/2009	09:40	0.043395	GEMKluseKar09	01/23/2009	22:25	0.043385	GEMKluseKar09	01/27/2009	17:40	0.1595
GEMKluseKar09	01/21/2009	09:55	0.049035	GEMKluseKar09	01/23/2009	22:30	0.032195	GEMKluseKar09	01/27/2009	17:45	0.11574
GEMKluseKar09	01/21/2009	10:00	0.043395	GEMKluseKar09	01/23/2009	22:35	0.043339	GEMKluseKar09	01/27/2009	17:50	0.098245
GEMKluseKar09	01/21/2009	10:05	0.043395	GEMKluseKar09	01/23/2009	22:40	0.043395	GEMKluseKar09	01/27/2009	17:55	0.15886
GEMKluseKar09	01/21/2009	10:25	0.04795	GEMKluseKar09	01/23/2009	22:55	0.043339	GEMKluseKar09	01/27/2009	18:00	0.09947
GEMKluseKar09	01/21/2009	10:55	0.043405	GEMKluseKar09	01/23/2009	23:00	0.043339	GEMKluseKar09	01/27/2009	18:05	0.19909
GEMKluseKar09	01/21/2009	12:35	0.043405	GEMKluseKar09	01/23/2009	23:05	0.043339	GEMKluseKar09	01/27/2009	18:10	0.14367
GEMKluseKar09	01/21/2009	12:35	0.043405	GEMKluseKar09	01/23/2009	23:10	0.043339	GEMKluseKar09	01/27/2009	18:15	0.157315
GEMKluseKar09	01/21/2009	13:05	0.04594	GEMKluseKar09	01/23/2009	23:15	0.043339	GEMKluseKar09	01/27/2009	18:20	0.098955
GEMKluseKar09	01/21/2009	13:50	0.043405	GEMKluseKar09	01/23/2009	23:20	0.093895	GEMKluseKar09	01/27/2009	18:25	0.20002
GEMKluseKar09	01/21/2009	14:05	0.043405	GEMKluseKar09	01/23/2009	23:25	0.043339	GEMKluseKar09	01/27/2009	18:30	0.09865
GEMKluseKar09	01/21/2009	14:10	0.0434	GEMKluseKar09	01/23/2009	23:30	0.096575	GEMKluseKar09	01/27/2009	18:35	0.100155
GEMKluseKar09	01/21/2009	14:20	0.049015	GEMKluseKar09	01/23/2009	23:35	0.054265	GEMKluseKar09	01/27/2009	18:40	0.15641
GEMKluseKar09	01/21/2009	14:25	0.043395	GEMKluseKar09	01/23/2009	23:40	0.09619	GEMKluseKar09	01/27/2009	18:45	0.15881
GEMKluseKar09	01/21/2009	14:35	0.043395	GEMKluseKar09	01/23/2009	23:45	0.09619	GEMKluseKar09	01/27/2009	18:50	0.153785
GEMKluseKar09	01/21/2009	14:45	0.043395	GEMKluseKar09	01/27/2009	04:20	0.043405	GEMKluseKar09	01/27/2009	18:55	0.14443
GEMKluseKar09	01/21/2009	14:50	0.05089	GEMKluseKar09	01/27/2009	04:30	0.093595	GEMKluseKar09	01/27/2009	19:00	0.20085
GEMKluseKar09	01/21/2009	14:55	0.043395	GEMKluseKar09	01/27/2009	04:35	0.043339	GEMKluseKar09	01/27/2009	19:05	0.201445
GEMKluseKar09	01/21/2009	15:00	0.05211	GEMKluseKar09	01/27/2009	04:40	0.051575	GEMKluseKar09	01/27/2009	19:10	0.100685
GEMKluseKar09	01/21/2009	15:05	0.043339	GEMKluseKar09	01/27/2009	04:45	0.043339	GEMKluseKar09	01/27/2009	19:15	0.16031
GEMKluseKar09	01/21/2009	15:10	0.094845	GEMKluseKar09	01/27/2009	04:50	0.052235	GEMKluseKar09	01/27/2009	19:20	0.218685
GEMKluseKar09	01/21/2009	15:20	0.096085	GEMKluseKar09	01/27/2009	04:55	0.043395	GEMKluseKar09	01/27/2009	19:25	0.20391
GEMKluseKar09	01/21/2009	15:25	0.097075	GEMKluseKar09	01/27/2009	05:00	0.05101	GEMKluseKar09	01/27/2009	19:30	0.202705
GEMKluseKar09	01/21/2009	15:30	0.09832	GEMKluseKar09	01/27/2009	05:05	0.043395	GEMKluseKar09	01/27/2009	19:35	0.10265
GEMKluseKar09	01/21/2009	15:35	0.098085	GEMKluseKar09	01/27/2009	05:10	0.05153	GEMKluseKar09	01/27/2009	19:40	0.201865
GEMKluseKar09	01/21/2009	15:40	0.142115	GEMKluseKar09	01/27/2009	05:15	0.043395	GEMKluseKar09	01/27/2009	19:45	0.20339
GEMKluseKar09	01/21/2009	15:45	0.09854	GEMKluseKar09	01/27/2009	05:20	0.09541	GEMKluseKar09	01/27/2009	19:50	0.2033
GEMKluseKar09	01/21/2009	15:50	0.098225	GEMKluseKar09	01/27/2009	05:25	0.043395	GEMKluseKar09	01/27/2009	19:55	0.19923
GEMKluseKar09	01/21/2009	15:55	0.0538	GEMKluseKar09	01/27/2009	05:35	0.043339	GEMKluseKar09	01/27/2009	20:00	0.15895
GEMKluseKar09	01/21/2009	16:00	0.04339	GEMKluseKar09	01/27/2009	05:40	0.053375	GEMKluseKar09	01/27/2009	20:05	0.143905
GEMKluseKar09	01/21/2009	16:05	0.09594	GEMKluseKar09	01/27/2009	05:45	0.09631	GEMKluseKar09	01/27/2009	20:10	0.26162
GEMKluseKar09	01/21/2009	16:10	0.09813	GEMKluseKar09	01/27/2009	05:50	0.043395	GEMKluseKar09	01/27/2009	20:15	0.09715
GEMKluseKar09	01/21/2009	16:15	0.097795	GEMKluseKar09	01/27/2009	05:55	0.09783	GEMKluseKar09	01/27/2009	20:20	0.20313
GEMKluseKar09	01/21/2009	16:20	0.14266	GEMKluseKar09	01/27/2009	06:00	0.09772	GEMKluseKar09	01/27/2009	20:25	0.201515
GEMKluseKar09	01/21/2009	16:25	0.098565	GEMKluseKar09	01/27/2009	06:05	0.09832	GEMKluseKar09	01/27/2009	20:30	0.14335
GEMKluseKar09	01/21/2009	16:30	0.11948	GEMKluseKar09	01/27/2009	06:10	0.09775	GEMKluseKar09	01/27/2009	20:35	0.09923
GEMKluseKar09	01/21/2009	16:35	0.043395	GEMKluseKar09	01/27/2009	06:15	0.09889	GEMKluseKar09	01/27/2009	20:40	0.10265
GEMKluseKar09	01/21/2009	16:40	0.09837	GEMKluseKar09	01/27/2009	06:20	0.098955	GEMKluseKar09	01/27/2009	20:45	0.099795
GEMKluseKar09	01/21/2009	16:45	0.15507	GEMKluseKar09	01/27/2009	06:25	0.09799	GEMKluseKar09	01/27/2009	20:50	0.09883
GEMKluseKar09	01/21/2009	16:50	0.043338	GEMKluseKar09	01/27/2009	06:30	0.043385	GEMKluseKar09	01/27/2009	20:55	0.054775
GEMKluseKar09	01/21/2009	16:55	0.09747	GEMKluseKar09	01/27/2009	06:35	0.043395	GEMKluseKar09	01/27/2009	21:00	0.09875
GEMKluseKar09	01/21/2009	17:00	0.154405	GEMKluseKar09	01/27/2009	06:45	0.043395	GEMKluseKar09	01/27/2009	21:05	0.098095
GEMKluseKar09	01/21/2009	17:05	0.143655	GEMKluseKar09	01/27/2009	06:50	0.05021	GEMKluseKar09	01/27/2009	21:10	0.097725
GEMKluseKar09	01/21/2009	17:10	0.193085	GEMKluseKar09	01/27/2009	06:55	0.043339	GEMKluseKar09	01/27/2009	21:15	0.05572
GEMKluseKar09	01/21/2009	17:15	0.09892	GEMKluseKar09	01/27/2009	07:00	0.09336	GEMKluseKar09	01/27/2009	21:20	0.09715
GEMKluseKar09	01/21/2009	17:20	0.14244	GEMKluseKar09	01/27/2009	07:05	0.05369	GEMKluseKar09	01/27/2009	21:25	0.097485
GEMKluseKar09	01/21/2009	17:25	0.201695	GEMKluseKar09	01/27/2009	07:15	0.0531	GEMKluseKar09	01/27/2009	21:30	0.098635
GEMKluseKar09	01/21/2009	17:30	0.15706	GEMKluseKar09	01/27/2009	07:20	0.053345	GEMKluseKar09	01/27/2009	21:35	0.097745
GEMKluseKar09	01/21/2009	17:35	0.09814	GEMKluseKar09	01/27/2009	07:30	0.09336	GEMKluseKar09	01/27/2009	21:40	0.09715
GEMKluseKar09	01/21/2009	17:40	0.09873	GEMKluseKar09	01/27/2009	07:45	0.050745	GEMKluseKar09	01/27/2009	21:45	0.097815
GEMKluseKar09	01/21/2009	17:45	0.098645	GEMKluseKar09	01/27/2009	08:00	0.05067	GEMKluseKar09	01/27/2009	21:50	0.05553
GEMKluseKar09	01/21/2009	17:									

```
[PATTERNS]
::Name Type Multipliers
-----
Graz_DW HOURLY 0.6 0.41 0.25 0.23 0.19 0.19
Graz_DW 0.47 1.17 1.54 1.5 1.46 1.35
Graz_DW 1.31 1.33 1.23 1.16 1.13
Graz_DW 1.17 1.28 1.45 1.34 1.07 0.93
```

```
M_4320086 -71025.180 216052.464
M_4320086 -71025.180 216027.132
M_4320086 -71050.512 216027.132
M_4320086 -71050.512 216052.464
M_4320147 -71213.782 216092.427
M_4320147 -71137.279 216092.427
M_4320147 -71137.279 216015.923
M_4320147 -71213.782 216015.923
M_4320147 -71213.782 216092.427
....
....
```

```
[REPORT]
INPUT NO
CONTROLS YES
SUBCATCHMENTS M_6500058 M_6500062 M_4480141 M_4480142
SUBCATCHMENTS M_6560044 M_6560387 M_4480018 M_4470089
SUBCATCHMENTS M_4310034
NODES R05 WR05 6509061 6500050
NODES 4480072 BA352_09 4480176 4489200
NODES 4480201 4480202 6509059 6509065
NODES 4480018 BA352_1 BA31_08 BA31_08w1
NODES BA31_08w2 BA31_07 BA31_06 BA31_05A
NODES BA31_05 BA31_04 BA31_04w1 BA31_04w2
NODES BA31_03 BA31_02 BA31_01 BA31_01w1
NODES BA31_01w2 6560046 6560079
LINKS AR05 6500063 6500062 6500061
LINKS 6500058 6500059 6500048 6500014
LINKS 6500029 6500036 6500037 6500038
LINKS 6500039 A66 4480018 BA352_111
LINKS WBA31_08 BA31_08w111 BA31_0811 BA31_08
LINKS BA31_07 BA31_06 BA31_05A BA31_05
LINKS WBA31_04 BA31_04w111 BA31_0411 BA31_04
LINKS BA31_03 BA31_02 WBA31_01 BA31_01w111
LINKS BA31_0111 BA31_01 6560046
```

```
[SYMBOLS]
::Gage X-Coord Y-Coord
-----
```

```
[PROFILES]
::Name Links
-----
" BA352_111 BA31_0811 BA31_08 BA31_07 BA31_06
" BA31_05A BA31_05 BA31_0411 BA31_04 BA31_03
" BA31_02 BA31_0111 BA31_01 6560046
```

[TAGS]

```
[MAP]
DIMENSIONS -73157.441 212636.161 -67915.869 216697.341
Units None
```

```
[COORDINATES]
::Node X-Coord Y-Coord
-----
4310001 -71538.972 216107.598
4310002 -71515.419 216074.185
4310003 -71498.923 216049.577
4310004 -71482.252 216017.721
4310005 -71254.919 216411.868
4310006 -71255.207 216403.843
4310007 -71256.078 216365.186
4310008 -71286.595 216359.377
4310009 -71313.487 216368.073
4310010 -71366.994 216407.954
4310011 -71362.789 216395.684
4310012 -71361.597 216370.815
4310013 -71350.600 216350.864
4310014 -71347.371 216340.236
4310015 -71324.000 216314.247
4310016 -71307.341 216285.944
4310017 -71292.025 216290.370
4310018 -71269.021 216227.827
4310019 -71259.070 216179.992
4310020 -71372.847 216215.133
4310021 -71371.849 216195.924
4310022 -71372.321 216178.374
4310023 -71344.500 216170.164
4310024 -71325.925 216162.751
4310025 -71300.789 216175.082
4310026 -71276.800 216174.726
4310027 -71265.315 216168.725
4310028 -71278.248 216141.733
4310029 -71291.401 216114.946
4310030 -71300.533 216084.248
4310031 -71307.916 216055.267
4310032 -71265.615 216065.174
4310033 -71278.961 216032.380
4310034 -71268.741 216004.351
4320078 -70981.000 216050.000
4320079 -71003.850 216040.380
4320080 -71026.000 216030.000
4320081 -71060.000 216080.000
4320082 -71098.999 216062.999
4320083 -71082.000 216074.429
4320084 -71075.001 216070.999
....
....
....
```

```
[VERTICES]
::Link X-Coord Y-Coord
-----
```

```
[Polygons]
::Subcatchment X-Coord Y-Coord
-----
M_4310034 -71528.280 216234.419
M_4310034 -71106.000 216234.419
M_4310034 -71106.000 215812.138
M_4310034 -71528.280 215812.138
M_4310034 -71528.280 216234.419
M_4320078 -71012.614 216104.758
M_4320078 -70924.965 216104.758
M_4320078 -70924.965 216017.108
M_4320078 -71012.614 216017.108
M_4320078 -71012.614 216104.758
M_4320079 -71043.213 216065.095
M_4320079 -70970.211 216065.095
M_4320079 -70970.211 215992.093
M_4320079 -71043.213 215992.093
M_4320079 -71043.213 216065.095
M_4320080 -71067.769 216035.744
M_4320080 -71030.419 216035.744
M_4320080 -71030.419 215998.394
M_4320080 -71067.769 215998.394
M_4320080 -71067.769 216035.744
M_4320081 -71126.922 216060.708
M_4320081 -71033.054 216060.708
M_4320081 -71033.054 215966.838
M_4320081 -71126.922 215966.838
M_4320081 -71126.922 216060.708
M_4320082 -71132.578 216088.823
M_4320082 -71071.939 216088.823
M_4320082 -71071.939 216028.184
M_4320082 -71132.578 216028.184
M_4320082 -71132.578 216088.823
M_4320083 -71087.178 216096.436
M_4320083 -71065.818 216096.436
M_4320083 -71065.818 216075.076
M_4320083 -71087.178 216075.076
M_4320083 -71087.178 216096.436
M_4320084 -71078.154 216089.943
M_4320084 -71050.011 216089.943
M_4320084 -71050.011 216061.800
M_4320084 -71078.154 216061.800
M_4320084 -71078.154 216089.943
M_4320085 -71070.466 216078.431
M_4320085 -71031.003 216078.431
M_4320085 -71031.003 216038.967
M_4320085 -71070.466 216038.967
M_4320085 -71070.466 216078.431
M_4320086 -71050.512 216052.464
```