

**Überprüfung, Anwendung und automatisierte Kalibrierung
eines Kanalnetzmodells der Stadt Linz zur Bewertung nach
ÖWAV Regelblatt 19 – Projekt SUDPLAN**

Masterarbeit der
Studienrichtung Wirtschaftsingenieurwesen -
Bauingenieurwissenschaften

Marco Wendner

Verfasst am Institut für Siedlungswasserwirtschaft und
Landschaftswasserbau der Technischen Universität Graz

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

Mitbetreuender Assistent:
DI Valentin Gamerith

Graz, Juni 2011

Kontakt:
Marco Wendner
knight@sbox.tugraz.at

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

.....
(Marco Wendner)

Danksagung

Kurzfassung

Um die Auswirkungen von möglichen Klimaveränderungen auf unterschiedliche Fragestellungen wie Luftgüte, Überflutungsschutz und in Gewässer eingetragene Schmutzfrachten aus Kanalsystemen in einem internet-basierten decision-support System abschätzbar und zugänglich machen zu können, wurde das Projekt SUDPLAN im siebten EU Rahmenprogramm initiiert.

Eine Fallstudie in dem Projekt ist die Stadt Linz, in der die aus der Kanalisation in die Gewässer entlasteten Schmutzfrachten abgeschätzt bzw. nachgewiesen werden und in Folge der Einfluss möglicher Klimaveränderungen bewertet werden soll.

In Österreich hat dieser Nachweis über Simulation mit Kanalnetzmodellen zu erfolgen. Dieser Nachweis mittels Simulation der Abflussprozesse ist seit 2007 in der überarbeiteten Version des ÖWAV Regelblatts 19 (OEWAV, 2007a) verankert. Darin werden die Anforderungen an die Mischwasserbehandlung durch das Ziel vorgegeben, dass ein bestimmter Anteil der Inhaltsstoffe des Mischwassers im Jahresmittel zur biologischen Stufe der Abwasserreinigungsanlage zu leiten ist.

Ziel dieser Masterarbeit war es, ein vorhandenes, vereinfachtes hydrodynamisches Kanalnetzmodell der Stadt Linz zu kalibrieren und zu validieren um eine möglichst wirklichkeitsnahe Abbildung des Systems zu erreichen. Vor der Kalibrierung wurden empfindliche Modellparameter mittels einer globalen Sensitivitätsanalyse ermittelt. Diese Parameter wurden in der automatisierten Kalibrierung mithilfe eines Optimierungsalgorithmus basierend auf evolutionären Algorithmen optimiert. In weiterer Folge wurde das Modell auf seine Anwendbarkeit beurteilt.

Die erzielte Modellgüte liefert sehr gute Ergebnisse, kann aber durch weitere Optimierungen bzw. einer besseren Erfassung der Daten von den Umlandgemeinden verbessert werden.

In der Zukunft soll das kalibrierte Modell dazu dienen, Auswirkungen möglicher Szenarien nachzuweisen.

Abstract

In order to estimate the effects of possible climate change scenarios on air quality, flood protection and emitted pollution loads from sewer networks into receiving waters with the aid of an internet based decision-support system, the project SUDPLAN was initiated in the seventh EU framework programme.

A case study in this project is the city of Linz (Austria), where the influence of potential climate change should be evaluated.

In Austria, the proof of proper functioning of combined sewer systems and overflow structures has to be done by simulating the sewer network with a (hydrological) model. This proof by simulation of runoff is anchored in the revised version of the ÖWAV Regelblatt 19 (ÖWAV, 2007a). There the requirements for the combined sewer systems are defined by the goal that a certain percentage of the combined sewage must be directed to the biological stage of the wastewater treatment plant.

The aim of this master thesis was to calibrate and validate an existing, simplified hydrodynamic model of the city sewer system of Linz to achieve a realistic image of the system. Before calibration, sensitive model parameters were determined using a global sensitivity analysis. These parameters were optimized in the automated calibration using an optimization algorithm based on evolutionary algorithms. After the optimization the results were validated and the model performance was evaluated.

The results of the model are useful, but could be improved by collecting detailed data of the surrounding communities for further optimization. In future, the calibrated model will be used to identify effects of possible climate change or land use scenarios.

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	Veranlassung und Ziel.....	1
1.2	Methodik.....	2
2	GRUNDLAGEN	3
2.1	Gesetzliche Randbedingungen.....	3
2.2	Projekt –SUDPLAN	6
2.3	Beschreibung des Einzugsgebiets.....	7
2.4	Messstationen.....	11
2.4.1	Kanalsystem	11
2.4.2	Regensensoren	12
2.4.3	Verwendete Daten	12
3	METHODEN	13
3.1	Modell SWMM.....	13
3.1.1	Theoretische Grundlagen	13
3.1.2	Abflusstransformation	14
3.1.3	Modellwahl.....	17
3.2	Globale Sensitivitätsanalyse.....	18
3.2.1	Allgemein.....	18
3.2.2	Screening Methode nach Morris	18
3.3	Automatisierte Kalibrierung.....	20
3.3.1	Allgemein.....	20
3.3.2	BlueM.Opt.....	20
3.3.3	PES-Optimierungsalgorithmus.....	22
4	MODELLIERUNG.....	24
4.1	Grundlagen.....	24
4.2	Modellprüfung.....	24
4.2.1	Einzugsgebiet:	24
4.2.2	Becken.....	26

4.2.3	Pumpwerke.....	26
4.2.4	Profile	27
5	SENSITIVITÄTSANALYSE	29
5.1	Wahl der Parameter	29
5.1.1	Manning-Strickler (MAN).....	29
5.1.2	Versiegelungsgrade (IMP1, IMP2, IMP3)	29
5.1.3	Pumpenkennwerte (P1, P2).....	30
5.1.4	Sedimentationswirkungsgrad (STS).....	31
5.1.5	Speichervolumen (SV)	32
5.2	Zielgrößen	32
5.3	Durchläufe und Ergebnisse der Sensitivitätsanalysen (SA)	33
5.3.1	Sensitivitätsanalyse 1	33
5.3.2	Sensitivitätsanalyse 2	36
5.3.3	Sensitivitätsanalyse 3	37
5.3.4	Sensitivitätsanalyse 4	38
5.3.5	Sensitivitätsanalyse 5	39
5.3.6	Sensitivitätsanalyse 6	40
5.3.7	Sensitivitätsanalyse 7	41
5.4	Interpretation und Wahl des Parametersatzes für die Optimierung	42
6	AUTOMATISIERTE KALIBRIERUNG	43
6.1	Auswahl der Ereignisse.....	43
6.1.1	Ereignis 1 (E1)	44
6.1.2	Ereignis 2 (E2)	45
6.1.3	Ereignis 3 (E3)	45
6.1.4	Ereignis 4 (E4)	46
6.1.5	Ereignis 5 (E5)	46
6.2	Zielfunktionen	47
6.2.1	Gütemaß NS nach Nash-Sutcliffe (Nash und Sutcliffe, 1970)	47
6.2.2	Prozentfehler PBIAS.....	47
6.3	Ergebnisse	48
6.3.1	Optimierung 1	48
6.3.2	Optimierung 2	51
6.3.3	Optimierung 3	54

6.3.4	Optimierung 4	56
6.3.5	Optimierung 5	56
6.3.6	Optimierung 6	58
6.3.7	Optimierung 7	60
6.3.8	Optimierung 8	63
6.3.9	Gewichtung.....	65
6.3.10	Validierung.....	65
6.3.11	Nachweis nach ÖWAV Regelblatt 19.....	67
7	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....	68
8	LITERATURVERZEICHNIS.....	70
9	TABELLEN- UND ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	72
10	ANHANG.....	75

1 Einleitung

1.1 Veranlassung und Ziel

Das Abwassersystem hat mit einem Wert von ca. 300 Mio. € auf 100.000 Einwohner einen hohen Stellenwert in der urbanen Infrastruktur. Darum ist es wichtig, die zukünftigen Entwicklungen in der Stadtplanung genauer zu untersuchen um Wege zu finden, wie diese besser abgeschätzt werden können. Die zukünftige Entwicklung spielt besonders für die Belastung der Kanalisation eine große Rolle, da Regen und Abwasser im städtischen Bereich oft gemeinsam in das Kanalsystem eingeleitet werden und dadurch die Anfälligkeit dieser Systeme für klimatische Veränderungen stark erhöht ist. Durch die prognostizierte Zunahme der Anzahl an Starkregenereignissen und der daraus resultierenden erhöhten Schmutzfrachtbelastung der Vorfluter wird es notwendig sein, Maßnahmen zu setzen um diesen erhöhten Belastungen entgegen zu wirken. Solche Maßnahmen sind durch die hydraulische Begrenzung von Abwasserreinigungsanlagen sowie der hydraulischen Leistungsfähigkeit der vorhandenen Kanalinfrastruktur stark eingeschränkt. Dadurch wird es notwendig, neue Retentionsräume zu schaffen bzw. eine Optimierung bestehender Systeme vorzunehmen.

Das SUDPLAN - Projekt (**Sustainable Urban Development Planner** for Climate Change Adaptation) setzt genau dort an und versucht mithilfe von Planungs-, Prognose- und Training-Tools, Entscheidungen in der langfristigen Stadtplanung zu unterstützen. Eines der Pilotprojekte im Rahmen dieses EU-weiten Vorhabens ist das Linz-CSO Management - Projekt, indem speziell auf die Problematik der Mischwasserentlastungsbauwerke und der damit verbundenen Mischwasserentlastung in den Vorfluter eingegangen wird. Des Weiteren sollen die Auswirkungen von möglichen Klimaveränderungen auf die in die Gewässer entlasteten Schmutzfrachten abgeschätzt werden. In Österreich hat dieser Nachweis über einen modelltechnischen Versuch zu erfolgen.

Dieser Nachweis mittels Simulation der Abflussprozesse ist seit 2007 in der überarbeiteten Version des ÖWAV Regelblatt 19 (ÖEWAV, 2007a) verankert. Darin werden die Anforderungen an die Mischwasserbehandlung durch das Ziel vorgegeben, dass von den Inhaltsstoffen des Mischwassers ein bestimmter Anteil im Jahresmittel zur biologischen Stufe der Abwasserreinigungsanlage zu leiten ist. Dazu sind zwei *Mindestwirkungsgrade der Weiterleitung* definiert, einer für gelöste Stoffe, der dem hydraulischen Wirkungsgrad entspricht und ein erhöhter Wirkungsgrad für abfiltrierbare Stoffe.

Seit der Veröffentlichung des Regelblatt 19 im November 2007 gibt es nur wenige Fallstudien zu diesem Thema. Eine davon ist das Projekt OPTIMISCH (BMLFUW, 2009), in dem vier Untersuchungsgebiete mit unterschiedlichen Randbedingungen untersucht, und der Nachweis mittels hydrologischer Langzeitsimulation geführt wurde.

Für das Linzer Einzugsgebiet war bereits ein Modell vorhanden, das vom Institut für Umwelttechnik der Universität Innsbruck erstellt wurde. Aufgrund der intensivierten Messungen standen für die Kalibrierung des Modells ausreichend Messdaten zur Verfügung.

Ziel dieser Masterarbeit war es, das vorhandene hydrodynamische Kanalnetzmodell zu kalibrieren und zu validieren um eine möglichst wirklichkeitsnahe Abbildung des Systems zu erreichen. Grundlage für die Kalibrierung waren empfindliche Parameter des Systems die mittels Sensitivitätsanalyse ermittelt wurden. Diese Parametersätze wurden in der

automatisierten Kalibrierung mithilfe eines Optimierungsalgorithmus basierend auf evolutionären Algorithmen optimiert. In weiterer Folge sollte das Modell auf seine Anwendbarkeit beurteilt werden.

In Linz wird ein großer Teil des entlastenden Mischwassers nach den Vorklärbecken der Kläranlage abgeworfen. Um die Auswirkungen dieser maßgebenden Entlastung besser abschätzen zu können, werden als nächste Stufe im SUDPLAN-Projekt Messungen im Vorklärbecken vorgenommen um die tatsächliche Absetzwirkung des Beckens beurteilen zu können und so dessen Einfluss auf den Wirkungsgrad der Weiterleitung besser abschätzen zu können.

In der Zukunft soll das kalibrierte Modell dazu dienen, Auswirkungen möglicher Szenarien der Klimaprognosemodelle oder auch der Stadtentwicklung besser bewerten zu können.

1.2 Methodik

Im ersten Schritt dieser Masterarbeit wurde das vorhandene Kanalnetzmodell kontrolliert und die Messdaten auf Kohärenz überprüft. Die Daten die für Überprüfung und Kalibrierung des Modells zur Verfügung standen beschränkten sich auf Niederschlags- und Höhenstandsmessungen für die Kalibrierung und einem Fließschema zum Abgleich mit dem hydrodynamischen Modell. Im Kanalsystem selbst konnten die Sonderbauwerke aufgrund fehlender geometrischer Daten nicht kontrolliert und mit dem Modell abgestimmt werden. Nach der Überprüfung des hydrodynamischen Modells mit einem Fließschema des Einzugsgebiets der Regionalkläranlage Linz-Asten wurde eine grundlegende Funktionsprüfung des Modells durch Simulationsdurchläufe durchgeführt. Zusätzlich wurden noch Daten von den einzelnen Gemeinden über Statistik Austria (<http://www.statistik.at/>), 2011) ermittelt um die Ergebnisse der Simulationsdurchläufe überprüfen zu können.

Nachdem die Funktionalität des Modells kontrolliert wurde, wurden mithilfe einer globalen Sensitivitätsanalyse (Screening Methode von Morris) die wichtigsten Parameter für eine Beurteilung des gesamten Systems ermittelt.

In weitere Folge wurde aufbauend auf der globalen Sensitivitätsanalyse eine Kalibrierung und Validierung des Modells vorgenommen. Dabei kam ein Optimierungsalgorithmus basierend auf evolutionären Algorithmen zur Anwendung.

Nach der Kopplung des Modells an den Optimierungsalgorithmus und der Durchführung mehrerer Optimierungsdurchläufe, wurden die Ergebnisse beurteilt und ein gewichteter Parametersatz ermittelt, um den vorhandenen Wirkungsgrad der Weiterleitung auf Basis eines kalibrierten Modells zu berechnen.

2 Grundlagen

In diesem Kapitel werden die Grundlagen der Arbeit vorgestellt. Zuerst wird auf die gesetzlichen Rahmenbedingungen eingegangen und danach das Projekt SUDPLAN kurz beschrieben. Das Einzugsgebiet und die vorhandenen Messstationen werden im Anschluss kurz dargestellt.

2.1 Gesetzliche Randbedingungen

Zur Begrenzung der entlasteten Schmutzfrachten aus Mischsystemen kommt in Österreich das ÖWAV Regelblatt 19 (OEWAV, 2007b). Es definiert den Stand der Technik in der Mischwasserbehandlung dadurch, dass ein bestimmter Anteil der Inhaltsstoffe im Jahresmittel zur biologischen Stufe der Kläranlage zu leiten ist.

Grundsätzlich werden 2 Mindestwirkungsgrade der Weiterleitung unterschieden: der Wirkungsgrad für gelöste Stoffe nach **Tabelle 2-1** und der Wirkungsgrad für abfiltrierbare Stoffe nach Tabelle 2-2.

Tabelle 2-1: Mindestwirkungsgrad η der Weiterleitung gelöster Stoffe in % der im gesamten Einzugsgebiet der Mischkanalisation im Regenwetterfall im Kanal abfließenden Schmutzfrachten (OEWAV, 2007b)

Mindestwirkungsgrad [%] für gelöste Stoffe	Bemessungsgröße der Kläranlage (EW), zu der die Mischkanalisation entwässert	
	≤ 5000	≥ 50000
maßgeblicher Regen		
$r_{720,1} \leq 30 \text{ mm}/12\text{h}$	50	60
$r_{720,1} \geq 50 \text{ mm}/12\text{h}$	40	50
Zwischenwerte sind linear zu interpolieren		

Tabelle 2-2: Mindestwirkungsgrad η der Weiterleitung abfiltrierbarer Stoffe in % der im gesamten Einzugsgebiet der Mischkanalisation im Regenwetterfall im Kanal abfließenden Schmutzfrachten (OEWAV, 2007b)

Mindestwirkungsgrad [%] Abfiltrierbare Stoffe	Bemessungsgröße der Kläranlage (EW), zu der die Mischkanalisation entwässert	
	≤ 5000	≥ 50000
maßgeblicher Regen		
$r_{720,1} \leq 30 \text{ mm}/12\text{h}$	65	75
$r_{720,1} \geq 50 \text{ mm}/12\text{h}$	55	65
Zwischenwerte sind linear zu interpolieren		

Allgemein wird der Wirkungsgrad der Weiterleitung η eines Jahres folgendermaßen definiert:

$$\eta = \frac{VQ_M - VQ_T * c_M - VQ_e * c_e}{VQ_M - VQ_T * c_M} * 100 = \frac{VQ_R * c_M - VQ_e * c_e}{VQ_R * c_M} * 100 \quad \text{Formel 2-1}$$

ηWirkungsgrad der Weiterleitung(%)
 VQ_M Summe der Mischwassermengen eines Jahres (m^3/a)
 VQ_T Summe der Trockenwettermengen eines Jahres (m^3/a)
 VQ_R Summe der Regenabflussmengen eines Jahres (m^3/a)
 VQ_e Summe der entlasteten Mischwassermengen eines Jahres (m^3/a)
 C_m Konzentration im Mischwasserabfluss (mg/l)
 C_e Konzentration im entlasteten Mischwasserabfluss (mg/l)

Bei der Berechnung der Wirkungsgrade wird immer von einer vollständigen Durchmischung von Trockenwetterabfluss und Regenabfluss und einer zeitlichen Konstanz der Konzentrationen im Mischwasser ausgegangen. Dadurch können die Wirkungsgrade entsprechend **Formel 2-2** und **Formel 2-5** berechnet werden.

Wirkungsgrad für gelöste Stoffe:

$$\eta_R = \frac{VQ_R - VQ_e}{VQ_R} * 100 \quad \text{Formel 2-2}$$

η_R Mindestwirkungsgrad der Weiterleitung für Regenabfluss(%)
 VQ_R Summe der Regenabflussmengen im Jahresdurchschnitt (m^3/a)
 VQ_e Summe der entlasteten Mischwassermengen im Jahresdurchschnitt (m^3/a)

Wirkungsgrad für abfiltrierbare Stoffe (AFS):

mit

$$VQ_e = \sum_i VQ_{e,MÜ,i} + \sum_j VQ_{e,MÜB,j} \quad \text{Formel 2-3}$$

VQ_e Summe der entlasteten Mischwassermengen im Jahresdurchschnitt (m^3/a)
 $VQ_{e,MÜB,j}$ Summe der beim Mischwasserüberlauf i entlasteten Mischwassermengen im Jahresdurchschnitt (m^3/a)

$VQ_{e,MÜ,j}$... Summe der beim Mischwasserüberlaufbecken j entlasteten Mischwassermengen im Jahresdurchschnitt (m^3/a)

und

$$\eta_{sed} = \frac{C_{M,MÜB} - C_e}{C_{M,MÜB}} * 100 \quad \text{Formel 2-4}$$

η_{sed} Sedimentationswirkungsgrad (%)

$C_{M,MÜB}$... Konzentration im Mischwasserüberlaufbecken (mg/l)

C_e Konzentration im entlasteten Mischwasserabfluss (mg/l)

folgt:

$$\eta_{AFS} = \eta_R + \frac{j VQ_{e,MÜB,j} * \eta_{sed,j}}{VQ_R} \quad \text{Formel 2-5}$$

η_{AFS} Mindestwirkungsgrad der Weiterleitung für AFS (%)

η_R Mindestwirkungsgrad der Weiterleitung für Regenabfluss (%)

$\eta_{sed,j}$ Sedimentationswirkungsgrad bei Mischwasserüberlaufbecken j (%)

$VQ_{e,MÜB,j}$ Summe der beim Mischwasserüberlaufbecken j entlasteten Mischwassermengen im Jahresdurchschnitt (m^3/a)

VQ_R Summe der Regenabflussmengen im Jahresdurchschnitt (m^3/a)

Des Weiteren wurde die vom ÖWAV-Regelblatt 19 (2007) vorgesehene Berücksichtigung angeschlossener Gebiete mit Trennkanalisation wie folgt mit in die Berechnung aufgenommen:

Erhöhung des Weiterleitungsgrades um

$$5 * \frac{EW_{Trennkanalisation}}{EW_{Mischkanalisation}} (\%) \quad \text{Formel 2-6}$$

maximal auf 65% für gelöste Stoffe und 80% für abfiltrierbare Stoffe.

In der vorliegenden Arbeit wurde aufbauend auf der globalen Sensitivitätsanalyse und der Anpassung der maßgebenden Modellparameter an die real gemessenen Daten der Wirkungsgrad der Weiterleitung nach dem Regelblatt bestimmt.

2.2 Projekt –SUDPLAN

Das SUDPLAN-Projekt (Sustainable Urban Development Planner for Climate Change Adaptation) ist Teil des 7.EU Rahmenprogramms welches wie in Abbildung 2-1 dargestellt grundsätzlich in vier Themenbereiche (Zusammenarbeit, Menschen, Ideen, Forschungskapazität) gegliedert ist. Dem kooperativen Bereich zugeordnet ist das ICT (Information Communication Technology) Projekt indem sich das SUDPLAN-Projekt befindet. Ziel dieses Vorhabens ist es, mithilfe von Planungs-, Prognose- und Training-Tools, Entscheidungen in der langfristigen Stadtplanung zu unterstützen.

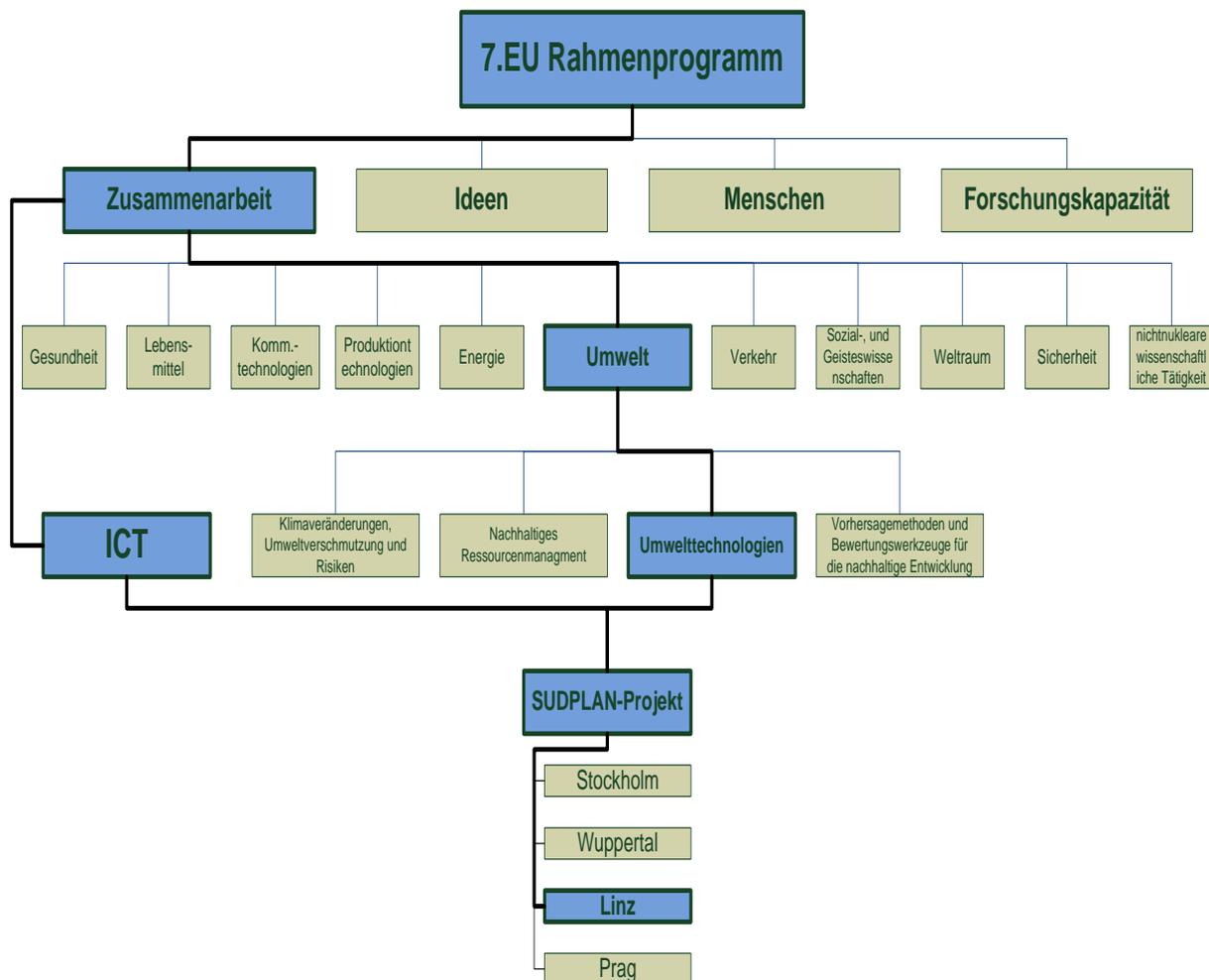


Abbildung 2-1 Struktur 7.EU-Rahmenprogramm

Neben Stockholm (Schweden), Prag (Tschechien) und Wuppertal (Deutschland) ist Linz eines der vier Pilotprojekte, in dem die Auswirkung von möglichen zukünftigen Klimaszenarien auf die aus dem Kanalsystem in die Gewässer entlasteten Schmutzfrachten abgeschätzt werden sollen. Wie in Kapitel 1.1 dargestellt, hat dies nach dem aktuellen Stand der Technik in Österreich über einen modelltechnischen Nachweis zu erfolgen.

2.3 Beschreibung des Einzugsgebiets

Das in dieser Arbeit beschriebene Einzugsgebiet der Regionalkläranlage (RKL) Linz-Asten ist Teil des von der Linz AG Abwasser betreuten Zentralraumes der Stadt Linz. Die in Abbildung 2-2 dargestellten Gemeinden entwässern alle zur RKL und werden zum Teil komplett (orange), mit längerfristigen Dienstleistungen (gelb) oder kurzfristigen Dienstleistungen (braun) von der Linz AG Abwasser betreut. Die weiß hinterlegten Gemeinden warten ihr Kanalnetz selbst.



Abbildung 2-2 Großraum Linz (LINZ AG Abwasser, <http://www.linzag.at/>, 2011)

Das Einzugsgebiet der Regionalkläranlage Linz-Asten ist mit 900 km² ein großes und somit auch sehr komplexes Einzugsgebiet. Die Kläranlage wurde auf eine Ausbaugröße von 950.000 Einwohnergleichwerten bemessen und reinigt ca. 70 Mio. m³/Jahr Abwasser aus Linz und 39 Umlandgemeinden.

Neben vielen kleineren Entlastungsbauwerken spielen vor allem die Mischwasserüberlaufbecken Plesching (Abbildung 2-3 und Abbildung 2-4) mit ca. 9100 m³, Lunzerstraße mit 11700 m³ bzw. die Mischwasserrückhaltebecken Weikerlsee 1-3 (Abbildung 2-5, Abbildung 2-6) mit insgesamt 52000 m³ maximalen Speichervolumen eine wichtige Rolle im gesamten System.



Abbildung 2-3: Mischwasserüberlaufbecken Plesching_1



Abbildung 2-4: Mischwasserüberlaufbecken Plesching_2

Abbildung 2-3 zeigt das MÜB Plesching und den unter dem Damm laufenden Hauptsammler Urfahr (HSU, linker Bildrand) vom dem aus im Entlastungsfall eingeleitet wird. In Abbildung 2-4 ist der Einlauf (blau) in das Durchlaufbecken im Nebenschluss und der Überfall (rot) des Trennbauwerks abgebildet.



Abbildung 2-5: Mischwasserrückhaltebecken Weikerlsee-Becken 1



Abbildung 2-6: Mischwasserrückhaltebecken Weikerlsee-Becken 3

Bei dem Mischwasserrückhaltebecken Weikerlsee handelt es sich um ein asphaltiertes Becken und um zwei Erdbecken die im Entlastungsfall nacheinander gefüllt werden. In Abbildung 2-6 ist das dritte Rückhaltebecken mit Notüberlauf (rot) und dem Anschluss (blau) an den Hauptsammler abgebildet. Insgesamt beträgt das Rückhaltevolumen im gesamten Kanalsystem ca. 115000m³.

Zusätzlich zu den Niederschlagsmessgeräten an den 3 oben genannten Standorten (orange, Abbildung 2-7) sind noch 4 weitere Regenmessstationen (blau, Abbildung 2-7) in Linz und im näheren Umland installiert.

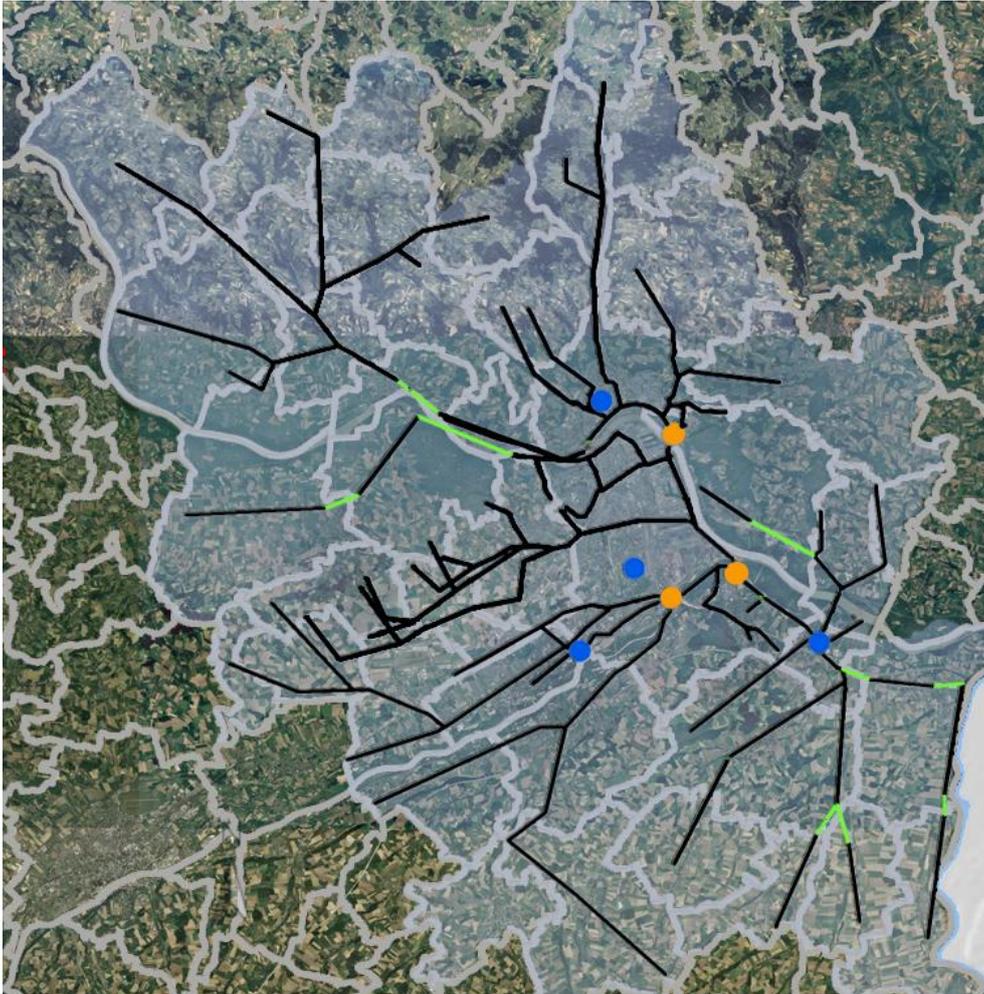


Abbildung 2-7 Überlagerung Orthofoto und Kanalnetz

Während Linz und die nähere Umgebung sehr gut erfasst sind, stehen von den Umlandgemeinden nördlich der Donau (Mühlviertel) und im südöstlichen Bereich nur wenige Daten für die Simulation zur Verfügung. Die durchschnittliche Geländeneigung im südlichen Bereich liegt zwischen 0 und 5%. Der Befestigungsgrad in diesem Gebiet, das hauptsächlich landwirtschaftlich genutzt wird, wurde hier für die einzelnen Einzugsgebiete zwischen 5 und 15% angenommen. Nördlich der Donau ist Oberflächenneigung wesentlich höher und die Befestigungsgrade liegen hier zwischen 5-10%.

Eine besondere Situation liegt in der RKL-Linz-Asten vor, deren Vorklärbecken im Mischwasserfall mit max. $\sim 8,8 \text{ m}^3/\text{s}$ über die 4 Schneckenpumpwerke beschickt werden aber danach nur $\sim 4,7 \text{ m}^3/\text{s}$ in die biologische Reinigungsstufe der Kläranlage gelangen. Der Rest wird vorzeitig nach den Vorklärbecken in die Donau entlastet. Dies ist in weiterer Folge für den Mindestwirkungsgrad der Weiterleitung von entscheidender Bedeutung.

Als Vorfluter dient der Regionalkläranlage Linz-Asten die Donau, die mit einem durchschnittlichen Abfluss von $2000 \text{ m}^3/\text{s}$ ein sehr leistungsfähiges Gewässer ist.

2.4 Messstationen

2.4.1 Kanalsystem

Das Linzer Kanalsystem wird aktuell an 24 Punkten durch Höhenstandsmessungen überwacht. Zusätzlich wird an 3 Stellen eine Durchfluss- bzw. Geschwindigkeitsmessung durchgeführt. Folgend Systeme kommen dabei zur Anwendung:

Höhenstandsmessung:

- Messung mittels Radar (Vegapuls 61 u. 62)

Bei diesem Verfahren werden Mikrowellenimpulse auf die Oberfläche des Wassers gesendet und von dort reflektiert. Über die Laufzeit kann in weiter Folge der Füllstand berechnet werden.

- Messung mittels Ultraschall (Vegason 61 u.62)

Hierbei wird die Zeitspanne bis zum Wiedereintreffen des Signals gemessen und danach Rückschluss auf die Wasserhöhe gezogen.

Durchfluss und Geschwindigkeitsmessung:

- Ultraschalldurchflussmesser (Systec-Deltawave)

Diese Messung erfolgt durch das Ultraschalllaufzeit-Verfahren bei dem die Geschwindigkeit v_m aus der Laufzeitdifferenz der Signale ermittelt wird. Dabei kommen mehrere Sender und Empfänger zum Einsatz die außerhalb der Leitung angebracht werden.



Abbildung 2-8 Messeinrichtungen MÜB Plesching

2.4.2 Regensensoren

Der Regen wird von 7 Niederschlagssensoren aufgezeichnet deren Position der Abbildung 2-7 zu entnehmen ist.

Grundsätzlich werden in Linz 2 Typen verwendet:

Niederschlagsmessung:

- Laser-optische Distrometer:

Dieses Messsystem basiert auf einem optischen Laser. Neben Größe und Geschwindigkeit differenziert das Messsystem noch zwischen den Arten von Niederschlägen.

- Niederschlagswippe

Dieses Messsystem basiert auf einem mechanischen oder elektronischen Wägeprinzip zur Erfassung der Niederschlagsmenge. Großer Nachteil dieses Systems neben der Wartung ist die hohe Ungenauigkeit bei Regenereignissen mit hoher Intensität.

2.4.3 Verwendete Daten

Für die Berechnungen wurden teilweise die in den Kapiteln 2.4.1 und 2.4.2 beschriebenen Niederschlags- und Höhenstandsmessungen verwendet. Umbauten im System und die halbautomatisierte Kanalnetzsteuerung wurden in Abstimmung mit der LINZ AG im Modell nicht abgebildet. Für die Kalibrierung wurden Messdaten aus 2004 verwendet. Daten späterer installierter Messsysteme wurden nicht verwendet.

3 Methoden

In dieser Masterarbeit kamen mehrere Programme zur Anwendung. Als Grundlage für das Modell diente die in Kapitel 3.1 beschriebene Software SWMM 5 (Rossmann, 2007). Für die Sensitivitätsanalyse und die darauf folgende automatisierte Kalibrierung wurde BlueM.Opt (Bach *et al.*, 2009) der TU Darmstadt verwendet (siehe auch Kapitel 3.3.2).

3.1 Modell SWMM

3.1.1 Theoretische Grundlagen

Bei der Open-Source Software SWMM 5 (Storm Water Management Model) handelt es sich um ein hydrodynamisches Modellierungsprogramm. Im Gegensatz zum hydrodynamischen Modell steht das hydrologische Modell. Der grundlegende Unterschied der beiden Modelle besteht in der Art der Abbildung des Abflusses im Kanalsystem, der in hydrologischen Modellen über konzeptionelle Modelle (z.B. Linearspeicherkaskaden) abgebildet wird, während in hydrodynamischen Modellen die Saint-Venant'schen Gleichungen gelöst werden. Oft wird daher im hydrodynamischen Modell versucht, Geländeoberfläche und Kanalsystem detailgetreu abzubilden, während im hydrologischen Modell eine möglichst sinnvolle Aggregation zur Systemvereinfachung vorgenommen wird. Eine genauere Unterscheidung nimmt (Veit, 2009) in seiner Masterarbeit vor.

Für die modelltechnische Abbildung der Auswirkungen von Niederschlagsereignissen auf das Kanalsystem mittels Simulation ist eine Gliederung der natürlichen Vorgänge in einzelne Prozesse notwendig. Abbildung 3-1 zeigt eine solche schematische Prozessgliederung.

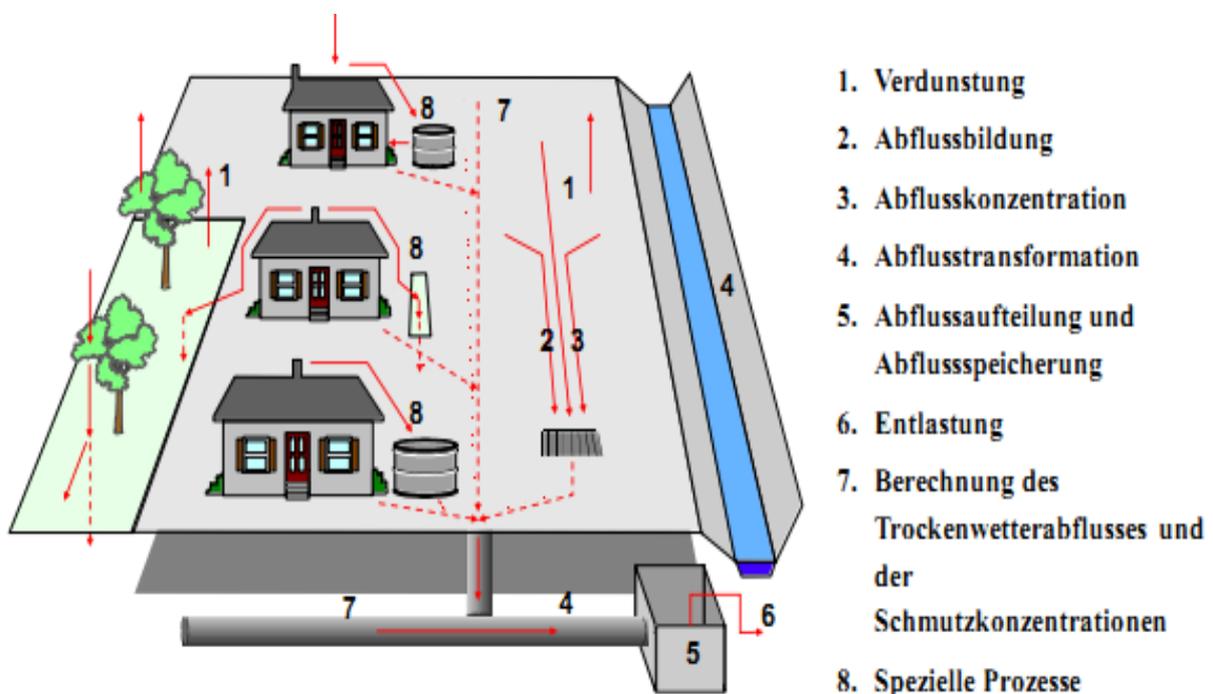


Abbildung 3-1: Modellkonzept abzubildender Prozesse (Muschalla, 2008)

Grundsätzlich werden die einzelnen Teilprozesse Verdunstung, Abflussbildung und Abflusskonzentration mit dem Sammelbegriff Oberflächenabfluss beschrieben. Für eine genauere Erläuterung des Oberflächenabflusses und der Teilprozesse der Abflussaufteilung, Entlastung, Berechnung des Trockenwetterabflusses und der speziellen Prozesse wird auf (Muschalla, 2008) verwiesen. In weiterer Folge wird in dieser Arbeit nur auf den Teilprozess der Abflusskonzentration näher eingegangen.

Abbildung 3-2 stellt die Benutzeroberfläche des Modellierungsprogrammes SWMM 5 dar.

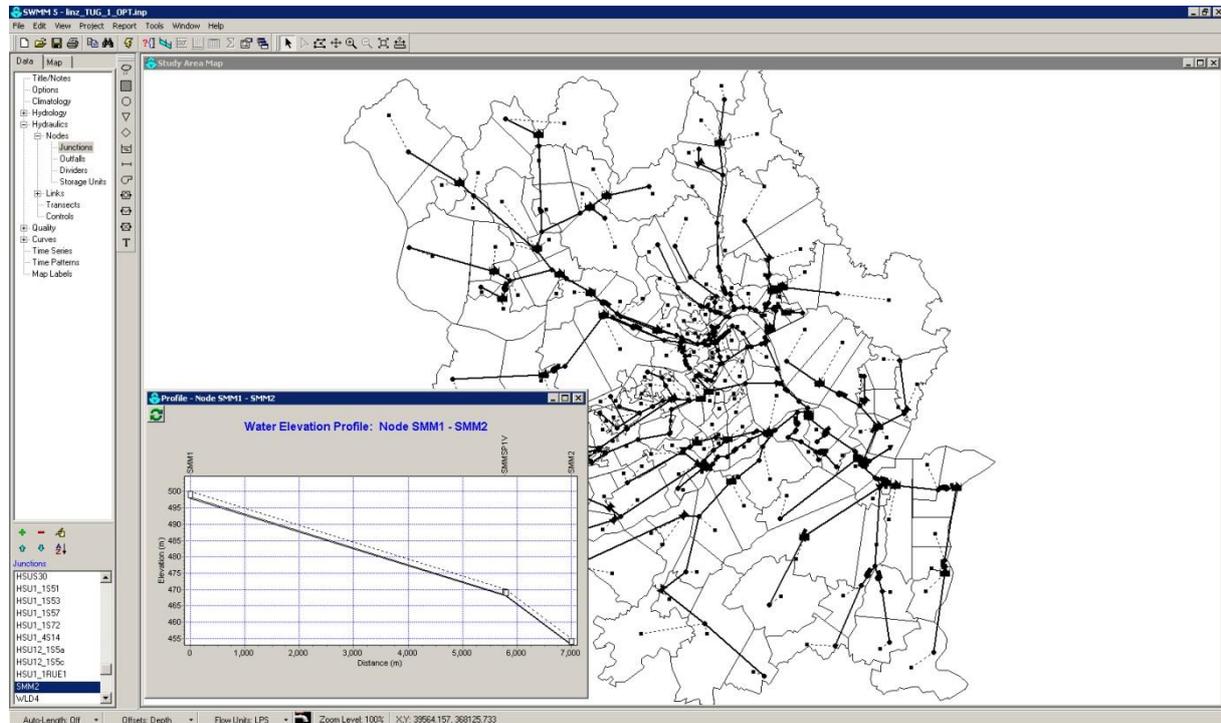


Abbildung 3-2: Programmoberfläche SWMM 5

3.1.2 Abflusstransformation

Um den Prozess der Abflusstransformation modelltechnisch abbilden zu können wird beim hydrodynamischen im Gegensatz zum hydrologischen Verfahren der Rückstau des Abwassers im Kanalsystem berücksichtigt. Hier liegt auch der größte Unterschied zwischen diesen beiden Verfahren. In den Berechnungsgleichungen der hydrologischen Verfahren befindet sich kein energetischer Ansatz. Dieser Ansatz wird durch eine reine Volumen/Abfluss-Beziehung geregelt. Somit können auch keine Rückschlüsse auf Rückströmungen und Vermaschungen gezogen werden. 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 (Veit, 2009).

Abbildung 3-3 beschreibt den Effekt der zeitlichen Verschiebung der Welle (Translationseffekt) und andererseits Scheiteldämpfung (Retentionseffekt) wobei Q_{zu} bzw. Q_{ab} den Zufluss bzw. Abfluss im betrachteten Kanalabschnitt darstellen.

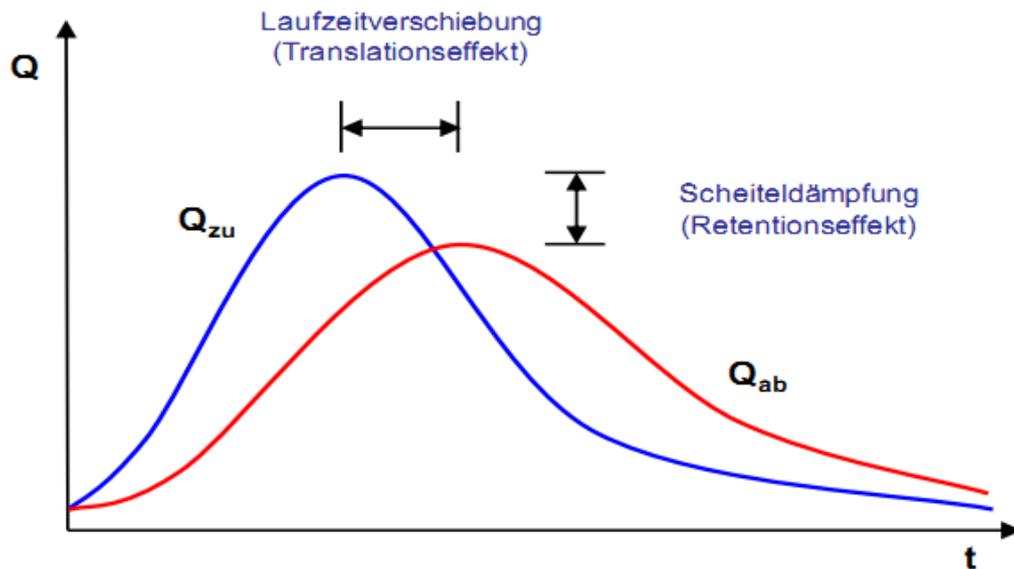


Abbildung 3-3: Translations- und Retentionseffekt beim Wellenablauf (Muschalla, 2008)

Mathematisch lassen sich diese beide Effekte mittels einer Energiegleichung und der Kontinuitätsgleichung beschreiben.

Energiegleichung:

$$\frac{1}{g} * \frac{\partial v}{\partial t} dx + \frac{v}{g} * \frac{\partial v}{\partial x} dx + \frac{\partial y}{\partial x} dx - I_s - I_R dx$$

Formel 3-1

$\frac{1}{g} * \frac{\partial v}{\partial t} dx$ 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

In Abbildung 3-4 sind die einzelnen Höhen grafisch dargestellt.

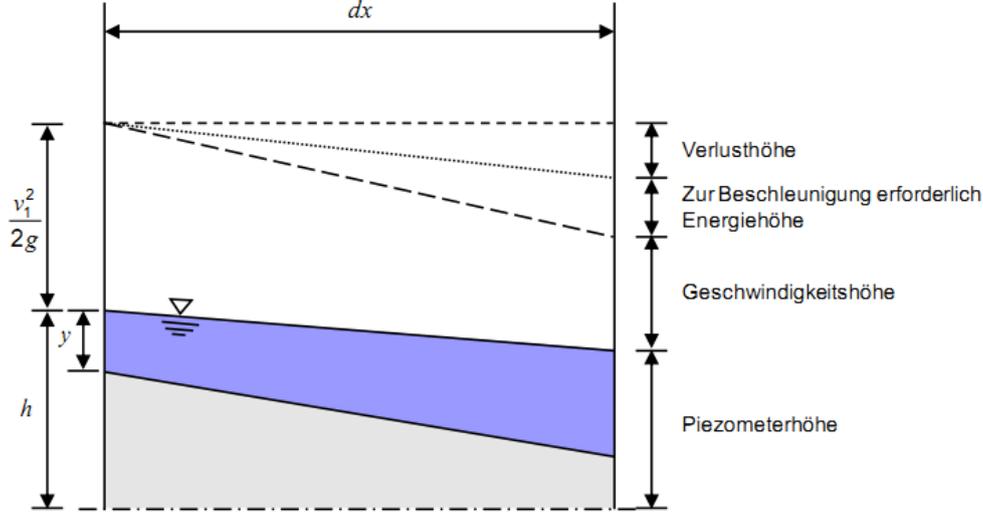


Abbildung 3-4: Darstellung der Energiegleichung (nach (Maniak, 2005))

Kontinuitätsgleichung:

$$Q_{zu} - Q_{ab} = \frac{\partial S}{\partial t}$$

Formel 3-2

- Q_{zu} Zufluss [m³/s]
- Q_{ab} Abfluss [m³/s]
- S Speichervolumen [m³]

Verbindet man die Energiegleichung mit der Kontinuitätsgleichung, ergibt sich die Saint-Venant - Gleichung:

<p>Bewegungsgleichung (Energiebilanz)</p> $\frac{1}{g} \cdot \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{v}{g} \cdot \frac{\partial v}{\partial x} + \frac{\partial y}{\partial x} + I_R - I_s = 0$ <p style="font-size: small;"> Lokale + konvektive Beschleunigung Druckglied Reibungsgefälle Gerinnegefälle </p>	<p>Kontinuitätsgleichung (Massenbilanz)</p> $\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = 0$ <p style="font-size: small;">Hydrologische Verfahren</p>
<p>Kinematischer Wellenansatz</p>	
<p>Diffusionswellenansatz</p>	
<p>Dynamischer Wellenansatz</p>	

Abbildung 3-5: Saint Venant Gleichung (nach (Muschalla, 2008))

Der kinematische Wellenansatz wird nur für einfachere Netze und Netzberechnungen ohne Rückstau herangezogen. Der Diffusionswellenansatz berücksichtigt im Gegensatz zum kinematischen Ansatz den Rückstau, vernachlässigt dabei aber die Trägheitseffekte. Beim dynamischen Wellenansatz werden alle Effekte mitberechnet. Es erfolgt eine „volle“ physikalische Erfassung der Prozesse im System. Das Verfahren nach Saint Venant erkennt überlastete Profile und erfasst in weiterer Folge den Rückstau.

Für die Entscheidung ob man für die Berechnung ein konzeptionelles Modell analytisch löst oder ein hydrodynamisches Modell numerisch spielt der Zeitfaktor eine wichtige Rolle. Während der hydrodynamische Ansatz sehr rechenintensiv ist, benötigen die hydrologischen Verfahren im Allgemeinen eher kürzere Zeiten für die Berechnung. Weitere Vor- und Nachteile sind in nachfolgender Abbildung beschrieben.

Hydrodynamische Verfahren

- rechenintensiv (dt = klein)
- großer Datenaufwand
- kaum für aktuelle Vorhersagen
- Erfahrung des Anwenders
- 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

- kurze Rechenzeiten (dt = groß)
- geringer Datenaufwand
- Langzeitsimulationen
- leicht anwendbar
- berücksichtigt kein Rückstau
- nur Massenbilanz an Knotenpunkten
- „Verschmieren“ einzelner Prozesse
- keine modelltechnische Übereinstimmung von Natursystem und Modell

Abbildung 3-6: Vor- und Nachteile von hydrodynamischen und hydrologischen Verfahren, (Muschalla, 2008))

3.1.3 Modellwahl

Grundsätzlich wird im Regelblatt 19 nur der Nachweis mit hydrologischen Modellen gefordert um die Rechenzeiten für die Langzeitsimulationen möglichst kurz zu halten. Für das Kanalsystem des Stadt Linz kam in dieser Arbeit ein aggregiertes hydrodynamisches Modell zur Anwendung. Ein bestehendes Modell in der Software City Drain (Achleitner *et al.*, 2007) zeigte keine Geschwindigkeitsvorteile.

Für das Projekt SUDPLAN war auch die einfache Integration des Modells in Serverumgebung und Lauffähigkeit auf unterschiedlichen Betriebssystemen gewünscht sowie die möglichst hohe Unabhängigkeit von Lizenzgebühren. Diese Anforderungen werden mit SWMM 5 gewährleistet: der Code ist frei verfügbar und kann auf jeder Plattform kompiliert werden.

3.2 Globale Sensitivitätsanalyse

3.2.1 Allgemein

Um die Sensitivität eines Systems besser erfassen zu können und um die einflussreichsten Modellparameter zu extrahieren, werden Sensitivitätsanalysen durchgeführt. Grundsätzlich unterscheidet man in lokale und in globale Methoden zur Analyse. Den lokalen Methoden dient eine Variable als Ausgangspunkt, deren Ableitungen die Auswirkungen auf einen gegebenen Output durch einen gegebenen Input beschreiben. Im Gegensatz zur globalen Sensitivitätsanalyse gehen bei der lokalen Methode Ableitungen nur von einem zentralen Punkt aus. Infolge wird der Wertebereich der Parameter, vor allem bei einer größeren Anzahl an Parametern, durch die globale Sensitivitätsanalyse besser abgedeckt als bei der lokalen Methode.

In dieser Arbeit kommt das Screening nach Morris zur Anwendung, das im Folgenden näher beschrieben wird.

3.2.2 Screening Methode nach Morris

3.2.2.1 Vorgehensweise

Als Grundlage der nachfolgenden Beschreibung der Screening Methode nach Morris diente die Arbeit von Gamerith (2011).

Bei der Screening Methode nach Morris handelt es sich um eine OAT Methode (one at a time) bei der jeweils nur ein Parameter in jedem Modelldurchlauf variiert wird. Durch mehrere Modelldurchläufe wird sichergestellt, dass der gesamte mögliche Wertebereich der Parameter abgedeckt ist. Für jeden Parameter der in die Sensitivitätsanalyse eingebunden ist gibt es zwei Sensitivitätsmaße. Das Maß μ beschreibt den allgemeinen Einfluss des Parameters auf das Ergebnis, und das Maß σ , schätzt die Effekte höherer Ordnung bzw. die Interaktion mit anderen Faktoren ab.

Zunächst ermittelt die Screening Methode nach Morris r Elementareffekte (EE) jedes Parameters θ_i . Die Anzahl der Durchläufe errechnet sich mit $r \cdot (k+1)$, wobei k die Anzahl der Parameter ist. Mit dem k -dimensionalen Parametervektor $\theta = (\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k)$ und der Anzahl der Ebenen spannt sich der Untersuchungsraum Ω wie in Tabelle 3-1 dargestellt auf.

Tabelle 3-1: Beispiel Morris Screening (Gamerith, 2011)

Durchlauf	θ_1	θ_2	θ_3	θ_4	
1	0,33	0,00	0,33	0,67	zufälliger Startpunkt, erste Trajektorie
2	1,00	0,00	0,33	0,67	
3	1,00	0,67	0,33	0,67	erste Trajektorie
4	1,00	0,67	1,00	0,67	
5	1,00	0,67	1,00	0,00	
6	0,00	0,67	0,33	1,00	zufälliger Startpunkt, zweite Trajektorie
7	0,67	0,67	0,33	1,00	
8	0,67	0,00	0,33	1,00	zweite Trajektorie
9	0,67	0,00	1,00	1,00	
10	0,67	0,00	1,00	0,33	

Die Anzahl k der Parameter entspricht der Anzahl an Parameterebenen. In Tabelle 3-1 sind zwei Trajektorien für vier Parameter bzw. vier Ebenen mit $\rho = (0, 0.33, 0.67, 1)$ und einer definierten Ebenenvarianz von 2 dargestellt. Der Elementareffekt d_i für die Parameter θ_i wird wie folgt berechnet:

$$d_i = \frac{y(x_1, \dots, x_{i-1}, x_i + \Delta, x_{i+1}, \dots, x_k) - y(x)}{\Delta} \quad \text{Formel 3-3}$$

Δ Wert zwischen $\{1/(p-1), \dots, 1-1/(p-1)\}$

p Anzahl der Ebenen

θ_i Modellparameter

y Modellausgabe

Der Mittelwert μ und die Standardabweichung σ ergeben sich aus:

$$\mu = \frac{1}{r} \sum_{i=1}^r d_i \quad \text{Formel 3-4}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{r} \sum_{i=1}^r (d_i - \mu)^2} \quad \text{Formel 3-5}$$

3.2.2.2 Interpretation

Hohe μ -Werte deuten auf einen erhöhten Einfluss des Parameters auf das zu untersuchende System hin.

Ein hoher σ -Wert zeugt von einer hohen Abhängigkeit von den anderen Parametern bzw. den Input-Daten. Ein theoretischer Wert von Null würde eine komplette Unabhängigkeit von anderen Faktoren bedeuten.

In Abbildung 3-7 ist ein Morris Screening für ein 6-Parameter Modell dargestellt:

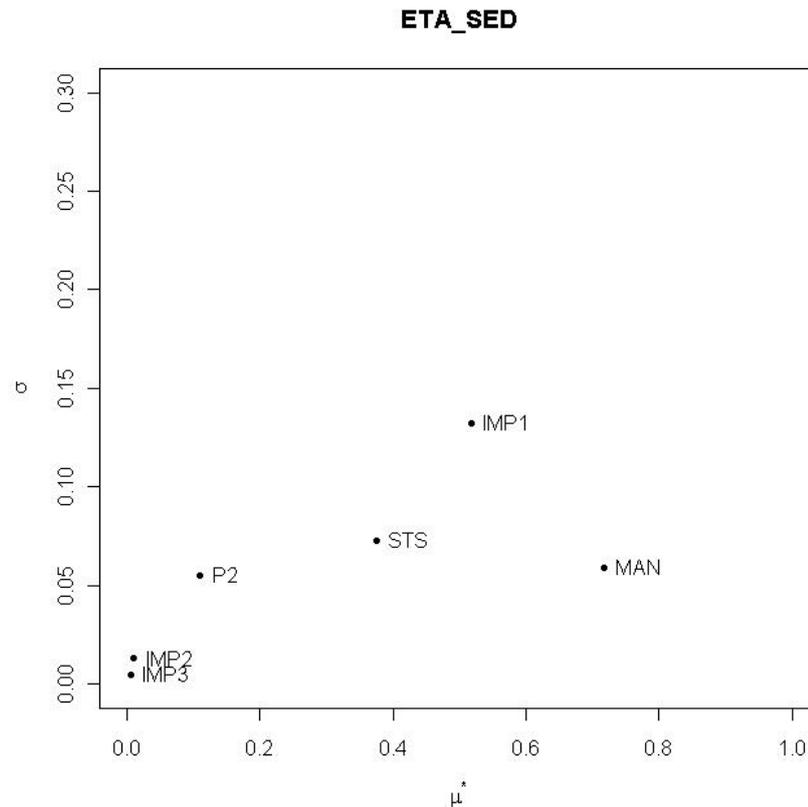


Abbildung 3-7: Beispiel Morris Screening

3.3 Automatisierte Kalibrierung

3.3.1 Allgemein

Aufbauend auf der globalen Sensitivitätsanalyse erfolgt eine Kalibrierung des Modells, um die Modellergebnisse durch Änderung der Modellparameter an real gemessene Daten anzupassen. In der automatisierten Kalibrierung werden optimierte Parametersätze durch die Minimierung von Zielfunktionen bestimmt. Die dazu verwendete Software BlueM.Opt wurde an der TU-Darmstadt entwickelt und wird im Kapitel 3.3.2 näher beschrieben. In diesem Programm kommt ein Optimierungsalgorithmus basierend auf evolutionären Algorithmen zur Anwendung (Muschalla, 2006) der im Kapitel 3.3.3 erläutert wird. In weiterer Folge wird das Modell an den Algorithmus gekoppelt und Optimierungsdurchläufe durchgeführt, um eine bestmögliche Modellgüte zu erreichen.

3.3.2 BlueM.Opt

3.3.2.1 Allgemein

BlueM.Opt bietet die Struktur für verschiedenste Optimierungsalgorithmen und Simulationsmodelle, die frei kombiniert werden können. Für das Linzer Modell wurde der PES - Parametric Evolution Strategy (Muschalla, 2006) Algorithmus verwendet, auf den im Kapitel

3.3.2.2 näher eingegangen wird. Momentan sind folgende weitere Optimierungsalgorithmen in BlueM.Opt implementiert:

- CES – Combinatorial Evolution Strategy (Hübner und Ostrowski, 2008)
- HYBRID (PES + CES) (Hübner und Ostrowski, 2008)
- Hook & Jeeves, Algorithmus für einzelne Zielfunktionen (Hooke und Jeeves, 1961)

BlueM.Opt bietet Schnittstellen für folgende Simulationsmodelle:

- BlueM.Sim
- SMUSI
- SWMM 5
- UV/VIS

Der große Vorteil von BlueM.Opt ist die große Flexibilität, die es ermöglicht Optimierungsparameter, Zielfunktionen und Randbedingungen selbst zu programmieren. Im Rahmen dieser Analyse musste der Mindestwirkungsgrad der Weiterleitung nach ÖWAV Regelblatt 19 (2007) nachträglich in SWMM implementiert und als Zielgröße in BlueM.Opt definiert werden. Ein Ausschnitt des dazu programmierten Codes (Gamerith, 2011) ist im Anhang zu sehen. Die Kommunikation zwischen Simulationsmodellen und Algorithmen funktioniert ausschließlich via Textdateien, was den Umgang mit der Software stark erleichtert. In Abbildung 3-8 ist die Benutzeroberfläche von BlueM.Opt wie sie bei einer Optimierung aussieht abgebildet:

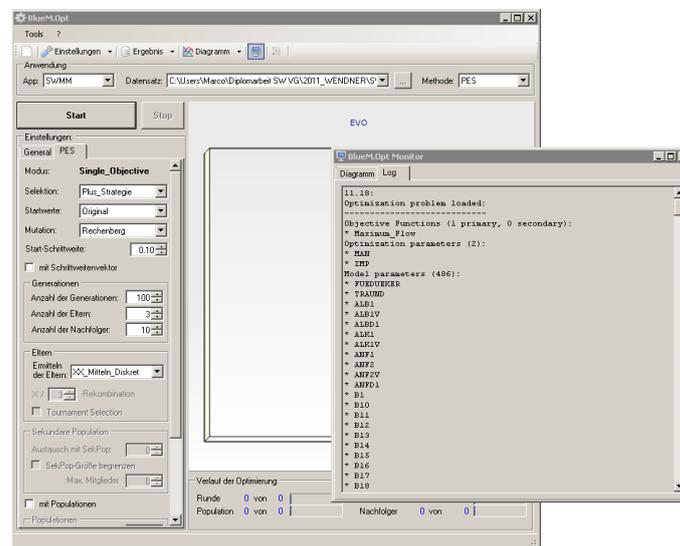


Abbildung 3-8: Benutzeroberfläche BlueM.Opt

3.3.2.2 Ablauf der Berechnung

In Abbildung 3-9 ist der interne Ablauf der Berechnung im Programm schematisch dargestellt. Um in dieser Software Berechnungen durchführen zu können ist es notwendig die Eingangsdateien zu schreiben. In den Dateien mit der Endung *.opt werden die Bereiche definiert, in denen die Parameter variiert bzw. optimiert werden. Die *.mod Dateien

beinhalten Definition der einzelnen Parameter die in der Eingangsdatei des Modells geändert werden. In den Zielfunktionsdateien *.zie sind die auszuwertenden Zielfunktionen definiert. Beispiele für *.zie, *.opt und *.mod Dateien sind im Anhang dargestellt.

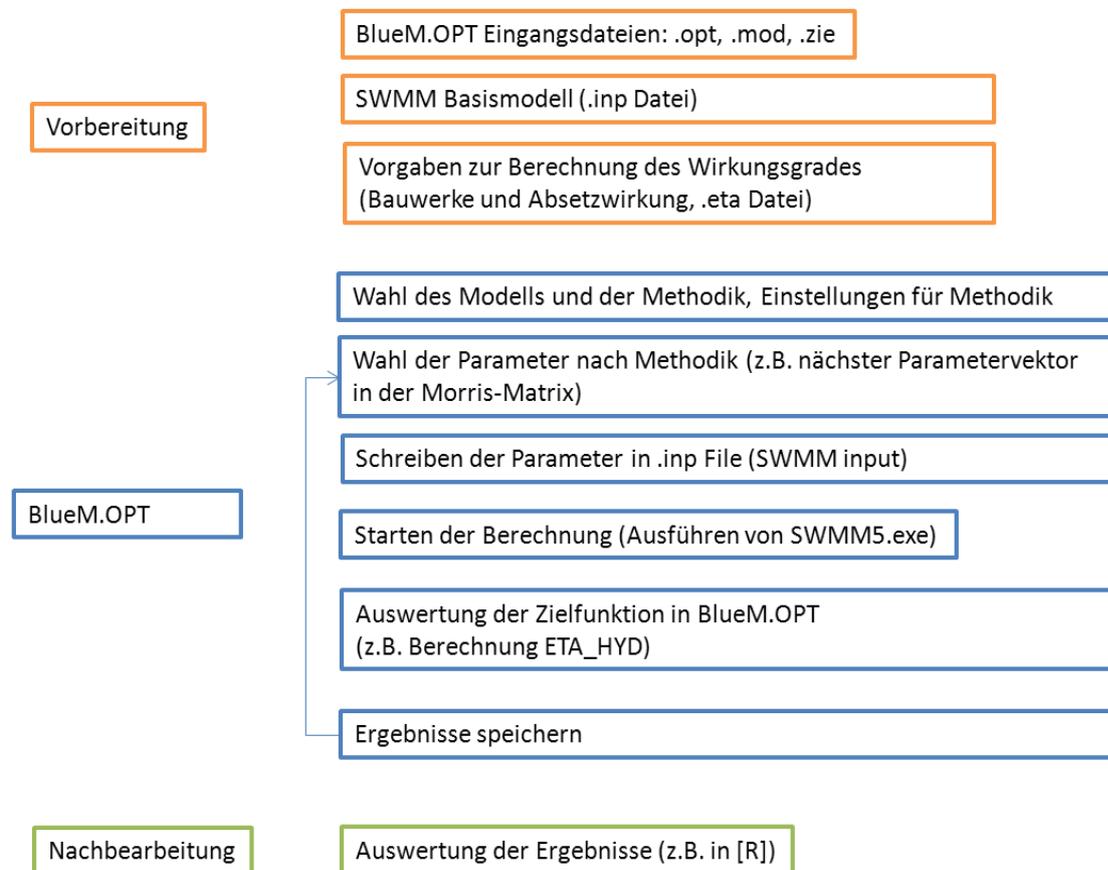


Abbildung 3-9: Ablauf BlueM.Opt Berechnung

3.3.3 PES-Optimierungsalgorithmus

Als Grundlage der nachfolgenden Beschreibung der Evolutionären Optimierungsalgorithmen dienen die Arbeiten von (Muschalla, 2006) und (Gamerith, 2011).

Der evolutionäre Algorithmus ist ein Optimierungsalgorithmus der die biologische Evolution zum Vorbild hat. Ergebnisse (Werte der definierten, zu minimierenden Zielfunktion) müssen sich als geeignet hervorheben, um dementsprechend ihre Eigenschaften vererben zu dürfen. Nach mehreren Durchgängen, nähert sich so der Parametersatz dem Optimum immer mehr an. Der benutzte Algorithmus ist eine modifizierte Version der von (Schwefel, 1995) vorgestellten Variante von Evolutionsstrategien zur Optimierung einzelner Zielfunktionen. Abbildung 3-10 zeigt ein Beispiel mit mehreren Zielfunktionen unter Verwendung des PES-Algorithmus.

Der verwendete Algorithmus ist ein globaler Optimierungsalgorithmus, der im Vergleich zu z.B.: Gradientenmethoden das Risiko minimiert, in lokalen Optima hängen zu bleiben. Optimale Lösungen (grüne Lösungen in der Abbildung 3-10) werden auf dem Prinzip der Pareto-Optimalität (siehe z.B.: (Deb, 2001)) ausgewählt.

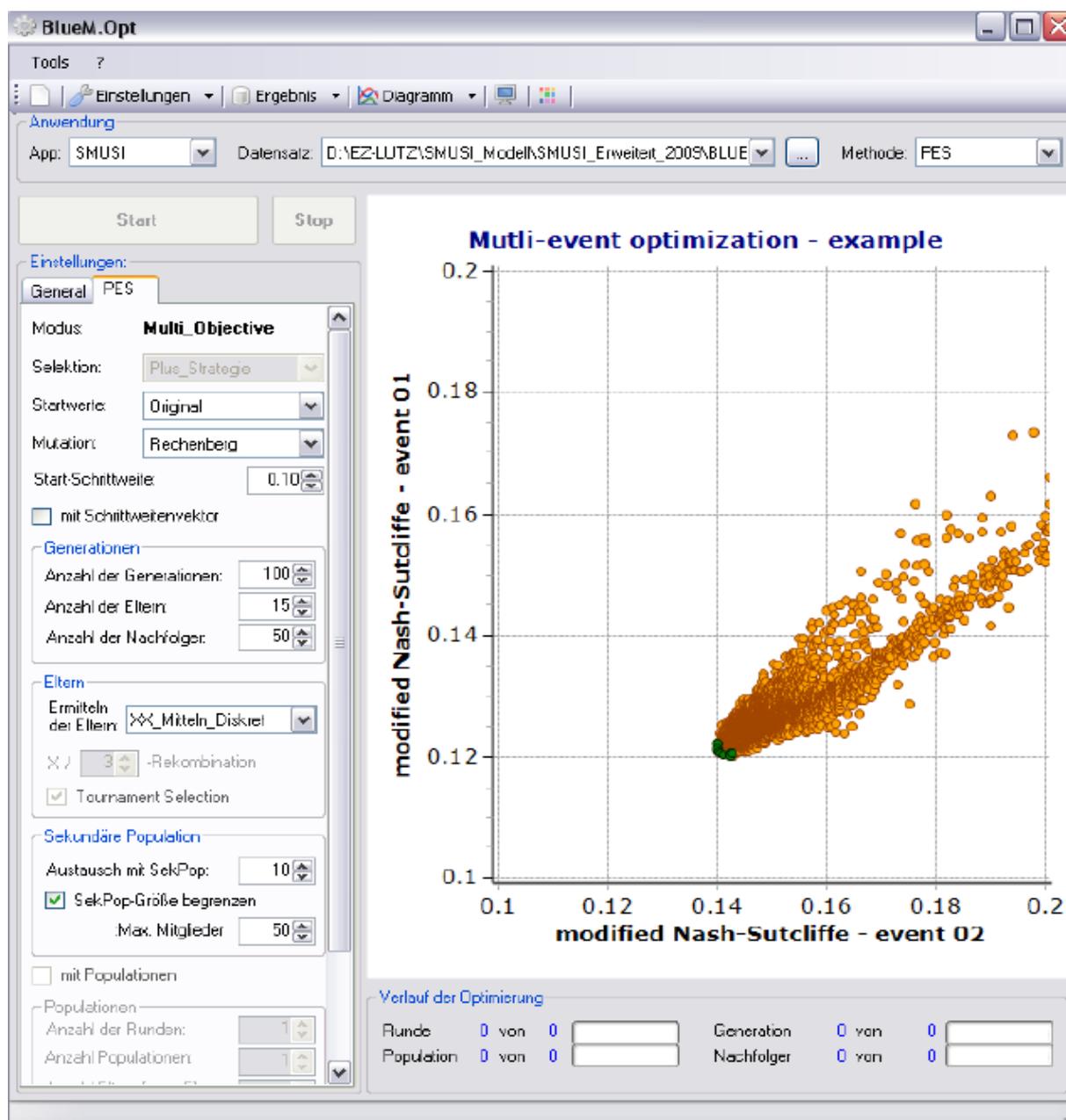


Abbildung 3-10: Beispiel mit mehreren Zielfunktionen unter Verwendung des PES-Algorithmus, (Gamerith, 2011)

4 Modellierung

In diesem Kapitel wird die Modellierung des Einzugsgebiets dargestellt. Zuerst werden die Grundlagen kurz beschrieben und anschließend die Vorgehensweise bei der Modellprüfung genauer erläutert.

4.1 Grundlagen

Als Grundlage für diese Masterarbeit, um eine Bewertung des Kanalnetzes der Stadt Linz nach ÖWAV-Regelblatt 19 durchführen zu können, diente ein von der Uni Innsbruck zuvor erstelltes hydrodynamisches SWMM-Modell. Um eine genauere Überprüfung des Kanalnetzmodells durchführen zu können wurde zusätzlich noch ein Fließschema des Einzugsgebietes der Regionalkläranlage Linz-Asten zur Verfügung gestellt. Ausschnitte des Fließschema und des SWMM-Modell sind in Abbildung 4-2 und Abbildung 4-1 dargestellt.

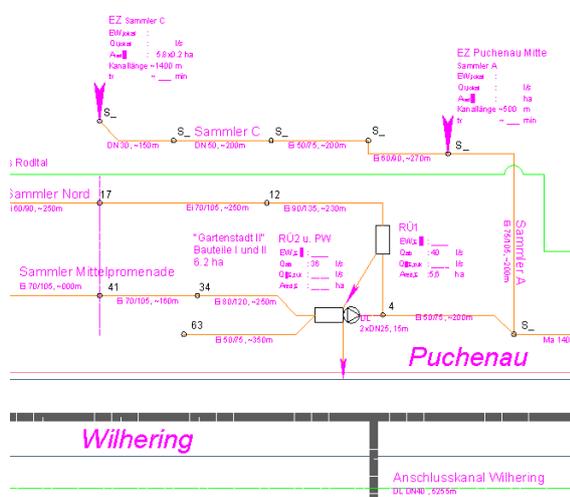


Abbildung 4-2: Ausschnitt Fließschema



Abbildung 4-1: Ausschnitt hydrodynamisches Modell

Diese zwei Modelle (Abbildung 4-2, Abbildung 4-1) zusammen mit Daten der Statistik Austria (<http://www.statistik.at/>, 2011), dem Digitalen Oberösterreichischen Raum-Informationssystem DORIS (<http://doris.ooe.gv.at/>, 2011) und Daten der Linz AG Abwasser, waren die Grundlage für die Modellüberprüfung auf die im Kapitel 4.2 näher eingegangen wird.

4.2 Modellprüfung

4.2.1 Einzugsgebiet:

Um die Einzugsgebiete der einzelnen Kanalstränge besser beurteilen zu können wurde bei der Überprüfung ein Vergleich des Fließschemas mit dem Simulationsmodell vorgenommen. Die Einzugsgebiete der einzelnen Kanalstränge in den Umlandgemeinden wurden im hydrodynamischen SWMM-Modell der Universität Innsbruck vereinfacht mit 15 bzw. 25,9 ha und einem Versiegelungsgrad von 100% in allen Umlandgemeinden angenommen, was später für die Berechnung des Mindestwirkungsgrad der Weiterleitung nach ÖWAV-Regelblatt 19 (2007) nicht ausreichend genau bzw. falsch gewesen wäre. Da auch im Fließschema die Daten nicht vollständig vorhanden sind wurden die Flächen der Einzugsgebiete nach Statistik Austria (<http://www.statistik.at/>, 2011) ermittelt, die Versiegelungsgrade jeder einzelnen Fläche geschätzt und in das SWMM-Modell übertragen.

Die Daten der Einzugsgebiete im Linzer Stadtbereich sind im Vergleich zur Umgebung sehr genau erfasst und wurden nicht korrigiert.

Abbildung 4-3 zeigt die Einzugsgebiete unterteilt in 5 Bereiche:

- grün: Linz
- hellblau: ~5% Versiegelung
- blau: ~10% Versiegelung
- dunkelblau: ~15% Versiegelung
- schwarz: Einzugsgebiet Fuchselbach

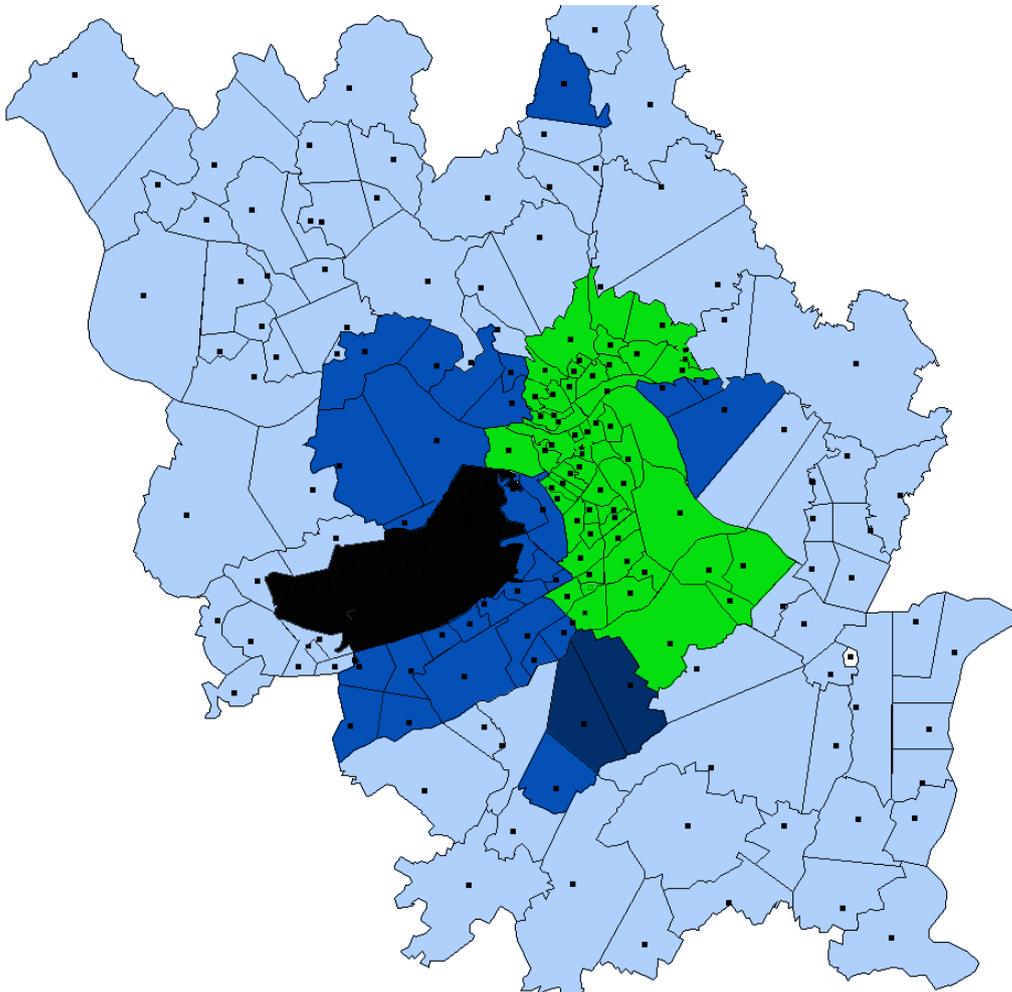


Abbildung 4-3:Versiegelung Einzugsgebiet Linz

Das in Abbildung 4-3 schwarz gekennzeichnete Feld stellt das Einzugsgebiet des Fuchselbaches dar. Der Kanal entstand Anfang des 20. Jahrhunderts durch Ableitung des Fuchselbaches in die Donau. Seit 1976 dürfen auch Abwässer eingeleitet werden. Aktuell wird der Fuchselbach in der Kanalisation gefasst und zur Kläranlage abgeleitet. Da weder genaue Daten über die Anzahl der Einleiter noch deren Struktur gegeben waren, wurde diesem Gebiet in der Globalen Sensitivitätsanalyse besonderes Augenmerk verliehen.

4.2.2 Becken

Insgesamt sind im SWMM Modell 39 Becken mit Retentionswirkung abgebildet. Das Volumen der Becken ist im Modell durch Wasserstand, Querprofil und benetzter Oberfläche definiert. Folgende Grundformen der Querprofile kamen dabei zum Einsatz:

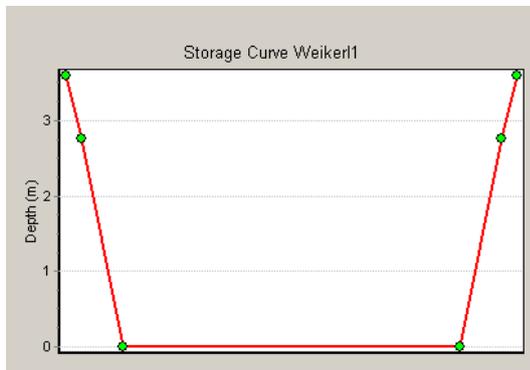


Abbildung 4-4: Querprofil_Becken_1

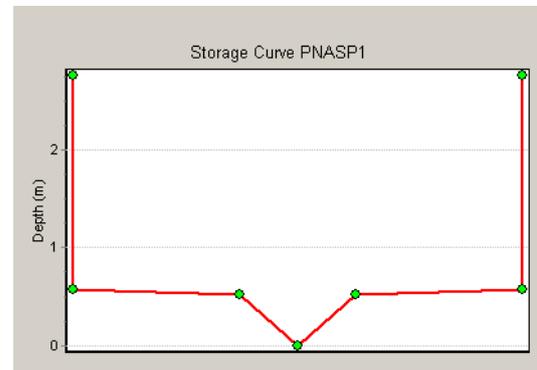


Abbildung 4-5: Querprofil_Becken_2

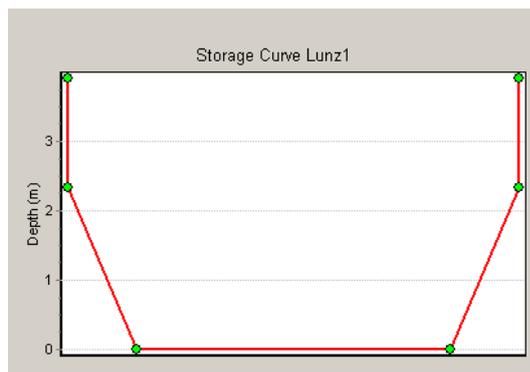


Abbildung 4-6: Querprofil_Becken_3

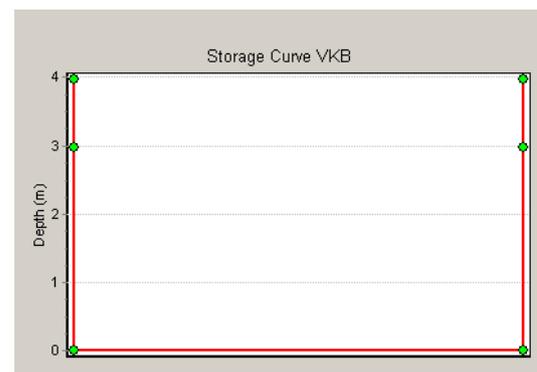


Abbildung 4-7: Querprofil_Becken_4

Da keine detaillierten Daten zur Überprüfung der Beckengeometrie zur Verfügung standen, wurden die Retentionsvolumen der Becken als Parameter in Sensitivitätsanalyse aufgenommen.

4.2.3 Pumpwerke

Die 19 im Modell abgebildeten Pumpwerke im Einzugsgebiet (Abbildung 2-7, grün dargestellt) wurden durch Kennlinien definiert. Abbildung 4-8 stellt die allgemeine Form der Kennlinien am Beispiel der Pumpe „Donaudüker“ dar. Da die Pumpenkennwerte ebenfalls einer großen Unsicherheit unterworfen sind (nach Angabe der Linz AG wurden teilweise die Konsensmengen aus den Bewilligungen als konstante Förderleistung angenommen), wurden sie als Parameter in die globale Sensitivitätsanalyse aufgenommen um eventuelle Auswirkungen der Unsicherheiten abschätzen zu können.

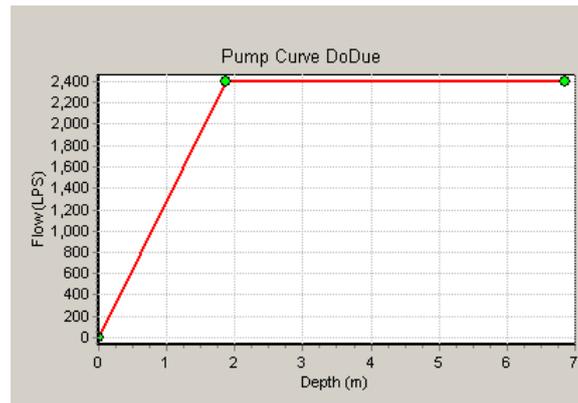
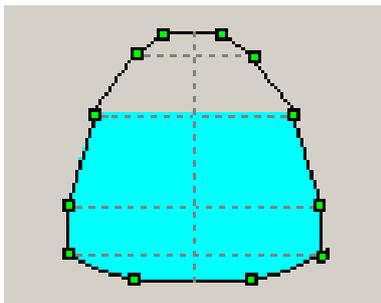


Abbildung 4-8: Pumpenkennlinie SWMM Donaudüker

4.2.4 Profile

Eine Auflistung aller im Kanalsystem vorkommenden Querschnittsformen befindet sich im Anhang. Im Folgenden sind die Profileformen der Hauptsammler und deren Einzugsgebiete beschrieben bzw. dargestellt.

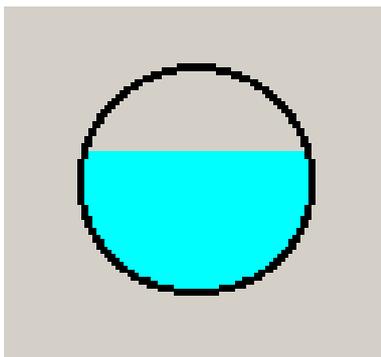


HS Urfahr (HSU) - HA 390/345: Abwässer nördlich der Donau

HS Mitte (HSM) - HA 490/430: Linz-Stadt

HS rechte Donauseite (RDS) - 390/345: Donaulände, Altstadt

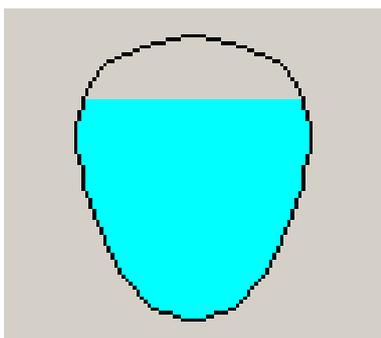
HS Fuchselbach (FUE) - 450/340: Leonding, Pasching



HS ULK - DN 2880: HSM, RDS, FUE

HS Süd (HSS) - DN 2200: Ansfelden, Pucking

HS Enns (ULA) - DN 1500: Enns, ST. Florian



HS Mitte (HSM) - 58/116: Froschberg

HS Süd (HSS) - 58/116: Ebelsberg

In Abbildung 4-9 sind die Hauptsammler im Stadtgebiet Linz farbig dargestellt.

- Gelb: HSU – Hauptsammler Urfahr
- Blau: RDS – rechter Donausammler
- Grün: HSM – Hauptsammler Mitte
- Rot: HSS – Hauptsammler Süd
- Braun: ULK - Umleitungskanal
- Hellblau: ULA – Umleitungskanal Asten

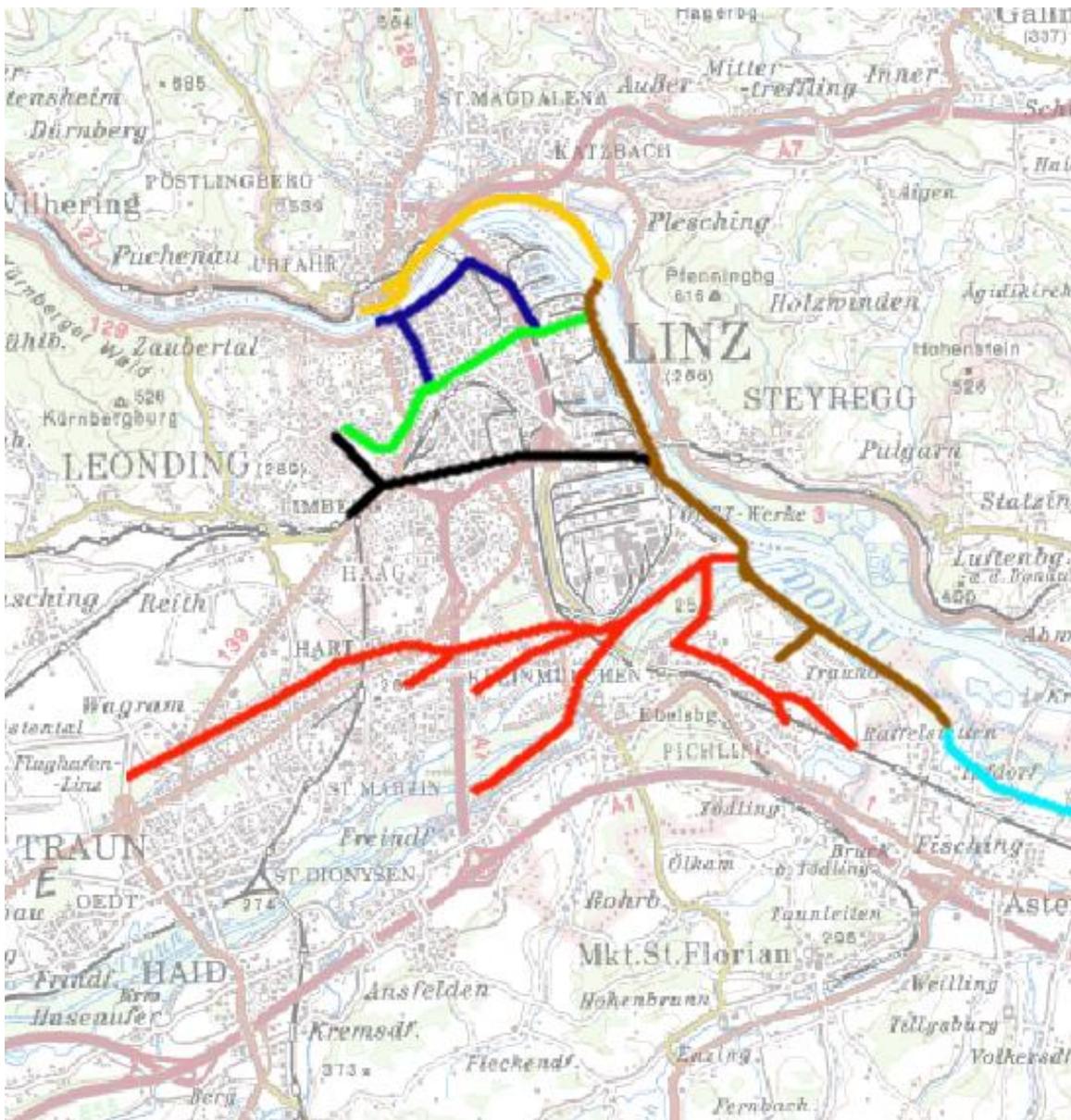


Abbildung 4-9: Lage Hauptsammler

5 Sensitivitätsanalyse

Um die Sensitivität des Systems besser erfassen zu können und um die einflussreichsten Parameter aus mehreren Variablen zu extrahieren wurden mehrere Sensitivitätsanalysen durchgeführt.

5.1 Wahl der Parameter

Die für die Sensitivitätsanalyse verwendeten Parameter sind grundsätzlich Werte die mit großen Unsicherheiten behaftet sind. Da von den 39 Umlandgemeinden nur vereinzelt Daten bezüglich der verwendeten Profile und des Befestigungsgrades der Einzugsgebiete vorhanden waren, wurden der Manning-Strickler Beiwert und der Versiegelungsgrad als erste Parameter herangezogen. Das Speichervolumen der Retentionsräume und die Pumpwerke konnten auch keiner genaueren Überprüfung unterzogen werden und wurden daher auch als Parameter für die Analyse definiert. Zusätzlich zum Speichervolumen der Mischwasserrückhalte- bzw. überlaufbecken wurde noch der Sedimentationswirkungsgrad in die Berechnung miteinbezogen. In den Kapiteln 5.1.1 bis 5.1.5 wird etwas genauer auf die einzelnen Parameter und die Bereiche in denen sie variiert wurden eingegangen.

5.1.1 Manning-Strickler (MAN)

Der Manning-Strickler Beiwert wurde in den einzelnen Durchläufen in den Grenzen zwischen 0,01 und 0,025 $\text{m}^{\frac{1}{3}}/\text{s}$ variiert (Abbildung 5-1), was den gesamten Bereich der möglichen Rauigkeiten von glatten Stahlrohren bis hin zu Felsgerinnen mit Betonsohle abdecken soll. Bei späteren Analysen wurde der Wertebereich wieder verkleinert, um einerseits die Auswirkung der Änderung der Parametergrenzen auf die Modellsensitivität feststellen zu können und um den Einfluss des Beiwerts auf den Weiterleitungsgrad nicht zu überschätzen.

```
*Optimization parameter
*=====
*
*|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
*| Name   | Unit   | Initial | Min   | Max   | Relation | Object | Date  | Dist. Func. | Para1 | Para2 | Para3 |
*|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
*| MAN    | -      | 0.020  | 0.01 | 0.025 |           |         |       | 0           |       |       |       |
*| IMP1   | -      | 1       | 0.5  | 1.5   |           |         |       | 0           |       |       |       |
*| IMP2   | -      | 1       | 0.9  | 1.1   |           |         |       | 0           |       |       |       |
*| IMP3   | -      | 1       | 0.5  | 1.5   |           |         |       | 0           |       |       |       |
*| P1     | -      | 1       | 0.8  | 1.20  |           |         |       | 0           |       |       |       |
*| P2     | -      | 1.2     | 0.8  | 1.20  |           |         |       | 0           |       |       |       |
*| STS    | -      | 1       | 0.5  | 1.50  |           |         |       | 0           |       |       |       |
*|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
```

Abbildung 5-1: Optimierungsparameter-Manning/Strickler (Auszug aus .opt Datei)

5.1.2 Versiegelungsgrade (IMP1, IMP2, IMP3)

Bei der Versiegelung erfolgte eine Unterteilung in drei getrennt voneinander variierte Parameter IMP1 bis IMP3 (Abbildung 5-3). IMP1 beschreibt die Befestigung der Einzugsgebiete in den Umlandgemeinden von Linz (Abbildung 5-3, blau). IMP2 wurde dem Linzer Stadtgebiet (Abbildung 5-3, grün) als Variable zugewiesen. Für das Einzugsgebiet des Fuchselbaches, für das vor allem durch den Abfluss aus dem natürlichen Bacheinzugsgebiet große Unsicherheiten erwartet wurden, wurde ein eigener Grad IMP3 (Abbildung 5-3, schwarz) festgelegt. IMP1 wurde aufgrund der nicht vorhandenen Daten mit $\pm 50\%$ bzw.

$\pm 20\%$ variiert, IMP2 mit $\pm 10\%$. Der Parameter für das Einzugsgebiet des Fuchselbaches wurde bedingt durch die fehlenden Informationen über die angeschlossenen Bäche und Haltungen anfangs mit $\pm 50\%$ und später mit $\pm 80\%$ sehr hoch angesetzt.

*Optimization parameter

*=====

*

Name	Unit	Initial	Min	Max	Relation	Object	Date	Dist. Func.	Para1	Para2	Para3
IMP1	-	0.020	0.015	0.020				0			
IMP2	-	1	0.5	1.5				0			
IMP3	-	1	0.9	1.1				0			
IMP3	-	1	0.2	1.8				0			
P1	-	1	0.8	1.20				0			
P2	-	1.2	0.8	1.20				0			
STS	-	1	0.5	1.50				0			

Abbildung 5-2: Optimierungsparameter-Versiegelung

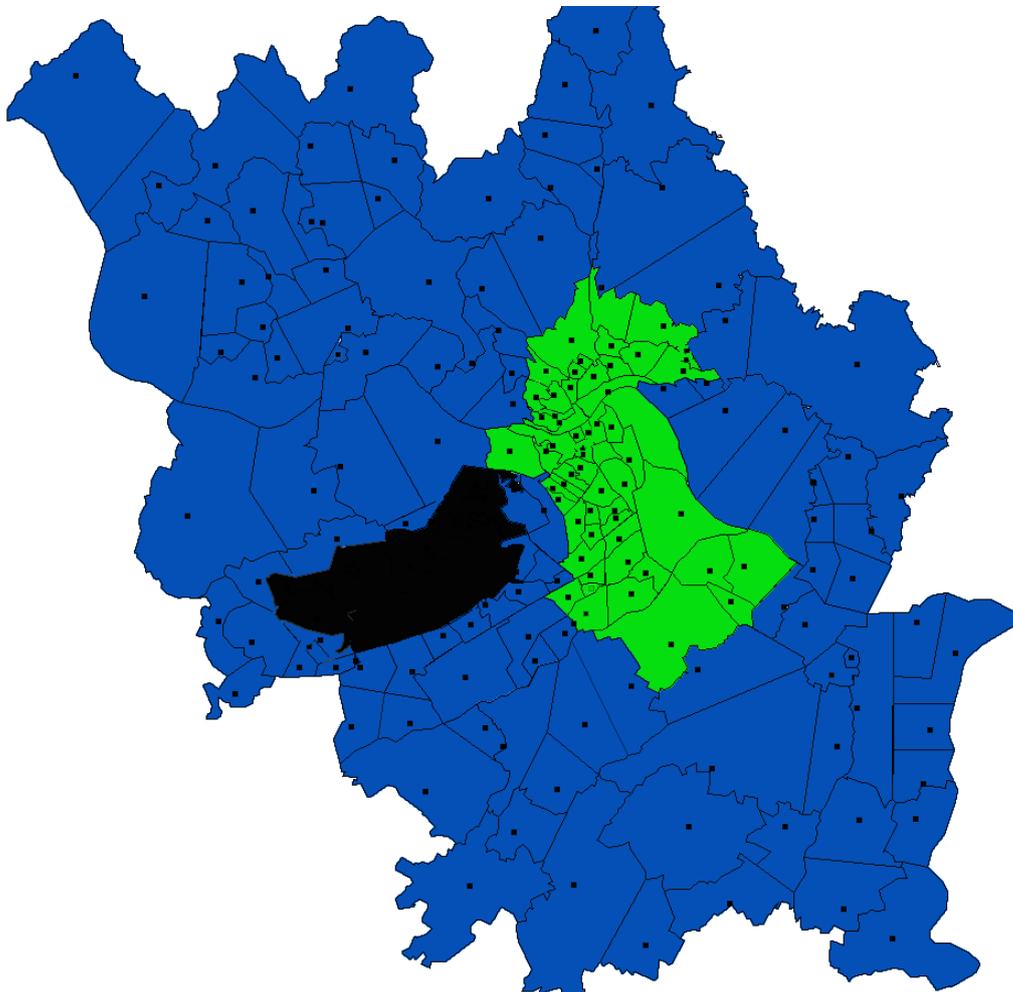


Abbildung 5-3: Einteilung-Parameter-Versiegelungsgrade

5.1.3 Pumpenkennwerte (P1, P2)

Pumpen sind im Modell wie in Kapitel 4.2 dargestellt durch ihre Kennlinie definiert. Diese Pumpenkennlinie ist durch 2 bzw. 3 Werte beschrieben, die in der Sensitivitätsanalyse wie in Abbildung 5-4 und Abbildung 5-5 dargestellt in den Grenzen von $\pm 20\%$ variiert wurden.

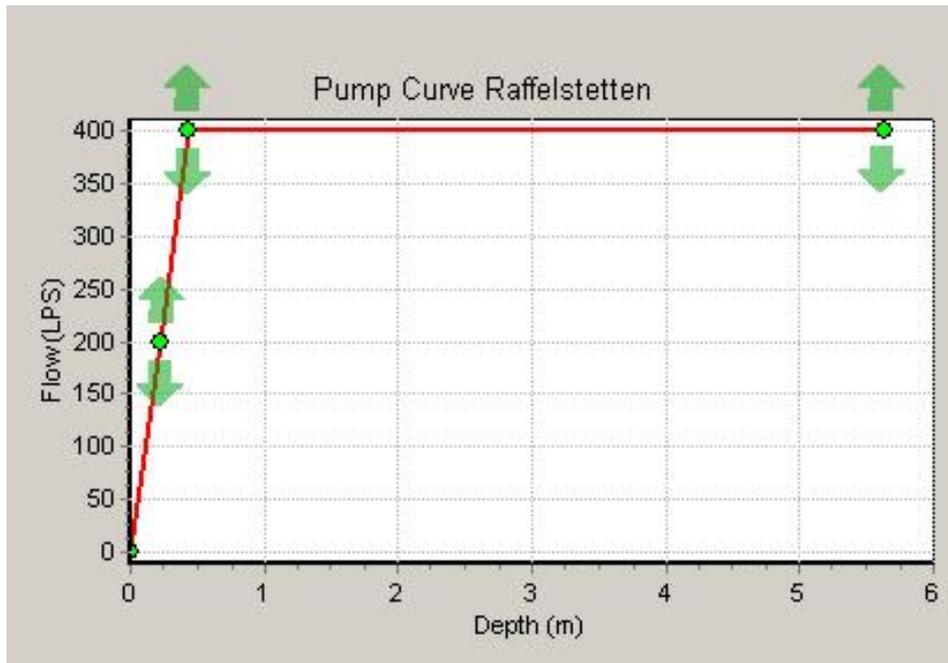


Abbildung 5-4: Variation Pumpparameter

```
*Optimization parameter
*=====
*
*-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
*| Name   | Unit | Initial | Min  | Max  | Relation | Object | Date | Dist. Func. | Para1 | Para2 | Para3 |
*|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
*| MAN    | -    | 0.020  | 0.01 | 0.025 |           |         |     | 0           |       |       |       |
*| IMP1   | -    | 1       | 0.5  | 1.5  |           |         |     | 0           |       |       |       |
*| IMP2   | -    | 1       | 0.9  | 1.1  |           |         |     | 0           |       |       |       |
*| IMP3   | -    | 1       | 0.5  | 1.5  |           |         |     | 0           |       |       |       |
*| P1     | -    | 1       | 0.8  | 1.20 |           |         |     | 0           |       |       |       |
*| P2     | -    | 1.2     | 0.8  | 1.20 |           |         |     | 0           |       |       |       |
*| STS    | -    | 1       | 0.5  | 1.50 |           |         |     | 0           |       |       |       |
*|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
```

Abbildung 5-5: Optimierungsparameter Pumpenkennwerte

5.1.4 Sedimentationswirkungsgrad (STS)

Der Sedimentationswirkungsgrad STS wurde für 24 Becken mit 20% angenommen und im Bereich von 10 - 30% variiert. Um diesen Parameter veränderlich gestalten zu können wurde eine eigene Eingangsdatei *.eta angelegt die die nötigen Informationen zur Berechnung enthält.

```
*Optimization parameter
*=====
*
*|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
*| Name   | Unit   | Initial | Min    | Max    | Relation | Object | Date   | Dist. Func. | Para1 | Para2 | Para3 |
*|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
*| MAN    | -      | 0.020  | 0.01   | 0.025  |           |         |         | 0            |       |       |       |
*| IMP1   | -      | 1       | 0.5    | 1.5    |           |         |         | 0            |       |       |       |
*| IMP2   | -      | 1       | 0.9    | 1.1    |           |         |         | 0            |       |       |       |
*| IMP3   | -      | 1       | 0.5    | 1.5    |           |         |         | 0            |       |       |       |
*| P1     | -      | 1       | 0.8    | 1.20   |           |         |         | 0            |       |       |       |
*| P2     | -      | 1.2     | 0.8    | 1.20   |           |         |         | 0            |       |       |       |
*| STS    | -      | 1       | 0.5    | 1.50   |           |         |         | 0            |       |       |       |
*|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
```

Abbildung 5-6:Optimierungsparameter Sedimentation

5.1.5 Speichervolumen (SV)

Wie der Sedimentationswirkungsgrad STS (Kapitel 5.1.4) wurde auch das Speichervolumen SV der 24 Becken in die Berechnung miteinbezogen. In den ersten Analysen ist das Volumen noch mit einer Unsicherheit von $\pm 10\%$ berücksichtigt worden. Später wurden noch die Zusammenhänge bzw. Auswirkungen einer Bandbreite mit $\pm 60\%$ untersucht.

```
*Optimization parameter
*=====
*
*|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
*| Name   | Unit   | Initial | Min    | Max    | Relation | Object | Date   | Dist. Func. | Para1 | Para2 | Para3 |
*|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
*| MAN    | -      | 0.020  | 0.015  | 0.020  |           |         |         | 0            |       |       |       |
*| IMP1   | -      | 1       | 0.5    | 1.5    |           |         |         | 0            |       |       |       |
*| IMP2   | -      | 1       | 0.9    | 1.1    |           |         |         | 0            |       |       |       |
*| IMP3   | -      | 1       | 0.2    | 1.8    |           |         |         | 0            |       |       |       |
*| P1     | -      | 1       | 0.8    | 1.20   |           |         |         | 0            |       |       |       |
*| P2     | -      | 1.2     | 0.8    | 1.20   |           |         |         | 0            |       |       |       |
*| STS    | -      | 1       | 0.5    | 1.50   |           |         |         | 0            |       |       |       |
*| SV     | -      | 1.0     | 0.9    | 1.10   |           |         |         | 0            |       |       |       |
*|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
```

Abbildung 5-7:Optimierungsparameter Speichervolumen

5.2 Zielgrößen

Als Zielgrößen für die Sensitivitätsanalyse wurden, dem Thema der Masterarbeit entsprechend, die Mindestwirkungsgrade der Weiterleitung für gelöste und abfiltrierbare Stoffe definiert. Für die Berechnung in BlueM.OPT wurden sie mit ETA_HYD für die gelösten Stoffe und ETA_SED für die abfiltrierbaren Stoffe bezeichnet. Um diese Werte als Zielgrößen verwenden zu können musste vorher die SWMM Klasse in BlueM.OPT angepasst werden. In Abbildung 5-8 ist ein Ausschnitt des Codes zu sehen. Der komplette Code befindet sich im Anhang.

```

        End If
        Loop Until Zeile.StartsWith("  Link Flow Summary") = True
    End If
Loop Until StrRead2.Peek() = -1
StrRead2.Close()
FiStr2.Close()
'Berechnung der Wirkungsgrade
eta_hyd = (VQr - VQe) / VQr * 100
eta_sed = eta_hyd + (sedAFS / VQr)
'Übergabe an SimErgebnis

```

Abbildung 5-8: Ausschnitt Skript Mindestwirkungsgrade (Gamerith, 2011)

5.3 Durchläufe und Ergebnisse der Sensitivitätsanalysen (SA)

Insgesamt wurden 7 Analysen mit jeweils unterschiedlichen Parametergrenzen durchgeführt. In allen sieben Analysen wurde über ein Jahr (2004) simuliert. Die Einstellungen für das Morris Screening wurden nach mehreren Testläufen mit 12 Durchläufen, 6 Ebenen und einem Grid Jump („Ebenenvarianz“) von 4 auf 20 Durchläufen mit 8 Ebenen und einem Grid Jump – Wert von 4 erhöht. Jede einzelne dieser Sensitivitätsanalysen dauerte ca. 4 Tage. Die Dauer der Berechnungen hängt von der Anzahl der Durchläufe und Parameter ab. Sie ergibt sich aus:

$20 \times 40(\text{min/Durchlauf}) \times 8 (7 \text{ Parameter} + 1 \text{ Starttrajektorie}) \approx 4,5 \text{ Tage}$

Für jede der Analysen wurden die Ergebnisse für ETA_SED und ETA_HYD sowie beispielhafte Verteilungen der Zusammenhänge zwischen 2 Parametern dargestellt. Um das komplette Kanalsystem besser zu verstehen und um die Sensitivität einzelner Parameter abschätzen zu können wurden mehrere Analysen durchgeführt.

Folgende Abkürzungen wurden bei der Berechnung verwendet:

MAN Manning-Strickler Beiwert
 IMP1 Versiegelungsgrad Umlandgemeinden
 IMP2 Versiegelungsgrad Linz Stadt
 IMP3 Versiegelungsgrad Fuchselbach
 P1-2 Pumpenkennwerte
 STS Sedimentationswirkungsgrad
 SV Speichervolumen
 ETA_HYD Wirkungsgrad für gelöste Stoff
 ETA_SED Wirkungsgrad für abfiltrierbare Stoffe

5.3.1 Sensitivitätsanalyse 1

Eingangsparameter:

MAN 0,010-0,025 $\text{m}^{\frac{1}{3}}/\text{s}$
 IMP1 $\pm 50\%$
 IMP2 $\pm 10\%$

*IMP3 $\pm 50\%$

P1..... $\pm 20\%$

P2 $\pm 20\%$

STS..... $\pm 50\%$

Im Zuge der ersten SA wurden die Parameter wie oben beschrieben variiert. In dieser Analyse wurde anfangs besonderes Augenmerk auf das Einzugsgebiet des Füchselbaches gelegt, das getrennt von den Beitragsflächen in der Stadt und in den Umlandgemeinden betrachtet wurde.

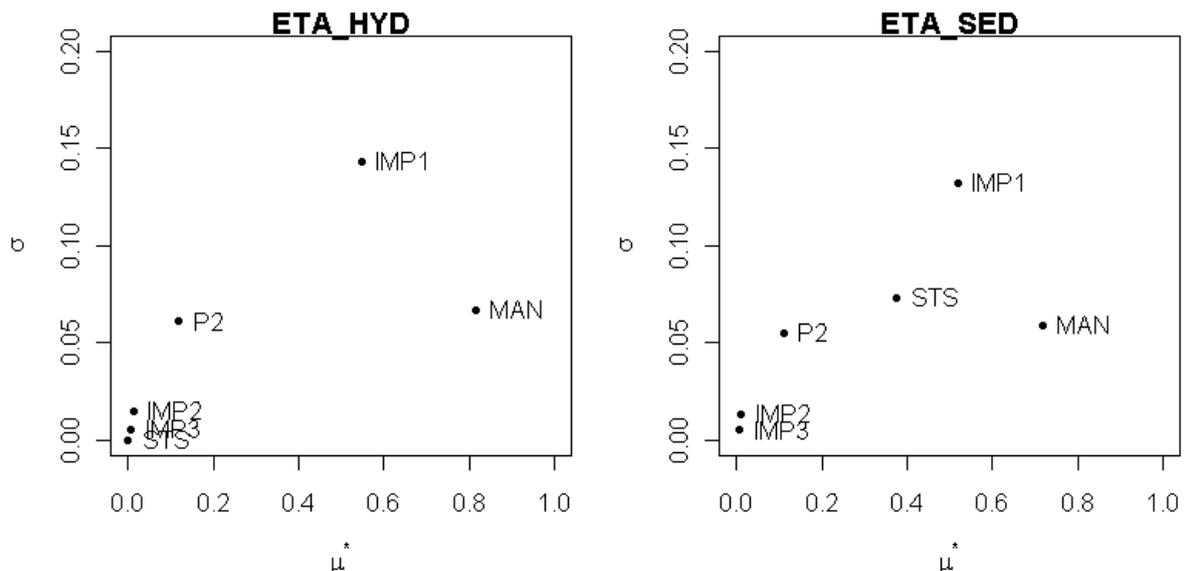


Abbildung 5-9:SA1 Einfluss und Abhängigkeit

Abbildung 5-9 zeigt die Einflüsse (μ) der einzelnen Parameter auf die Zielgrößen ETA_{HYD} und ETA_{SED} und die Abhängigkeiten (σ) von anderen Faktoren bzw. Nichtlinearität. Vor allem IMP1 und MAN haben erhöhten Einfluss auf den Wirkungsgrad für gelöste Stoffe ETA_{HYD} , aber auch auf den Wirkungsgrad für abfiltrierbare Stoffe ETA_{SED} . Zusätzlich hat natürlich der Sedimentationswirkungsgrad der Becken STS erhöhte Auswirkung auf die Zielgröße ETA_{SED} . IMP1 weist in beiden Fällen auch eine große Abhängigkeit von den anderen Parameter bzw. nichtlineares Verhalten auf. Überraschend hat der Rauigkeitsbeiwert nach Manning-Strickler einen überdurchschnittlich hohen Einfluss. IMP2 und IMP3 haben weder auf ETA_{SED} noch ETA_{HYD} großen Einfluss.

In Abbildung 5-10 und Abbildung 5-11 sind die Zusammenhänge zwischen den Zielgrößen und dem Versiegelungsgrad im Einzugsbiet bzw. dem Rauigkeitsbeiwert dargestellt. Während die Zusammenhänge zwischen MAN, IMP und den Wirkungsgraden klar ersichtlich sind, sind die in Abbildung 5-12 und Abbildung 5-13 dargestellten Zusammenhänge zwischen dem Pumpenkennwert P2, dem Sedimentationswirkungsgrad STS und Zielgrößen nur mehr schwer ersichtlich.

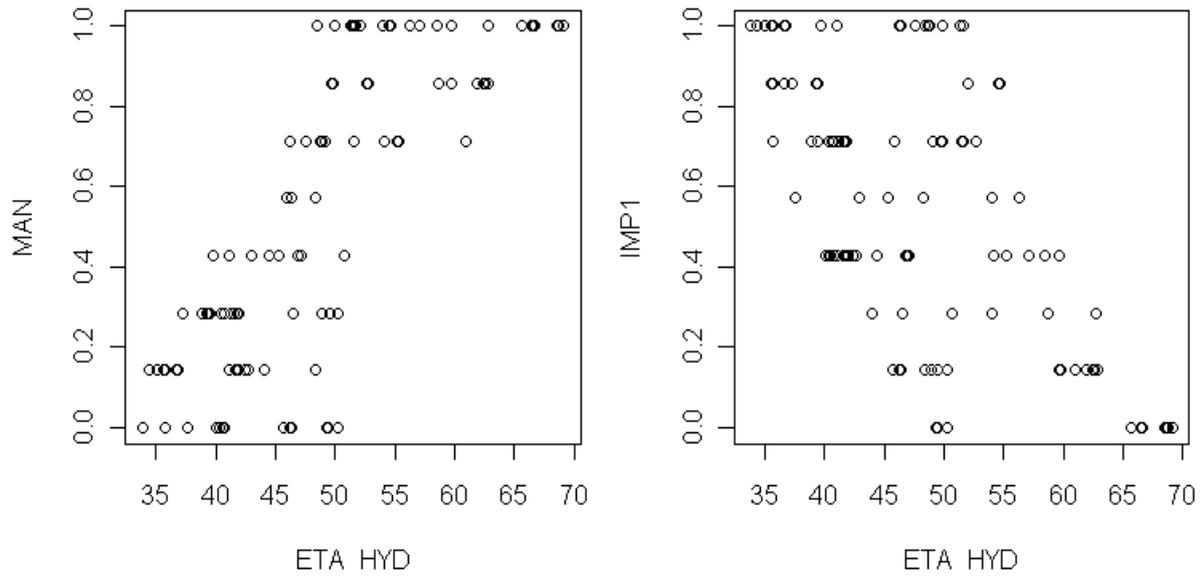


Abbildung 5-10: SA1 Parameter-ETA_HYD

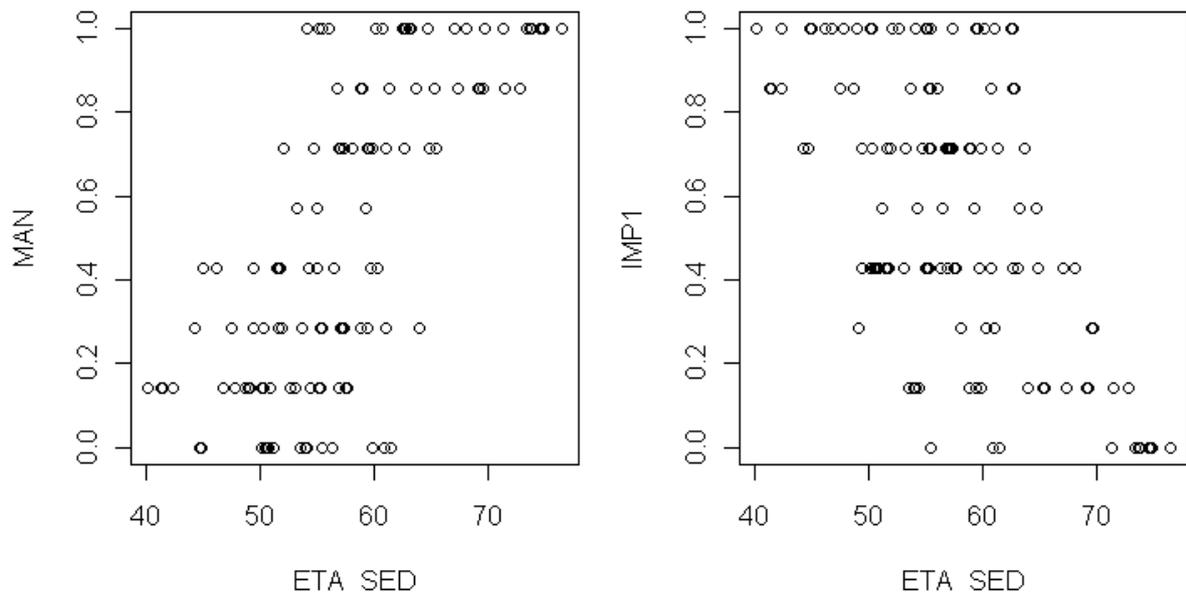


Abbildung 5-11: SA1 Parameter-ETA_SED

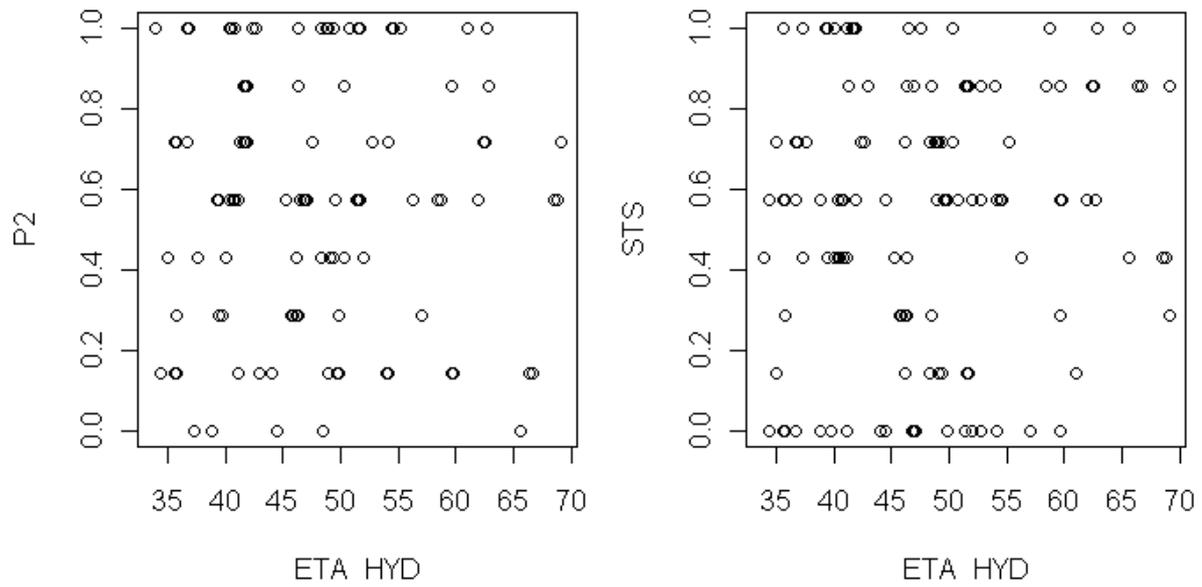


Abbildung 5-12: SA1 Parameter-ETA_HYD

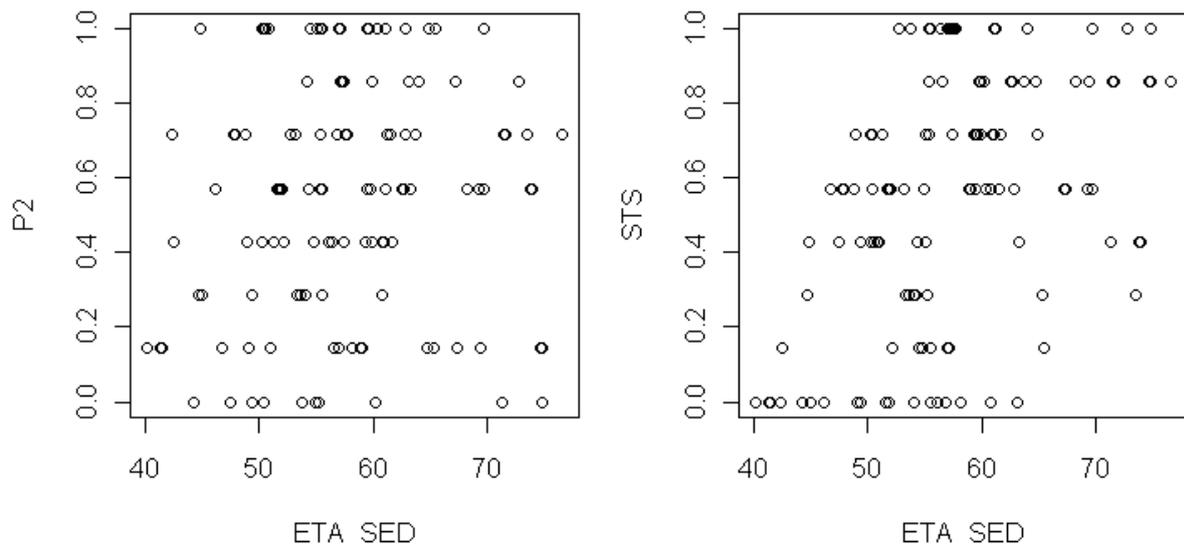


Abbildung 5-13: SA1 Parameter-ETA_SED

5.3.2 Sensitivitätsanalyse 2

Eingangsparameter:

MAN..... 0,010-0,025 $\text{m}^{\frac{1}{3}}/\text{s}$

IMP1..... $\pm 50\%$

IMP2..... $\pm 10\%$

IMP3..... $\pm 50\%$

P1..... $\pm 20\%$

P2 $\pm 20\%$

STS..... $\pm 50\%$

Bei der zweiten SA wurden im Gegensatz zur ersten SA die Versiegelungsgrade IMP1 schon in der Eingangsdatei halbiert. Variiert wurden sie in der Analyse aber im selben Bereich wie SA1.

Bei dieser Analyse hat sich wie erwartet die Abhängigkeit von IMP1 vom Input stark reduziert. Im Gegensatz zu IMP1 ist MAN in seinem Bereich weiter nach oben gewandert, was wiederum auf eine erhöhte Abhängigkeit hinweist.

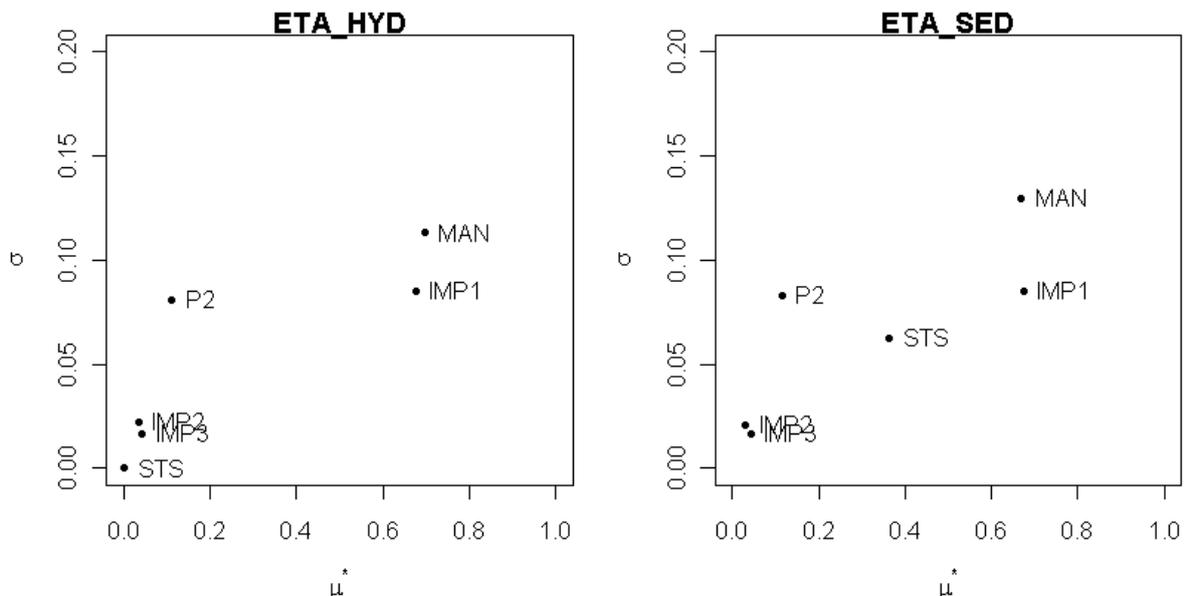


Abbildung 5-14: SA2 Einfluss und Abhängigkeit

Die Einflüsse der Parameter untereinander bzw. alle anderen Ergebnisse die hier nicht näher beschrieben werden sind dem Anhang zu entnehmen.

5.3.3 Sensitivitätsanalyse 3

Eingangsparameter:

MAN 0,015-0,020 $\text{m}^{\frac{1}{3}}/\text{s}$

IMP1..... $\pm 50\%$

IMP2..... $\pm 10\%$

IMP3..... $\pm 80\%$

P1..... $\pm 20\%$

P2 $\pm 20\%$

STS $\pm 50\%$

Nachdem der Einfluss des Manning-Strickler Beiwerts in den Analysen SA1 und SA2 stark erhöht war, wurde im dritten Durchlauf der Bereich auf $0,015-0,020 \text{ m}^{\frac{1}{3}}/\text{s}$ beschränkt. Um den Einfluss des Fuchselbachkanals, von dem wenig Daten zur Verfügung standen, auch nicht zu unterschätzen wurde zusätzlich die Varianz von IMP3 von $\pm 50\%$ auf $\pm 80\%$ erhöht.

Wie in Abbildung 5-15 beschrieben ist der Einfluss von MAN gesunken während die restlichen Parameter sich in den selben Bereichen wie in der Analyse zuvor befinden. Die Änderung in der Varianz der Versiegelung Fuchselbachparameters hat hier nur eine sehr kleine Änderung hervorgerufen.

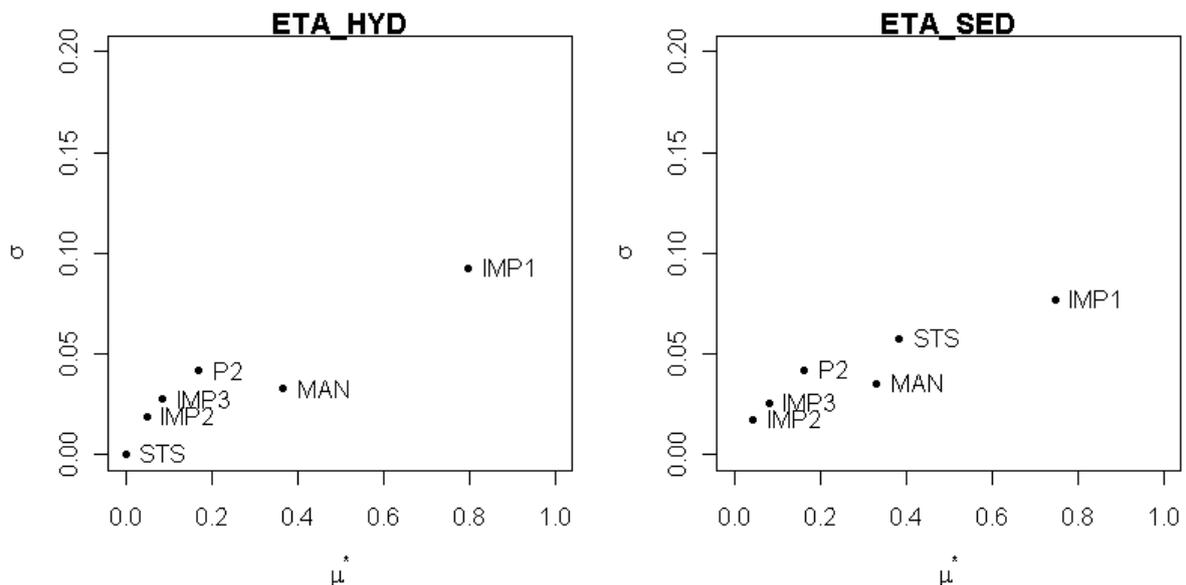


Abbildung 5-15:SA3 Einfluss und Abhängigkeit

Die Einflüsse der Parameter untereinander bzw. alle anderen Ergebnisse die hier nicht näher beschrieben werden sind dem Anhang zu entnehmen.

5.3.4 Sensitivitätsanalyse 4

Eingangsparameter:

MAN 0,015-0,020 m^3/s

IMP1..... $\pm 50\%$

IMP2..... $\pm 10\%$

IMP3..... $\pm 80\%$

P1..... $\pm 20\%$

P2 $\pm 20\%$

STS $\pm 50\%$

SV $\pm 10\%$

Da, wie schon in Kapitel 4.2.2 erwähnt, die zur Überprüfung der Geometrie der Becken benötigten Daten nicht zur Verfügung standen, wurde in der vierten SA zusätzlich noch ein achter Parameter eingeführt. Dieser Parameter SV beschreibt das Speichervolumen der Rückhaltebauwerke im Kanalsystem. SV wurde anfänglich im Bereich von $\pm 10\%$ variiert. Alle anderen Werte wurden nicht verändert.

Abbildung 5-16 zeigt den geringen Einfluss des neu eingeführten Parameters, Ein Grund dafür könnte die besondere Situation die in der Regionalkläranlage vorherrscht sein. Dabei werden maximal $4,7\text{m}^3/\text{s}$ der biologischen Stufe der Kläranlage zugeführt. Der Rest wird

vorzeitig nach den 2 Vorklärbecken in die Donau entlastet. Das Volumen der Vorklärbecken wurde nicht variiert, hat aber im Vergleich zu den Volumina der anderen Becken den größten Anteil am Wirkungsgrad.

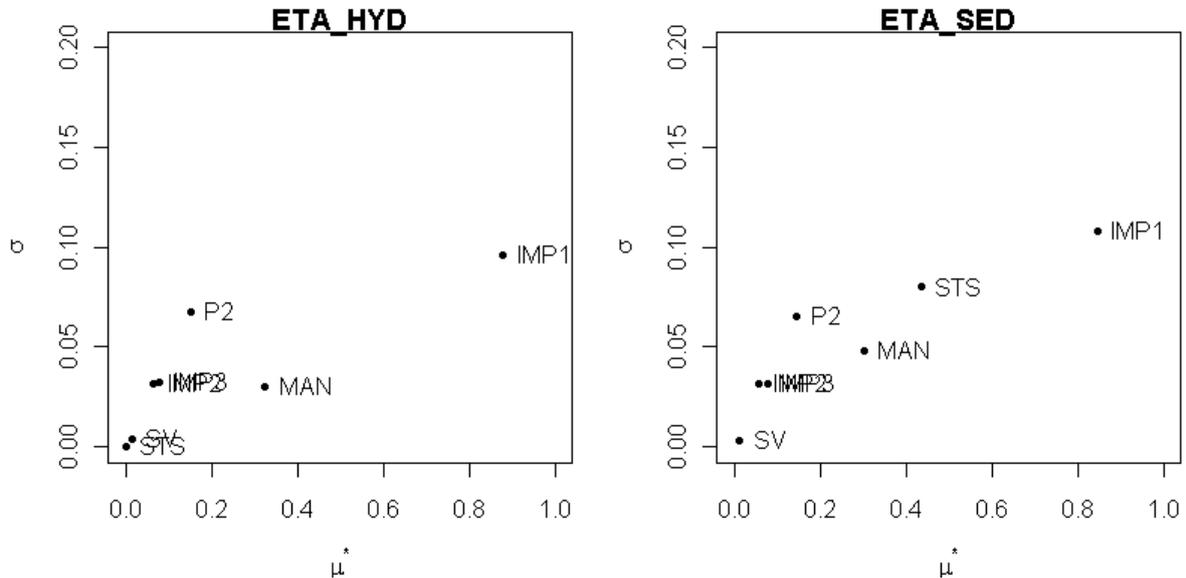


Abbildung 5-16:SA4 Einfluss und Abhängigkeit

Die Einflüsse der Parameter untereinander bzw. alle anderen Ergebnisse die hier nicht näher beschrieben werden sind dem Anhang zu entnehmen.

5.3.5 Sensitivitätsanalyse 5

Eingangsparameter:

MAN..... 0,015-0,020 m^3/s

IMP1..... $\pm 50\%$

IMP2..... $\pm 10\%$

IMP3..... $\pm 80\%$

P1..... $\pm 20\%$

P2 $\pm 20\%$

STS..... $\pm 50\%$

SV $\pm 60\%$

Der unerwartet geringe Einfluss des in SA4 eingeführten Parameters SV führte dazu, diesen Wert in einem erweiterten Bereich nochmals zu variieren. In SA5 wurde der Bereich mit $\pm 60\%$ festgelegt. Aber auch diese Erhöhung zeigt (Abbildung 5-17), dass eventuelle Ungenauigkeiten in der modelltechnischen Abbildung der Speichervolumen geringen Einfluss auf das Ergebnis haben. IMP1, MAN und STS(für ETA_SED) sind weiterhin die dominierenden Faktoren.

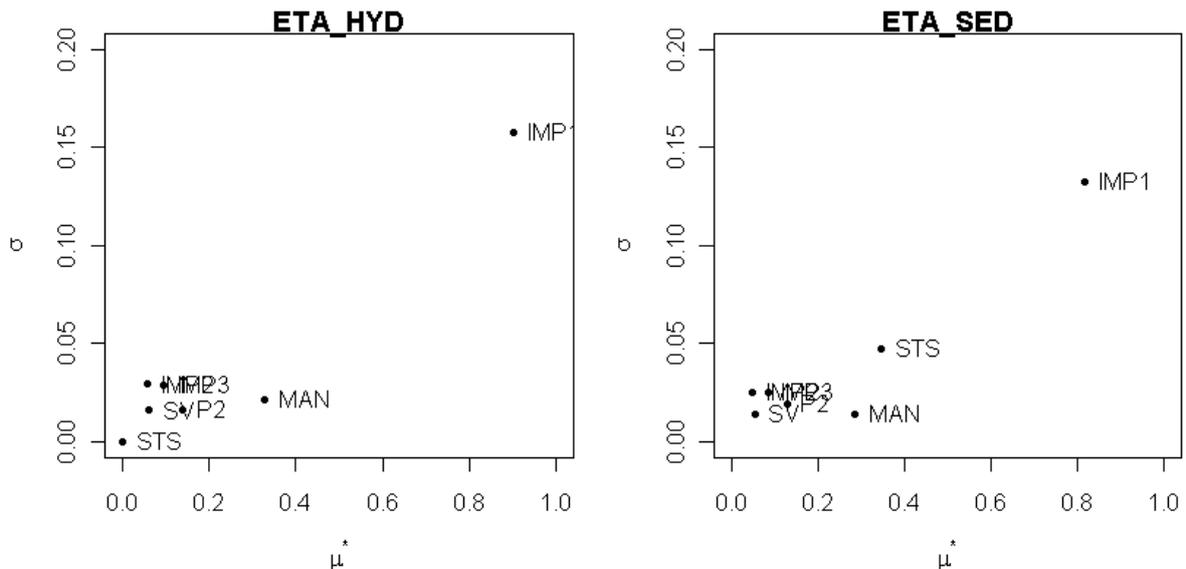


Abbildung 5-17:SA5 Einfluss und Abhängigkeit

Die Einflüsse der Parameter untereinander bzw. alle anderen Ergebnisse die hier nicht näher beschrieben werden sind dem Anhang zu entnehmen.

5.3.6 Sensitivitätsanalyse 6

Eingangsparameter:

MAN 0,015-0,020 $\text{m}^{\frac{1}{2}}/\text{s}$

IMP1 $\pm 20\%$

IMP2 $\pm 10\%$

IMP3 $\pm 80\%$

P1 $\pm 20\%$

P2 $\pm 20\%$

STS $\pm 50\%$

SV $\pm 60\%$

Wie in der Analyse zuvor ersichtlich ist der Einfluss von IMP1 auf das Ergebnis als auch auf andere Parameter sehr hoch. Daher wurde in der sechsten Sensitivitätsanalyse der Bereich in dem der Versiegelungsgrad der Umlandgemeinden variiert wurde von $\pm 50\%$ auf $\pm 20\%$ reduziert um eine realistischere Zusammenhänge der Parameter zu bekommen.

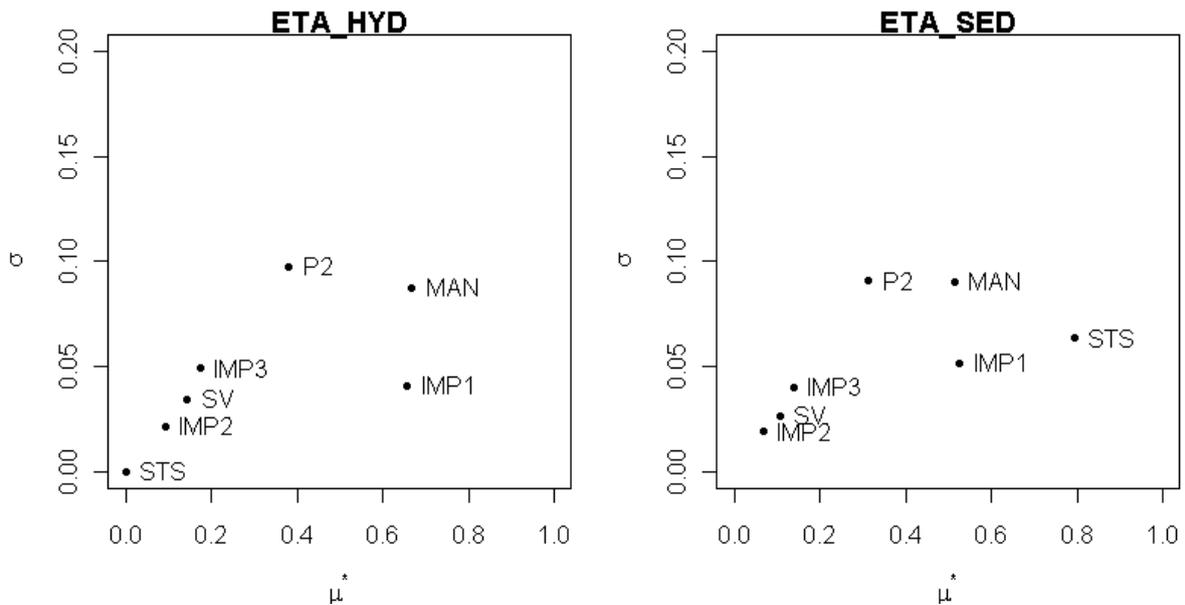


Abbildung 5-18:SA6 Einfluss und Abhängigkeit

Die Einflüsse der Parameter untereinander bzw. alle anderen Ergebnisse die hier nicht näher beschrieben werden sind dem Anhang zu entnehmen.

5.3.7 Sensitivitätsanalyse 7

Eingangsparameter:

MAN..... 0,015-0,020 $\text{m}^{\frac{1}{2}}/\text{s}$

IMP1..... $\pm 20\%$

IMP2..... $\pm 10\%$

IMP3..... $\pm 80\%$

P1..... $\pm 20\%$

P2 $\pm 20\%$

STS..... $\pm 20\%$

SV $\pm 60\%$

In der letzten Analyse wurde zusätzlich nochmals der Bereich für den Sedimentationswirkungsgrad eingeschränkt (Abbildung 5-19).

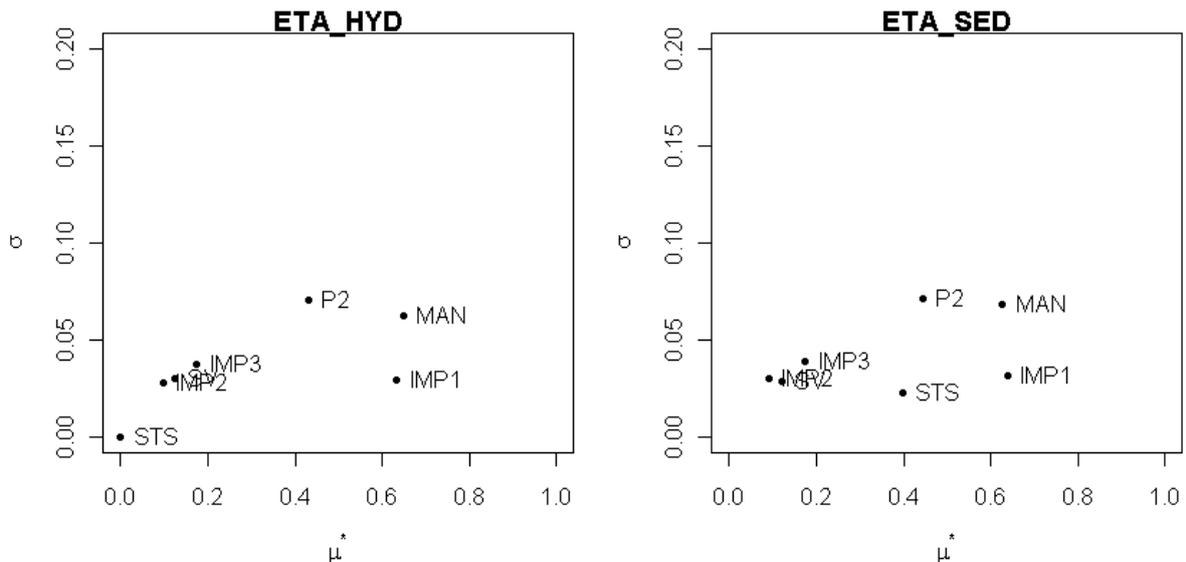


Abbildung 5-19:SA7 Einfluss und Abhängigkeit

5.4 Interpretation und Wahl des Parametersatzes für die Optimierung

Aus allen sieben Sensitivitätsanalysen ist eine hohe Sensitivität des Manning-Strickler Beiwerts deutlich erkennbar, was die Kalibrierung dieses Parameters absolut notwendig machte. Neben MAN haben auch die Pumpenwerte und die Versiegelungsgrade IMP1 einen maßgeblichen Einfluss. Der Sedimentationswirkungsgrad STS zeigt zwar von hoher Empfindlichkeit und hohen Einfluss auf den Mindestwirkungsgrad der Weiterleitung abfiltrierbarer Stoffe wurde aber nicht in die Optimierung mitaufgenommen, da eine Kalibrierung auf Grunde der fehlenden Daten von Schmutzstoffkonzentrationen nicht möglich ist. Die Variation der Speichergrößen der vorhandenen Speicherbauwerke und die Variation des Versiegelungsgrades IMP3 des Einzugsgebietes des Fuchselbachskanals haben eher einen niedrigeren Einfluss.

Gewählte Parameter:

MAN, IMP1, IMP2, IMP3, P2

```
*Optimization parameter
*=====
*
*|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
*| Name   | Unit  | Initial | Min  | Max  | Relation | Object | Date  | Dist. Func. | Para1 | Para2 | Para3 |
*|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
*| MAN    | -     | 0.020  | 0.015 | 0.020 |           |         |       | 0           |       |       |       |
*| IMP1   | -     | 1       | 0.5  | 1.5  |           |         |       | 0           |       |       |       |
*| IMP2   | -     | 1       | 0.9  | 1.1  |           |         |       | 0           |       |       |       |
*| IMP3   | -     | 1       | 0.2  | 1.8  |           |         |       | 0           |       |       |       |
*| P2     | -     | 1.2    | 0.8  | 1.20 |           |         |       | 0           |       |       |       |
*|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
```

Abbildung 5-20: Optimierungsparameter

6 Automatisierte Kalibrierung

Mit den Erkenntnissen der globalen Sensitivitätsanalyse erfolgte eine Kalibrierung des Modells. Dabei wurde versucht die Modellergebnisse durch Änderung der Modellparameter an real gemessene Daten anzupassen. Die verwendeten Parametersätze aus der Sensitivitätsanalyse wurden durch Minimierung der Zielfunktionen bestimmt. Die dazu verwendete Software BlueM.Opt der TU-Darmstadt wird im Kapitel 3.3.2 näher beschrieben. In diesem Programm kam ein Optimierungsalgorithmus basierend auf Evolutionären Algorithmen zur Anwendung der im Kapitel 3.3.3 erläutert wird. In weiterer Folge wurde das Modell an den Algorithmus gekoppelt und Optimierungsdurchläufe durchgeführt um eine bestmögliche Modellgüte zu erreichen.

Für die automatisierte Kalibrierung war es vorerst notwendig signifikante Regenereignisse aus einer Regenreihe auszuwählen (Kapitel 6.1). Um die automatisierte Kalibrierung durchführen zu können mussten dann die Zielfunktionen(Kapitel 6.2) definiert werden.

6.1 Auswahl der Ereignisse

Als Betrachtungszeitraum für die Auswahl der Ereignisse zur Optimierung der Parametersätze aus der Sensitivitätsanalyse wurde der Zeitraum vom 1.1.2004 bis 31.8.2004 gewählt, da hier von allen 5 relevanten Messstellen Daten zur Verfügung standen. Die gemessenen Wasserstände der einzelnen Punkte wurden übereinander gelegt und mit dem gemessenen Niederschlag in dieser Zeit verglichen Abbildung 6-1. Danach wurden, wie im Regelblatt 19 gefordert, mindestens drei Ereignisse für die Kalibrierung ausgewählt. Für die Auswahl waren dabei die Dauer und die Intensität der Regenereignisse sowie die Verfügbarkeit von realistischen Messdaten an den 5 Punkten entscheidend.

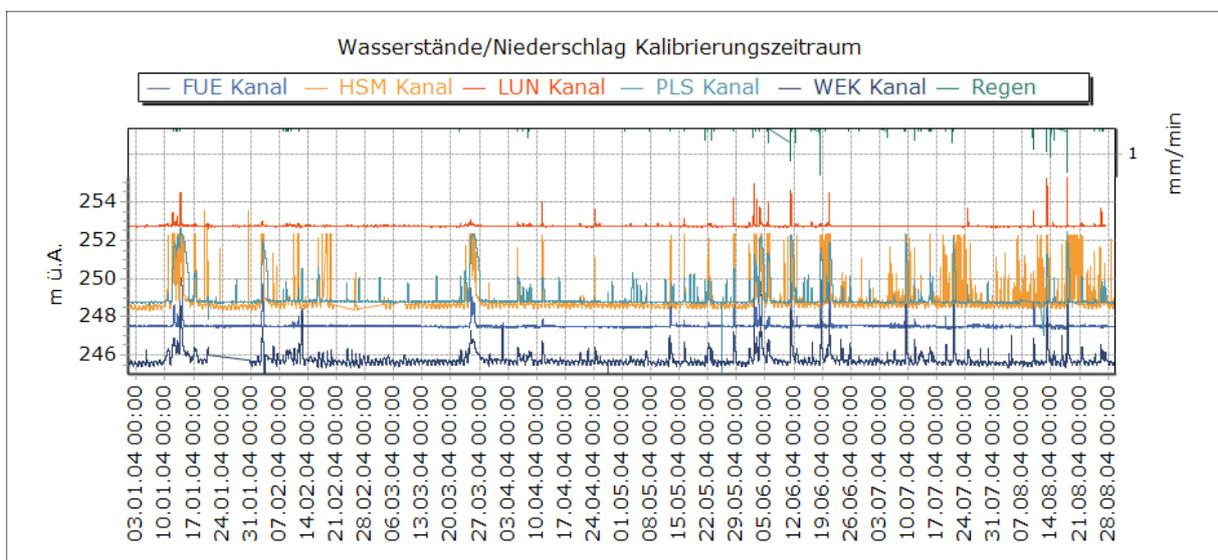


Abbildung 6-1:Wasserstände/Niederschlag Kalibrierungszeitraum

Nach genauerer Überprüfung der Informationen wurden die Daten der Messstellen Hauptsammler Mitte und Füchselbach für die Optimierung nicht verwendet. Im Fall des Hauptsammler Mitte waren fehlerhafte Messungen wie in Abbildung 6-2 dargestellt der Grund für die Ausklammerung aus der Optimierung. Für die Füchselbachmessungen standen keine Referenzhöhen für die Kalibrierung zur Verfügung.

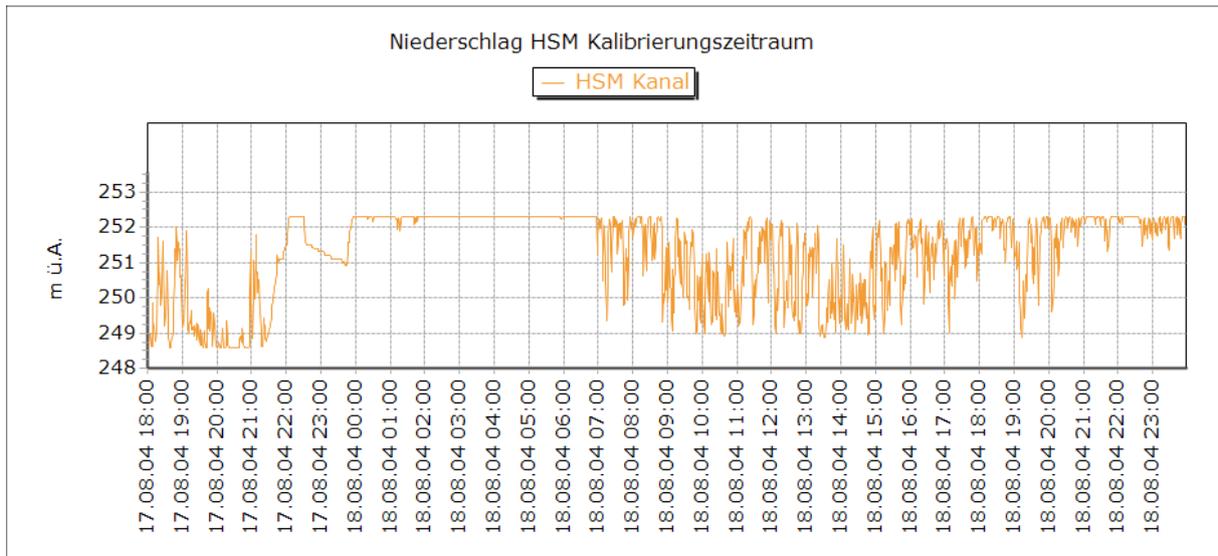


Abbildung 6-2: Wasserstand Hauptsammler Mitte

Abbildung 6-3 zeigt die Lage der verwendeten Messpunkte. Die Stellen die von der Kalibrierung ausgeschlossen wurden sind rot markiert.

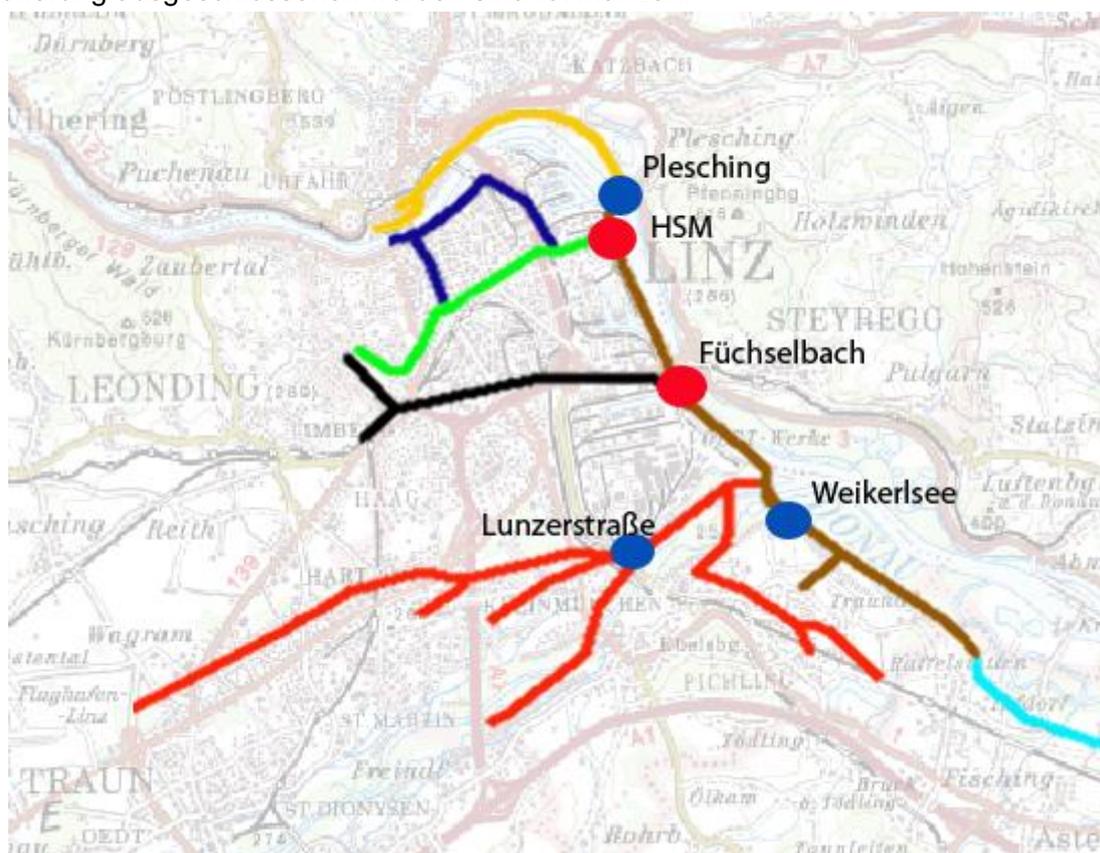


Abbildung 6-3: Messstellen der Optimierung

Insgesamt wurden aus der visuellen Analyse der Daten 5 Ereignisse ausgewählt, die im Folgenden dargestellt sind.

6.1.1 Ereignis 1 (E1)

Betrachtungszeitraum: 17.August.2004 18:00 – 18.August.2004 24:00

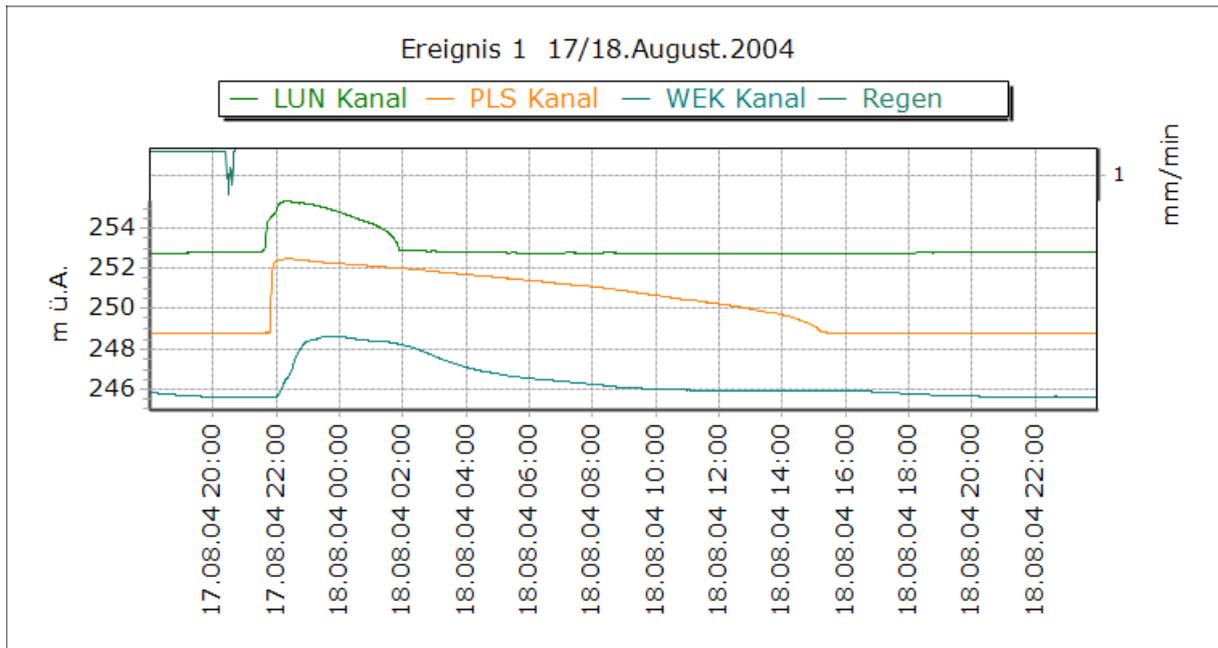


Abbildung 6-4: Höhenstandsmessung 17/18.August 2004

6.1.2 Ereignis 2 (E2)

Betrachtungszeitraum: 18.Juni.2004 00:00 – 19.Juni.2004 10:00

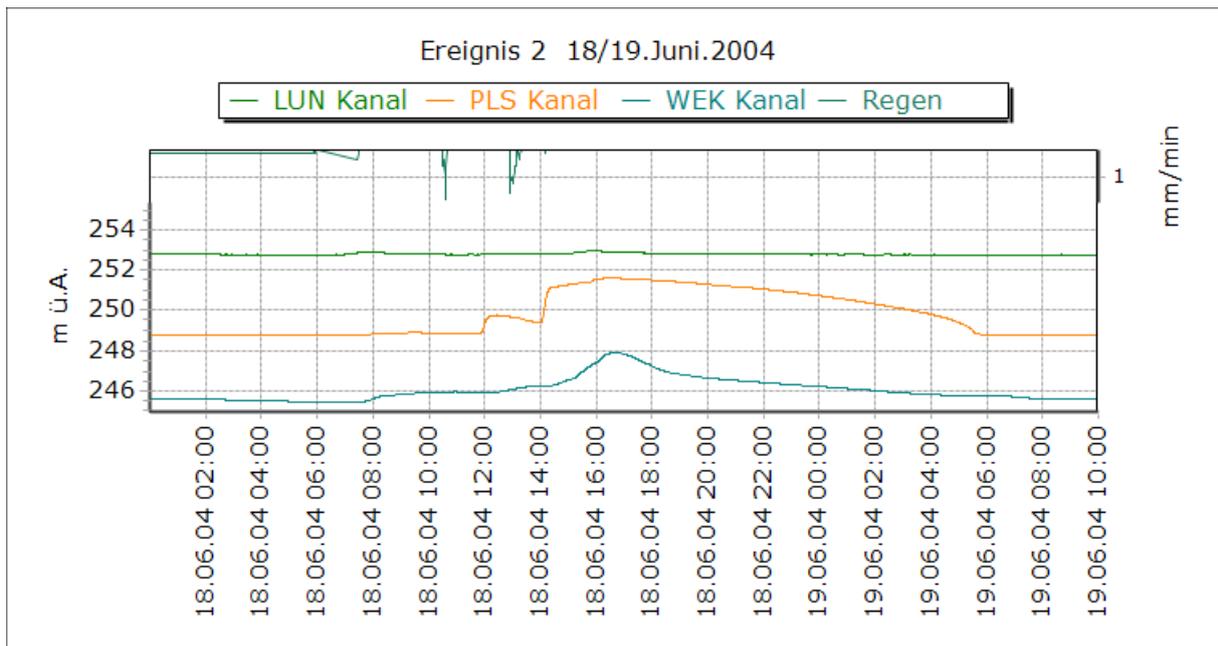


Abbildung 6-5: Höhenstandsmessung 18/19.Juni 2004

6.1.3 Ereignis 3 (E3)

Betrachtungszeitraum: 11.Jänner.2004 00:00 – 16.Jänner.2004 06:00

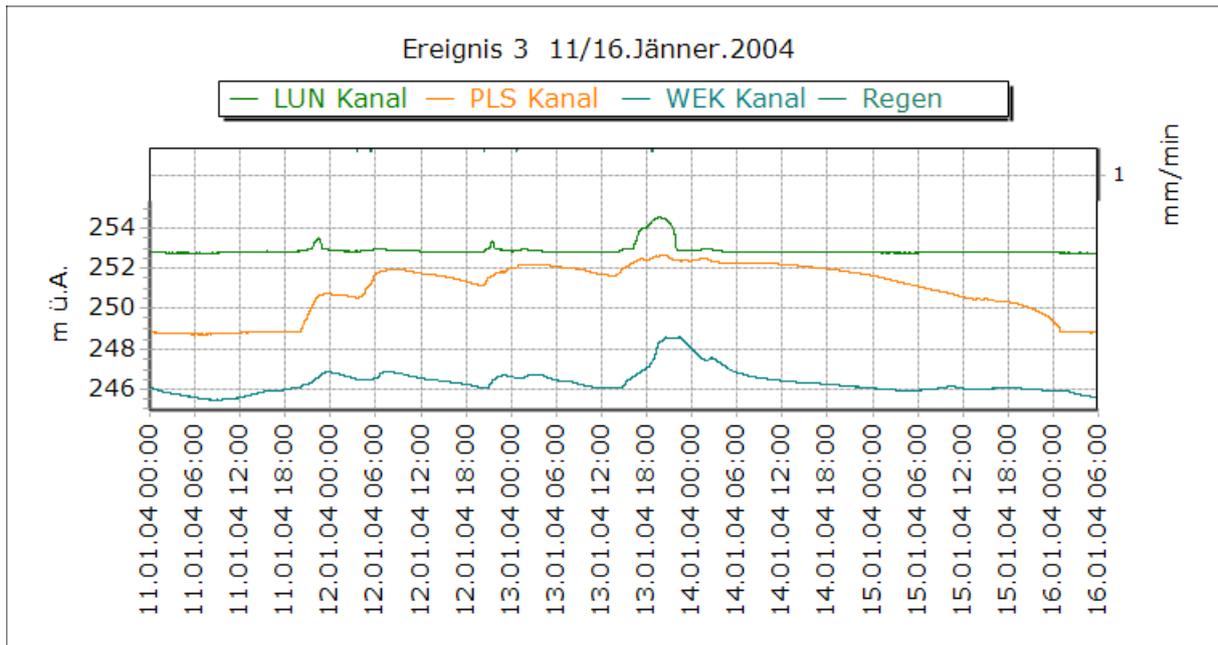


Abbildung 6-6: Höhenstandsmessung 11/16.Jänner 2004

6.1.4 Ereignis 4 (E4)

Betrachtungszeitraum: 11.April.2004 02:00 – 12.April.2004 10:00

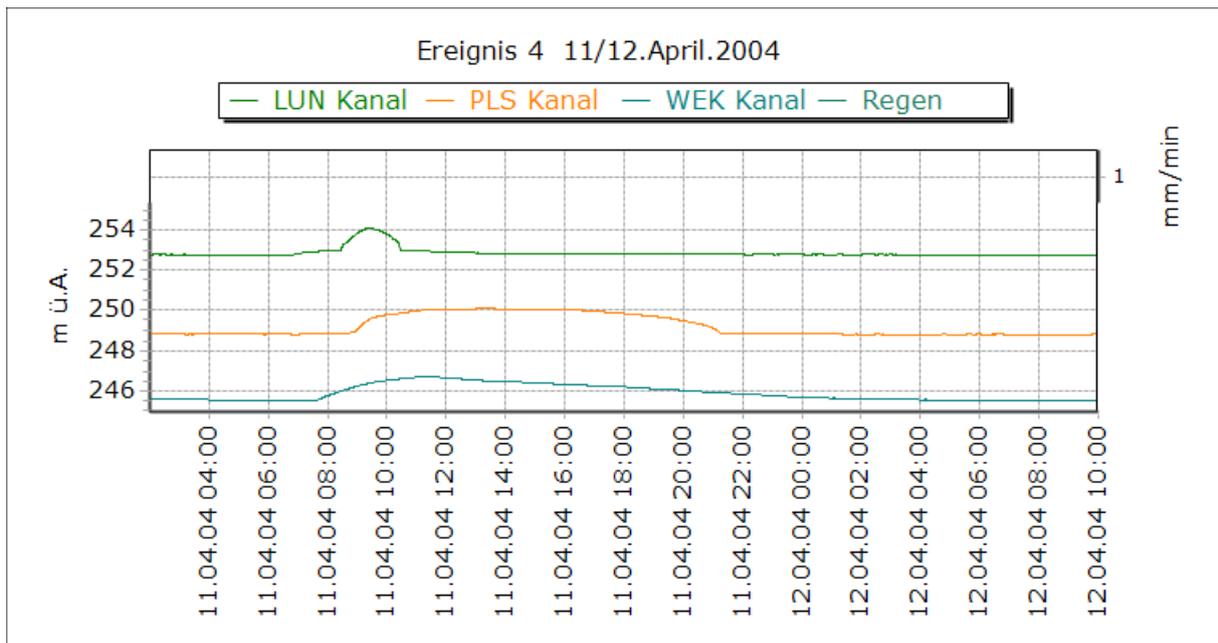


Abbildung 6-7: Höhenstandsmessung 11/12.April 2004

6.1.5 Ereignis 5 (E5)

Betrachtungszeitraum: 24.März.2004 00:00 – 27.März.2004 12:00

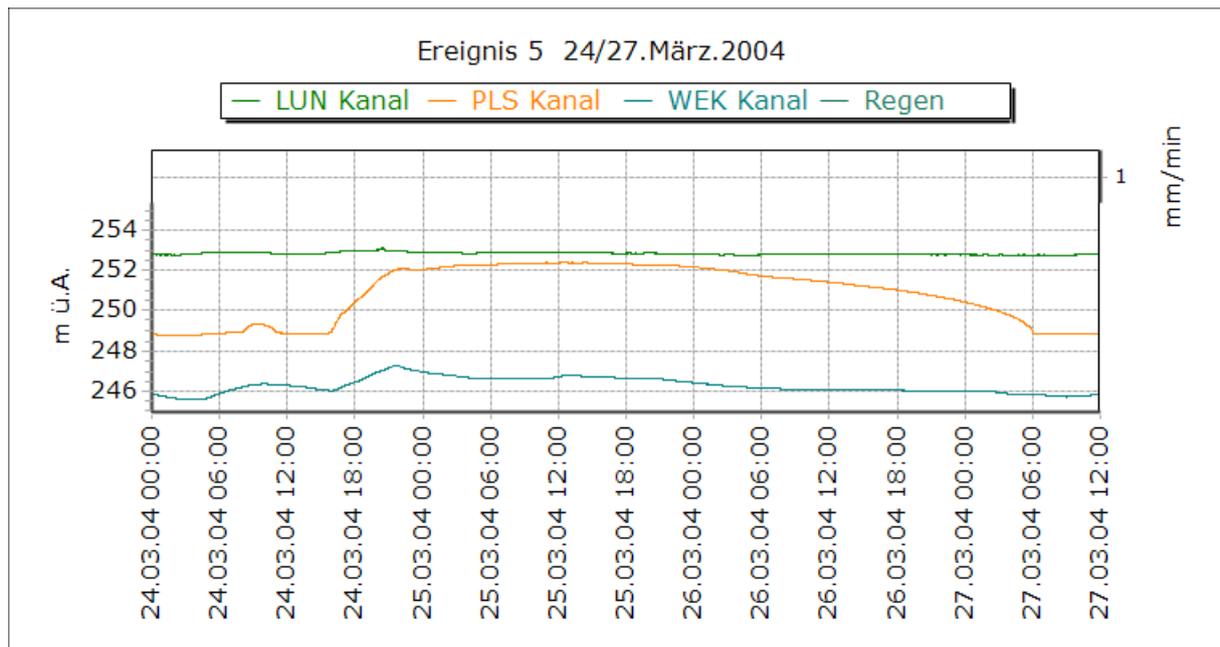


Abbildung 6-8: Höhenstandsmessung 24/27.März 2004

6.2 Zielfunktionen

6.2.1 Gütemaß NS nach Nash-Sutcliffe (Nash und Sutcliffe, 1970)

Als erste Zielfunktion wurde der Nash-Sutcliffe-Koeffizient herangezogen. Dieser Koeffizient wird verwendet um die Aussagekraft von Modellen zu bewerten in dem die Übereinstimmung zwischen gemessenen und simulierten Ganglinien bewertet wird. Er ist folgendermaßen definiert.

$$E = 1 - \frac{\sum_{t=1}^T (Q_0^t - Q_m^t)^2}{\sum_{t=1}^T (Q_0^t - Q_0)^2} \quad \text{Formel 6-1}$$

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

t..... Zeitschritt

Q_0 gemessener Abfluss [m^3/s]

Q_0 gemittelter gemessener Abfluss [m^3/s]

Q_m simulierter Abfluss [m^3/s]

Nach Uhl (2004) werden Werte zwischen 0 und 1 werden als brauchbar, ab 0,5 werden die Werte als „gut“ angesehen. Ein Wert von 1 würde eine 100% Übereinstimmung des Modells mit der Realität bedeuten, ein Wert von 0 sagt aus, dass das Modell keine Verbesserung gegenüber der Annahme eines mittleren Abflusses darstellt. Aufgrund der Einstellungen innerhalb der Software ist der Wertebereich von NS in den Berechnungen dieser Masterarbeit mit $+\infty \geq NS \geq 0$ festgelegt. In diesem Fall würde ein Wert von 0 eine völlige Übereinstimmung des Modells mit den gemessenen Daten bedeuten.

6.2.2 Prozentfehler PBIAS

Dieser Wert entspricht der prozentuellen Abweichung zwischen gemessenen und simulierten Daten.

$$PBIAS = 100 * \frac{\sum_{t=1}^T (Q_0^t - Q_m^t)}{\sum_{t=1}^T (Q_0^t)}$$

Formel 6-2

mit PBIAS .. prozentuelle Abweichung
 t..... Zeitschritt
 Q_0 gemessener Abfluss [m³/s]
 Q_m simulierter Abfluss [m³/s]

6.3 Ergebnisse

Nach einigen Testläufen wurden die Einstellungen für die Optimierungen mit Evolutionären Algorithmen wie folgt festgelegt.

Anzahl der Generationen: 50

Anzahl der Eltern: 8

Anzahl der Nachfolger: 25

Die Dauer einer Optimierung hängt neben den oben genannten Einstellungen noch von der Länge des Ereignisses welches für die jeweilige Optimierung verwendet wurde ab. Die Berechnungen in dieser Masterarbeit dauerten zwischen 5 und 12h.

Für die im Folgenden dargestellten Ergebnisse wurden die aus der Simulation in SWMM ermittelten Ganglinien den Messwerten gegenübergestellt. Die Bezeichnung ist der Tabelle 6-1 zu entnehmen.

Tabelle 6-1: Bezeichnung Optimierungspunkte

Allgemeine Beschreibung	Bezeichnung in der Simulation	Bezeichnung in den gemessenen Daten
Wasserstand MÜB Plesching	HSUS3A Depth	PLESCH
Wasserstand MÜB Lunzerstraße	HSSRUE1 Depth	LUNZ
Wasserstand MRB Weikerlsee	ULKRRHBE1 Depth	WEIKERL

6.3.1 Optimierung 1

Zeitraum: E1

Zielfunktionen: NS Plesching
 NS HSM
 NS Lunzerstraße
 NS Weikerlsee

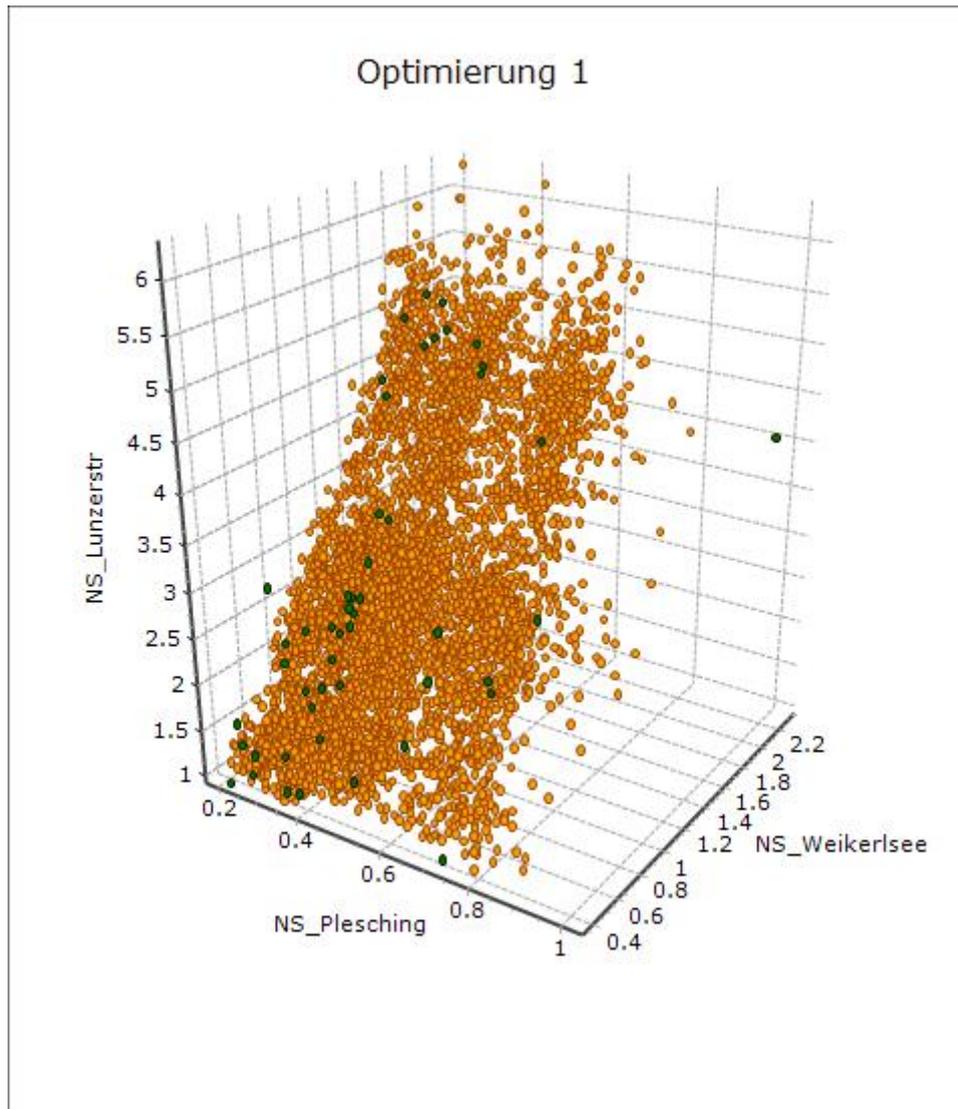


Abbildung 6-9: Hauptdiagramm Optimierung 1

Die erste Optimierung führte wie in Abbildung 6-9 dargestellt zu sehr brauchbaren Ergebnissen. Aus diesen Resultaten wurde der Parametersatz ausgewählt, der die niedrigsten Nash-Sutcliffe Koeffizienten für die 3 Messstellen lieferte.

Tabelle 6-2: Parametersatz Optimierung 1

	MAN	IMP1	IMP2	IMP3	P2	SV
Opt1	0.015222	0.50454	0.90646	0.67637	0.80387	1.3827

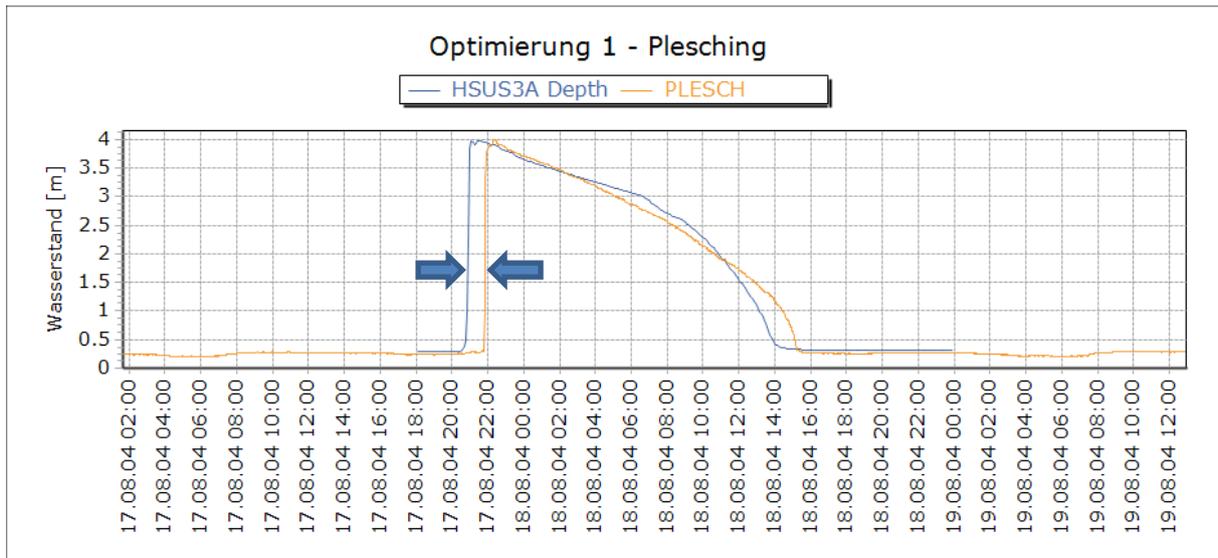


Abbildung 6-10: Optimierung 1 - Plesching

Beim Vergleich des Wasserstandes im Modell mit den Messungen im Kanal, fiel sofort eine zeitliche Verschiebung vom Beginn des Ereignisses auf. Im Modell stieg der Wasserspiegel im Kanal um ca. eine Stunde früher als es die Messungen aufzeichneten. Probleme mit der Zeitumstellung zwischen Sommer- und Winterzeit könnten dafür den Grund darstellen.

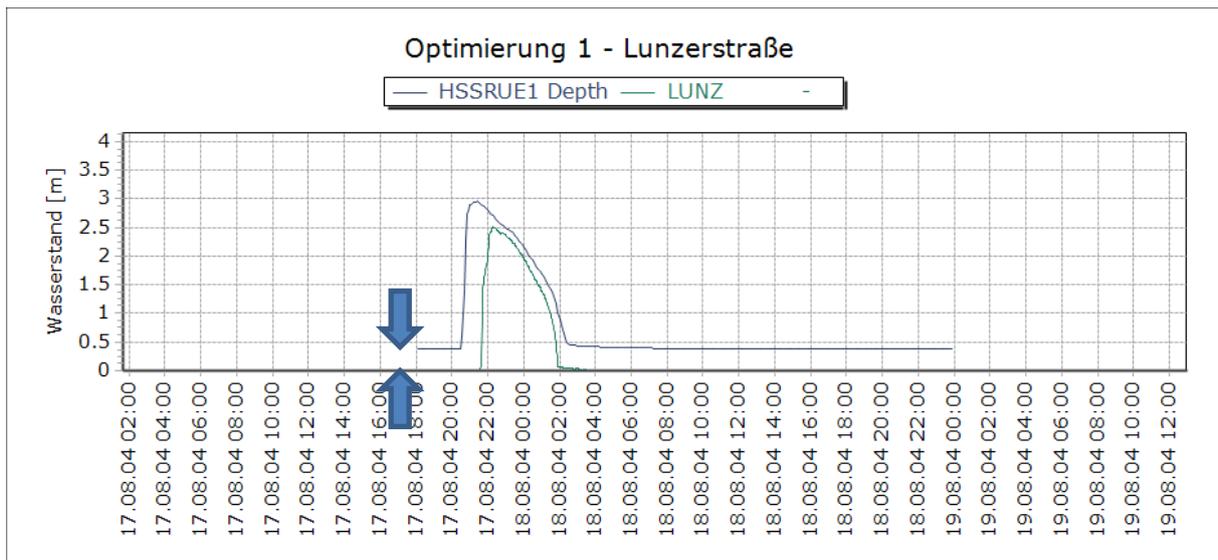


Abbildung 6-11: Optimierung 1 – Lunzerstraße

Im Bereich Lunzerstraße gab es zusätzlich zur zeitlichen Verschiebung noch einen vertikalen Versatz zwischen der Modellierung und den Messungen. Nach erneuter Überprüfung der angegebenen Höhen wurden die Messungen im Kanal der Lunzerstraße für die nachfolgenden Optimierungen um 40 cm erhöht.

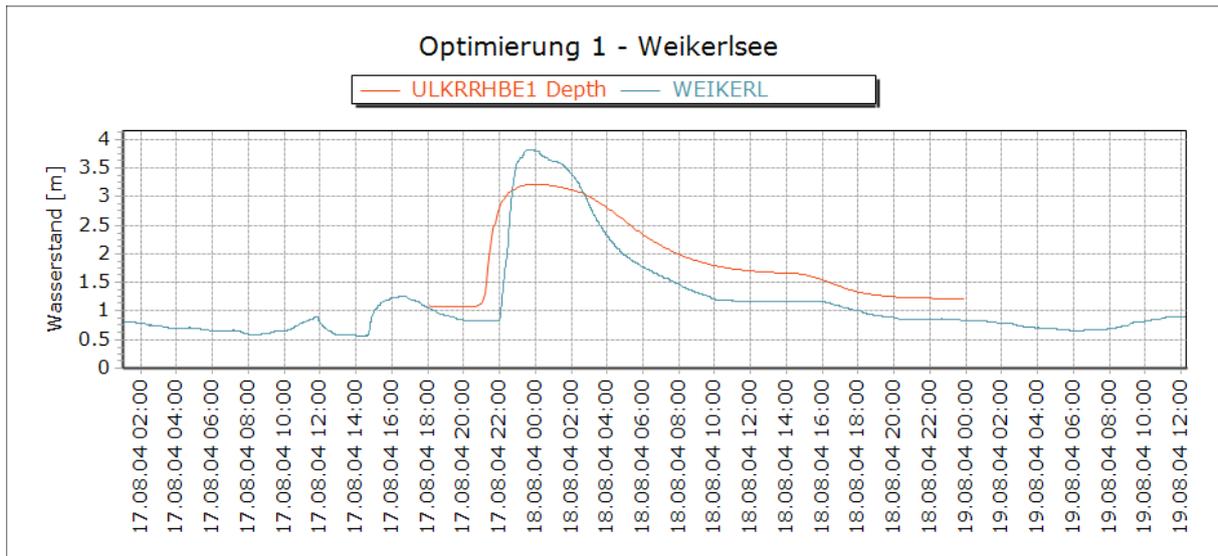


Abbildung 6-12: Optimierung 1 - Weikerlsee

Eine leicht abgeflachte Kurve ergab die Simulation des Wasserstandes am Beginn des Mischwasserrückhaltebeckens Weikerlsee.

6.3.2 Optimierung 2

Zeitraum: E1
 Zielfunktionen: NS Plesching
 NS Lunzerstraße
 NS Weikerlsee

Wie in Kapitel 6.3.1 beschrieben wurde in dieser Optimierung der Messdatensatz für den Bereich Lunzerstraße um 40cm korrigiert. Dies führte zu deutlich besseren Übereinstimmungen (niedrigeren NS) für die Messstelle Lunzerstraße

Tabelle 6-3: Parametersatz Optimierung 2

	MAN	IMP1	IMP2	IMP3	P2
Opt2	0.016149	0.51371	0.91212	0.42775	0.95739

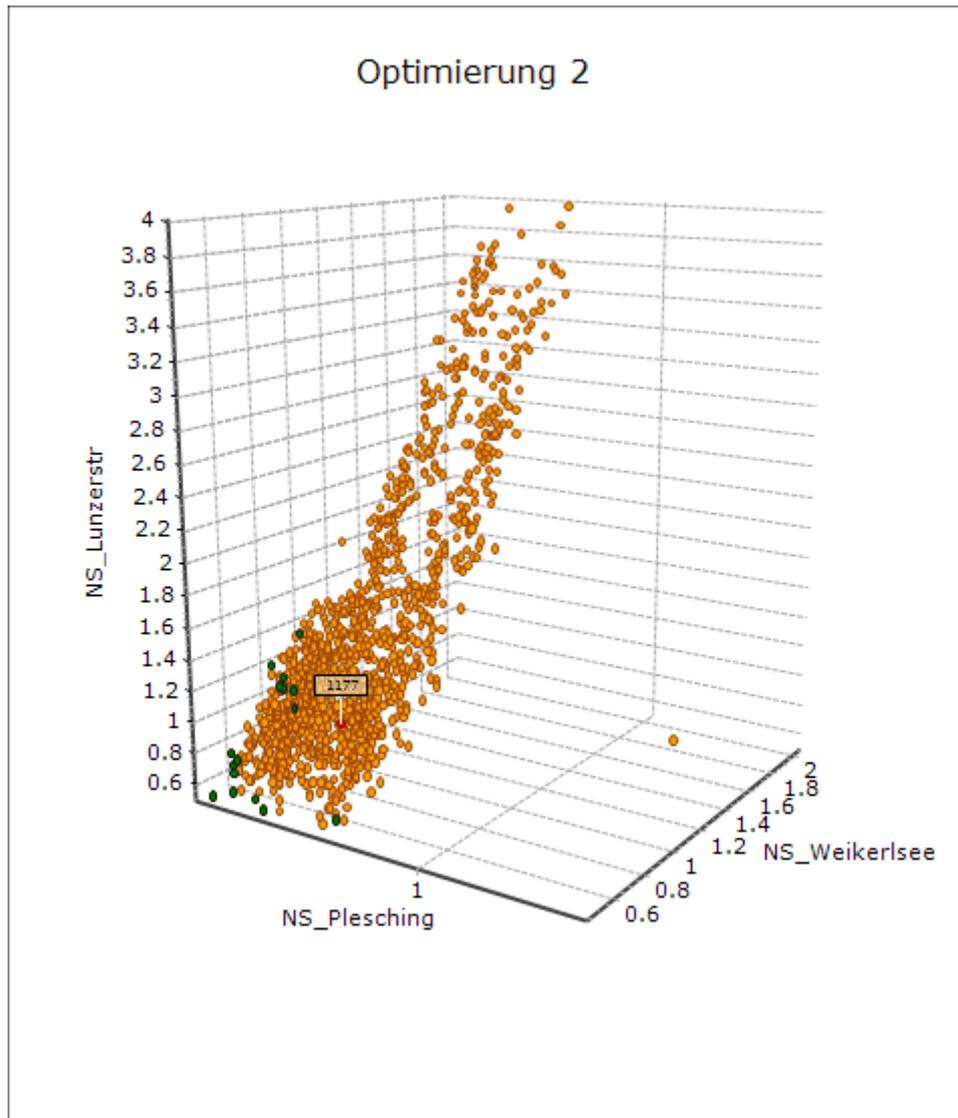


Abbildung 6-13: Hauptdiagramm Optimierung 2

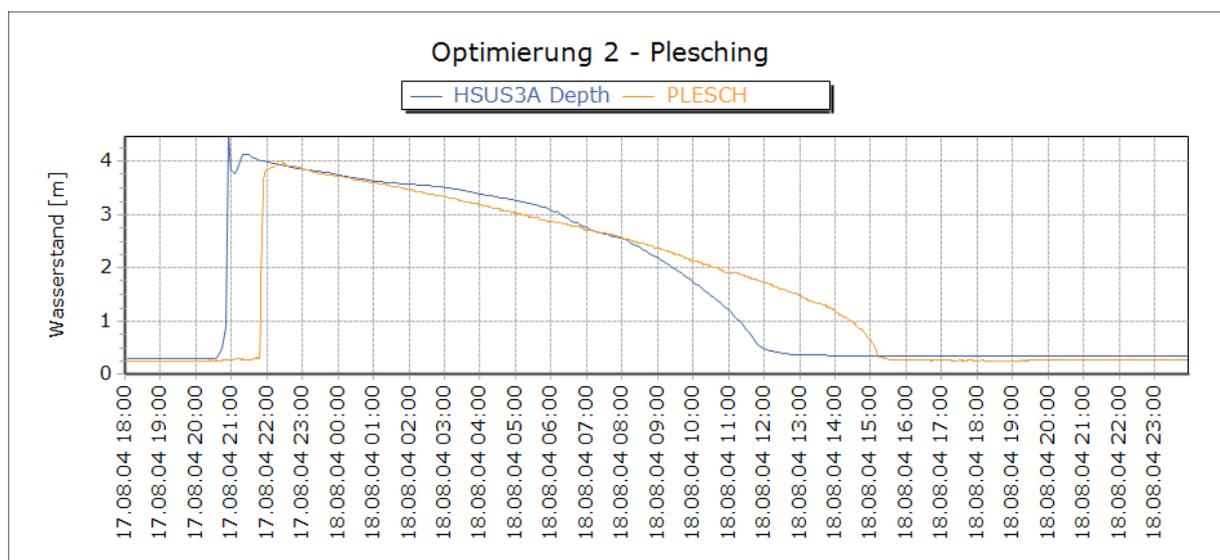


Abbildung 6-14: Optimierung 2 - Plesching

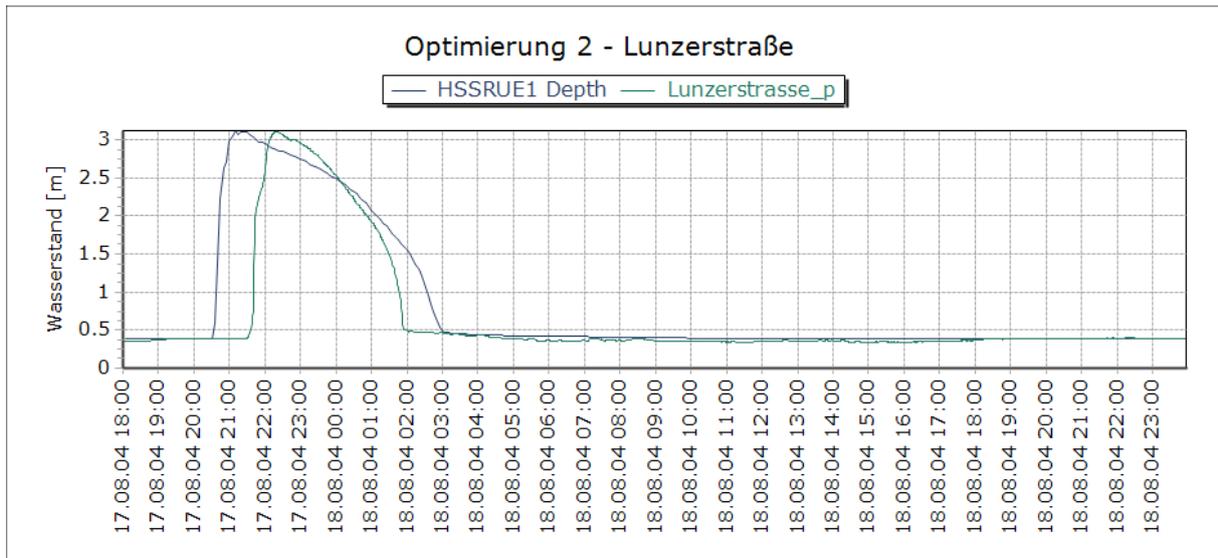


Abbildung 6-15: Optimierung 2 – Lunzerstraße

In Abbildung 6-15 ist eine deutliche bessere Übereinstimmung zwischen der simulierten dunkelblauen Kurve und dem gemessenen grünen Verlauf zu erkennen als in der ersten Optimierung in der die Messdaten noch nicht korrigiert wurden. Wie oben ist auch hier der zeitliche Versatz von einer Stunde erkennbar.

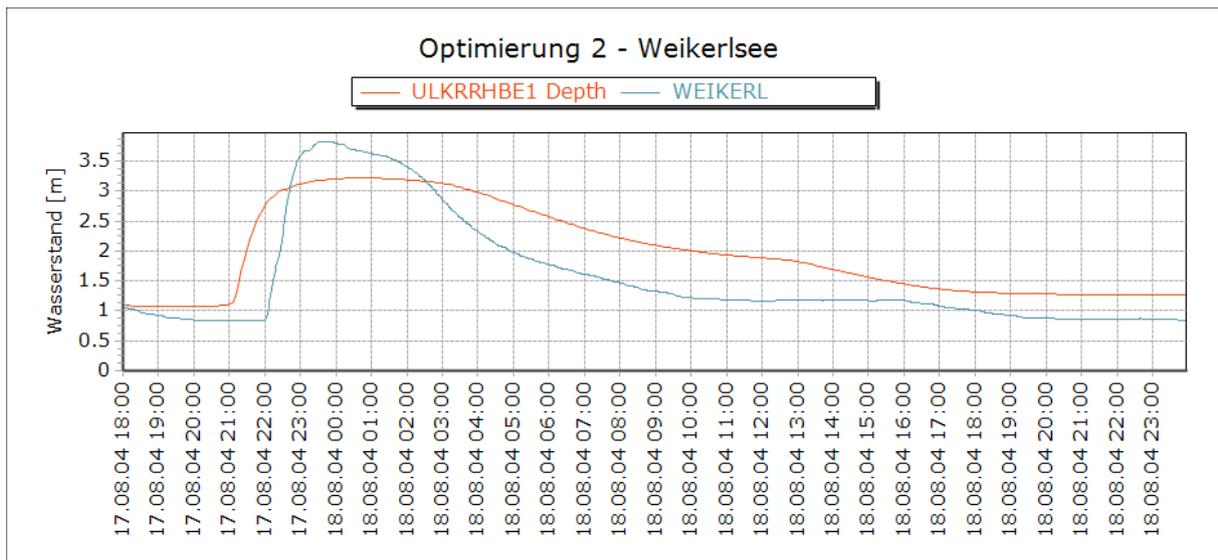


Abbildung 6-16: Optimierung 2 – Weikerlsee

6.3.3 Optimierung 3

Zeitraum: E2
 Zielfunktionen: NS Plesching
 NS Lunzerstraße
 NS Weikerlsee

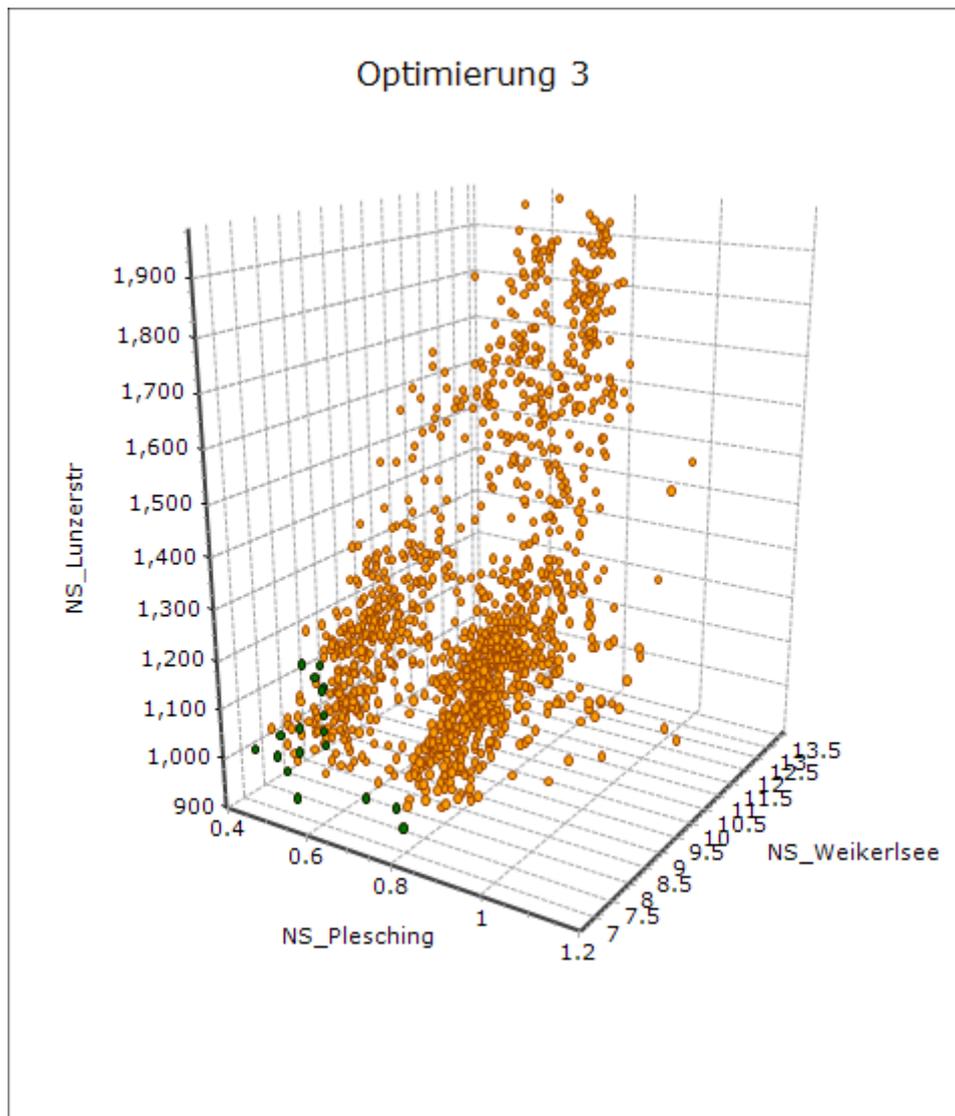


Abbildung 6-17: Hauptdiagramm Optimierung 3

Wie schon im Hauptdiagramm dieser Optimierung erkennbar, liegen die Werte im Bereich Lunzerstraße zwischen 900 und 2000. Der Grund für diesen Fehler ist in Abbildung 6-19 klar ersichtlich.

Tabelle 6-4: Parametersatz Optimierung 3

	MAN	IMP1	IMP2	IMP3	P2
Opt3	0.015377	0.85135	0.93447	0.27401	0.91562

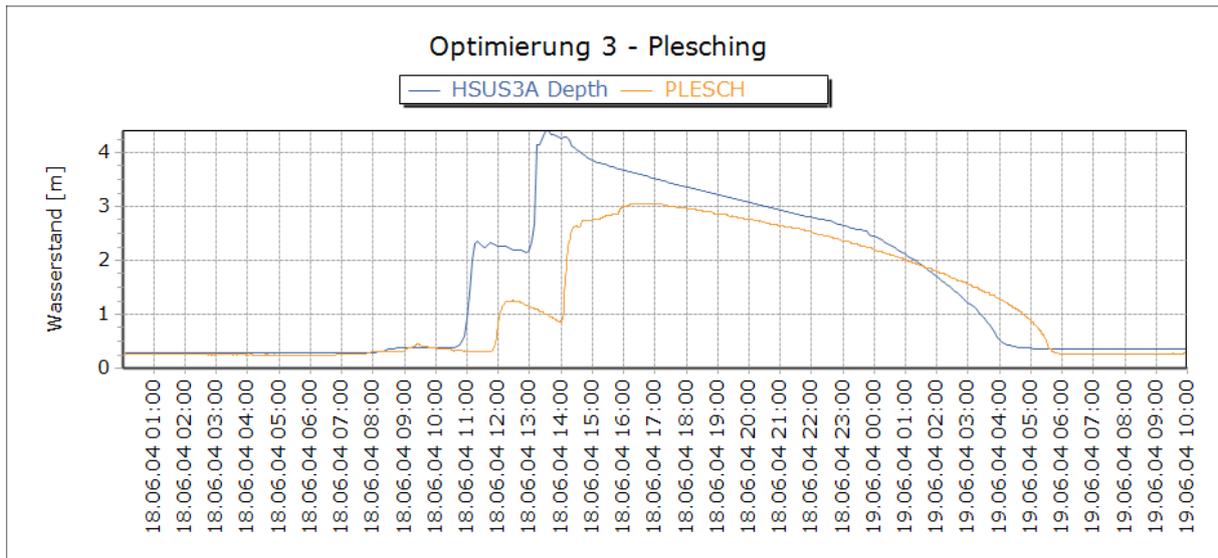


Abbildung 6-18: Optimierung 3 - Plesching

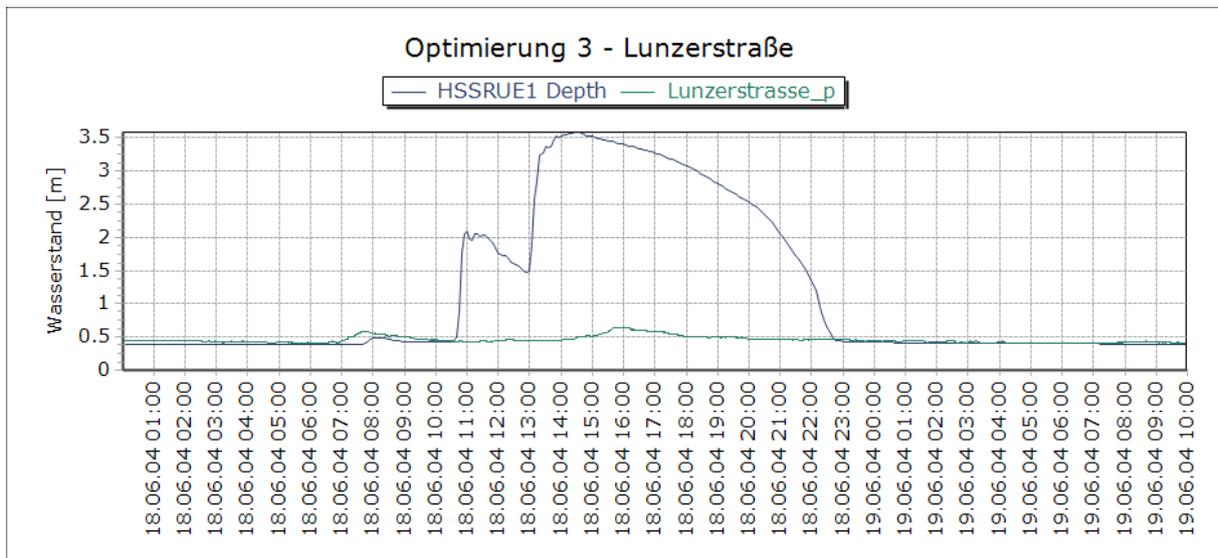


Abbildung 6-19: Optimierung 3 – Lunzerstraße

Im Süden des Einzugsgebietes wurde kein Abfluss gemessen, was in weiterer Folge zu einem reduzierten Abfluss im Bereich der Weikerlseebecken führte. Dies könnte darauf zurückgeführt werden, dass bei diesem Ereignis in Realität im südlichen Teil des Einzugsgebiets kein oder ein deutlich geringerer Niederschlag gefallen ist. Daraus kann die Notwendigkeit mehrerer Regenschreiber für die Erfassung von verteilten Regen klar abgeleitet werden.

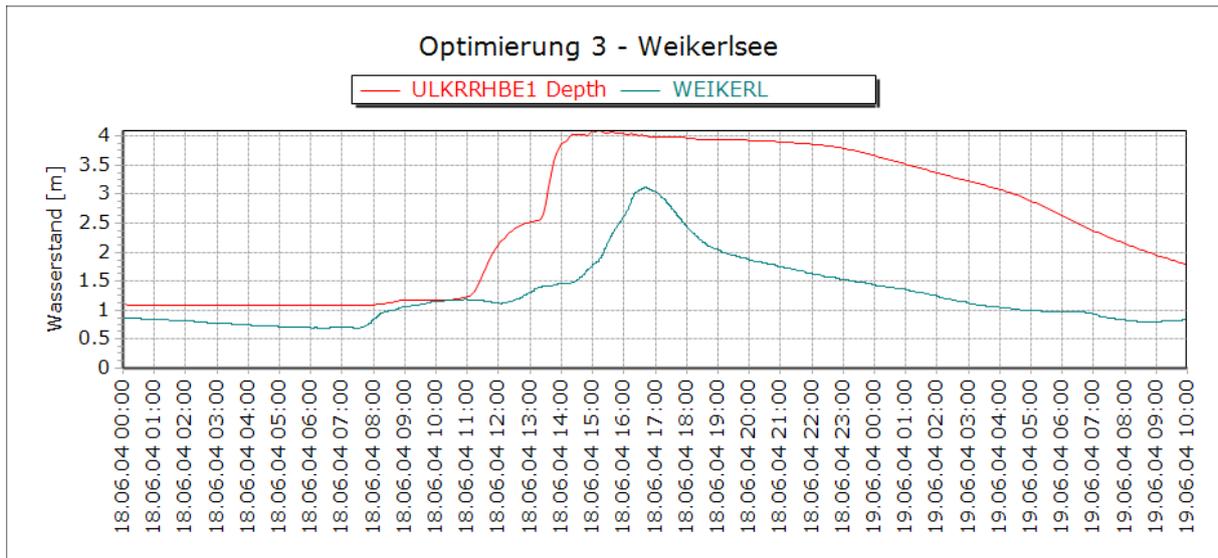


Abbildung 6-20: Optimierung 3 - Weikerlsee

6.3.4 Optimierung 4

- Zeitraum: E1,E2,E3
- Zielfunktionen: NS Plesching
 NS Lunzerstraße
 NS Weikerlsee
 PBIAS Plesching
 PBIAS Lunzerstraße
 PBIAS Weikerlsee

Ziel dieser Optimierung war es, gleichzeitig auf mehrere Zielfunktionen (NS und PBIAS) zu optimieren. Es stellte sich heraus dass es zum momentanen Zeitpunkt in BlueM.OPT mit dem SWMM Modell noch nicht möglich ist mehrere Ereignisse für einen bestimmten Punkt im System gleichzeitig zu simulieren bzw. zu optimieren.

6.3.5 Optimierung 5

- Zeitraum: E3
- Zielfunktionen: NS Plesching
 NS Lunzerstraße
 NS Weikerlsee

Tabelle 6-5:Parametersatz Optimierung 5

	MAN	IMP1	IMP2	IMP3	P2
Opt 5	0.015123	0.80732	0.90076	0.21404	0.80688

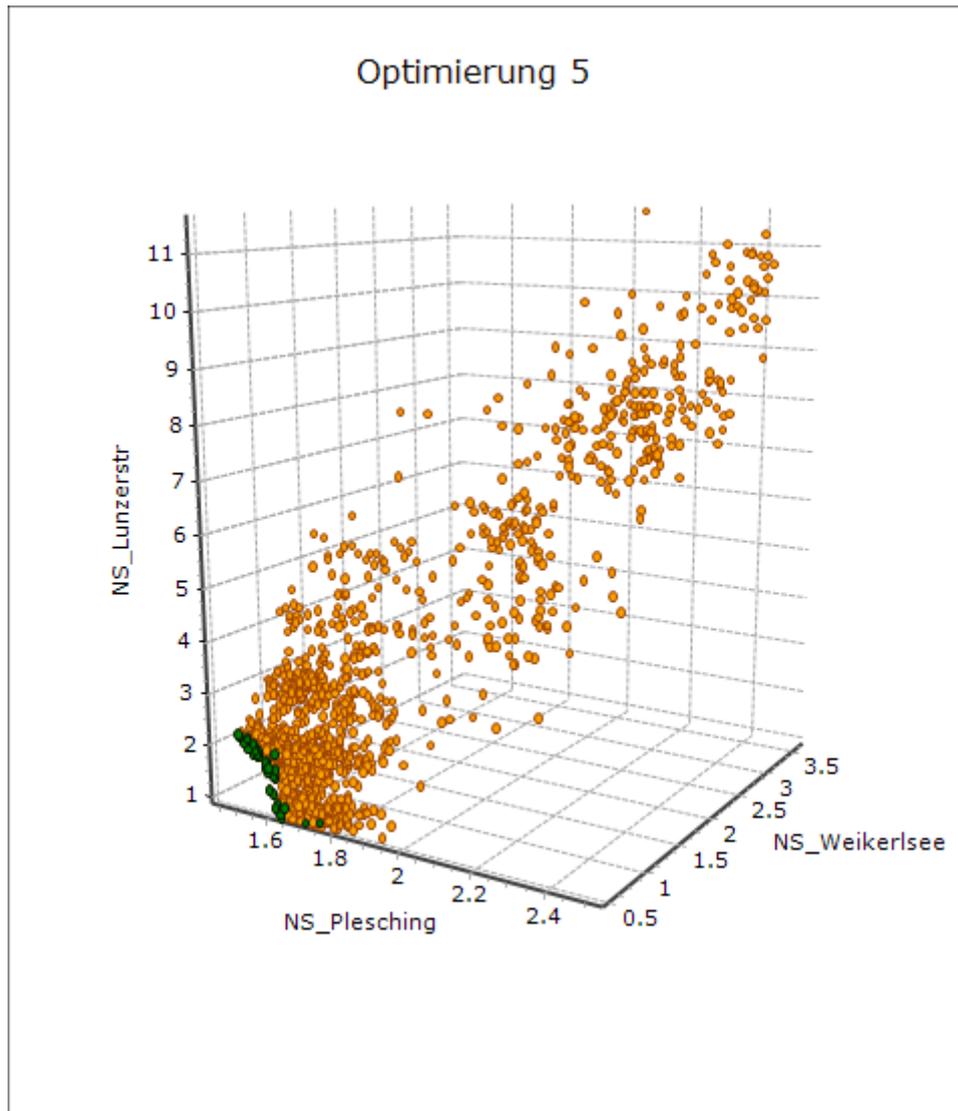


Abbildung 6-21: Hauptdiagramm Optimierung 5

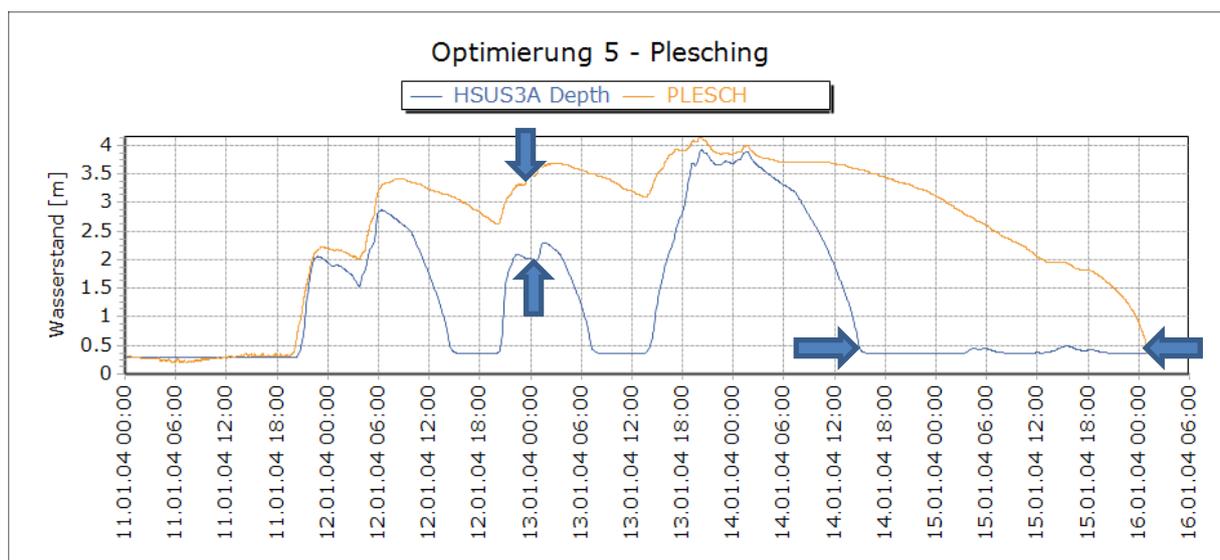


Abbildung 6-22: Optimierung 5 - Plesching

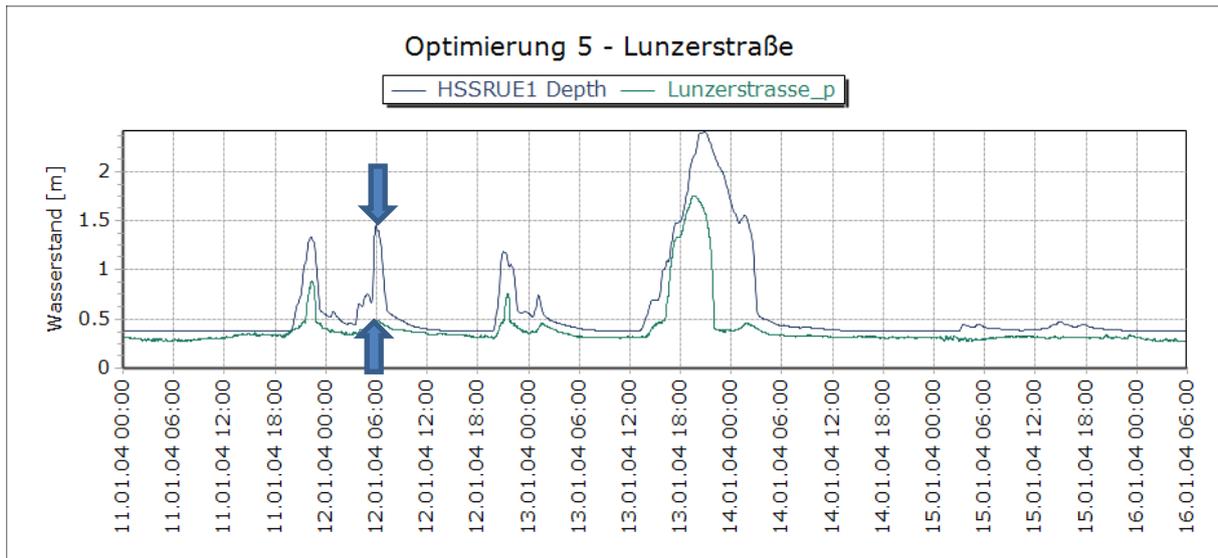


Abbildung 6-23: Optimierung 5 - Lunzerstraße

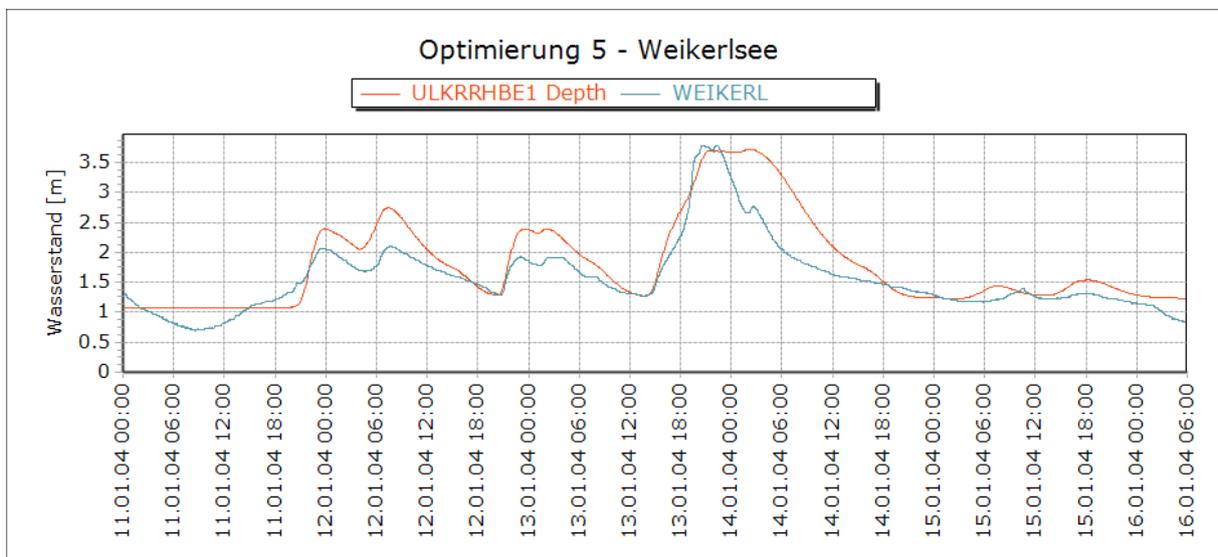


Abbildung 6-24: Optimierung 5 – Weikerlsee

Die nicht optimalen Ergebnisse der dritten Optimierung, die mit einem mehrtägigen Ereignis (Abbildung 6-6) berechnet wurden, können auf nicht erfasste bzw. wiederum auf eine räumliche Verteilung der Regenereignisse zurückgeführt werden. Beim MÜB Plesching (Abbildung 6-22) wurde nur vereinzelt die Tagesspitzen erfasst. Die Dauer des erhöhten Abflusses wurde auch nicht ausreichend genau simuliert. Wie in der dritten Optimierung wurde im Bereich der Lunzerstraße weniger Abfluss gemessen als simuliert wurde.

6.3.6 Optimierung 6

Zeitraum: E4
 Zielfunktionen: NS Plesching
 NS Lunzerstraße
 NS Weikerlsee

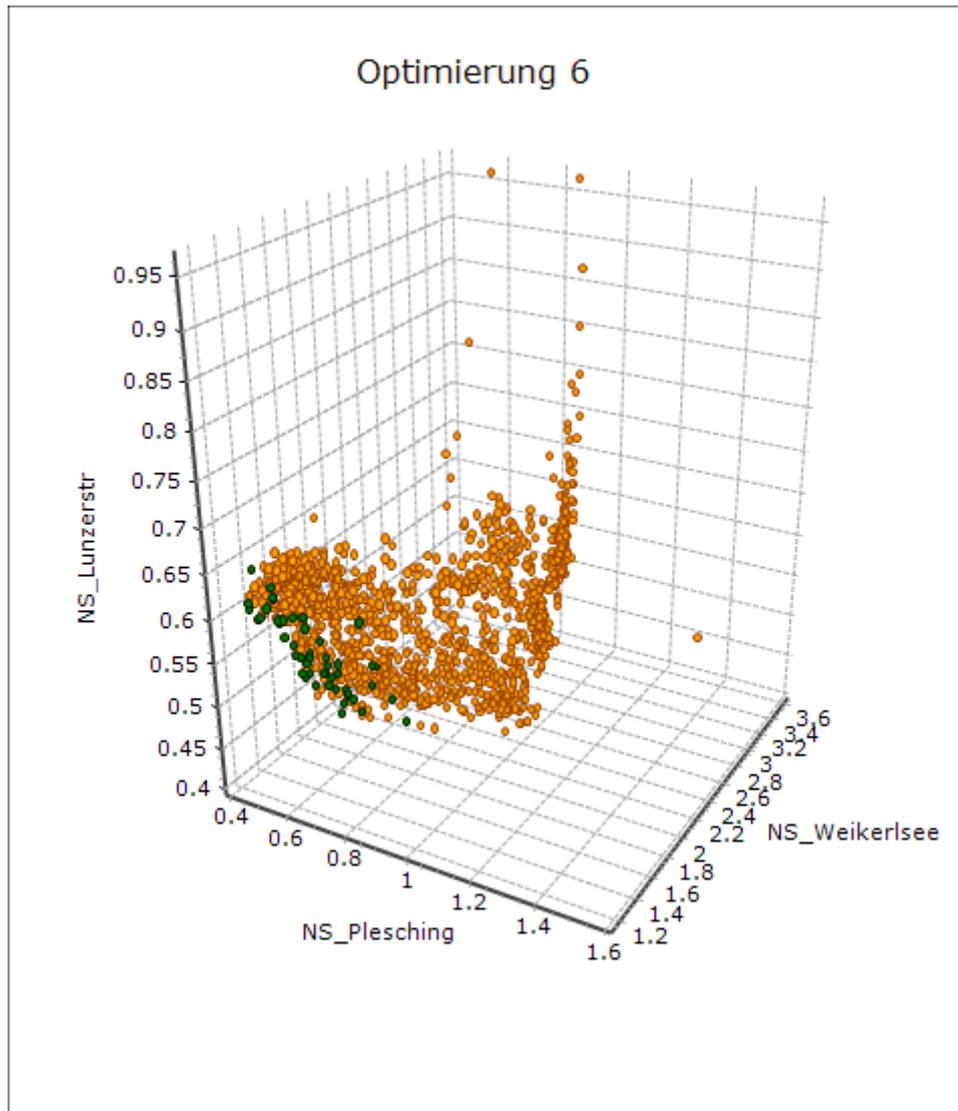


Abbildung 6-25: Hauptdiagramm Optimierung 6

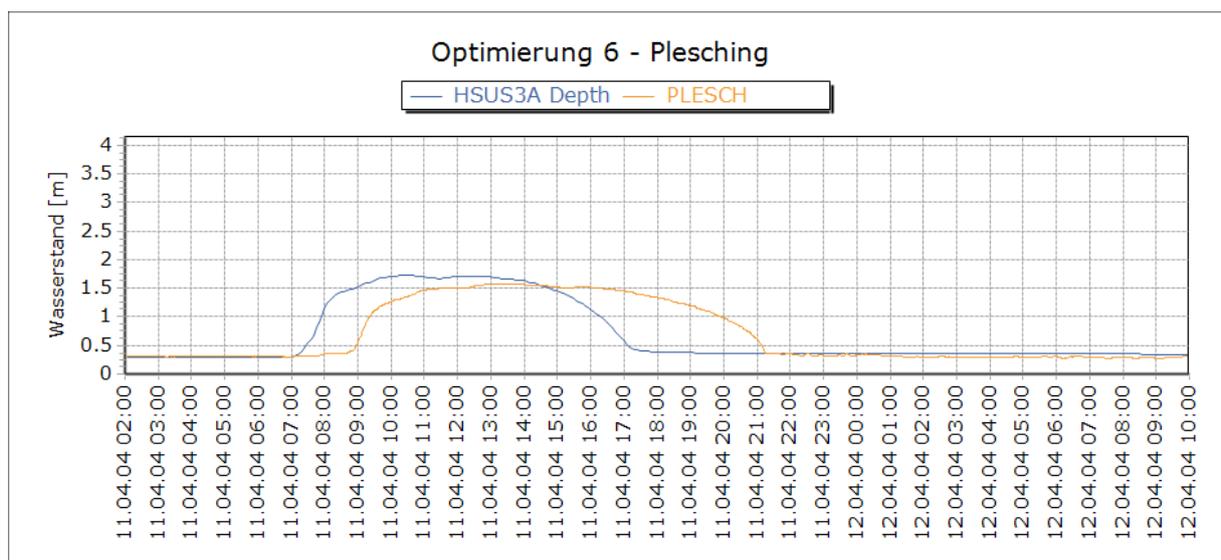


Abbildung 6-26: Optimierung 6 - Plesching

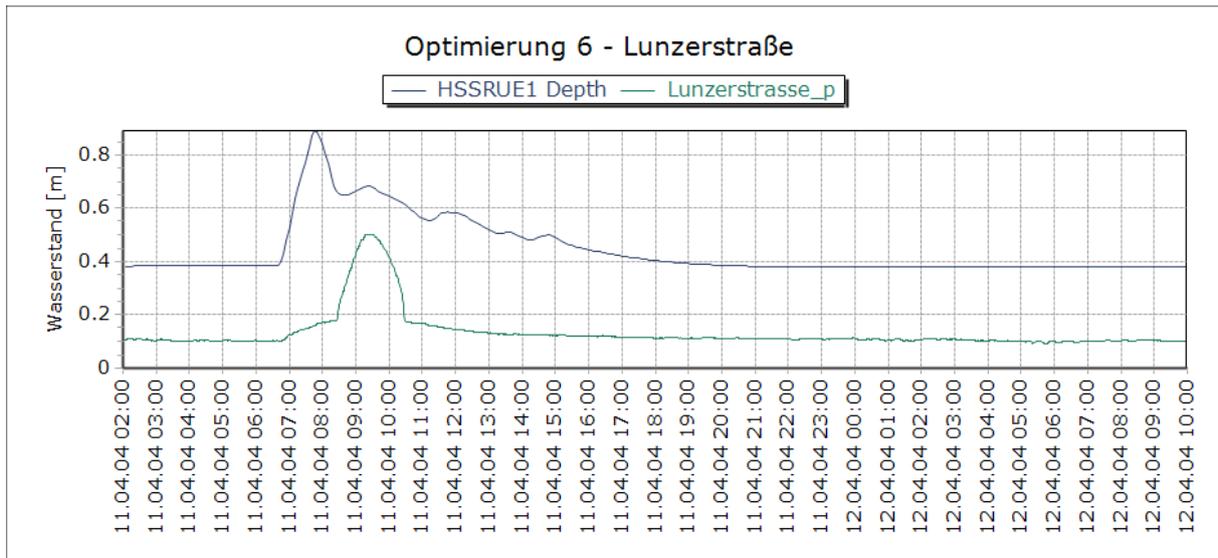


Abbildung 6-27: Optimierung 6 - Lunzerstraße

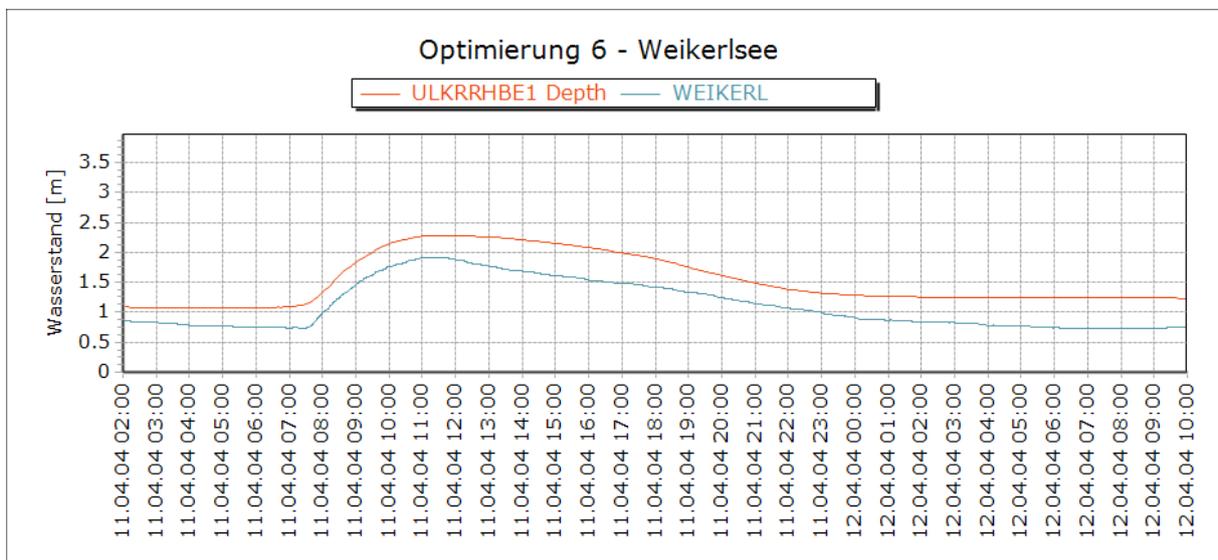


Abbildung 6-28: Optimierung 6 - Weikerlsee

Der Grund für die Abweichungen in den Ergebnissen der Simulation mit den Messungen im Kanal Lunzerstraße sind nicht klar ersichtlich und Bedarf in weiterer Folge einer Überprüfung der Messstation Lunzerstraße. Diese Fehler wurden später bei der Gewichtung der Parametersätze berücksichtigt.

Tabelle 6-6: Parametersatz Optimierung 6

	MAN	IMP1	IMP2	IMP3	P2
Opt 6	0.015436	1.1694	0.91925	0.38373	0.8001

6.3.7 Optimierung 7

Zeitraum: E5

Zielfunktionen: NS Plesching

NS Lunzerstraße

NS Weikerlsee

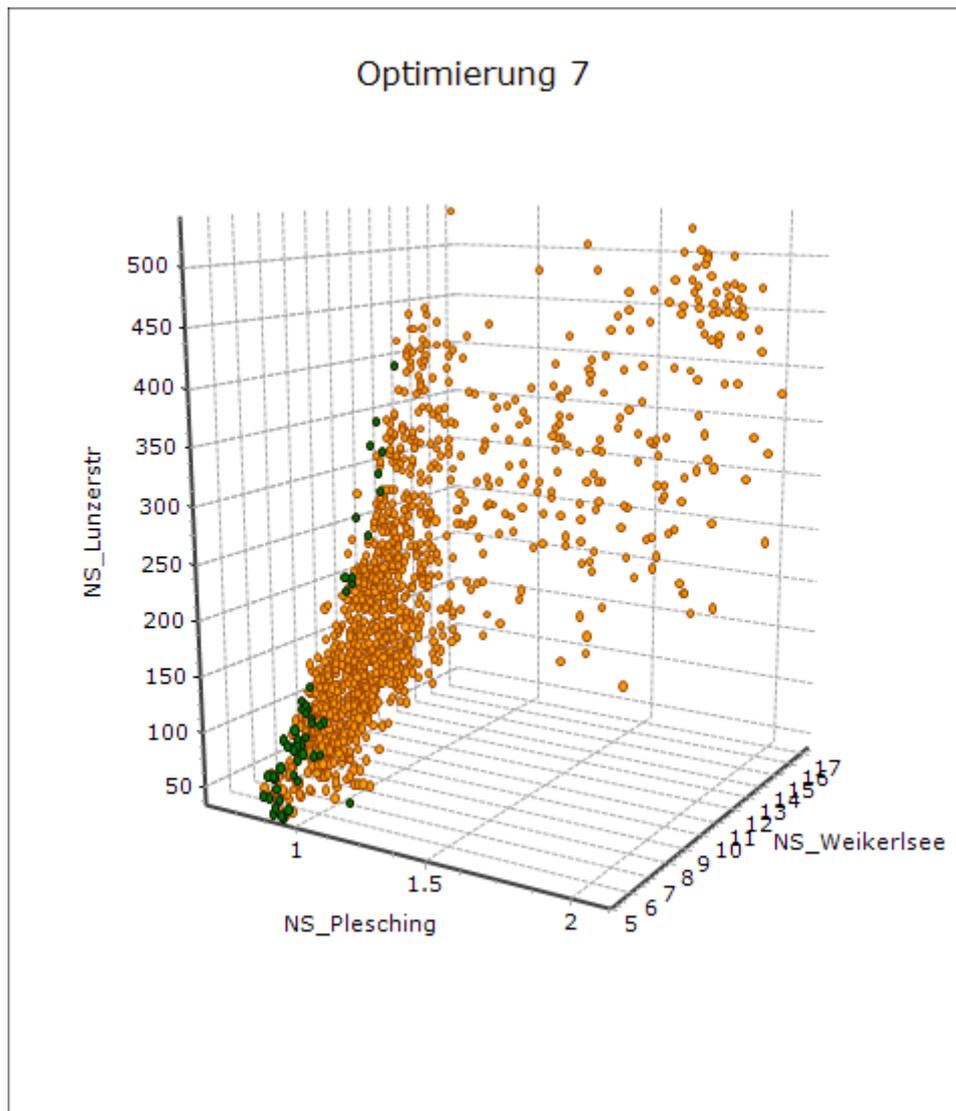


Abbildung 6-29: Hauptdiagramm Optimierung 7

Tabelle 6-7: Parametersatz Optimierung 7

	MAN	IMP1	IMP2	IMP3	P2
Opt 7	0.015361	0.81539	0.91455	0.43989	0.80782

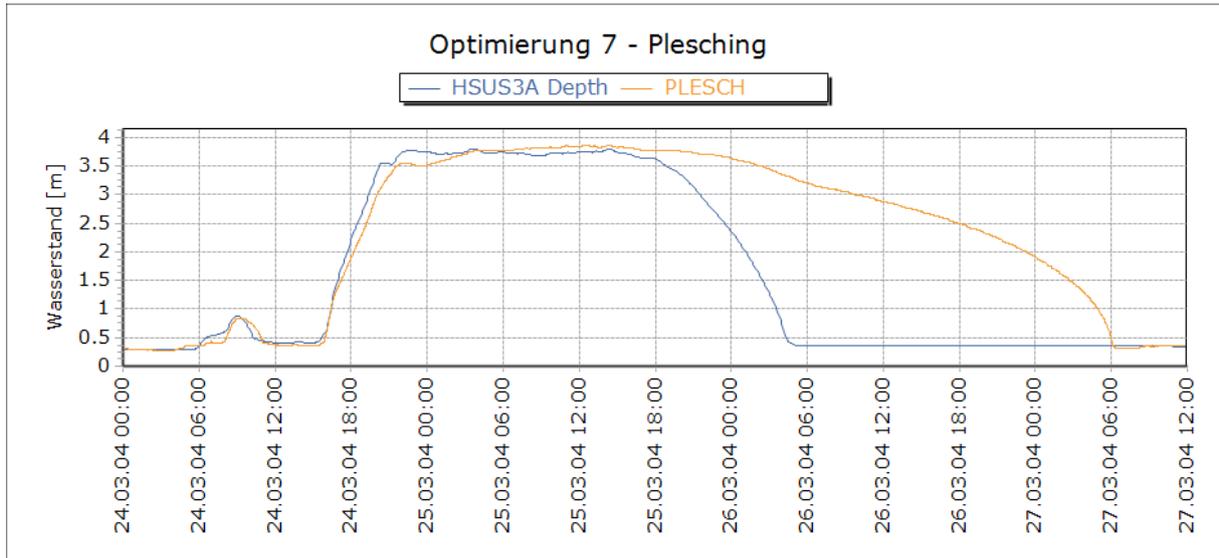


Abbildung 6-30: Optimierung 7 - Plesching

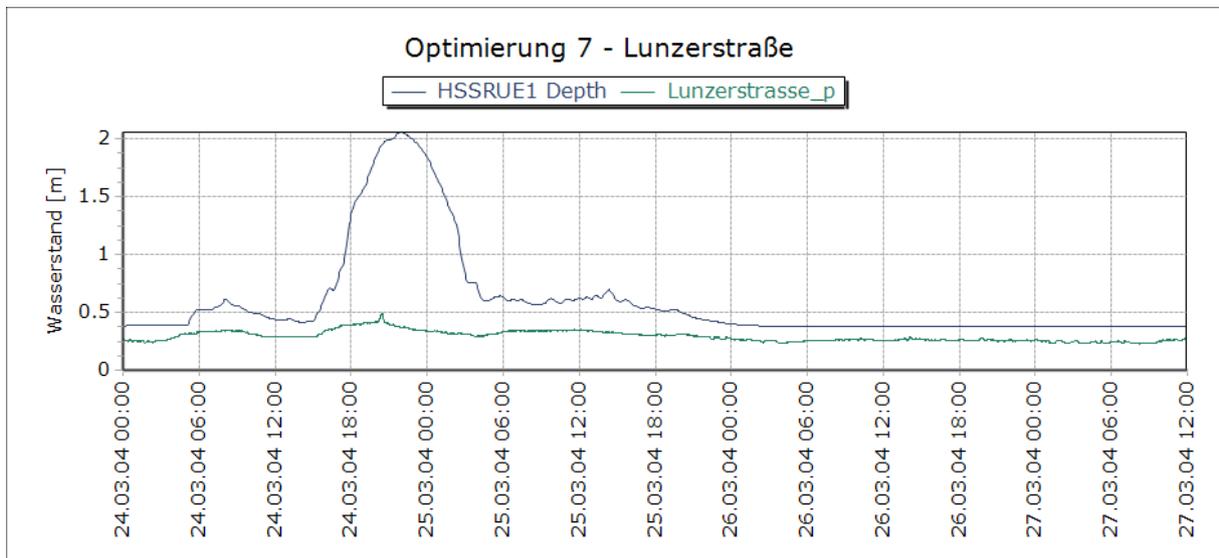


Abbildung 6-31: Optimierung 7 - Lunzerstraße

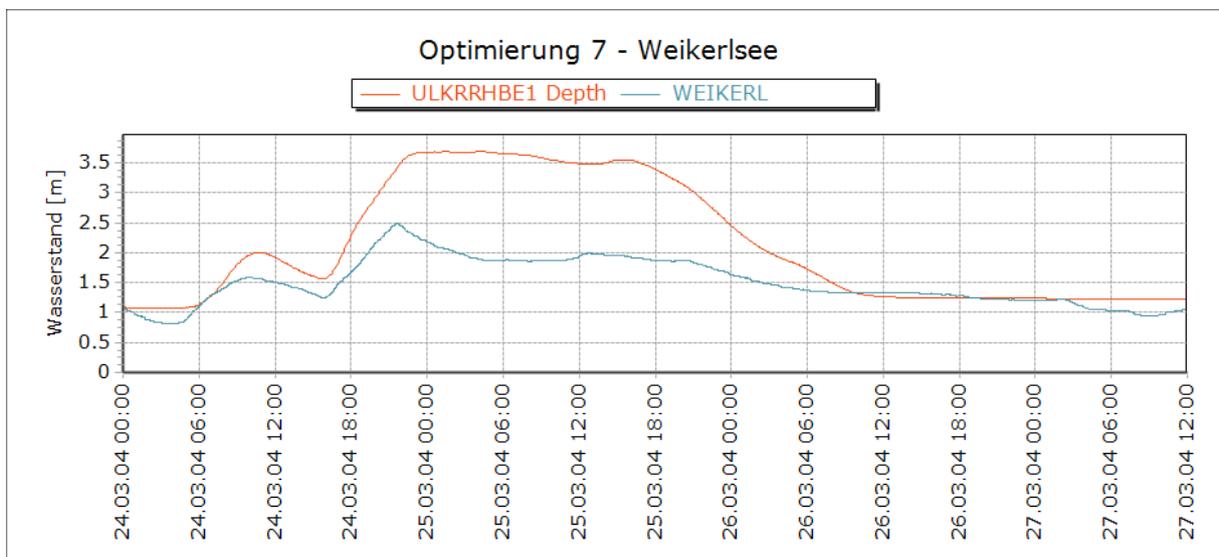


Abbildung 6-32: Optimierung 7 – Weikerlsee

Die siebte Optimierung lieferte ähnliche Resultate wie die dritte. Im Süden des Einzugsgebietes wurde wieder kein Abfluss gemessen, was in weiterer Folge zu einem reduzierten Abfluss im Bereich der Weikerlseebecken führte.

6.3.8 Optimierung 8

Zeitraum: E1
 Zielfunktionen: PBIAS Plesching
 PBIAS Lunzerstraße
 PBIAS Weikerlsee

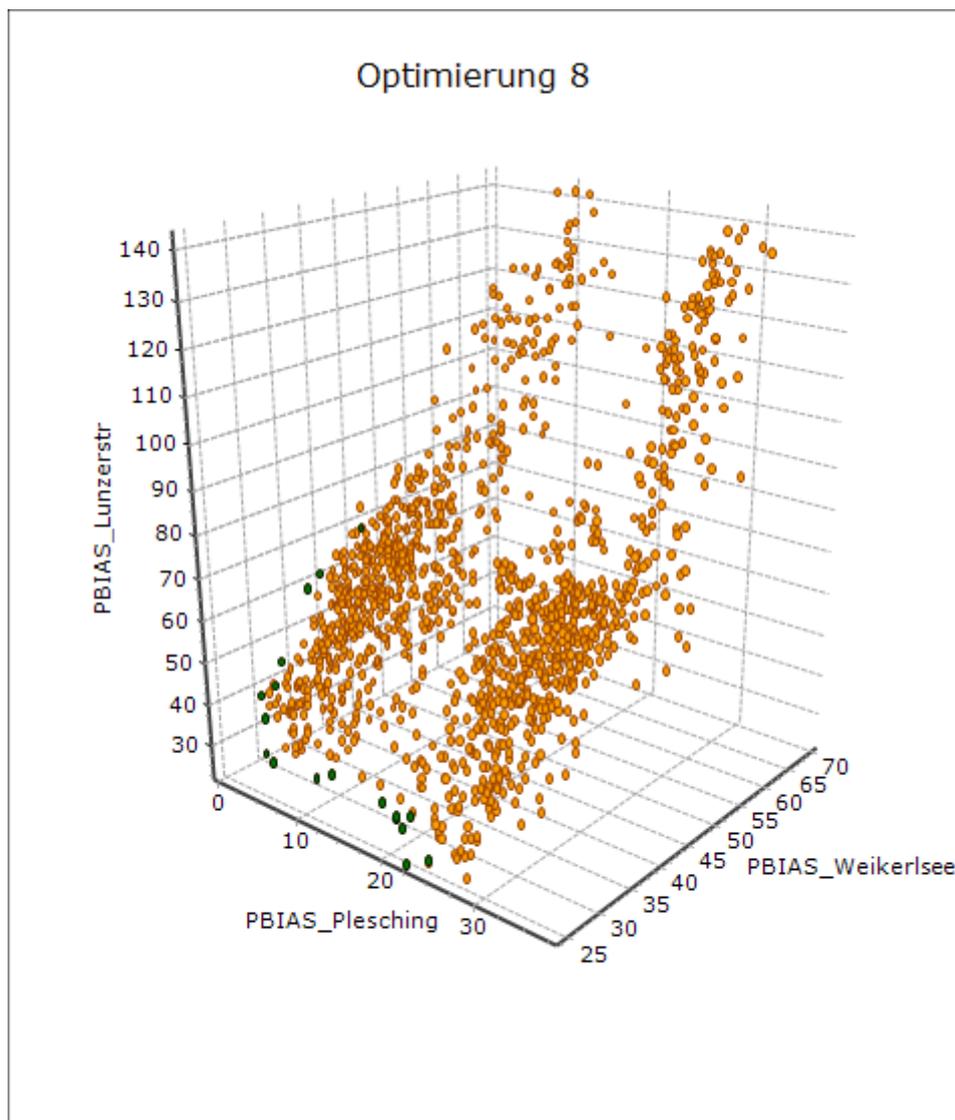


Abbildung 6-33: Hauptdiagramm Optimierung 8

Tabelle 6-8: Parametersatz Optimierung 8

	MAN	IMP1	IMP2	IMP3	P2
Opt8	0.015118	0.5214	0.96895	0.596	1.0312

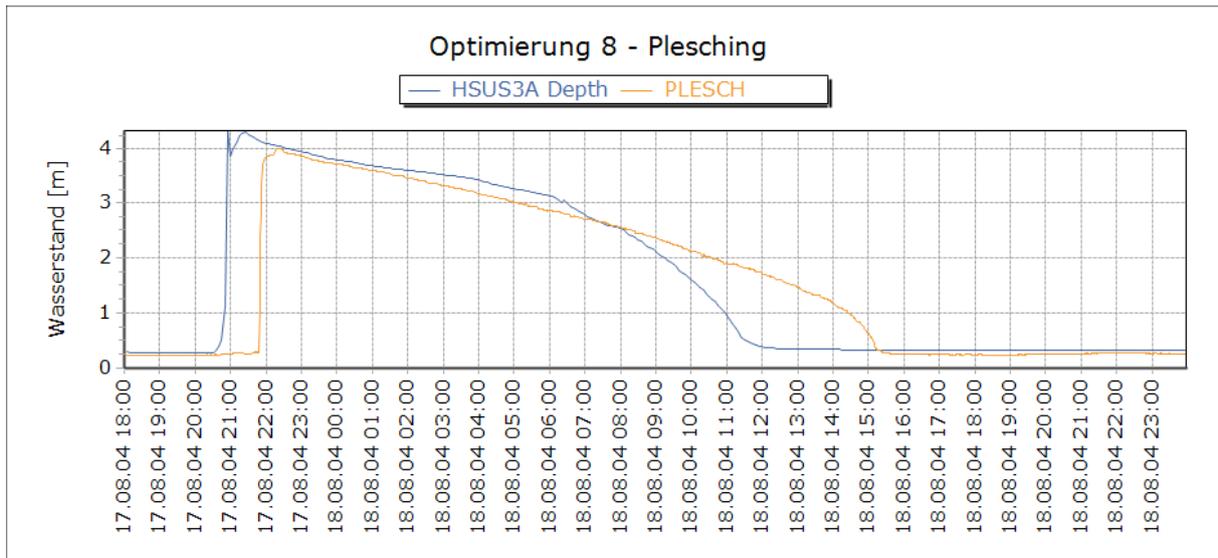


Abbildung 6-34: Optimierung 8 Plesching

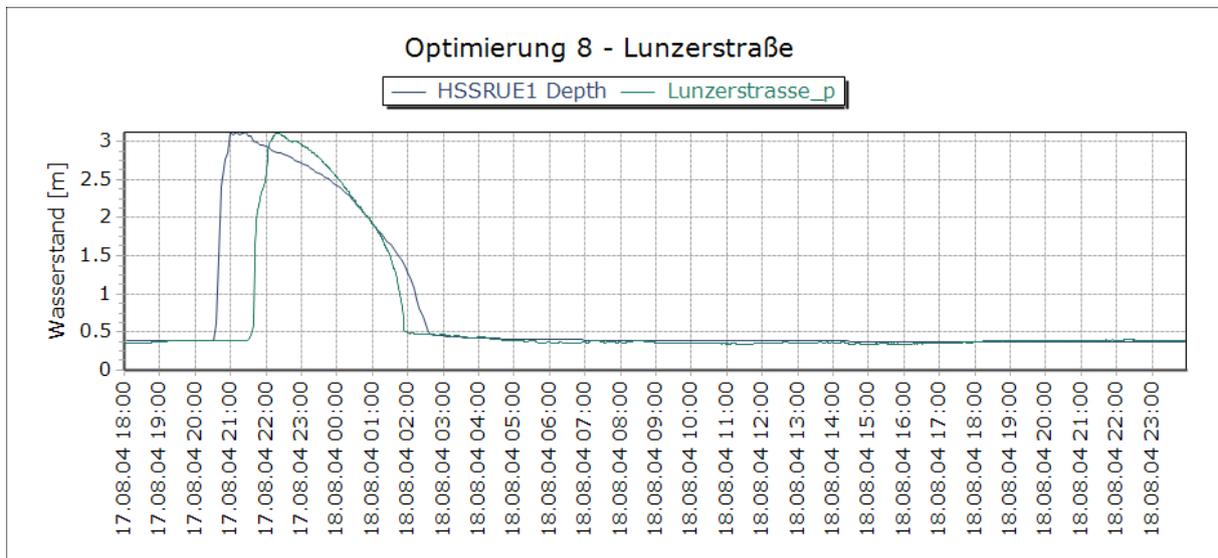


Abbildung 6-35: Optimierung 8 - Lunzerstraße

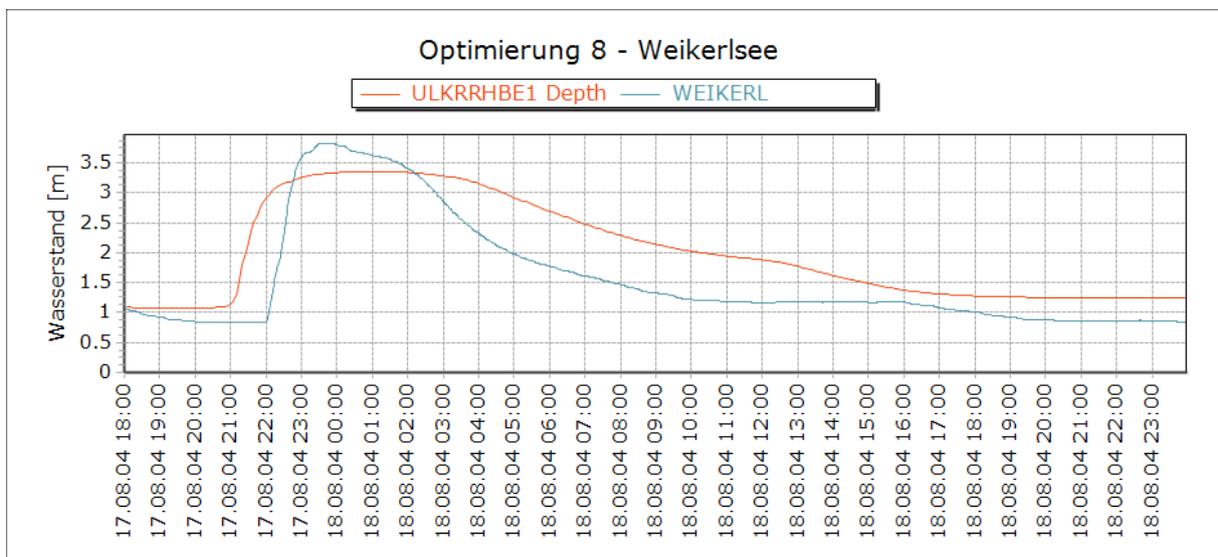


Abbildung 6-36: Optimierung 8 - Weikerlsee

In der letzten Optimierung wurde als Zielfunktion der Prozentfehler PBIAS definiert. Werte im Bereich $\leq 25\%$ werden als gut bezeichnet. Mit Werten von 1,7 im Bereich Plesching, 24,9 in der Lunzerstraße und 29,1 am MÜB Weikerlsee wurde in dieser Optimierung eine sehr gute Übereinstimmung des Modells mit den gemessenen Daten erreicht. Die zeitliche Versetzung um eine Stunde ist auch in dieser Simulation klar zu sehen.

6.3.9 Gewichtung

Abschließend wurde aus den Optimierungsdurchläufen ein Parametersatz über Gewichtung ermittelt. Die Gewichtung der einzelnen Parametersätze erfolgte über subjektiv über die Bewertung der Qualität der jeweiligen Optimierungsdurchläufe. Mit dem so ermittelten Parametersatz wurde das Kanalnetzmodell simuliert und die Mindestwirkungsgrade der Weiterleitung berechnet. Die Gewichtung und der schlussendlich gewählte Parametersatz sind in Tabelle 6-9 dargestellt.

MAN hat sich als sensitiv aber gut bestimmbar herausgestellt, was in den geringen Unterschieden der Optimierungsergebnisse sichtbar ist. IMP2 und die Pumpleistung P2 haben sich tendenziell reduziert. IMP1 ist ein stark variabler Parameter, hat sich aber auch tendenziell reduziert. IMP3 wurde deutlich reduziert, hat aber wie oben gezeigt wenig Einfluss auf den tatsächlichen Wirkungsgrad

Tabelle 6-9: Gewichtung Parametersätze

	MAN	IMP1	IMP2	IMP3	P2	Gewichtung [%]
Opt1	0.015222	0.50454	0.90646	0.67637	0.80387	15
Opt2	0.016149	0.51371	0.91212	0.42775	0.95739	50
Opt3	0.015377	0.85135	0.93447	0.27401	0.91562	5
Opt5	0.015123	0.80732	0.90076	0.21404	0.80688	5
Opt6	0.015436	1.1694	0.91925	0.38373	0.8001	5
Opt7	0.015361	0.81539	0.91455	0.43989	0.80782	5
Opt8	0.015118	0.5214	0.96895	0.596	1.0312	15
						100
gewichtet	0.01569035	0.592919	0.920823	0.470314	0.9204765	

6.3.10 Validierung

Für die Validierung wurde ein zufälliges Ereignis aus dem Betrachtungszeitraum ausgewählt und simuliert. In Abbildung 6-37 ist das für die Validierung ausgewählte Ereignis dargestellt.

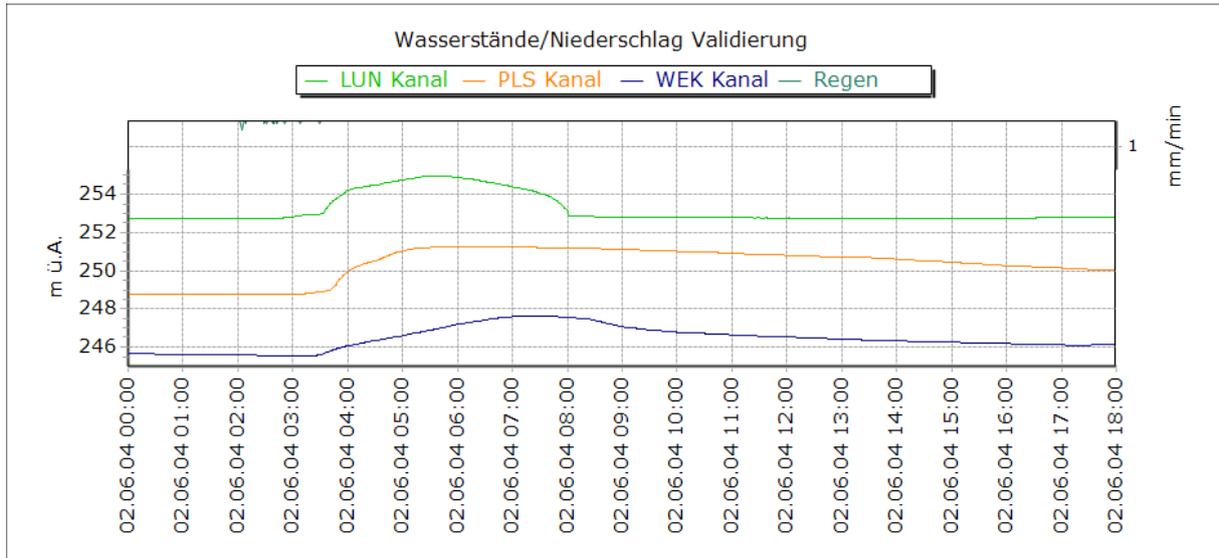


Abbildung 6-37: Validierungsereignis

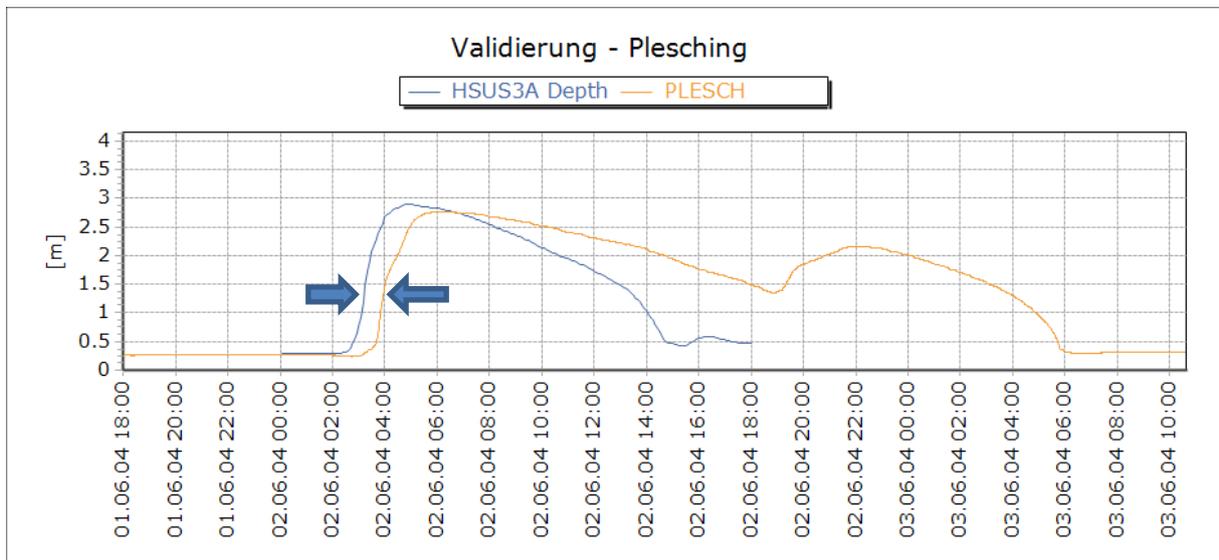


Abbildung 6-38: Validierung Plesching

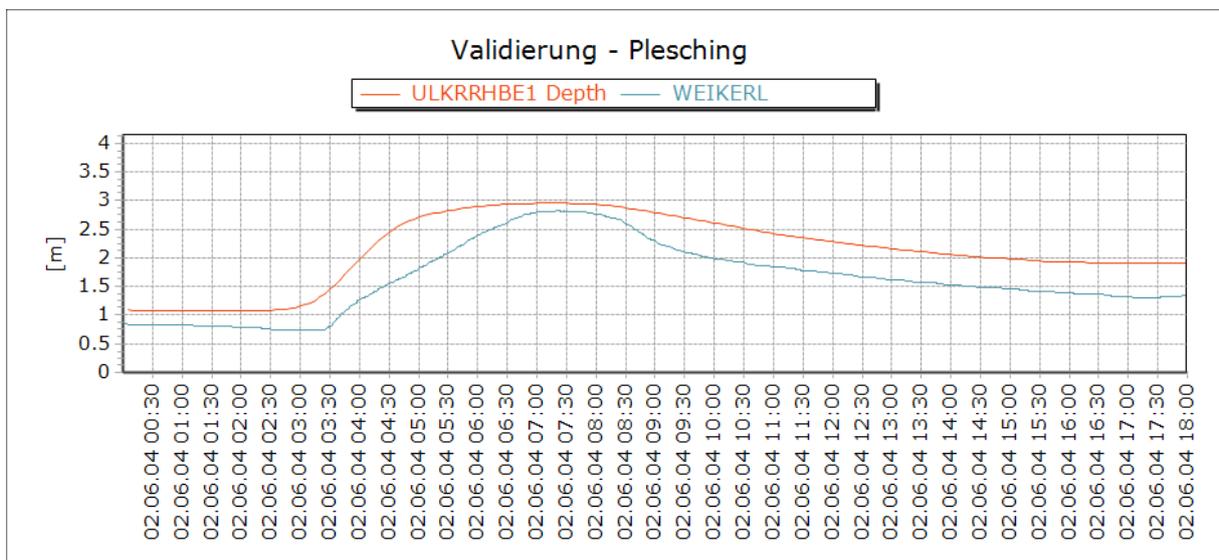


Abbildung 6-39: Validierung Weikerlsee

Wie man in den Abbildung 6-38 und Abbildung 6-39 erkennen kann liefert die Validierung zwar brauchbare Ergebnisse, das Optimierungspotential ist aber noch nicht ausgeschöpft.

6.3.11 Nachweis nach ÖWAV Regelblatt 19

Für den Nachweis nach Regelblatt 19 wurde eine 14-jährige Niederschlagsreihe vom 7.Jänner 1993 bis zum 31.Dezember 2006 herangezogen. Die Regenreihe wurde aus dem NIEDA Tool (hydro-IT, 2007) für die Messstelle „Linz Stadt“ übernommen. Die Bemessungsregenspende $r_{720,1}$ beträgt für das Linzer Einzugsgebiet 35,1 mm/12h und der Sedimentationswirkungsgrad wurde global mit 20 % angenommen. Daraus ergeben sich folgende Mindestwirkungsgrade der Weiterleitung:

$$\eta_{Rmin} = 57,5\%$$

$$\eta_{AFSmin} = 72,5\%$$

Aus der Simulation ergaben sich folgende vorhandene Wirkungsgrade:

$$\eta_R = 67,0 > 57,5\%$$

$$\eta_{AFS} = 73,6 > 72,5\%$$

Der Wirkungsgrad für gelöste Stoffe ist auf Basis der Berechnungen eindeutig eingehalten. Die tatsächliche Bewertung des Wirkungsgrades für abfiltrierbare Stoffe gestaltete sich schwieriger. Die im Regelblatt 19 vorgesehene Ermittlung der Teileinzugsgebiete für die einzelnen Becken zur Bestimmung des notwendigen Verhältnis m^3/A_{red} war aufgrund der Komplexität des Einzugsgebiets nicht möglich beziehungsweise nicht klar genug definiert. Da aber, wie auch in der Sensitivitätsanalyse gezeigt werden konnte, der Sedimentationswirkungsgrad η_{SED} in Bezug auf den Weiterleitungsgrad für abfiltrierbare Stoffe ein hoch sensibler Parameter ist und um das Modell trotzdem auf seine Anwendbarkeit beurteilen zu können wurde der Weiterleitungsgrad für abfiltrierbare Stoffe η_{AFS} noch für 10%,30% und 50% globalen Sedimentationswirkungsgrad η_{SED} berechnet. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 6-10 dargestellt.

Tabelle 6-10: Mindestwirkungsgrad der Weiterleitung für abfiltrierbare Stoffe in Abhängigkeit vom Sedimentationswirkungsgrad

$\eta_{SED} [\%]$	10	20	30	50
$\eta_{AFS} [\%]$	70.2	73.6	76.5	82.8

Mit einem globalen Sedimentationswirkungsgrad von 10% würde theoretisch der Nachweis nach Regelblatt 19 nicht erfüllt sein.

7 Zusammenfassung und Ausblick

Um die Auswirkungen von möglichen Klimaveränderungen besser beurteilen zu können, wurde das Projekt SUDPLAN im siebten EU Rahmenprogramm initiiert. Ziel dieser Masterarbeit war es, am Ende ein kalibriertes hydrodynamisches Modell zu haben, mit dem in weiterer Folge zukünftige Entwicklungen abgeschätzt werden können.

Am Beginn dieser Masterarbeit wurde das vorhandene Kanalnetzmodell kontrolliert und die Messdaten auf Kohärenz überprüft. Da von den 39 Umlandgemeinden sehr wenige Informationen bereit standen, wurden im ersten Schritt Daten der Einzugsgebiete gesammelt, um die im Modell angegebenen Werte (Abflussmenge, Beitragsflächen) überprüfen zu können. Da das bestehende Modell grundsätzlich nur für Trockenwetterabfluss ausgelegt war, indem die einzelnen Beitragsflächen einheitlich für die meisten Kanalstränge gleich angenommen wurde, war es unbedingt notwendig das Modell in Bezug auf die Beitragsflächen zu überarbeiten. In weiterer Folge wurden die Versiegelungsgrade als Parameter in die Sensitivitätsanalyse und später in die Optimierung aufgenommen. Im Kanalsystem selbst konnten die Sonderbauwerke aufgrund fehlender geometrischer Daten nicht kontrolliert und mit dem Modell abgestimmt werden. Nach einer weiteren Überprüfung des hydrodynamischen Modells und Abgleich mit einem Fließschema des Einzugsgebiets der Regionalkläranlage Linz-Asten wurde eine grundlegende Funktionsprüfung des Modells durch Simulationsdurchläufe durchgeführt.

Nachdem die Funktionalität des Modells kontrolliert wurde, sind mithilfe einer globalen Sensitivitätsanalyse die wichtigsten Parameter für eine Beurteilung des gesamten Systems ermittelt worden. Dazu wurden am Beginn Parameter ausgewählt die entweder nicht bekannt oder einer großen Unsicherheit unterworfen waren. Neben Versiegelungsgrad, Pumpenwerte, Speichervolumen und Sedimentationswirkungsgrad wurde noch der Rauigkeitsbeiwert nach Manning-Strickler als Parameter definiert. Bei den ersten Sensitivitätsanalysen, die mit Hilfe der Screening Methode nach Morris durchgeführt wurden, stellte sich sehr schnell heraus, dass der Manning-Beiwert ein hoch sensibler Parameter für die Wirkungsgrade der Weiterleitung ist. Ebenso zeigte der Sedimentationswirkungsgrad in Bezug auf den Wirkungsgrad der Weiterleitung für abfiltrierbare Stoffe stark erhöhten Einfluss. Dieser wurde aber später aufgrund fehlender Referenzdaten aus der Optimierung ausgeschlossen.

Um die großen Unsicherheiten im Bereich des Einzugsgebiets Fuchselbach besser abschätzen zu können wurde der Versiegelungsgrad in diesem Bereich getrennt von den anderen variiert. Die Variation dieses Parameters hatte fast keine Auswirkungen auf das Ergebnis, hingegen hatten die Versiegelungsgrade der Umlandgemeinden wie erwartet starken Einfluss.

In weiterer Folge wurde aufbauend auf der globalen Sensitivitätsanalyse eine Kalibrierung und Validierung des Modells vorgenommen. Dabei kam ein Optimierungsalgorithmus, basierend auf evolutionären Algorithmen zur Anwendung. Für die Kalibrierung wurden 5 Regenereignisse aus einer Niederschlagsreihe im Jahr 2004 ausgewählt. Da die Referenzmessungen der Wasserstände im Bereich des Fuchselbaches und des Hauptsammler Mitte fehlerhaft waren, wurden für die Optimierung nur die Daten der Messungen in Plesching, Lunzerstraße und Weikerlsee herangezogen. Danach wurde das Modell an den Algorithmus gekoppelt und mehrere Optimierungsdurchläufe durchgeführt. Im

Anschluss wurden optimierten Parametersätze der einzelnen Durchläufe nach der Qualität der einzelnen Optimierungen gewichtet und daraus der für die Berechnung der Weiterleitungsgrade benötigte endgültige Parametersatz ermittelt.

Die berechneten Weiterleitungsgrade für gelöste Stoffe η_R = mit 67,02 und abfiltrierbare Stoffe η_{AFS} = mit 73,64 wurden mit einem globalen Sedimentationswirkungsgrad für alle Becken im Netz von 20% berechnet und liegen beide über den geforderten Mindestwirkungsgraden der Weiterleitung für Linz mit $\eta_{Rmin} = 57,5$ und $\eta_{AFSmin} = 72,5$. Die Zuordnung der Teileinzugsgebiete zu den einzelnen Becken wie es das Regelblatt 19 vorsieht war nicht möglich. Da aber der Sedimentationswirkungsgrad ein höchst sensibler Parameter ist wurde η_{AFS} noch für Sedimentationswirkungsgrade von 10%, 30% und 50% berechnet. Der große Einfluss des Sedimentationswirkungsgrad zeigt, dass die Bestimmung des Absetzverhaltens der Becken maßgeblich für die abgesicherte Ermittlung des Wirkungsgrades der Weiterleitung ist.

Ein Problem in der Optimierung waren Regenereignisse die flächendeckend angenommen wurden aber in der Realität in Teilen des Einzugsgebiets nicht auftraten. Diese Problematik kann man aber nur dadurch in den Griff bekommen, indem man mehrere Niederschlagsmessungen an unterschiedlichen Stellen im Einzugsgebiet anordnet.

Um die Qualität des Modells noch weiter zu erhöhen, wäre eine genauere Erhebung der Daten in den Umlandgemeinden dringend notwendig.

Am Ende dieser Masterarbeit sei erwähnt, dass das vorliegende Modell zwar gute Ergebnisse liefert, das Optimierungspotential aber noch lange nicht ausgeschöpft ist und es auch notwendig sein wird weitere Optimierungen vorzunehmen um in der Zukunft Auswirkungen möglicher Szenarien so gut wie möglich abschätzen zu können.

8 Literaturverzeichnis

- Achleitner, S., Moderl, M. und Rauch, W. (2007) *CITY DRAIN (c) - An open source approach for simulation of integrated urban drainage systems. Environmental Modelling & Software* 22(8), 1184-1195.
- Bach, M., Froehlich, F., Heusch, S., Hübner, C., Muschalla, D., Reußner, F. und Ostrowski, M.W. (2009) *BlueM – a free software package for integrated river basin management*, Annual meeting of the German hydrological society, Kiel, Germany
- BMLFUW (2009) *Optimierte Bemessung von Mischwasserentlastungsanlagen - OPTIMISCH - Endbericht*, p. 150, Vienna, Austria.
- Deb, K. (2001) *Multi-Objective Optimization using Evolutionary Algorithms*, John Wiley & Sons, Chichester.
- Gamerith, V. (2011) *High resolution online data in sewer water quality modelling*. PhD thesis, Graz University of Technology, Graz, Austria.
- Hooke, R. und Jeeves, T.A. (1961) *Direct search solution of numerical and statistical problems. Journal of the Association of Computational Machinery* 8(2), 212-229.
- Hübner, C. und Ostrowski, M.W. (2008) *Optimierung von technischen Hochwasserschutzmaßnahmen unter Verwendung hybrider evolutionsstrategischer Algorithmen*, Beiträge zum Tag der Hydrologie 2008,
- hydro-IT (2007) *NIEDA - Die Niederschlagsdatenbank für Österreich - Manual Version 1.0.65*, hydro IT, Innsbruck, Austria.
- Maniak, U. (2005) *Hydrologie und Wasserwirtschaft*, Springer Verlag, Berlin - Heidelberg, Germany.
- Muschalla, D. (2006) *Evolutionäre multikriterielle Optimierung komplexer wasserwirtschaftlicher Systeme*, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt.
- 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.
- OEWAV (2007a) *ÖWAV - Leitfaden - Niederschlagsdaten zur Anwendung der ÖWAV-Regelblätter 11 und 19*, Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband, Vienna, Austria.
- OEWAV (2007b) *ÖWAV - Regelblatt 19 - Richtlinien für die Bemessung von Mischwasserentlastungen*, p. 47, Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband, Vienna, Austria.

Rossmann, L.A. (2007) *Storm Water Management Model User's Manual, Version 5.0*, p. 265, US EPA - United States Environmental Protection Agency, Cincinnati, OH, USA.

Schwefel, H.-P. (1995) *Evolution und Optimum Seeking*, John Wiley & Sons Inc, Chichester.

Uhl, M. (2004) *Detailliertes Nachweisverfahren nach BWK-M3*, Fachhochschule Münster, Fachbereich Bauwesen, Labor für Wasserbau und Wasserwirtschaft, Münster, Germany.

Veit, J. (2009) *Erstellung und Validierung eines hydrodynamischen Simulationsmodells für das Einzugsgebiet Graz West*. Diploma Thesis, Graz University of Technology, Graz, Austria.

9 Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

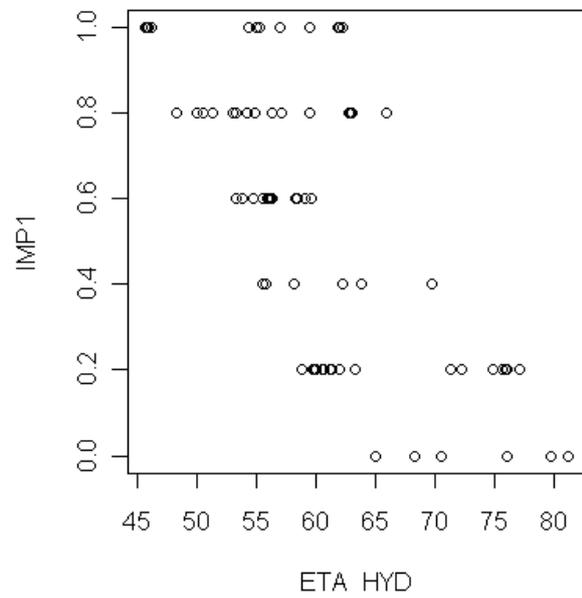
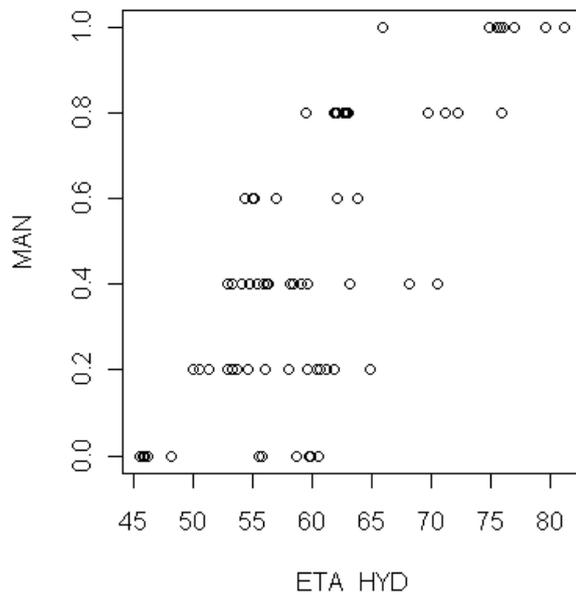
Abbildung 2-1 Struktur 7.EU-Rahmenprogramm	6
Abbildung 2-2 Großraum Linz (LINZ AG Abwasser, http://www.linzag.at/ , 2011).....	7
Abbildung 2-3: Mischwasserüberlaufbecken Plesching_1	8
Abbildung 2-4: Mischwasserüberlaufbecken Plesching_2	8
Abbildung 2-5: Mischwasserrückhaltebecken Weikerlsee-Becken 1	9
Abbildung 2-6: Mischwasserrückhaltebecken Weikerlsee-Becken 3.....	9
Abbildung 2-7 Überlagerung Orthofoto und Kanalnetz.....	10
Abbildung 2-8 Messeinrichtungen MÜB Plesching	11
Abbildung 3-1: Modellkonzept abzubildender Prozesse (Muschalla, 2008).....	13
Abbildung 3-2: Programmoberfläche SWMM 5.....	14
Abbildung 3-3: Translations- und Retentionseffekt beim Wellenablauf (Muschalla, 2008)	15
Abbildung 3-4: Darstellung der Energiegleichung (nach (Maniak, 2005)).....	16
Abbildung 3-5: Saint Venant Gleichung (nach (Muschalla, 2008))	16
Abbildung 3-6: Vor- und Nachteile von hydrodynamischen und hydrologischen Verfahren, (Muschalla, 2008))	17
Abbildung 3-7: Beispiel Morris Screening	20
Abbildung 3-8: Benutzeroberfläche BlueM.Opt.....	21
Abbildung 3-9:Ablauf BlueM.Opt Berechnung	22
Abbildung 3-10:Beispiel mit mehreren Zielfunktionen unter Verwendung des PES- Algorithmus, (Gamerith, 2011)	23
Abbildung 4-1:Ausschnitt hydrodynamisches Modell	24
Abbildung 4-2:Ausschnitt Fließschema.....	24
Abbildung 4-3:Versiegelung Einzugsgebiet Linz	25
Abbildung 4-4:Querprofil_Becken_1	26
Abbildung 4-5:Querprofil_Becken_2	26
Abbildung 4-6:Querprofil_Becken_3.....	26
Abbildung 4-7:Querprofil_Becken_4.....	26
Abbildung 4-8:Pumpenkennlinie SWMM Donaudüker	27
Abbildung 4-9: Lage Hauptsammler	28
Abbildung 5-1: Optimierungsparameter-Manning/Strickler (Auszug aus .opt Datei)	29
Abbildung 5-2: Optimierungsparameter-Versiegelung	30
Abbildung 5-3: Einteilung-Parameter-Versiegelungsgrade	30
Abbildung 5-4:Variation Pumpparameter	31
Abbildung 5-5:Optimierungsparameter Pumpenkennwerte.....	31
Abbildung 5-6:Optimierungsparameter Sedimentation.....	32
Abbildung 5-7:Optimierungsparameter Speichervolumen.....	32
Abbildung 5-8: Ausschnitt Skript Mindestwirkungsgrade (Gamerith, 2011)	33
Abbildung 5-9:SA1 Einfluss und Abhängigkeit.....	34
Abbildung 5-10:SA1 Parameter-ETA_HYD.....	35
Abbildung 5-11: SA1 Parameter-ETA_SED.....	35
Abbildung 5-12: SA1 Parameter-ETA_HYD.....	36
Abbildung 5-13: SA1 Parameter-ETA_SED.....	36
Abbildung 5-14: SA2 Einfluss und Abhängigkeit	37
Abbildung 5-15:SA3 Einfluss und Abhängigkeit	38
Abbildung 5-16:SA4 Einfluss und Abhängigkeit.....	39

Abbildung 5-17:SA5 Einfluss und Abhängigkeit	40
Abbildung 5-18:SA6 Einfluss und Abhängigkeit	41
Abbildung 5-19:SA7 Einfluss und Abhängigkeit	42
Abbildung 5-20: Optimierungsparameter	42
Abbildung 6-1:Wasserstände/Niederschlag Kalibrierungszeitraum	43
Abbildung 6-2: Wasserstand Hauptsammler Mitte	44
Abbildung 6-3:Messstellen der Optimierung	44
Abbildung 6-4: Höhenstandsmessung 17/18.August 2004	45
Abbildung 6-5: Höhenstandsmessung 18/19.Juni 2004	45
Abbildung 6-6: Höhenstandsmessung 11/16.Jänner 2004.....	46
Abbildung 6-7: Höhenstandsmessung 11/12.April 2004	46
Abbildung 6-8: Höhenstandsmessung 24/27.März 2004.....	47
Abbildung 6-9: Hauptdiagramm Optimierung 1	49
Abbildung 6-10: Optimierung 1 - Plesching.....	50
Abbildung 6-11:Optimierung 1 – Lunzerstraße	50
Abbildung 6-12: Optimierung 1 - Weikerlsee	51
Abbildung 6-13: Hauptdiagramm Optimierung 2	52
Abbildung 6-14: Optimierung 2 - Plesching.....	52
Abbildung 6-15: Optimierung 2 – Lunzerstraße	53
Abbildung 6-16: Optimierung 2 - Weikerlsee	53
Abbildung 6-17: Hauptdiagramm Optimierung 3	54
Abbildung 6-18: Optimierung 3 - Plesching.....	55
Abbildung 6-19: Optimierung 3 – Lunzerstraße	55
Abbildung 6-20: Optimierung 3 - Weikerlsee	56
Abbildung 6-21: Hauptdiagramm Optimierung 5	57
Abbildung 6-22: Optimierung 5 - Plesching.....	57
Abbildung 6-23: Optimierung 5 - Lunzerstraße	58
Abbildung 6-24: Optimierung 5 – Weikerlsee.....	58
Abbildung 6-25: Hauptdiagramm Optimierung 6	59
Abbildung 6-26: Optimierung 6 - Plesching.....	59
Abbildung 6-27: Optimierung 6 - Lunzerstraße	60
Abbildung 6-28: Optimierung 6 - Weikerlsee	60
Abbildung 6-29: Hauptdiagramm Optimierung 7	61
Abbildung 6-30: Optimierung 7 - Plesching.....	62
Abbildung 6-31: Optimierung 7 - Lunzerstraße	62
Abbildung 6-32: Optimierung 7 – Weikerlsee.....	62
Abbildung 6-33: Hauptdiagramm Optimierung 8	63
Abbildung 6-34: Optimierung 8 Plesching.....	64
Abbildung 6-35: Optimierung 8 - Lunzerstraße	64
Abbildung 6-36: Optimierung 8 - Weikerlsee	64
Abbildung 6-37: Validierungsereignis	66
Abbildung 6-38: Validierung Plesching	66
Abbildung 6-39: Validierung Weikerlsee	66

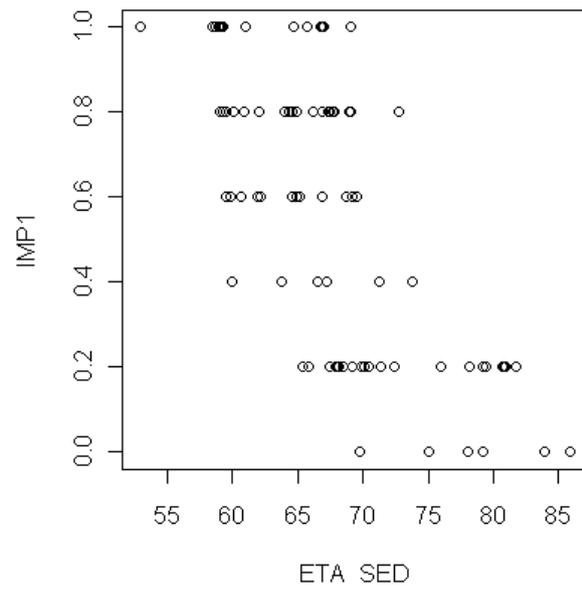
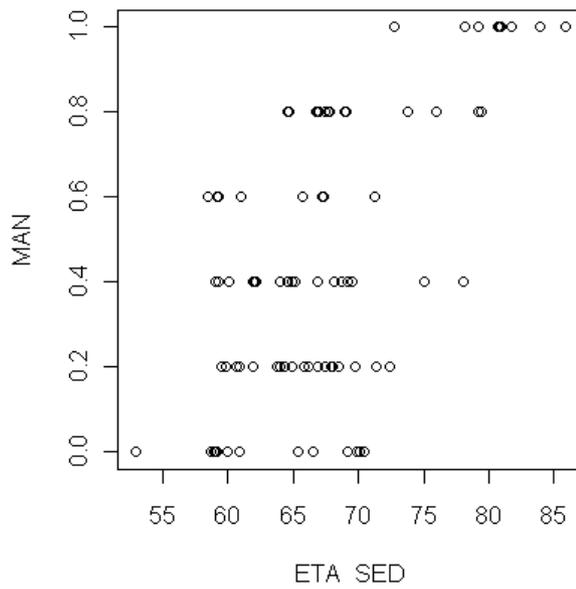
Tabelle 2-1: Mindestwirkungsgrad η der Weiterleitung gelöster Stoffe in % der im gesamten Einzugsgebiet der Mischkanalisation im Regenwetterfall im Kanal abfließenden Schmutzfrachten (OEWAV, 2007b)	3
Tabelle 2-2: Mindestwirkungsgrad η der Weiterleitung abfiltrierbarer Stoffe in % der im gesamten Einzugsgebiet der Mischkanalisation im Regenwetterfall im Kanal abfließenden Schmutzfrachten (OEWAV, 2007b)	3
Tabelle 3-1: Beispiel Morris Screening (Gamerith, 2011).....	18
Tabelle 6-1: Bezeichnung Optimierungspunkte	48
Tabelle 6-2: Parametersatz Optimierung 1	49
Tabelle 6-3: Parametersatz Optimierung 2	51
Tabelle 6-4: Parametersatz Optimierung 3	54
Tabelle 6-5:Parametersatz Optimierung 5	56
Tabelle 6-6: Parametersatz Optimierung 6	60
Tabelle 6-7: Parametersatz Optimierung 7	61
Tabelle 6-8: Parametersatz Optimierung 8	63
Tabelle 6-9: Gewichtung Parametersätze.....	65
Tabelle 6-10: Mindestwirkungsgrad der Weiterleitung für abfiltrierbare Stoffe in Abhängigkeit vom Sedimentationswirkungsgrad	67

10 Anhang

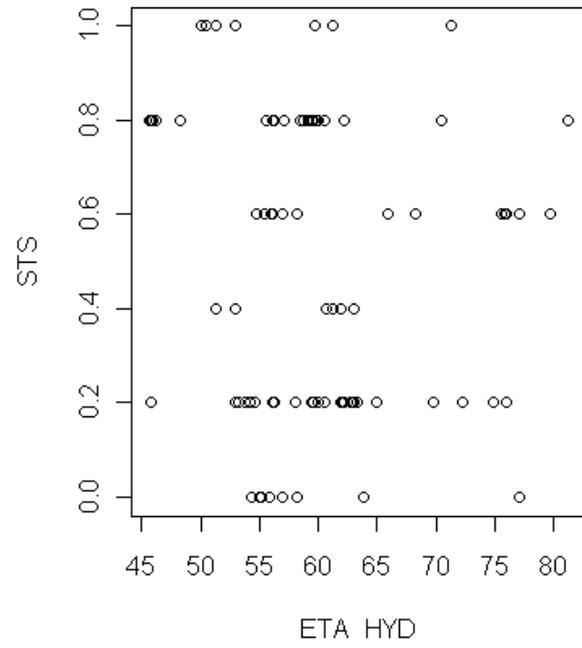
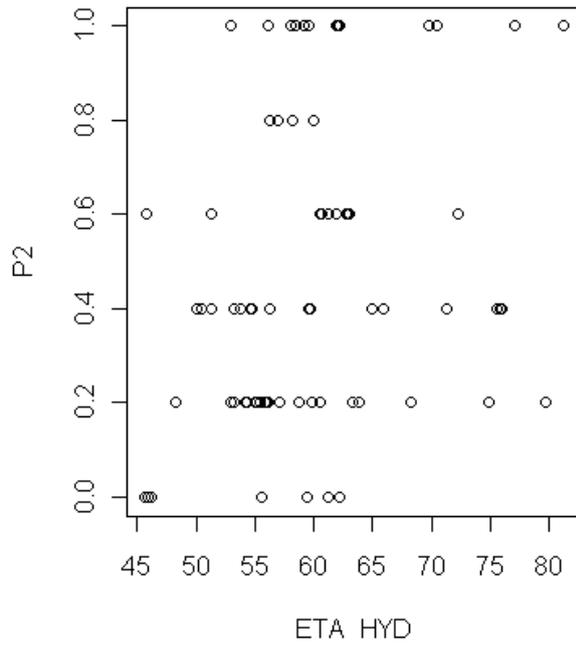
Sensitivitätsanalysen



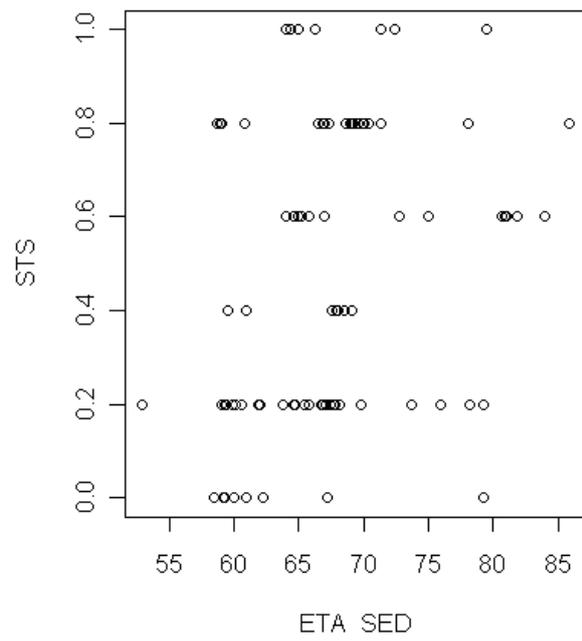
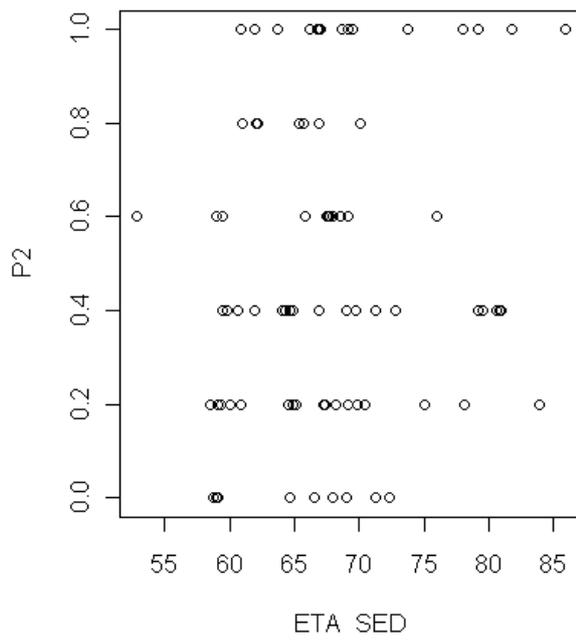
SA2 Parameter-ETA_HYD



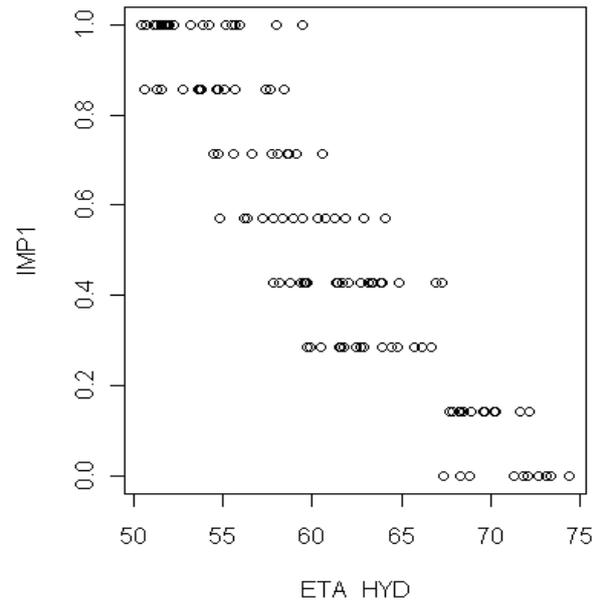
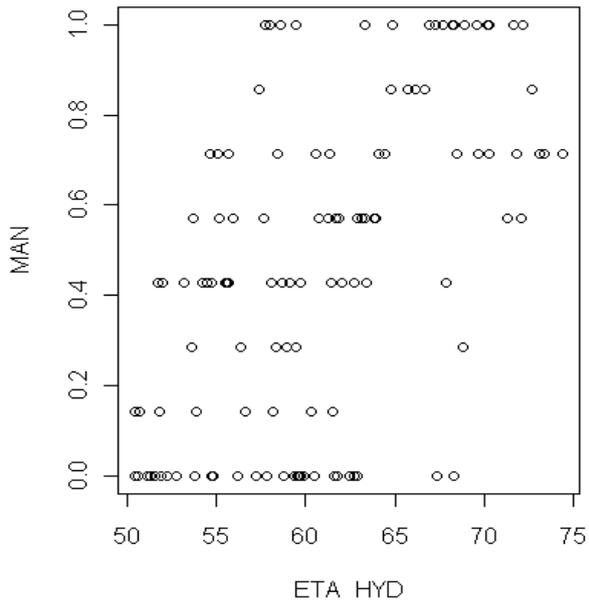
SA2 Parameter-ETA_SED



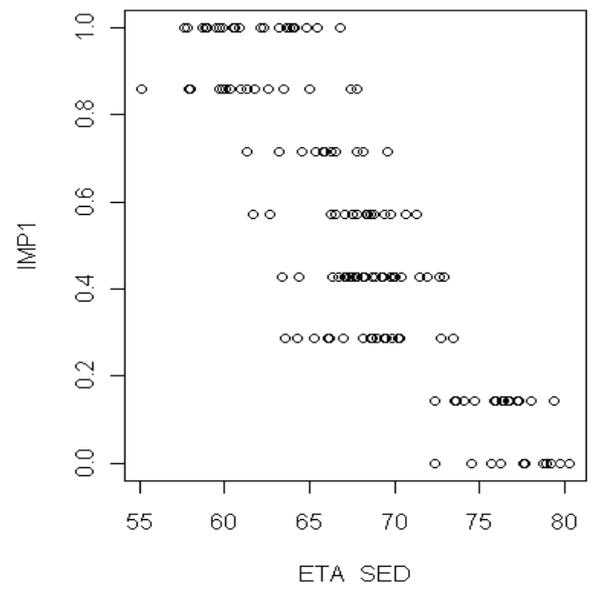
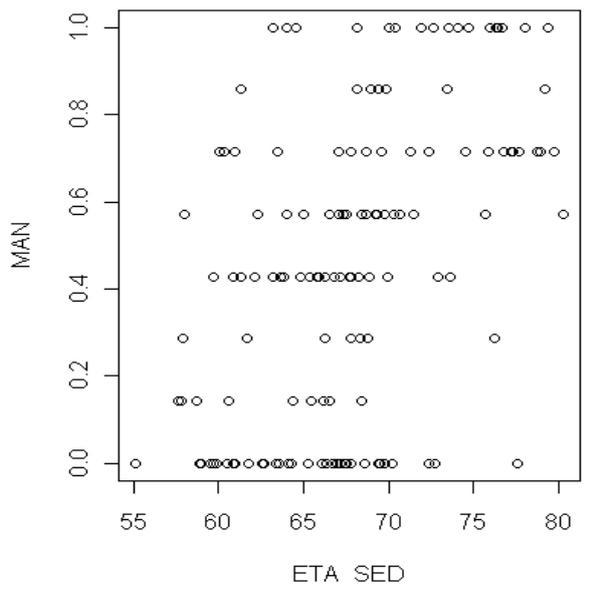
SA2 Parameter-ETA_HYD



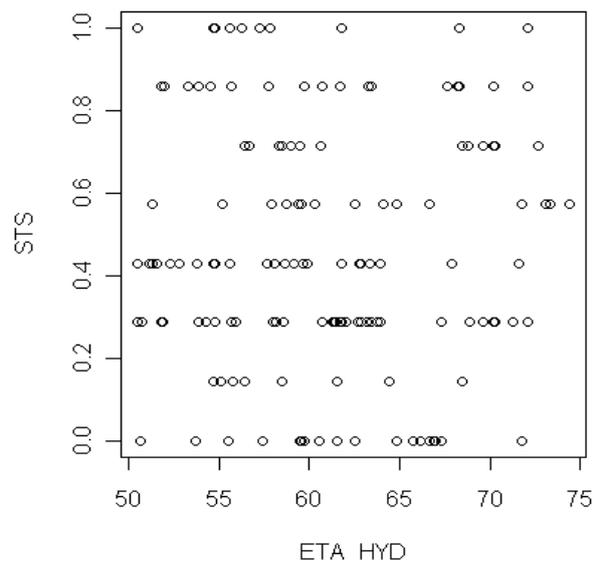
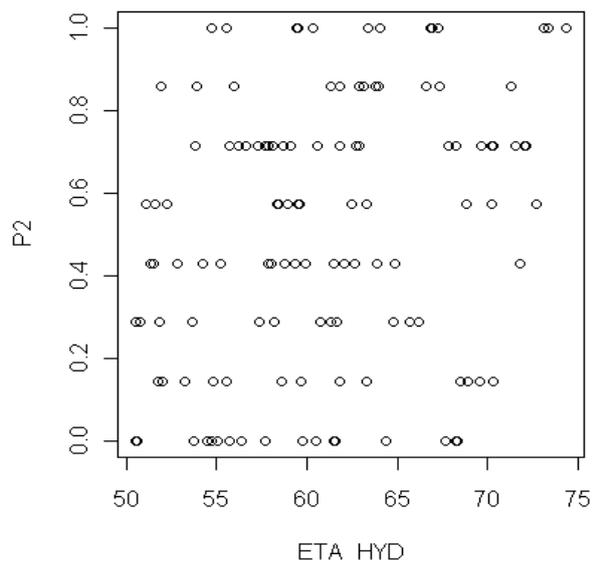
SA2 Parameter-ETA_SED



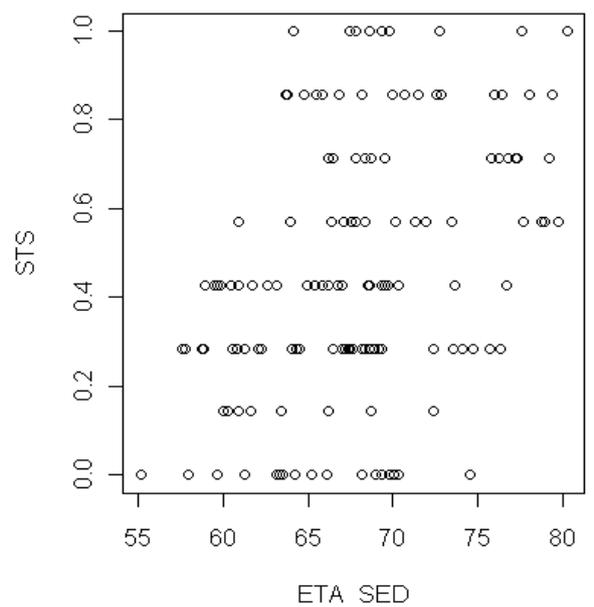
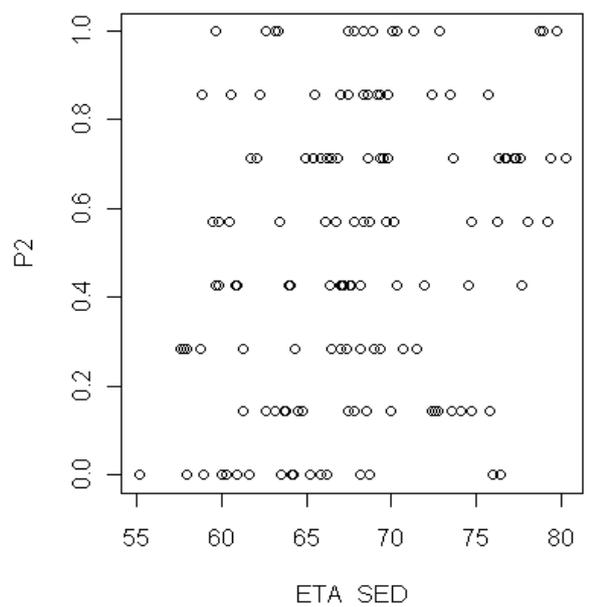
SA3 Parameter-ETA_HYD



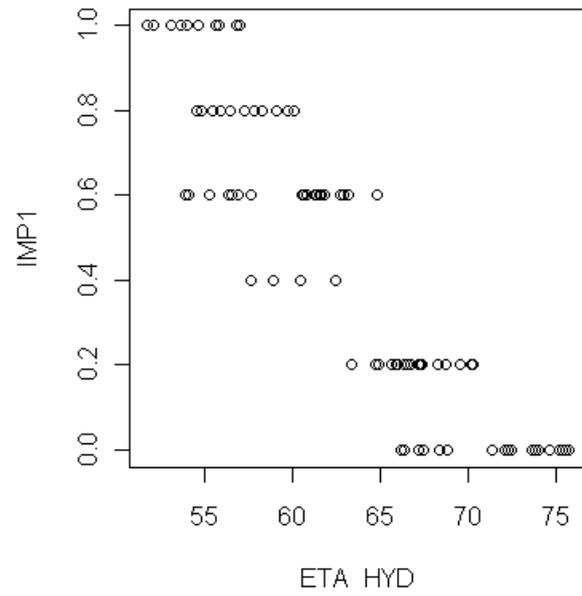
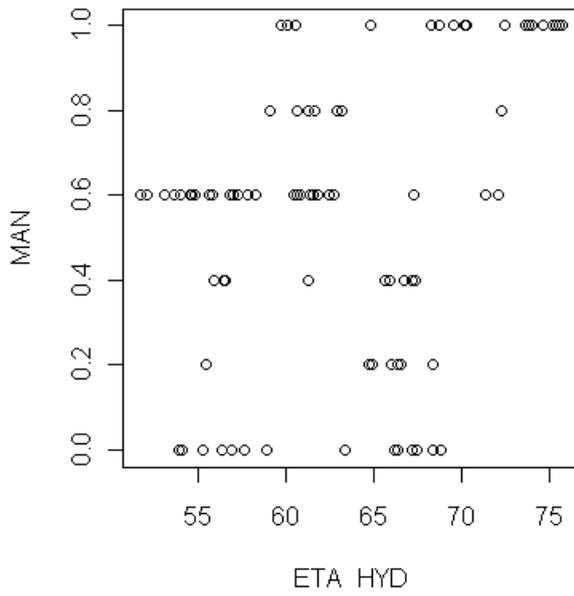
SA3 Parameter-ETA_SED



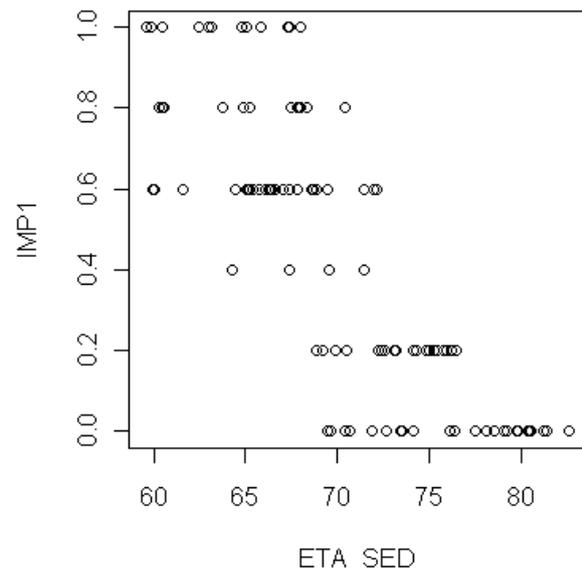
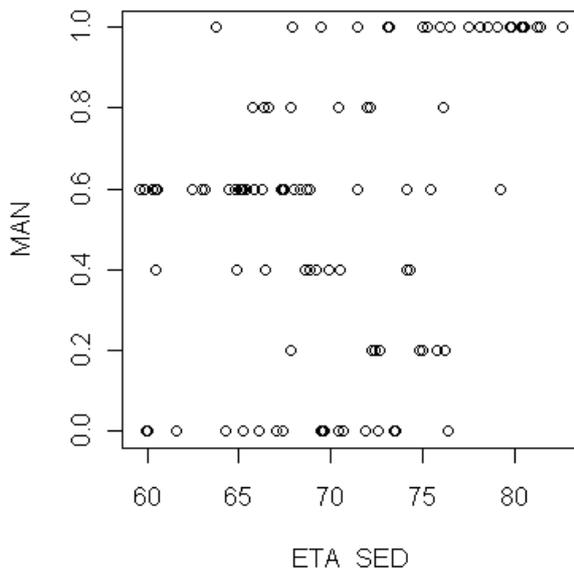
SA3 Parameter-ETA_HYD



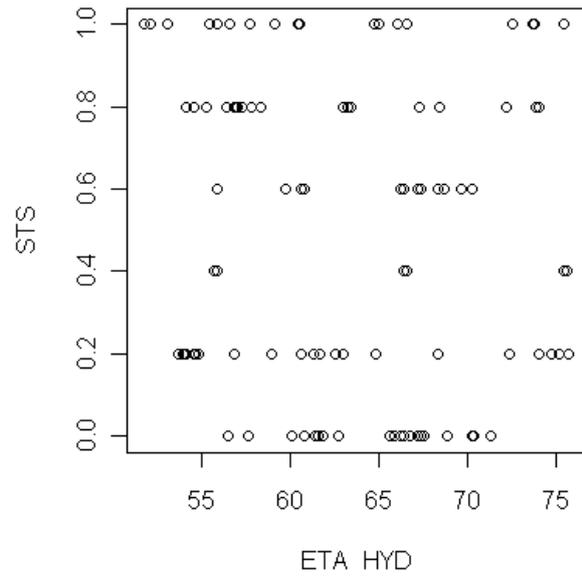
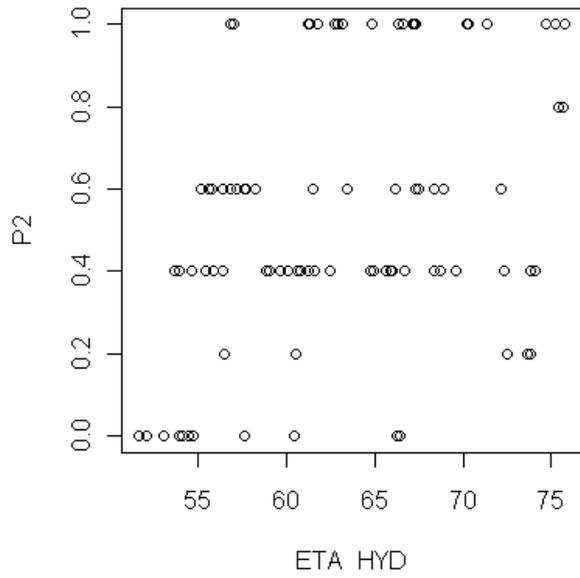
SA3 Parameter-ETA_SED



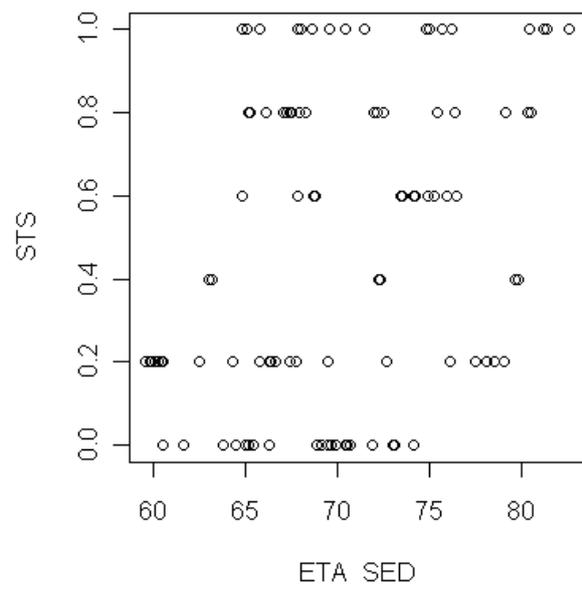
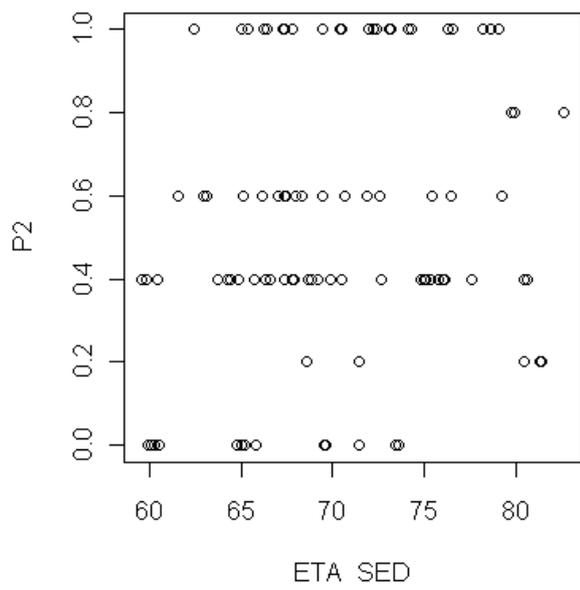
SA4 Parameter-ETA_HYD



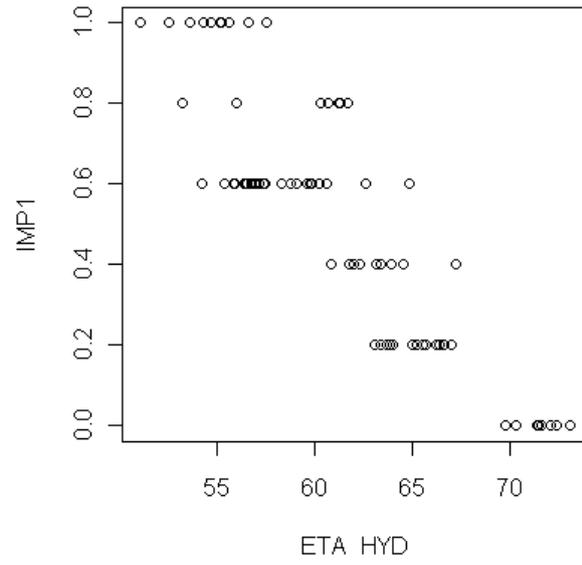
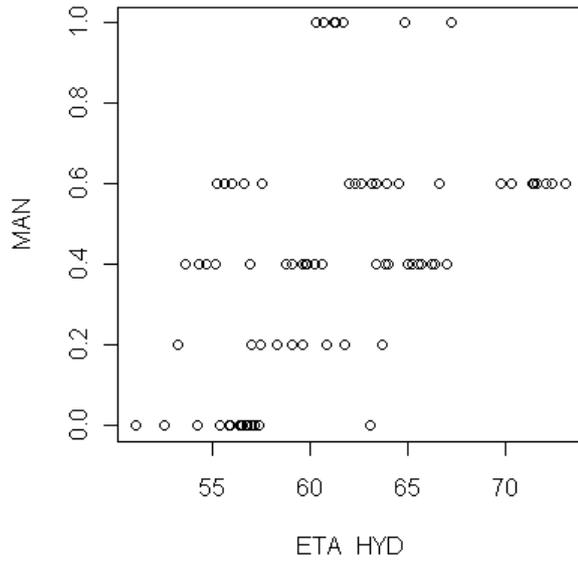
SA4 Parameter-ETA_SED



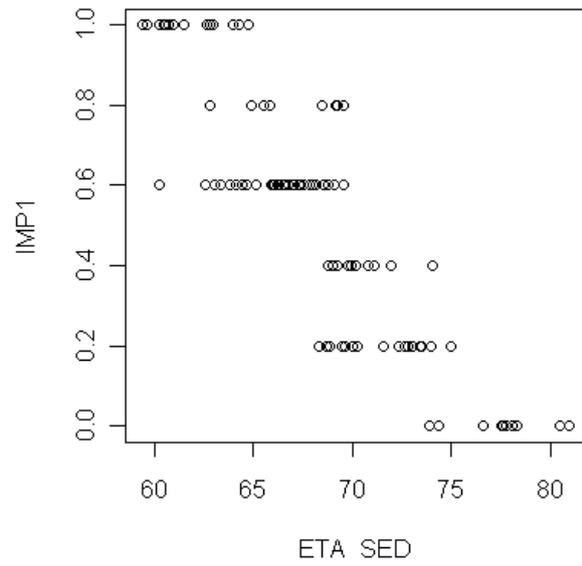
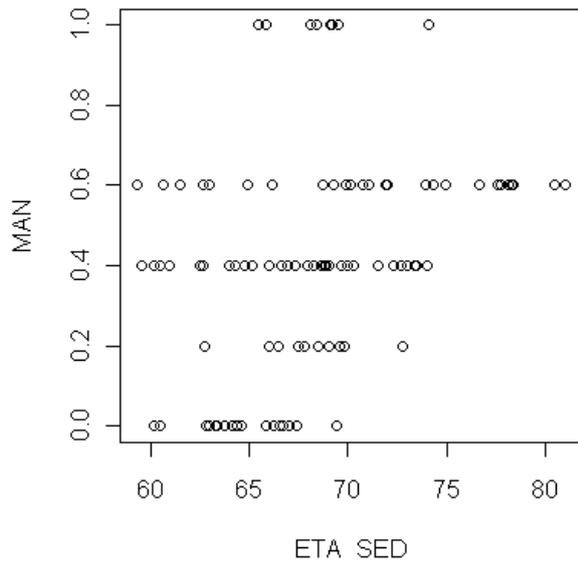
SA4 Parameter-ETA_HYD



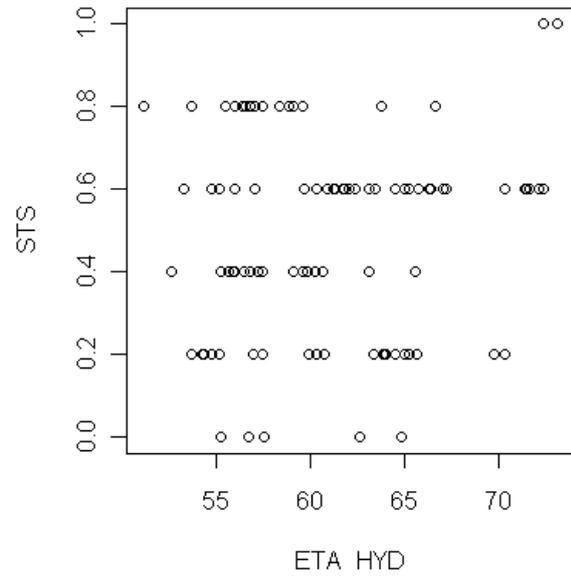
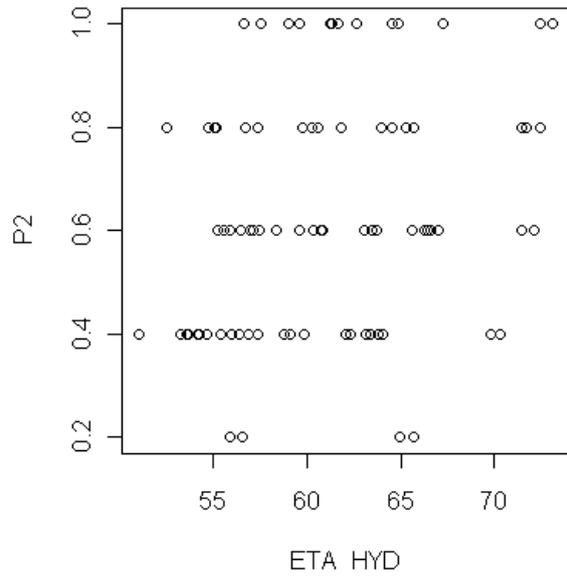
SA4 Parameter-ETA_SED



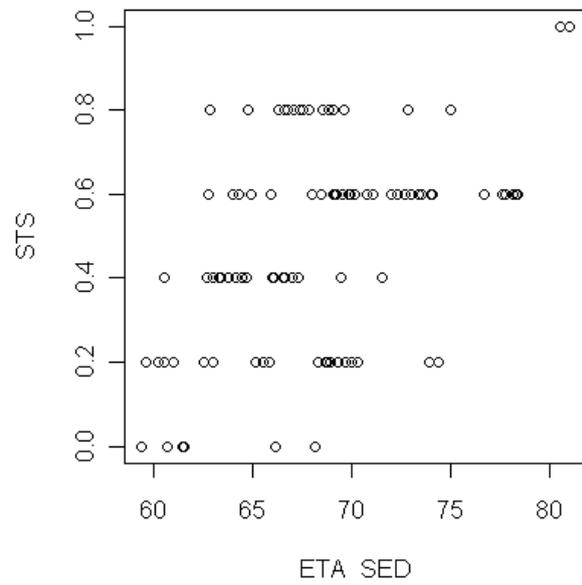
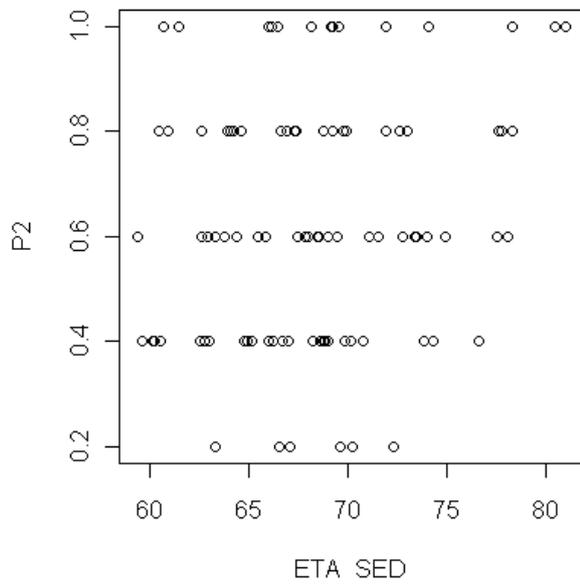
SA5 Parameter-ETA_HYD



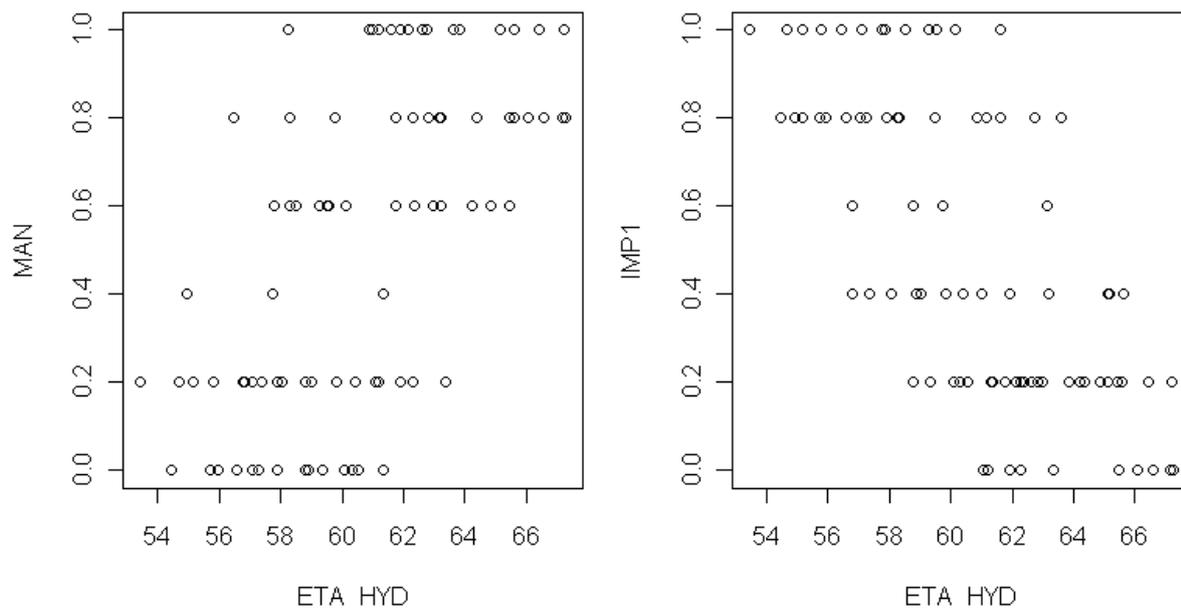
SA5 Parameter-ETA_SED



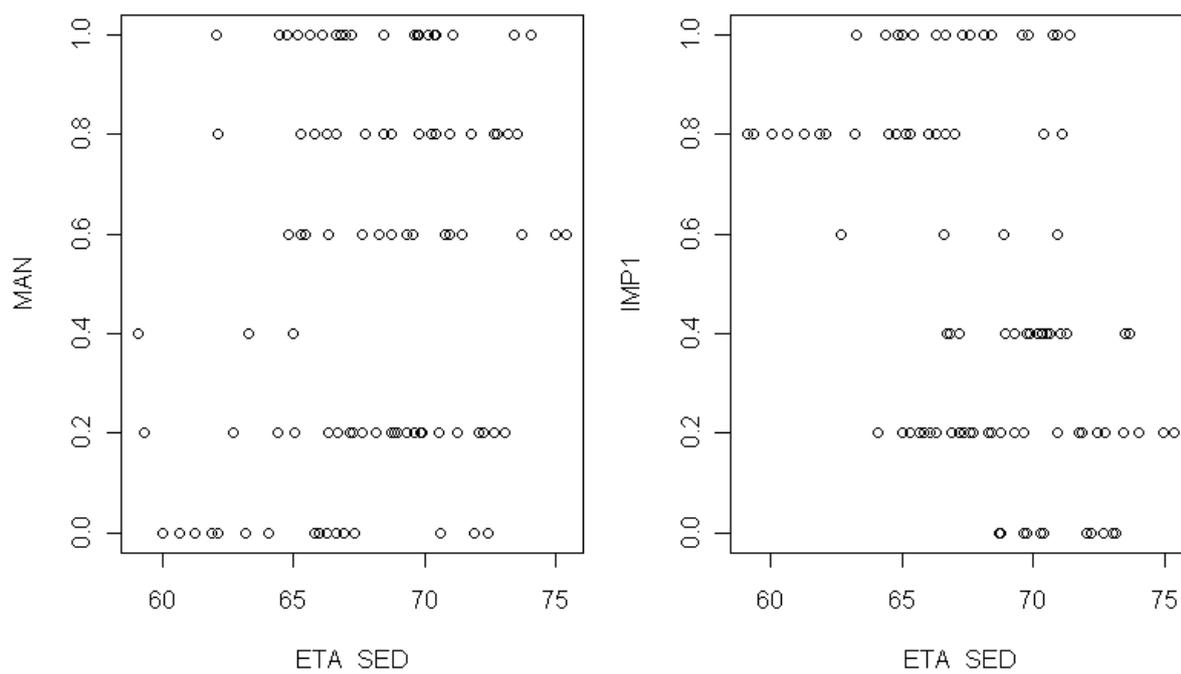
SA5 Parameter-ETA_HYD



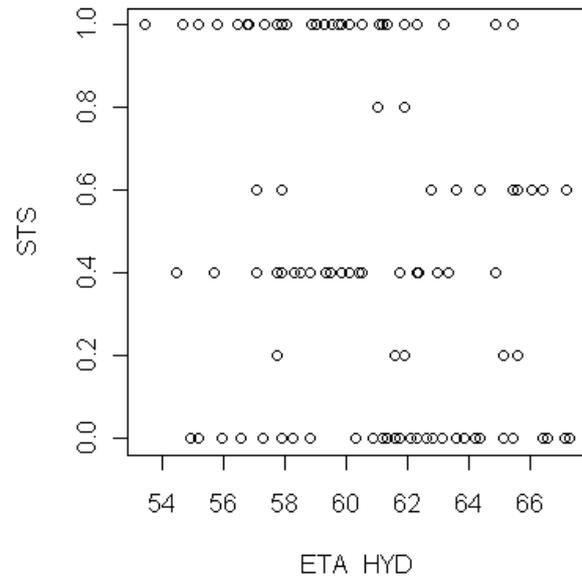
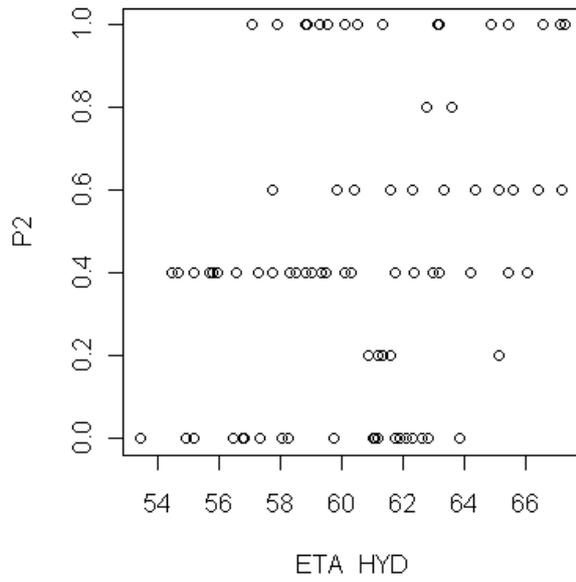
SA5 Parameter-ETA_SED



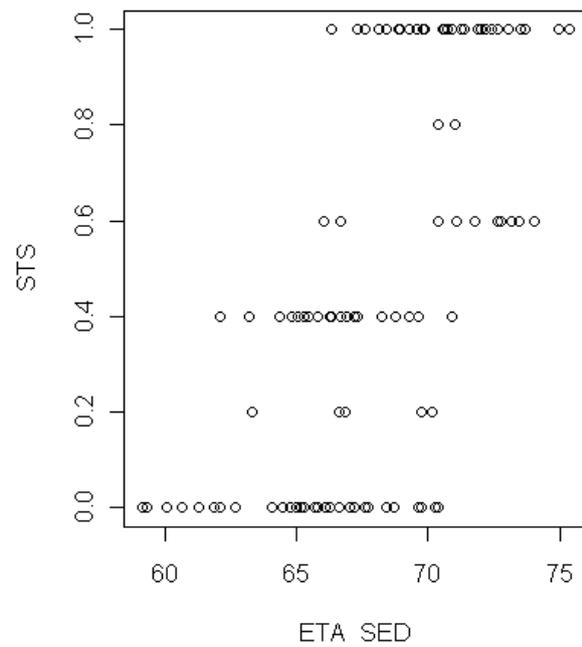
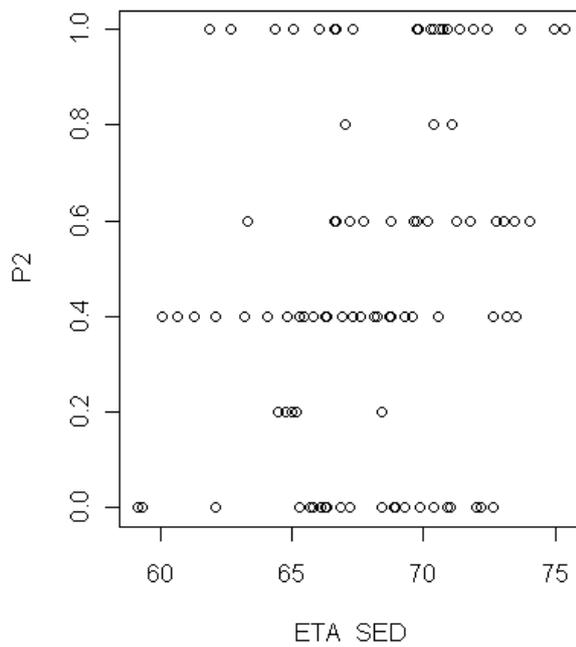
SA6 Parameter-ETA_HYD



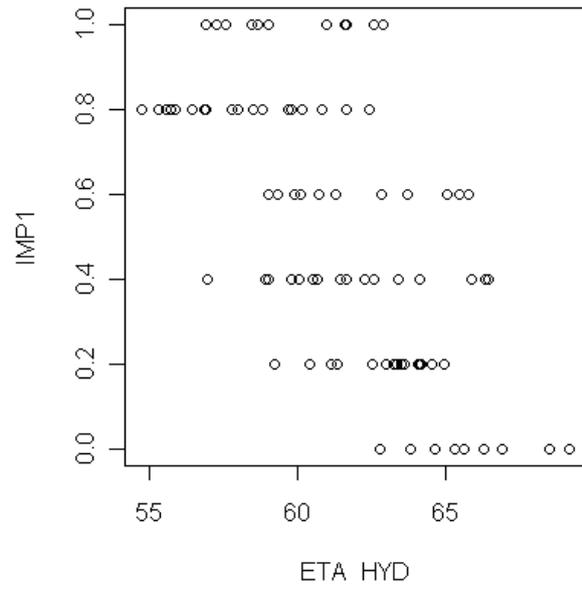
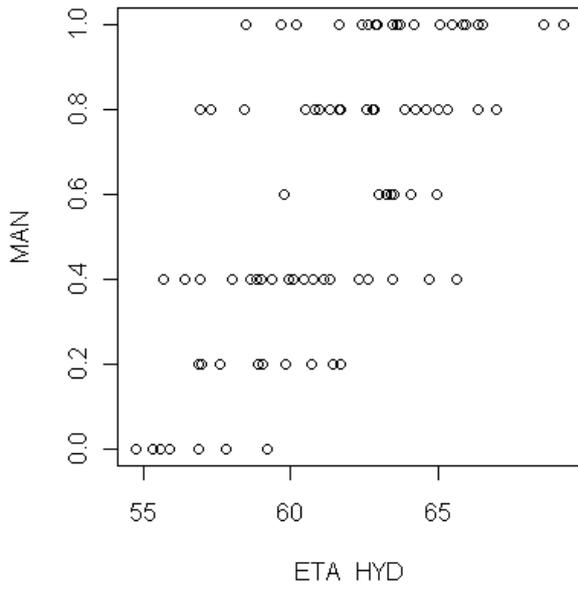
SA6 Parameter-ETA_SED



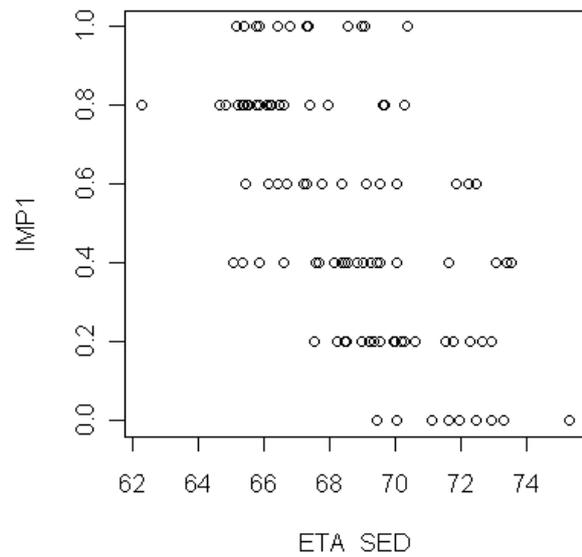
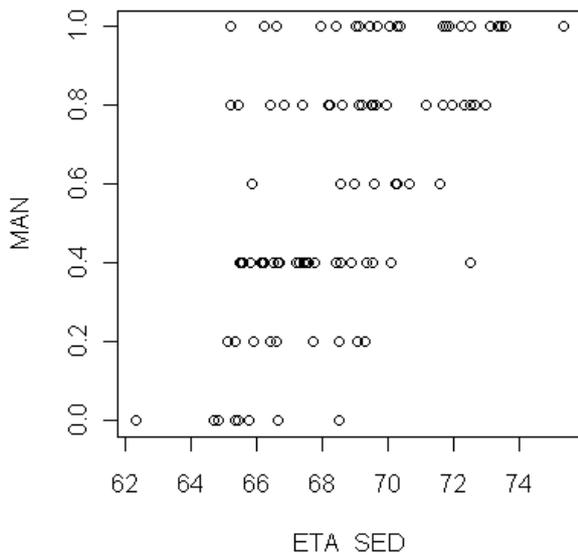
SA6 Parameter-ETA_HYD



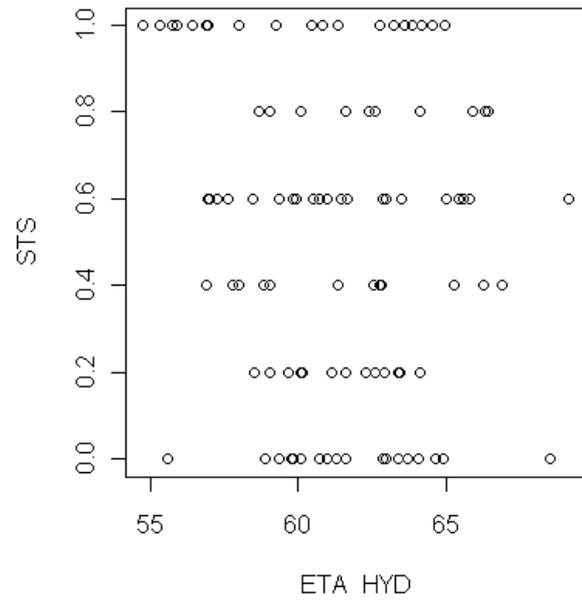
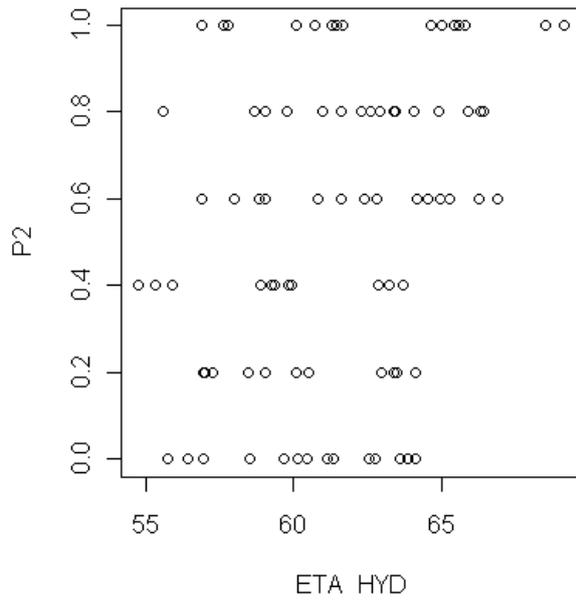
SA6 Parameter-ETA_SED



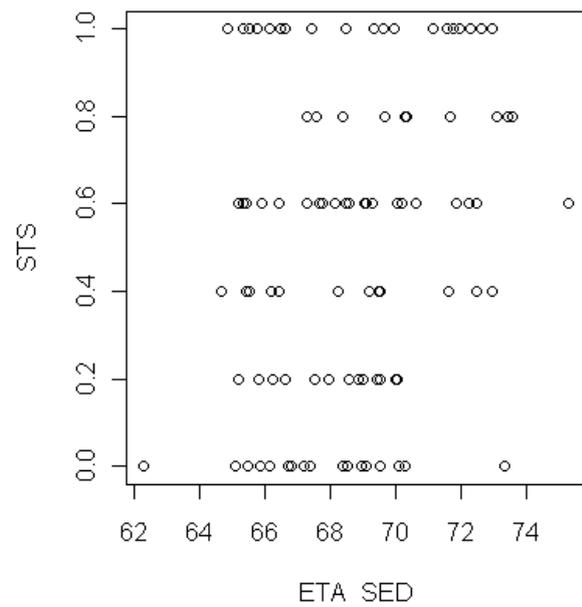
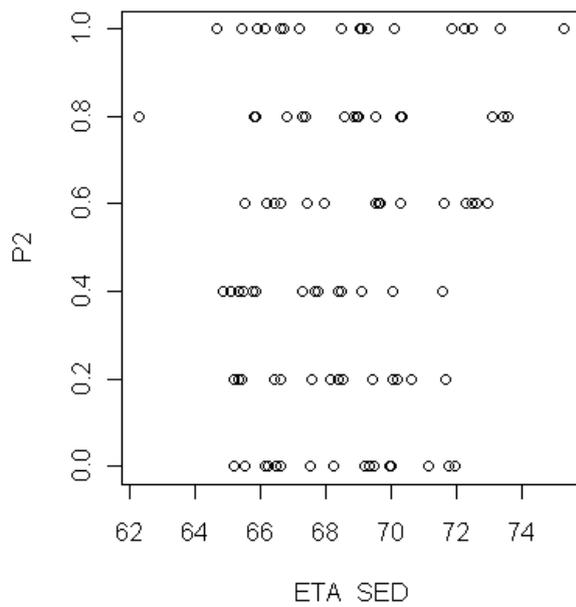
SA7 Parameter-ETA_HYD



SA7 Parameter-ETA_SED

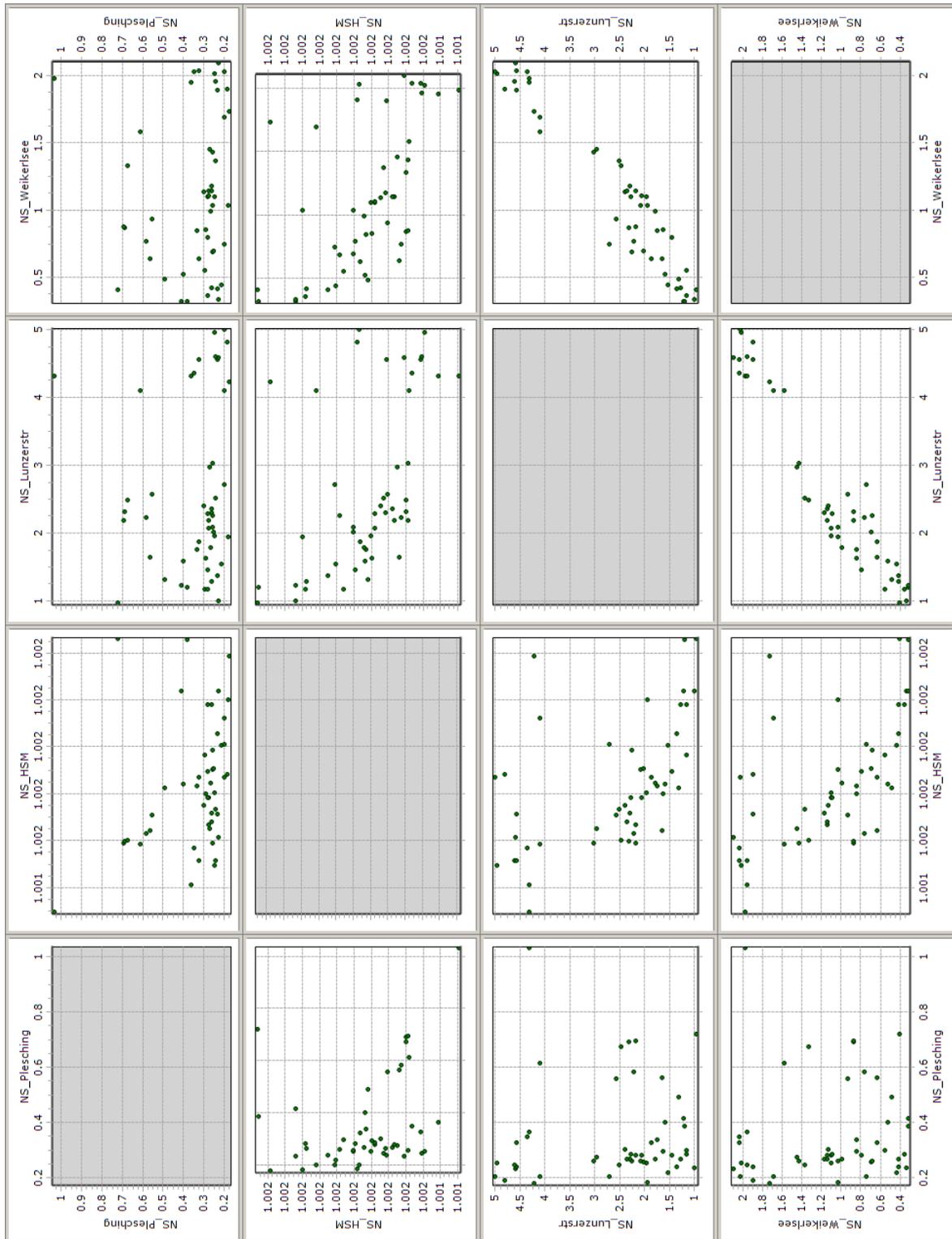


SA7 Parameter-ETA_HYD

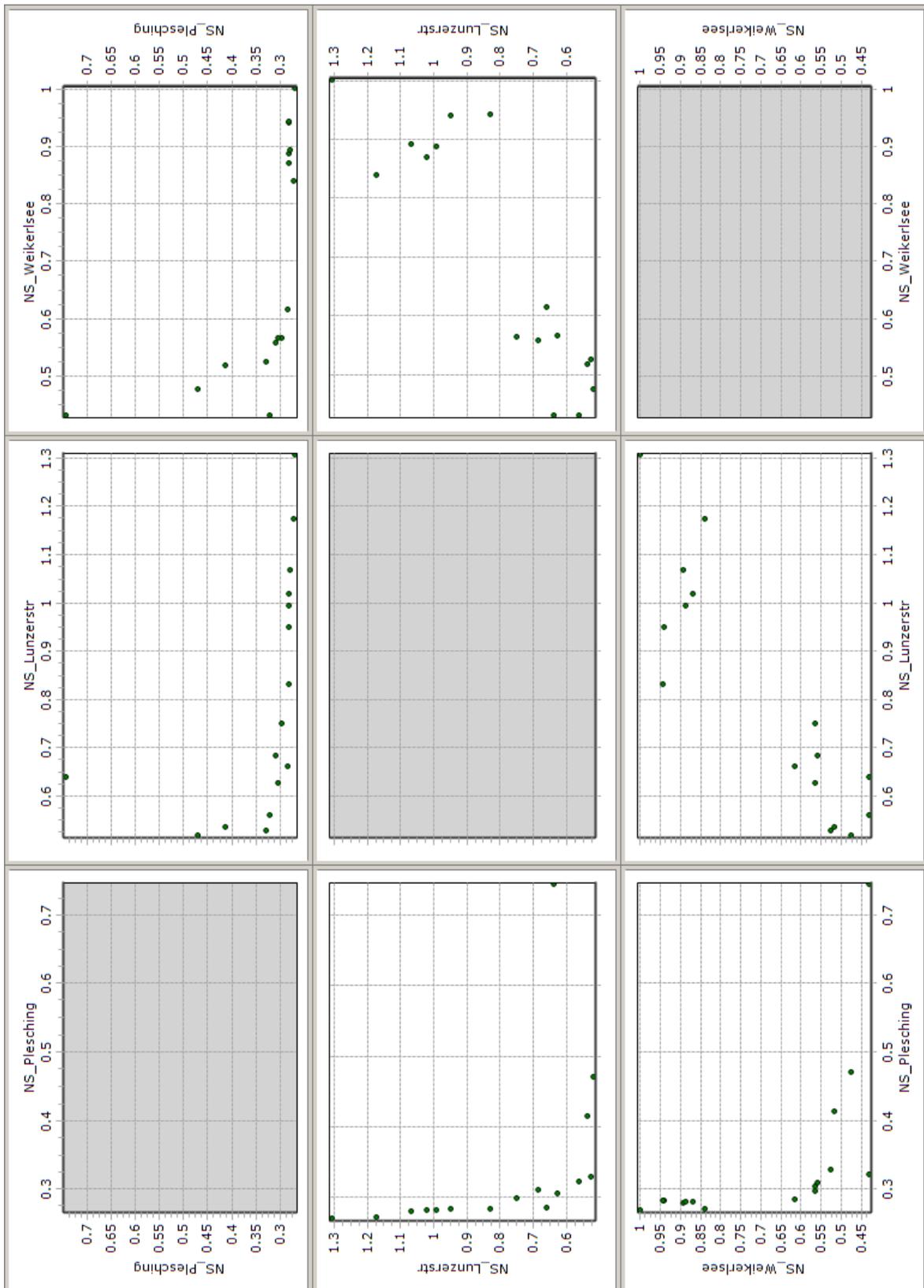


SA7 Parameter-ETA_SED

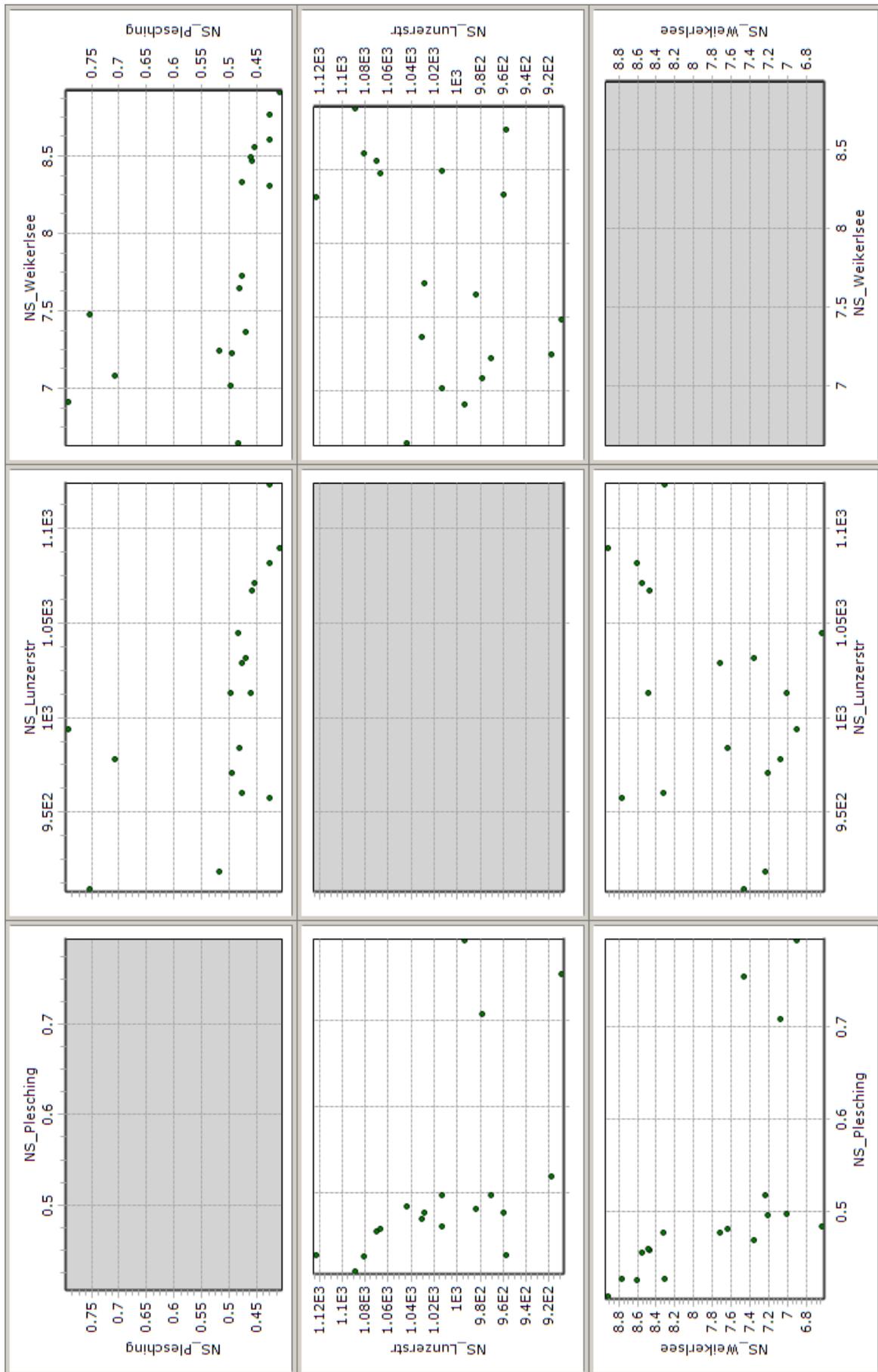
Scatterplot Optimierungen



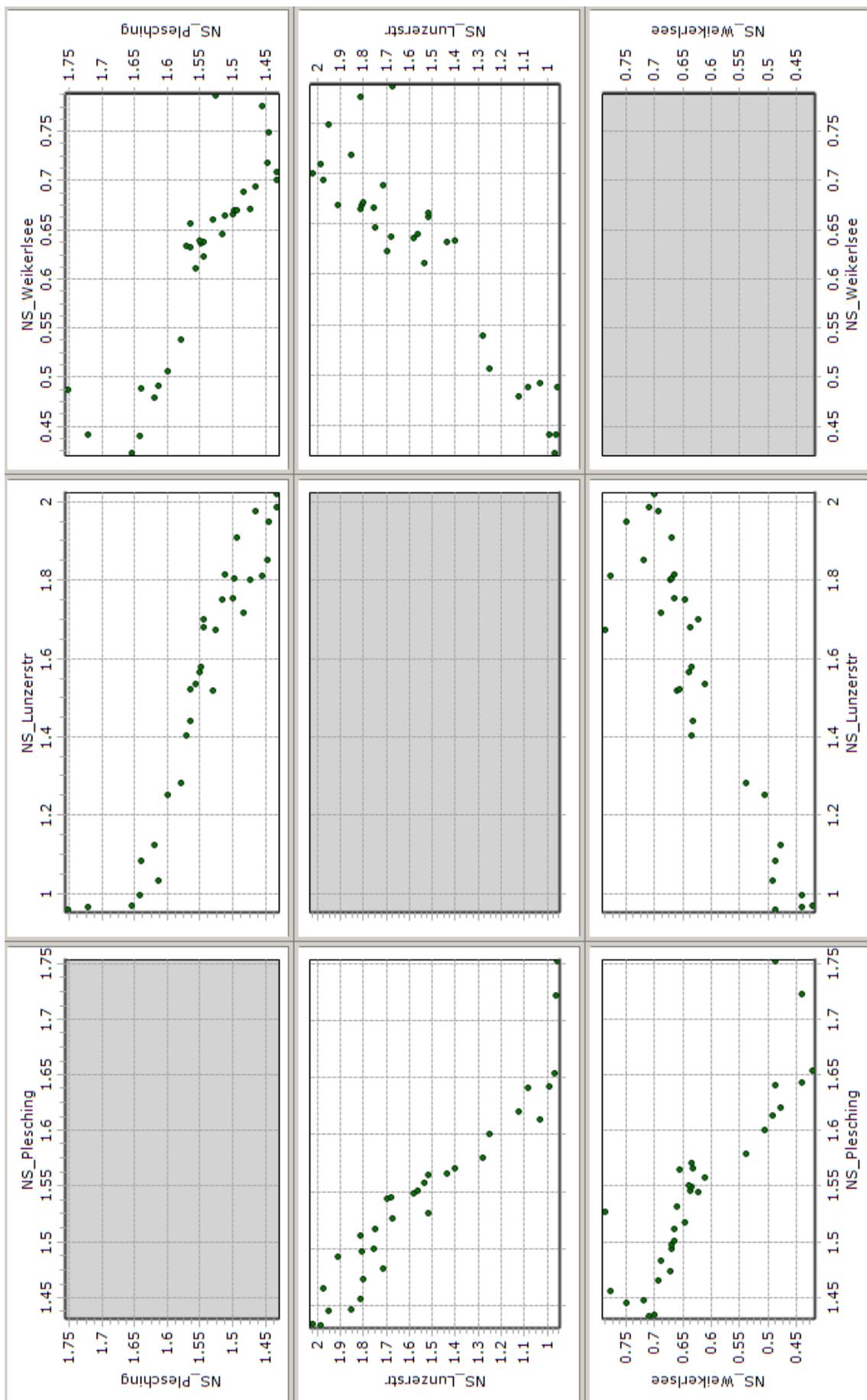
Scatterplot Optimierung 1



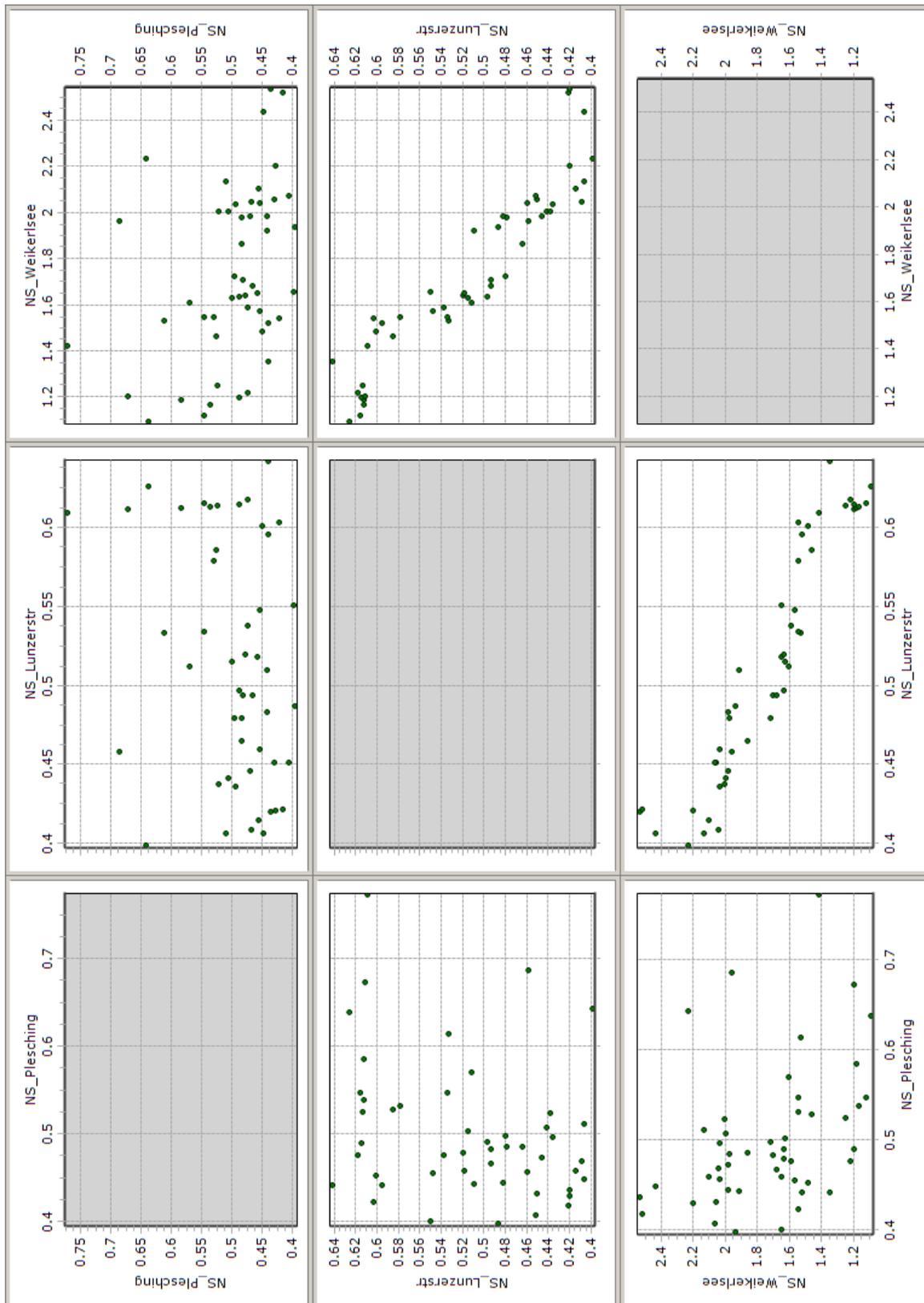
Scatterplot Optimierung 2



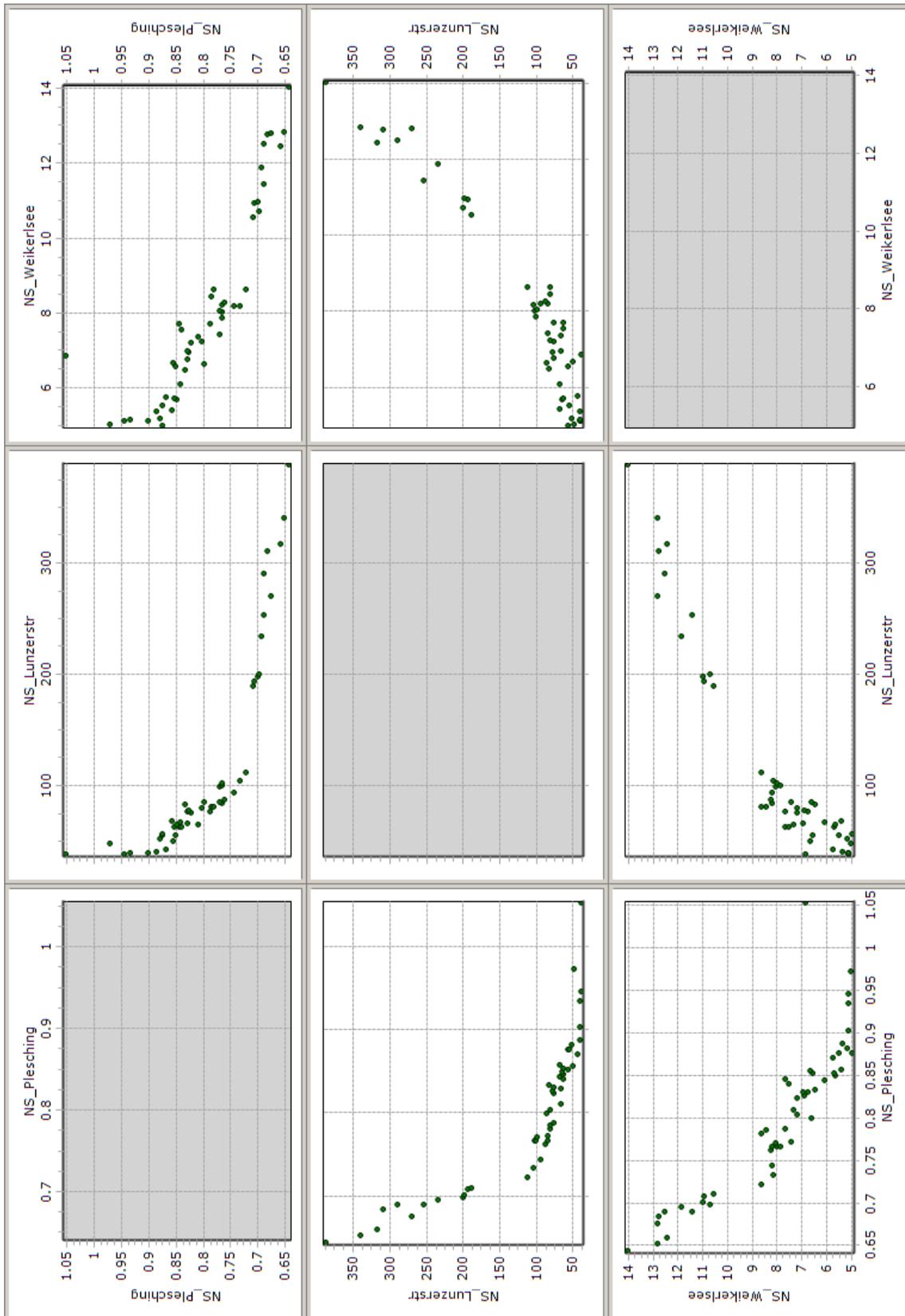
Scatterplot Optimierung 3



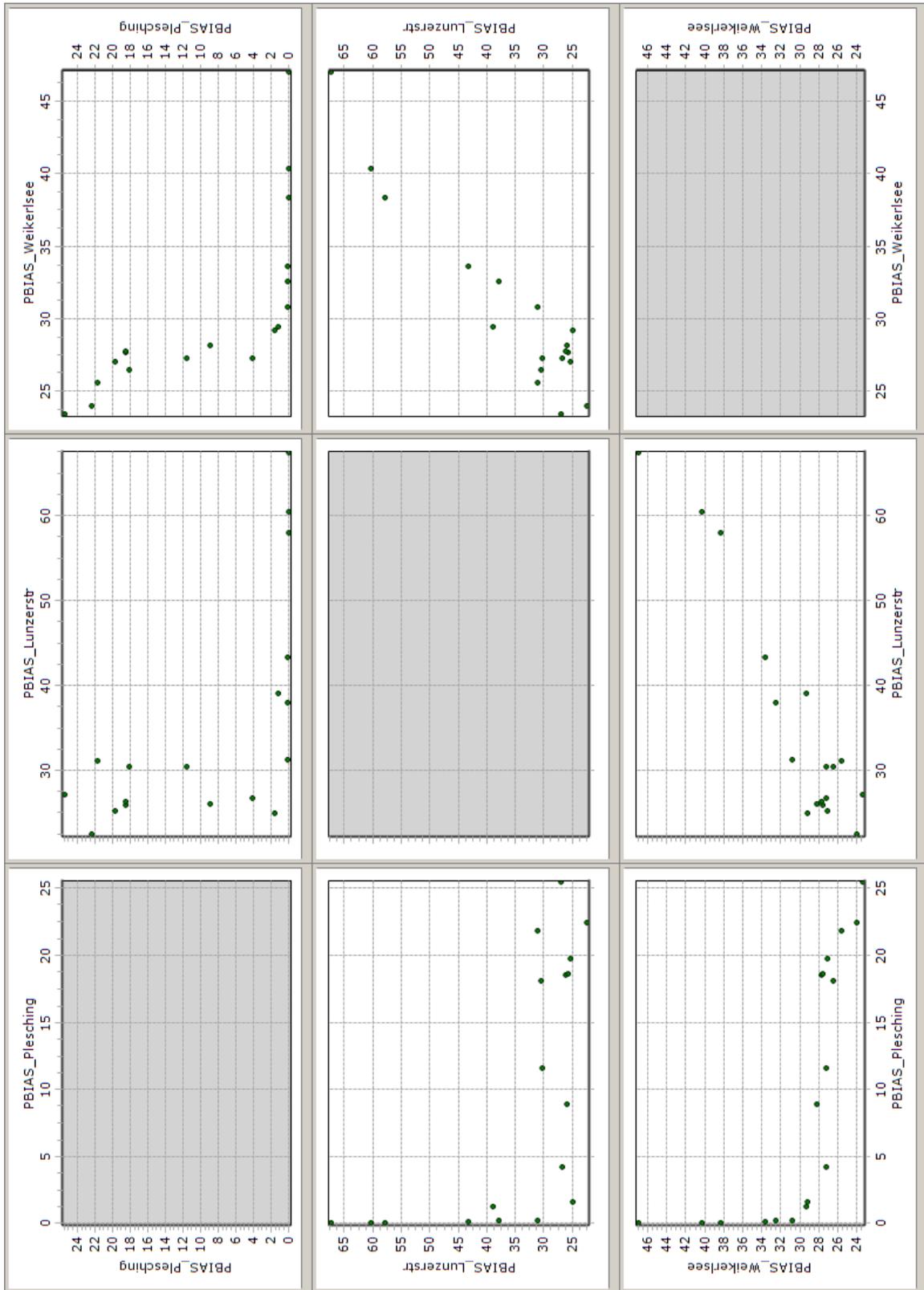
Scatterplot Optimierung 5



Scatterplot Optimierung 6



Scatterplot Optimierung 7



Scatterplot Optimierung 8

Abschätzung Abflüsse

	EW	Abfluss m ³ /d	l/s	Verbrauch L/EW.d
St. Martin	3660	549	6.354	150
Herzogsdorf	2424	363.6	4.208	150
Feldkirchen	5147	926.46	10.723	180
St.Gotthard	1281	192.15	2.224	150
Walding	3885	582.75	6.745	150
Gramastetten	4638	834.84	9.663	180
Eidenberg	2019	302.85	3.505	150
Ottensheim	4465	669.75	7.752	150
Puchenau	4402	660.3	7.642	150
Goldwörth	954	143.1	1.656	150
Kirchschlag	1993	298.95	3.460	150
Lichtenberg	2600	390	4.514	150
Linz	189311	53007.08	613.508	280
Hellmonsödt	2136	320.4	3.708	150
Altenberg	4272	640.8	7.417	150
Engerwitzdorf	8335	1500.3	17.365	180
Steyregg	4730	709.5	8.212	150
Enns	11281	2481.82	28.725	220
Kronstorf	3129	469.35	5.432	150
Hargelsberg	1196	179.4	2.076	150
Hofkirchen	1710	256.5	2.969	150
ST. Florian	5845	1052.1	12.177	180
Niederneukirchen	1902	285.3	3.302	150
St. Marien	4616	692.4	8.014	150
Neuhofen	5628	1013.04	11.725	180
Ansfelden	15699	3453.78	39.974	220
Traun	23881	5253.82	60.808	220
Pucking	3690	553.5	6.406	150
Oftering	1931	289.65	3.352	150
Kirchberg Thenning	2333	349.95	4.050	150
Alkoven	5349	962.82	11.144	180
Pasching	6566	1181.88	13.679	180
Leonding	24976	5494.72	63.596	220
Wilhering	5746	1034.28	11.971	180
Summe	371730	87096.14	1008.057	

Abschätzung Abfluss

Übersichtstabellen Einzugsgebiete

SUDPLAN - WP7 Linz Pilot - Uebersichtstabelle Einzugsgebiete

MUID	Akanal	X	Y	Ages	ORT	EW	Typ
-	ha	m	m	ha	-	?	
01_Altstadtviertel_1	19	70507	352361	25.983	Altstadtviertel	28	3
01_Altstadtviertel_2	19	70709	351925	21.145	Altstadtviertel	22	3
02_Rathausviertel_1	27	70919	352458	27.492	Rathausviertel	13	3
02_Rathausviertel_2	40	71337	352746	76.019	Rathausviertel	37	3
03_Kaplanhofviertel	85	71898	352689	88.528	Kaplanhofviertel	50	3
04_Neustadtviertel	65	71568	351616	69.032	Neustadtviertel	50	3
05_Volksgartenviertel_1	25	70877	351535	28.827	Volksgartenviertel	13	3
05_Volksgartenviertel_2	62	70764	350960	80.561	Volksgartenviertel	37	3
06_Roemerberg_Margarethen	61	69398	352112	161.832	Römerberg-Margarethen	50	3
07_Freinberg	31	69317	351463	79.667	Freinberg	50	3
08_Froschberg_1	35	69743	350161	56.112	Froschberg	17	3
08_Froschberg_2	35	70116	350302	42.638	Froschberg	12	3
08_Froschberg_3	70	70243	350679	70.091	Froschberg	21	3
09_Keferfeld	123	70442	348732	126.656	Keferfeld	50	3
10_Bindermichl_1	43	71099	348314	58.295	Bindermichl	28	3
10_Bindermichl_2	43	71095	349139	45.616	Bindermichl	22	3
11_Spallerhof	61	72011	348846	62.181	Spallerhof	50	3
12_Wankmuellerhofviertel	60	71908	349341	65.141	Wankmüllerhofviertel	50	3
13_Andreas_Hofer_Platz_Viertel	108	71426	350055	121.003	Andreas-Hofer-Platz-Viertel	50	3
14_Makartviertel	155	72235	350527	167.366	Makartviertel	50	3
15_Franckviertel	127	72658	351516	149.868	Franckviertel	50	3
16_Hafenviertel_1	202	73780	352022	341.528	Hafenviertel	31	3
16_Hafenviertel_2	135	72557	353515	205.495	Hafenviertel	19	3
17_StPeter	437	74335	349045	922.648	St. Peter	50	3
18_NeueWelt	67	72268	348369	108.563	Neue Welt	50	3
19_Scharlinz	71	72381	347378	207.898	Scharlinz	50	3
20_Bergern	88	70770	347359	158.531	Bergern	50	3
21_NeueHeimat_1	53	71200	346724	63.87	Neue Heimat	34	3
21_NeueHeimat_2	25	71049	346169	30.288	Neue Heimat	16	3
22_Wegscheid	108	70114	345878	118.631	Wegscheid	50	3
23_Schoergenhub_1	95	71065	345228	198.649	Schörgenhub	22	3
23_Schoergenhub_2	95	72559	345818	253.06	Schörgenhub	28	3
24_Kleinmuenchen	90	73436	346807	130.168	Kleinmünchen	50	3
25_Ebelsbarg_Ost_4	233	77621	347087	528.122	Ebelsberg	10	3
25_Ebelsberg_Ost_1	78	78537	345613	307.759	Ebelsberg	6	3
25_Ebelsberg_Ost_2	78	76733	345495	143.159	Ebelsberg	3	3
25_Ebelsberg_Ost_3	78	75659	347166	367.782	Ebelsberg	7	3
25_Ebelsberg_West	0.1	74258	344462	1247.893	Ebelsberg	24	1
26_Alt_Urfahr	50.9	69998	352839	90.108	Alt-Urfahr		3
27_Heilham	57	71731	354060	156.42	Heilham	50	3
28_Hartmayrsiedlung	41	71103	354567	110.452	Hartmayrsiedlung	50	3
29_Harbachsiedlung_1	24	70747	355287	28.253	Harbachsiedlung	23	3
29_Harbachsiedlung_2	24	70467	354907	34.127	Harbachsiedlung	27	3
30_Karlhofsiedlung	34	70240	354176	47.16	Karlhofsiedlung	50	3
31_Auberg_1	46	69693	353758	94.592	Auberg	0	3
31_Auberg_2	30	69744	353166	35.295	Auberg	0	3
32_Poestlingberg_1	12	69148	354893	120.766	Pöstlingberg	22	3
32_Poestlingberg_2	25	69243	352905	59.149	Pöstlingberg	11	3

SUDPLAN - WP7 Linz Pilot - Uebersichtstabelle Einzugsgebiete

32_Poestlingberg_3	25	68847	353947	89.06	Pöstlingberg	17	3
33_Bachl_Gruendberg	77	70186	356364	513.692	Bachl-Gründberg	50	3
34_StMagdalena_1	45	72020	355071	77.109	St. Magdalena	22	3
34_StMagdalena_2	68	71752	355985	95.016	St. Magdalena	28	3
35_Katzbach_1	98	73106	355480	176.998	Katzbach	23	3
35_Katzbach_2	65	74490	354951	213.352	Katzbach	27	3
36_Elmberg_1	29	71747	357616	320.473	Elmberg	24	3
36_Elmberg_2	29	73675	356705	341.235	Elmberg	26	3
BACH_G08_HOE_a	15.514	62898	345462	15.514	Bach	75	2
BACH_G08_HOE_b	423.263	63067	344666	423.263	Bach	75	2
BACH_G09_KIT_a	185.431	59196	346323	185.431	Bach	75	2
BACH_G09_KIT_b	535.321	61945	346586	535.321	Bach	75	2
BACH_G10_LEO_a	427.78	68028	347062	427.78	Bach	75	2
BACH_G10_LEO_b	277.293	66364	348371	277.293	Bach	75	2
BACH_G10_LEO_c	263.949	66799	349919	263.949	Bach	75	2
BACH_G13_OFT_a	56.355	60136	343645	56.355	Bach	75	2
BACH_G13_OFT_b	410.261	60131	345170	410.261	Bach	75	2
BACH_G15_PAS_a	212.067	63624	347015	212.067	Bach	75	2
BACH_G15_PAS_b	406.91	65404	345987	406.91	Bach	75	2
BACH_G15_PAS_c	227.33	64824	347850	227.33	Bach	75	2
BACH_G23_WLG_a	124.076	66292	350519	124.076	Bach	75	2
BACH_G23_WLG_b	42.447	64673	348749	42.447	Bach	75	2
G01_ALB_1	0.9	73762	361321	2105.039	Altenberg bei Linz	50	3
G01_ALB_2	0.9	75615	358888	1504.922	Altenberg bei Linz	50	3
G02_ANF_1	98	68330	340565	831.456	Ansfelden	50	3
G02_ANF_2	21	69677	338594	568.498	Ansfelden	50	3
G02_ANF_3	91	70858	341047	856.704	Ansfelden	50	3
G02_ANF_4	70	72284	342284	893.867	Ansfelden	50	3
G03_AST_1	114.6	79971	344689	567.848	Asten	50	3
G03_AST_2	75.7	80504	342965	246	Asten	50	3
G03_AST_3	25.8	81419	343174	36.205	Asten	50	3
G04_EWD_1	33.1	81211	355081	3398.943	Engerwitzdorf	50	3
G04_EWD_2	33.1	76466	356276	637.058	Engerwitzdorf	50	3
G04_EWD_3	0.8	74892	355661	13.265	Engerwitzdorf	50	3
G04_EWD_4	8	74930	355350	27.122	Engerwitzdorf	50	3
G05_ENN_1	48.3	84234	340638	422.575	Enns	50	3
G05_ENN_2	144.8	85546	343738	926.055	Enns	50	3
G05_ENN_3	41.8	84056	344186	514.16	Enns	50	3
G05_ENN_4	38.6	82276	341592	1155.084	Enns	50	3
G05_ENN_5	6.5	84121	338825	405.183	Enns	50	3
G06_GRS_1	12.7	62991	363078	626.645	Gramastetten	50	3
G06_GRS_2	52	64102	358614	1716.632	Gramastetten	50	3
G06_GRS_3	0.1	62737	361458	165.725	Gramastetten	50	1
G06_GRS_4	0.1	60511	363837	523.493	Gramastetten	50	1
G06_GRS_5	0.1	60949	361440	597.138	Gramastetten	50	1
G06_GRS_6	0.1	67294	356557	282.832	Gramastetten	50	1
G06_GRS_7	3.5	67946	354896	108.714	Gramastetten	50	3
G07_HHS_1	6.6	56363	344705	444.451	Holzhausen	50	3
G07_HHS_2	6.6	57051	342225	317.501	Holzhausen	50	3
G08_HOE_1	42.8	63132	345114	75.702	Hörsching	50	3

SUDPLAN - WP7 Linz Pilot - Uebersichtstabelle Einzugsgebiete

G08_HOE_2	10.4	63074	344690	10.441 Hörsching	50	3
G08_HOE_3	68.6	62273	342873	280.905 Hörsching	50	3
G08_HOE_4	60.3	63799	343056	324.418 Hörsching	50	3
G08_HOE_5	48.4	61792	340869	400.851 Hörsching	50	3
G08_HOE_6	61.5	63700	341040	331.052 Hörsching	50	3
G08_HOE_7	9.3	65106	344077	127.621 Hörsching	50	3
G09_KIT_1	1.7	60549	347889	505.861 Kirchberg-Thening	50	3
G09_KIT_2	306.4	57645	346474	316.295 Kirchberg-Thening	50	3
G09_KIT_3	3.6	61873	346871	55.569 Kirchberg-Thening	50	3
G10_LEO_1	133.1	68451	345979	144.339 Leonding	50	3
G10_LEO_2	125.1	66190	349397	212.487 Leonding	50	3
G10_LEO_3	179.9	67813	348411	230.325 Leonding	50	3
G10_LEO_4	114.3	68423	347454	122.701 Leonding	50	3
G10_LEO_5	148.1	69287	349452	305.488 Leonding	50	3
G10_LEO_6	42.1	70078	349512	51.908 Leonding	50	3
G10_LEO_7	18.5	69816	346479	47.788 Leonding	50	3
G10_LEO_8	86.1	67951	351618	334.765 Leonding	50	1
G11_LUB_1	8.4	69302	359378	1242.744 Lichtenberg	50	3
G11_LUB_2	0.1	67306	358257	623.488 Lichtenberg	50	1
G12_LTB_1	12	81680	348497	322.676 Luftenberg an der Donau	50	3
G12_LTB_2	12	81878	346320	431.277 Luftenberg an der Donau	50	3
G12_LTB_3	8	81269	350913	441.936 Luftenberg an der Donau	50	3
G12_LTB_4	12.8	80171	350200	85.305 Luftenberg an der Donau	50	3
G12_LTB_5	12.8	80229	348776	153.031 Luftenberg an der Donau	50	3
G12_LTB_6	6.4	80514	346985	250.466 Luftenberg an der Donau	50	3
G13_OFT_1	162	57784	344411	540.538 Oftering	50	3
G13_OFT_2	25.2	59120	343152	111.283 Oftering	50	3
G13_OFT_3	25.2	60817	343041	86.719 Oftering	50	3
G13_OFT_4	144	60301	344100	159.038 Oftering	50	3
G13_OFT_5	3.6	61746	343223	4.457 Oftering	50	3
G14_NNK_1	0.1	74807	336541	2088.253 Niederneukirchen	50	1
G15_PAS_1	45.5	66288	344706	130.257 Pasching	50	3
G15_PAS_2	147.8	67369	345356	137.01 Pasching	50	3
G15_PAS_3	20.1	64605	346433	27.181 Pasching	50	3
G15_PAS_4	64.1	64271	347547	85.646 Pasching	50	3
G16_PNA_1	28.8	66270	354529	473.341 Puchenau	50	3
G16_PNA_2	86.3	67459	353432	351.043 Puchenau	50	3
G17_PUK_1	56.3	64746	338620	1719.299 Pucking	50	3
G17_PUK_2	18.8	66632	340448	259.42 Pucking	50	3
G18_STY_1	5.2	74261	353878	243.487 Steyregg	50	3
G18_STY_2	6.8	75719	354231	77.101 Steyregg	50	3
G18_STY_3	11	76317	352440	1074.813 Steyregg	50	3
G18_STY_4	33	77966	351160	1150.657 Steyregg	50	3
G18_STY_5	11	79188	349733	758.661 Steyregg	50	3
G19_STF_1	34.3	76437	342816	1129.785 Markt St. Florian	50	3
G19_STF_2	135.7	76987	339899	2606.465 Markt St. Florian	50	3
G19_STF_3	0.1	80605	339791	677.536 Markt St. Florian	50	1
G20_SGG_1	68	83249	350153	709.037 St. Georgen an der Gusen	50	3
G21_STM_1	13.8	73226	332301	742.793 St. Marien	50	3
G21_STM_2	27.5	70626	333859	2494.419 St. Marien	50	3

SUDPLAN - WP7 Linz Pilot - Uebersichtstabelle Einzugsgebiete

G21_STM_3	13.8	68408	336528	514.425	St. Marien	50	3
G22_TRA_1	356.6	66172	342687	893.186	Traun	50	3
G22_TRA_2	276.8	68531	344310	415.71	Traun	50	3
G22_TRA_3	22.2	68968	343452	111.771	Traun	50	3
G22_TRA_4	59.1	69823	344229	146.039	Traun	50	3
G22_TRA_5	0.1	70391	344750	0.605	Traun	50	1
G23_WLG_1	50	61998	351151	1315.944	Wilhering	50	3
G23_WLG_2	50	64359	352496	1387.299	Wilhering	50	3
G23_WLG_3	2.3	64028	348970	126.251	Wilhering	50	3
G24_HEM_1	61.7	73199	365854	1788.657	Hellmonsödt	50	3
G25_KSS_1	30	70068	366150	650.263	Kirchschlag bei Linz	50	3
G25_KSS_2	30	69907	364181	450.745	Kirchschlag bei Linz	50	3
G25_KSS_3	0.1	71210	363007	65.077	Kirchschlag bei Linz	50	1
G25_KSS_4	0.1	70064	362318	527.524	Kirchschlag bei Linz	50	1
G26_SBM_1	5	71331	369164	1113.215	Sonnberg im Mühlkreis	50	3
G27_ALK_1	41.7	55668	349556	2920.797	Alkoven	50	3
G27_ALK_2	41.7	59273	350536	1324.256	Alkoven	50	3
G28_EDB_1	8.3	66609	361993	1386.337	Eidenberg	50	3
G29_FKD_1	51.7	53602	357444	2515.146	Feldkirchen an der Donau	50	3
G29_FKD_2	36	56735	358345	712.341	Feldkirchen an der Donau	50	3
G29_FKD_3	0.1	57646	356845	197.428	Feldkirchen an der Donau	50	1
G29_FKD_4	0.1	56357	355900	175.665	Feldkirchen an der Donau	50	1
G29_FKD_5	0.1	55809	360864	317.034	Feldkirchen an der Donau	50	1
G30_GLW_1	1.7	57567	354182	1076.41	Goldwörth	50	3
G31_HZD_1	1.7	61621	366420	2117.475	Herzogsdorf	50	3
G31_HZD_2	0.1	56567	363691	1454.736	Herzogsdorf	50	1
G32_OTH_1	1.7	62219	355417	776.933	Ottensheim	50	3
G32_OTH_2	0.1	64795	355431	393.213	Ottensheim	50	1
G33_SGM_1	6.7	59756	360908	323.519	St. Gotthard im Mühlkreis	50	3
G33_SGM_2	24	58104	361116	886.678	St. Gotthard im Mühlkreis	50	3
G34_SMM_1	8.7	51168	365334	2514.26	St. Martin im Mühlkreis	50	3
G34_SMM_2	33.3	53386	362642	972.113	St. Martin im Mühlkreis	50	3
G35_WLD_1	7.8	60378	358648	282.868	Walding	50	3
G35_WLD_2	0.1	58765	358209	250.065	Walding	50	1
G35_WLD_3	156.9	60536	356702	744.126	Walding	50	3
G35_WLD_4	0.1	58694	355474	222.74	Walding	50	1
G35_WLD_5	0.1	60973	355590	48.082	Walding	50	1
G36_HFK_1	0.1	76523	333766	807.031	Hofkirchen im Traunkreis	50	1
G36_HFK_2	0.1	78829	335958	582.958	Hofkirchen im Traunkreis	50	1
G37_NHK_1	3	66206	334034	1809.401	Neuhofen an der Krems	50	3
G38_HRB_1	0.1	80991	333967	904.117	Hargelsberg	50	1
G38_HRB_2	0.1	81550	336648	889.654	Hargelsberg	50	1
G39_KRT_1	28.2	83549	332276	1545.128	Kronstorf	50	3
G39_KRT_2	40.7	84213	336709	605.738	Kronstorf	50	3

SUDPLAN - WP7 Linz Pilot - Uebersichtstabelle Becken

ID	Sohlhöhe	Geländehöhe	Geometrie
-	m	m	-
RUEB_Lunzerstr1	252.5	256.4	Lunz1
RUEB_Lunzerstr2	252.95	257.5	Lunz2
RDSS31	254.06	261.89	RDSS31
RDSS33	255.95	261.9	RDSS33
RDSS6	249.82	253.92	RDSS7
ULK1_154	245.17	247.97	ULK1_154
RDSS23	251.46	255.58	RDSS23
ULA155	244.37	247.41	ULA155
LTB SP 1	240.4	246.7	LTB SP 1
RUEB_Traun	260.8	264	ENT SP 1
RHHB_Weikerlsee1	246.2	249.8	Weikerl1
RHHB_Weikerlsee2	246.35	249.8	Weikerl2
RHHB_Weikerlsee3	246.22	249.8	Weikerl3
FUE17_1526	313.36	316.68	FUE17_1526
FUES26	260.52	265.52	FUES26
FUES16	253.57	259.57	FUES16
FUES28	262.6	268.3	FUES28
KIT SP 1	293.25	296	KIT SP 1
HSM16/155	264.86	269.2	HSM16_155
HSMS28	256.35	262.3	HSMS28
HSMSDW1	249.48	254	HSMS11
HSMS8	249.2	254.44	HSMS8
HSMS68	325.99	329.14	HSMS67
HSS1_25526	252.74	255.3	HSS1_25526
HSS1_29530	247.19	247.79	HSS1_29530
HSS30_1513	260.09	264.86	HSS30_1513
HSS30_153	258.96	263.16	HSS30_153
HSS569	258.6	263.53	HSS52
HSS533	250.65	257.13	HSS533
HSS541	253.69	257.19	HSS541
HSS570	258.87	264.02	HSS570
HSS576	260.22	265.52	HSS576
PAS SP 1	286.7	290	PAS SP 1
KIT SP 2	301.95	305	KIT SP 2
LEO SP 2	276.5	280	LEO SP 2
RKLS_VKB1	248.03	252	VKB
RKLS_VKB2	248.03	252	VKB
RDS20_1566	294.46	299.81	RDS20_1566
RDSS14	250.45	255.96	RDSS14
RDSS20A	251.19	255.37	RDSS20A
RDSS26	251.95	261.15	RDSS26
LEO SP 1	267.1	270	LEO SP 1
TRA SP 1	266.04	270	TRA SP 1
TRA SP 2	266.65	270	TRA SP 2
ANF SP 1	262.1	265	ANF SP 1
HHS SP 1	302.25	305	HHS SP 1
HOE SP 1	281.5	285	HOE SP 1
HOE SP 2	277.5	281	HOE SP 2
OFT SP 1	292.25	295	OFT SP 1
PUK SP 1	270.3	273	PUK SP 1
STM SP 1	292.7	295	STM SP 1
ALK SP 1	257.55	260	ALK SP 1
WLG SP 1	267.7	270	WLG SP 1
ENN SP 1	247.5	250	ENN SP 1
ENN SP 2	247.4	250	ENN SP 2
KRT SP 1	268	270	KRT SP 1
NNK SP 1	308.1	310	NNK SP 1

SUDPLAN - WP7 Linz Pilot - Uebersichtstabelle Becken

STF SP 1	248.9	252	STF SP 1
HSUS40	251.92	257.35	HSUS44
HSU6_1520	260.89	266.64	HSU6_1520
HSU6_7519	280.65	282.99	HSU6_7519
HSUS13	248.82	256.52	HSUS13
HSU6_5_3523	267.06	269.76	HSU6_5_3523
HSU5_152	250.74	254.86	HSU5_152
HSU5_1516	260.95	265.92	HSU5_1516
RUEB_Plesching	250.31	253	Plesch1
HZD SP 1	558.05	560	HZD SP 1
KSS SP 1	848.1	850	KSS SP 1
LTB SP 2	287.9	290	LTB SP 2
OTH SP 1	256.73	260	OTH SP 1
PNA SP 1	297.25	300	PNA SP 1
SMM SP 1	467.95	470	SMM SP 1
ALB SP 1	417.7	420	ALB SP 1
EDB SP 1	518.05	520	EDB SP 1
EWD SP 1	312.8	315	EWD SP 1
FKD SP 1	269.1	272	FKD SP 1
GLW SP 1	260.1	262	GLW SP 1
GRS SP 1	458.05	460	GRS SP 1
GRS SP 2	457.9	460	GRS SP 2
HEM SP 1	737.25	740	HEM SP 1
HSUS48	254.58	259.03	HSUS48
HSUS57	255.19	261.3	HSUS57
HSU5_1520	262.46	265.66	HSU5_1520
HSU5_1548	295.12	300.27	HSU5_1548
HSUS25	249.03	256.06	HSUS25
HSU1_4_1530	357.59	359.57	HSU1_4_1530
HSU1_1549	278.87	282.23	HSU1_1549
WLD SP 1	277.7	280	WLD SP 1
WLD SP 2	262.4	265	WLD SP 2
LTB SP 3	257.1	260	LTB SP 3
STY SP 1	247.9	250	STY SP 1
ULAOS53	245.66	248.76	ULAOS53
HSS592 SP	263.58	269.1	HSS592 SP
FUES26 SP	260.62	265.62	FUES26 SP
HSU1_1557 SP	285.25	288.45	HSU1_1557 SP
HSU1_1549 SP	278.97	282.33	HSU1_1549 SP
HSS1_1542	248.35	252.67	HSS1_1542

Übersichtstabelle Becken

SUDPLAN - WP7 Linz Pilot - Uebersichtstabelle Haltungen

ID	Typ	Laenge	Durchmesser	Sonderprofil
-	-	m	m	-
ALB 1	1	4405	0.6	<NULL>
ALB 1 V	1	25	0.6	<NULL>
ALB D 1	1	1010	0.4	<NULL>
ALK 1	5	6535	0.75	<NULL>
ALK 1 V	5	25	0.75	<NULL>
ANF 1	1	3600	0.7	<NULL>
ANF 2	5	3325	1.2	<NULL>
ANF 2 V	5	25	1.2	<NULL>
ANF D 1	5	540	1.2	<NULL>
B 1	2	<NULL>	2	Bach
B 10	2	<NULL>	2	Bach
B 11	2	<NULL>	2	Bach
B 12	2	<NULL>	2	Bach
B 13	2	<NULL>	2	Bach
B 14	2	<NULL>	2	Bach
B 15	2	<NULL>	2	Bach
B 16	2	<NULL>	2	Bach
B 17	2	<NULL>	2	Bach
B 18	2	<NULL>	2	Bach
B 2	2	<NULL>	2	Bach
B 3	2	<NULL>	2	Bach
B 4	2	<NULL>	2	Bach
B 5	2	<NULL>	2	Bach
B 6	2	<NULL>	2	Bach
B 7	2	<NULL>	2	Bach
B 8	2	<NULL>	2	Bach
B 9	2	<NULL>	2	Bach
DL_Abwinden	1	3311.9	0.35	<NULL>
Donaudueker_1	1	384.64	0.4	<NULL>
Donaudueker_2	1	384.64	0.4	<NULL>
Donaudueker_3	1	384.64	0.4	<NULL>
EDB 1	1	4975	0.25	<NULL>
EDB 1 V	1	25	0.25	<NULL>
EDB D 1	1	1250	0.25	<NULL>
ENN 1	1	4975	0.8	<NULL>
ENN 1 V	1	25	0.8	<NULL>
ENN 2	1	2675	0.9	<NULL>
ENN 2 V	1	25	0.9	<NULL>
ENT 1	2	1350	1.5	Pa 150_150
ENT 2	3	<NULL>	<NULL>	<NULL>
ENT 3	3	125	<NULL>	<NULL>
ENT 3 V	3	25	<NULL>	<NULL>
ENT D 1	5	150	1.2	<NULL>
EWD 1	1	3505	0.5	<NULL>
EWD 1 V	1	25	0.5	<NULL>
EWD D 1	1	149.5	0.4	<NULL>
FKD 1	5	7725	1.2	<NULL>
FKD 1 V	5	25	1.2	<NULL>
FKD D 1	5	1150	1.2	<NULL>
FUE17_1G26	5	1268.44	1.35	<NULL>
FUEDUE_RW1	1	<NULL>	2	<NULL>
FUEDUE_RW1_A1	1	<NULL>	2	<NULL>
FUEDUE_RW1_A2	1	<NULL>	2	<NULL>
FUEDUE_RW2	2	<NULL>	2.88	ueker_Tankhafen
FUEDUE_RW2_A1	2	<NULL>	2.88	ueker_Tankhafen
FUEDUE_RW2_A2	2	<NULL>	2.88	ueker_Tankhafen
FUEDUE_TW	1	<NULL>	0.9	<NULL>

SUDPLAN - WP7 Linz Pilot - Uebersichtstabelle Haltungen

FUEDUE_TW_A1	1	<NULL>	0.9	<NULL>
FUEDUE_TW_A2	1	<NULL>	0.9	<NULL>
FUEG1	2	50.03	3.57	Ha 450_340
FUEG16	2	2021.45	3.57	Ha 450_340
FUEG26	2	2419.55	3.57	Ha 450_340
FUEG26 SP	2	<NULL>	1.1612	Ei 58_116
FUEG28	2	699.18	3.57	Ha 450_340
FUEG3	2	204.26	3.57	Ha 450_340
FUEGD2	2	42.74	3.57	Ha 450_340
FUEGE2	2	3.8	3.57	Ha 450_340
FUEGEntl	2	108.69	3.57	Ha 450_340
GLW 1	1	1795	0.2	<NULL>
GLW 1 V	1	25	0.2	<NULL>
GRS 1	1	4975	0.25	<NULL>
GRS 1 V	1	25	0.25	<NULL>
GRS 2	1	1105	0.4	<NULL>
GRS 2 V	1	25	0.4	<NULL>
GRS 3	1	3500	0.4	<NULL>
GRS 4	1	1300	0.25	<NULL>
GRS D 1	1	700	0.4	<NULL>
HEM 1	5	2860	1.05	<NULL>
HEM 1 V	5	25	1.05	<NULL>
HEM D 1	1	2100	0.3	<NULL>
HFK 1	1	4224	0.2	<NULL>
HHS 1	1	3717	0.25	<NULL>
HHS 1 V	1	25	0.25	<NULL>
HHS D 1	5	500	1.05	<NULL>
HOE 1	5	3305	1.8	<NULL>
HOE 1 V	5	25	1.8	<NULL>
HOE 2	5	4125	1.8	<NULL>
HOE 2 V	5	25	1.8	<NULL>
HOE 3	5	2345	1.05	<NULL>
HOE 3 V	5	25	1.05	<NULL>
HOE D 1	2	860	1.1612	Ei 58_116
HOE D 2	1	460	0.4	<NULL>
HRB 1	1	3600	0.2	<NULL>
HSM16_1G5	5	648.43	2.1	<NULL>
HSMG26	2	1904.72	2.835	Ha 250_283
HSMG28	2	174.56	2.835	Ha 250_283
HSMG2entl	2	2.57	2.7291	Ma 430_273
HSMG3A	2	<NULL>	2.7291	Ma 430_273
HSMG47	2	686.8	1.1612	Ei 58_116
HSMG52	5	259.91	0.6	<NULL>
HSMG68	5	626.49	0.6	<NULL>
HSMG8	2	636.76	4.3	Ha 490_430
HSMGDW1	2	270.78	3.402	Ha 300_340
HSMGEnt	2	153.42	2.7291	Ma 430_273
HSMS2	2	1.5	2.7291	Ma 430_273
HSMS2a	2	40.29	2.7291	Ma 430_273
HSMS2b	2	1.56	2.7291	Ma 430_273
HSS1_1G107	1	1218.49	0.4	<NULL>
HSS1_1G123	1	447.23	0.4	<NULL>
HSS1_1G127	2	229.78	1.1612	Ei 58_116
HSS1_1G16	5	722.73	1.35	<NULL>
HSS1_1G26	5	380.98	1.35	<NULL>
HSS1_1G42	5	795.78	1.2	<NULL>
HSS1_1G65	2	1096.78	1.1612	Ei 58_116
HSS1_1SG29	1	777.8	1.5	<NULL>
HSS1_25G26	1	787.29	0.4	<NULL>

SUDPLAN - WP7 Linz Pilot - Uebersichtstabelle Haltungen

HSS1_29G30	1	1492.22	0.3	<NULL>
HSS2_1G14	1	1288.29	1.5	<NULL>
HSS2_1G24	1	977.44	1.2	<NULL>
HSS2_1G58	1	1793.23	1	<NULL>
HSS30_1G13	5	1061.3	1.8	<NULL>
HSS30_1G27	5	931.91	1.5	<NULL>
HSS30_1G3	5	162.32	2.1	<NULL>
HSS4_1G1	2	38.89	2.1985	ew 150_220_TWR
HSS4_1G17	2	1190.2	1.9	Ma 318_190
HSS4_1G32	1	988.92	2.4	<NULL>
HSS4_1G36	1	235.1	2	<NULL>
HSS4_1G44	1	503.8	1.8	<NULL>
HSS4_1G58	5	716.68	2.1	<NULL>
HSS4_1G68	5	623.92	1.8	<NULL>
HSS4_1G73	5	310.23	1.2	<NULL>
HSSG1	1	<NULL>	2.4	<NULL>
HSSG100	5	46	1.2	<NULL>
HSSG26	1	1851.89	2.2	<NULL>
HSSG33	1	688.41	1.2	<NULL>
HSSG34A	3	92.05	<NULL>	<NULL>
HSSG41	2	656.19	2.3497	Ma 370_235
HSSG69	2	1980.05	2.19	Ma 280_219
HSSG7	1	634.67	2.4	<NULL>
HSSG70	2	101.4	1.8483	Ma 270_185_TWR
HSSG76	2	631.16	1.8483	Ma 270_185_TWR
HSSG91 5P	5	<NULL>	1.8	<NULL>
HSSG92	5	1244.91	2.1	<NULL>
HSSG99	5	501.46	1.8	<NULL>
HSSGRUE1	1	26.75	1.2	<NULL>
HSSGRUEA1	1	9.43	1.2	<NULL>
HSU1_11G35	1	1168.18	0.5	<NULL>
HSU1_11G44	1	161.13	0.5	<NULL>
HSU1_1G11	2	565.38	1.8483	Ma 270_185_TWR
HSU1_1G14	5	173.95	2.1	<NULL>
HSU1_1G17	5	112.09	1.8	<NULL>
HSU1_1G24	1	232.76	0.8	<NULL>
HSU1_1G49	1	954.02	0.6	<NULL>
HSU1_1G49 5P	1	<NULL>	0.6	<NULL>
HSU1_1G53	5	31.6	1.2	<NULL>
HSU1_1G57	1	158.23	0.8	<NULL>
HSU1_1G57 5P	1	<NULL>	0.6	<NULL>
HSU1_1G72	1	470.19	0.6	<NULL>
HSU1_1GD51	1	65.16	0.6	<NULL>
HSU1_4_1G11	1	132.53	0.5	<NULL>
HSU1_4_1G3	5	132.38	1.35	<NULL>
HSU1_4_1G30	1	594.66	0.4	<NULL>
HSU1_4G14	5	232.98	1.5	<NULL>
HSU1_4G9	2	425.4	1.1295	Ma 180_113
HSU12_1G14a	2	313.63	1.1612	Ei 58_116
HSU12_1G25	2	489.95	1.1612	Ei 58_116
HSU12_1G5	5	200.87	1.2	<NULL>
HSU12_1G56	1	1435.54	0.5	<NULL>
HSU12_1G9	5	314.98	1.2	<NULL>
HSU12_1G9a	2	37.26	1.1612	Ei 58_116
HSU12_1GV1	5	<NULL>	1.2	<NULL>
HSU12_1GV2	1	<NULL>	0.4	<NULL>
HSU12G16	5	498.14	1.2	<NULL>
HSU12G7	5	309.04	1.2	<NULL>
HSU14_1G8	2	205.45	1.1612	Ei 58_116

SUDPLAN - WP7 Linz Pilot - Uebersichtstabelle Haltungen

HSU5_1G1_Düker_1	2	<NULL>	1.2	Ka 150_120_2x
HSU5_1G1_Düker_2	2	<NULL>	1.2	Ka 150_120_2x
HSU5_1G14	5	732.28	1.8	<NULL>
HSU5_1G16	5	129.94	1.8	<NULL>
HSU5_1G2	2	138.02	1.1295	Ma 180_113
HSU5_1G20	5	239.34	1.8	<NULL>
HSU5_1G22	1	114.7	1.5	<NULL>
HSU5_1G25	5	148.5	1.35	<NULL>
HSU5_1G28	5	149.52	1.2	<NULL>
HSU5_1G48	2	1158.54	1.1612	Ei 58_116
HSU5_25G10	1	261.63	0.4	<NULL>
HSU5_25G63	1	2862.81	0.3	<NULL>
HSU6_1G12	5	288.7	2.1	<NULL>
HSU6_1G20	5	417.42	1.8	<NULL>
HSU6_1G7	5	424.97	2.1	<NULL>
HSU6_5_3G14	2	726.55	1.1612	Ei 58_116
HSU6_5_3G23	2	471.1	1.5	Ei 58_150
HSU6_5_6G71	1	2234.69	0.4	<NULL>
HSU6_5G2_1	1	37.14	1	<NULL>
HSU6_5G4	5	108.27	1.35	<NULL>
HSU6_5G8	5	189.51	1.2	<NULL>
HSU6_7_17G61A	1	2040.15	0.25	<NULL>
HSU6_7G23	1	106.19	0.4	<NULL>
HSU6_7G8	5	309.12	1.5	<NULL>
HSU6_7519	1	329.28	0.5	<NULL>
HSUG13	2	885.75	3.45	Ha 390_345
HSUG20	2	515.98	3.45	Ha 390_345
HSUG25	2	406.03	3.45	Ha 390_345
HSUG30	2	407.97	3.45	Ha 390_345
HSUG3A	2	252.18	3.45	Ha 390_345
HSUG40	2	696.98	2.835	Ha 250_283
HSUG48	2	827.62	2.835	Ha 250_283
HSUG53	2	389.07	2.268	Ha 200_226
HSUG57	2	341.32	2.268	Ha 200_226
HSUGE2	1	20	0.5	<NULL>
HSUGE2b	1	<NULL>	1	<NULL>
HSUGE3	1	20	0.5	<NULL>
HSUGE4	1	78.3	0.8	<NULL>
HSUGPW10	5	20	1.2	<NULL>
HSUGRutsche	2	537.46	3.45	Ha 390_345
HSUPW10	5	<NULL>	1.2	<NULL>
HSURHVG31	1	1092.62	0.6	<NULL>
HSURUEB1	2	20	3.45	Ha 390_345
HZD 1	1	2475	0.25	<NULL>
HZD 1 V	1	25	0.25	<NULL>
HZD D 1	1	700	0.25	<NULL>
KIT 1	5	2085	1.5	<NULL>
KIT 1 V	5	25	1.5	<NULL>
KIT 2	1	1875	1.35	<NULL>
KIT 2 V	5	25	1.35	<NULL>
KIT D 1	5	75	1.05	<NULL>
KIT D 2	1	2350	0.4	<NULL>
KRT 1	1	5175	0.3	<NULL>
KRT 1 V	1	25	0.3	<NULL>
KSS 1	1	925	0.2	<NULL>
KSS 1 V	1	25	0.2	<NULL>
KSS 2	1	3100	0.3	<NULL>
KSS D 1	1	1800	0.2	<NULL>
LEO 1	2	200	2.2	Ma 293_220

SUDPLAN - WP7 Linz Pilot - Uebersichtstabelle Haltungen

LEO 2	2	1900	3.57	Ha 450_340
LEO 3	2	675	3.57	Ha 450_340
LEO 3 V	2	25	3.57	Ha 450_340
LEO D 1	5	500	1.2	<NULL>
LEO D 2	5	1000	1.8	<NULL>
LIB 1	1	2800	0.4	<NULL>
LIB 2	1	3000	0.25	<NULL>
LTB 1	5	2075	1.2	<NULL>
LTB 1 V	5	25	1.2	<NULL>
LTB 2	1	2155	0.4	<NULL>
LTB 2 V	1	25	0.4	<NULL>
LTB 3	1	3575	0.6	<NULL>
LTB 3 V	1	25	0.6	<NULL>
LTB 4	1	2965	0.6	<NULL>
LTB 4 V	1	25	0.6	<NULL>
LTB D 2	1	385	0.4	<NULL>
LTB D 3	5	250	1.2	<NULL>
Lunz_Rueck2	1	10	500	<NULL>
Lunz_Ruecklauf	1	5	0.5	<NULL>
NNK 1	1	4975	0.2	<NULL>
NNK 1 V	1	25	0.2	<NULL>
OFT 1	5	1775	1.05	<NULL>
OFT 1 V	5	25	1.05	<NULL>
OFT 2	5	5285	1.05	<NULL>
OFT 2 V	5	25	1.05	<NULL>
OFT D 1	1	860	0.6	<NULL>
OTH 1	2	1755	1.5625	Ma 250_157
OTH 1 V	2	25	1.5625	Ma 250_157
OTH 2	1	5700	0.6	<NULL>
PAS 1	5	4435	1.2	<NULL>
PAS 1 V	5	25	1.2	<NULL>
PAS 2	5	3555	1.5	<NULL>
PAS 2 V	5	25	1.5	<NULL>
PAS 3	2	3375	1.6286	Ma 220_163_TWR
PAS 3 V	2	25	1.6286	Ma 220_163_TWR
Plesch_EK	2	<NULL>	3.45	Ha 390_345
Plesch_Ruecklauf	3	5	<NULL>	<NULL>
PNA 1	5	3990	1.05	<NULL>
PNA 1 V	5	25	1.05	<NULL>
PNA D 1	1	2400	0.5	<NULL>
PUK 1	2	8850	0.9994	Ma 160_100
PUK 1 V	2	25	0.9994	Ma 160_100
PUK D 1	2	1000	0.9994	Ma 160_100
RDLG10	5	152.37	1.35	<NULL>
RDLG12	5	145.4	1.5	<NULL>
RDLG21	5	291.39	1.05	<NULL>
RDLG7	1	270.86	0.8	<NULL>
RDS_NG10	5	178.87	2.1	<NULL>
RDS_NG15	1	246.72	1.8	<NULL>
RDS_NG23	1	269.38	1.8	<NULL>
RDS_NG6	1	228.16	1.8	<NULL>
RDS_NGV1	1	24.04	1.8	<NULL>
RDS_NGV2	1	<NULL>	1.8	<NULL>
RDS_NGV3	5	7.75	2.1	<NULL>
RDS20_1G2	5	109.78	1.05	<NULL>
RDS20_1G2a	3	6.23	<NULL>	<NULL>
RDS20_1G47	1	<NULL>	0.6	<NULL>
RDS20_1G47aV	1	1608.77	0.6	<NULL>
RDS20_1G48A	1	24.3	0.6	<NULL>

SUDPLAN - WP7 Linz Pilot - Uebersichtstabelle Haltungen

RDS20_1G49a	1	52.02	0.6	<NULL>
RDS20_1G58	1	259.72	0.5	<NULL>
RDS20_1G60A	1	<NULL>	0.4	<NULL>
RDS20_1G66	5	221.26	1.35	<NULL>
RDS20_1G7	5	400.35	1.1	<NULL>
RDS20_1G73	5	335.09	1.5	<NULL>
RDS20_1GD47V	1	<NULL>	0.6	<NULL>
RDS20G1	3	10.1	<NULL>	<NULL>
RDSG11	2	875.08	3.45	Ha 390_345
RDSG14	2	401.1	3.45	Ha 390_345
RDSG16A	1	214.34	2	<NULL>
RDSG18A	1	188.09	2	<NULL>
RDSG20A	1	230.45	2	<NULL>
RDSG23	1	<NULL>	1.6	<NULL>
RDSG26	5	140.99	2.1	<NULL>
RDSG31	5	608.33	2.25	<NULL>
RDSG33	2	417.55	2.2	Ei 110_220
RDSG47Entl	3	7.89	<NULL>	<NULL>
RDSG6	2	1013.93	3.45	Ha 390_345
RDSGDW1	1	162.41	1.5	<NULL>
RDSGENDE	2	430.97	1.1612	Ei 58_116
RDSRHVG20	1	1098.92	0.4	<NULL>
RKL_Ablauf	1	<NULL>	2.9	<NULL>
RKLG1	1	<NULL>	2.9	<NULL>
RKLG2	1	<NULL>	2.9	<NULL>
RKLG3	3	<NULL>	<NULL>	<NULL>
RKLG4	3	<NULL>	<NULL>	<NULL>
RKLG5	1	<NULL>	2.9	<NULL>
SMM 1	1	5775	0.35	<NULL>
SMM 1 V	1	25	0.35	<NULL>
SMM 2	1	5400	0.3	<NULL>
SMM D 1	1	1200	0.3	<NULL>
STF 1	1	4026	0.3	<NULL>
STF 1 V	1	25	0.3	<NULL>
STF 2	2	5705	0.9994	Ma 160_100
STF 2 V	2	25	0.9994	Ma 160_100
STF 3	2	6685	1.375	Ma 220_138
STF 3 V	2	25	1.375	Ma 220_138
STF D 1	2	500	1.3935	a 190_139_5_TWR
STM 1	1	6000	0.6	<NULL>
STM 2	1	3375	0.6	<NULL>
STM 2 V	1	25	0.6	<NULL>
STM D 1	1	1900	0.6	<NULL>
STY 1	2	1540	1.1612	Ei 58_116
STY 2	1	1280	0.4	<NULL>
STY 3	1	3614	0.4	<NULL>
STY 3 V	1	25	0.4	<NULL>
TRA 1	2	6275	2.268	Ha 200_226
TRA 1 V	2	25	2.268	Ha 200_226
TRA 2	5	2195	1.65	<NULL>
TRA 2 V	5	25	1.65	<NULL>
TRA 3	5	<NULL>	1.5	<NULL>
TRA D 1	2	345	2.268	Ha 200_226
TRA D 2	1	350	1.65	<NULL>
TRAUNDUEKER_RW1	3	<NULL>	<NULL>	<NULL>
TRAUNDUEKER_RW1_A	3	<NULL>	<NULL>	<NULL>
TRAUNDUEKER_RW2	3	<NULL>	<NULL>	<NULL>
TRAUNDUEKER_RW2_A	3	<NULL>	<NULL>	<NULL>
TRAUNDUEKER_TW	3	<NULL>	<NULL>	<NULL>

SUDPLAN - WP7 Linz Pilot - Uebersichtstabelle Haltungen

TRAUNDUEKER_TW_A	3	<NULL>	<NULL>	<NULL>
ULA1G4	2	158.47	1.375	Ma 220_138
ULAOG36	1	1262.53	1.5	<NULL>
ULAOG37	1	24.1	1.5	<NULL>
ULAOG41	1	<NULL>	1.5	<NULL>
ULAOG53	1	544.46	0.8	<NULL>
ULAOG9	1	428.87	2	<NULL>
ULK1/1GPW	1	9.9	1.5	<NULL>
ULKDUE_RW1	1	1250	2	<NULL>
ULKDUE_RW1_A1	1	<NULL>	2	<NULL>
ULKDUE_RW1_A2	1	<NULL>	2	<NULL>
ULKDUE_RW2	2	1250	2.88	ueker_Tankhafen
ULKDUE_RW2_A1	2	<NULL>	2.88	ueker_Tankhafen
ULKDUE_RW2_A2	2	<NULL>	2.88	ueker_Tankhafen
ULKDUE_TW	1	1250	1.2	<NULL>
ULKDUE_TW_A1	1	<NULL>	1.2	<NULL>
ULKDUE_TW_A2	1	<NULL>	1.2	<NULL>
ULKG103	3	1080.35	<NULL>	<NULL>
ULKG111	3	<NULL>	<NULL>	<NULL>
ULKG111B	3	<NULL>	<NULL>	<NULL>
ULKG131	1	1810	3.8	<NULL>
ULKG139	2	348.17	1.1295	Ma 180_113
ULKG26	1	1657	1.5	<NULL>
ULKG29	1	217.14	1.5	<NULL>
ULKG30	1	116.39	1.5	<NULL>
ULKG31	1	15.87	2.9	<NULL>
ULKG35	1	304.85	2.9	<NULL>
ULKG40	1	475.76	2.9	<NULL>
ULKG68	1	2132	2.9	<NULL>
ULKG88	1	1475	2.9	<NULL>
ULKG90	1	<NULL>	2.9	<NULL>
ULKG95	3	110.96	<NULL>	<NULL>
ULKG96	3	48.149	<NULL>	<NULL>
ULKG97	2	843.93	5.5	Ha 650_550
ULKGRRHB1	1	17.15	2.9	<NULL>
ULKGRRHB2	1	103	2.9	<NULL>
ULKGRRHB3	1	129.97	2.9	<NULL>
Weikerlsee_Rueckl1	3	2	<NULL>	<NULL>
Weikerlsee_Rueckl2	3	2	<NULL>	<NULL>
Weikerlsee_Rueckl3	3	2	<NULL>	<NULL>
WLD 1	1	1125	0.6	<NULL>
WLD 1 V	1	25	0.6	<NULL>
WLD 2	1	2000	0.6	<NULL>
WLD 3	1	2700	0.7	<NULL>
WLD 4	1	350	0.9	<NULL>
WLD 4 V	1	25	0.9	<NULL>
WLD D 1	1	200	0.25	<NULL>
WLD D 2	1	500	0.6	<NULL>
WLG 1	1	5380	0.6	<NULL>
WLG 1 V	1	25	0.6	<NULL>

Übersicht Haltungen

Aufstellung Messsysteme

MessID	NR	Einsatzort	Kanalnetz	Langtext	Type	Fabrikat	Seit	X	Y
LA01.001	1	Kraftwerk AHP OW	-	Höhenstandsmessung	AHP Messung	-	23.02.2009	81476,186	346047,564
LA01.002	2	Kraftwerk AHP UW	-	Höhenstandsmessung	AHP Messung	-	23.02.2009	81533,645	346006,744
FA01.001	3	Kraftwerk AHP	-	Durchflussmessung	AHP Messung	-	23.02.2009	81511,820	346035,952
LP12.206	4	PW12 Reichenbach	LUW	Höhenstandsmessung	Druckmessung	Vegawell 72	23.01.2007	80966,969	347229,533
LM74.037	5	S74 FUE	FUE	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 62	15.02.2008	74939,759	349943,538
LM78.037	6	S78 HSM	HSM	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 62	29.02.2008	74001,020	352527,374
LP33.211	7	PW33 HWS Alt-Urfahr	HSU	Höhenstandsmessung	Druckmessung	Vega7??	29.02.2008	70514,285	352713,206
LP33.212	8	PW33 HWS Alt-Urfahr	HSU	Höhenstandsmessung	Druckmessung	Vega7??	29.02.2008	70514,285	352713,206
LM70.001	9	M70 RUB Weikersee	ULK	Höhenstandsmessung	Radar	Vegapuls 61	-	76592,183	348001,958
FM70.001	10	M70 RUB Weikersee	ULK	Durchflussmessung	-	Systec-dellawave	29.02.2008	76592,183	348001,958
GMF0.001	11	M70 RUB Weikersee	ULK	Geschwindigkeitsmessung	-	Systec-dellawave	-	76592,183	348001,958
LM70.007	12	M70 RUB Weikersee	ULK	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 62	10.03.2008	76594,033	347987,590
LM72.001	13	S72 Traundüker Einl.	ULK	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 62	05.03.2008	76592,217	348409,458
LM73.001	14	S73 FUE/ULK Ausl.	ULK	Höhenstandsmessung	Radar	Vegapuls 61	05.03.2008	75269,511	349536,317
LM74.027	15	S74 FUE	FUE	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 62	05.03.2008	74921,010	349937,293
LM74.001	16	S74 S3 FUE	FUE	Höhenstandsmessung	Radar	Vegapuls 61	05.03.2008	74651,079	349988,201
FM74.001	17	S74 S3 FUE	FUE	Durchflussmessung	-	Systec-dellawave	29.02.2008	74651,079	349988,201
GMF4.001	18	S74 S3 FUE	FUE	Geschwindigkeitsmessung	-	Systec-dellawave	-	74651,079	349988,201
LM74.010	19	S74 S3 FUE	FUE	Höhenstandsmessung	Radar	Vegapuls 61	05.03.2008	74651,079	349988,201
LM74.012	20	S74 S3 FUE	FUE	Höhenstandsmessung	Druckmessung	Vegawell 72	05.03.2008	74651,079	349988,201
LM74.013	21	S74 S3 FUE	FUE	Höhenstandsmessung	Druckmessung	Vegawell 72	05.03.2008	74651,079	349988,201
LM75.001	22	S75 Tankhafenspitz	ULK	Höhenstandsmessung	Radar	Vegapuls 61	03.03.2008	74716,333	350828,499
FM75.001	23	S75 Tankhafenspitz	ULK	Durchflussmessung	-	Systec-dellawave	29.02.2008	74716,333	350828,499
GMF5.001	24	S75 Tankhafenspitz	ULK	Geschwindigkeitsmessung	-	Systec-dellawave	-	74716,333	350828,499
LM75.100	25	S75 Tankhafenspitz	ULK	Höhenstandsmessung	Druckmessung	Vegawell 72	15.02.2008	74683,240	353820,320
LM75.101	26	S75 Tankhafenspitz	ULK	Höhenstandsmessung	Druckmessung	Vegawell 72	15.02.2008	74683,240	353820,320
LM78.007	27	S78 HSM	HSM	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 62	16.11.2008	73991,900	352525,270
LM78.050	28	M07 Posthofstr.	RDS	Höhenstandsmessung	Radar	Vegapuls 61	03.03.2008	72478,765	353193,611
LM78.051	29	M07 Posthofstr.	RDS	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 61	03.03.2008	72478,765	353193,611
LM79.210	30	M79 HSU RÜB Piesching	HSU	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 62	10.03.2008	74187,781	353404,648
LP10.201	31	PW10 HSU Urfahr/Jahrmkt	HSU	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 62	19.02.2009	70773,606	352913,831
LP09.201	32	PW09 RDS St. Margarethen	RDS	Höhenstandsmessung	Druckmessung	Vegawell 72	18.02.2009	68730,199	352499,409
LP09.202	33	PW09 RDS St. Margarethen	RDS	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 61	18.02.2009	68730,199	352499,409
LM62.001	34	S82 HSS	HSS	Höhenstandsmessung	Radar	Vegapuls 61	10.02.2008	76574,334	348130,050
FM62.001	35	S82 HSS	HSS	Durchflussmessung	-	Systec-dellawave	29.02.2008	76574,334	348130,050

MessID	NR	Einsatzort	Kanalnetz	Langtext	Type	Fabrikat	Seit	X	Y
GM62.001	36	S62 HSS	HSS	Geschwindigkeitmessung	-	Systec-dellawave	-	76574.334	348130.050
LP06.201	37	PW06 HSS Schwalbenweg	HSS	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 61	17.02.2009	77419.200	345600.951
LP13.201	38	PW13 HSS Klettschenweg	ULK	Höhenstandsmessung	Druckmessung	Vegabar 64	23.02.2009	77635.352	346680.991
LP17.201	39	PW17 HSS Forellenweg	HSS	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vega???	10.03.2008	75944.116	347402.827
LM83.002	40	S83 RÜB Lunzerstr.	HSS	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 62	16.11.2006	74088.941	346797.075
LM83.003	41	M83 HSS S26	HSS	Höhenstandsmessung	Radar	Vegapuls 61	10.03.2008	74576.324	346994.710
LM83.004	42	M83 HSS S26	HSS	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 62	10.03.2008	74576.324	346994.710
LM78.025	43	M78 HSM vor Abwurfschieb.	HSM	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 62	16.11.2006	73986.700	352506.030
LM78.026	44	M78 HSM vor Abwurfschieb.	HSM	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 62	16.11.2006	73986.700	352506.030
LM78.037	45	M78 HSM Donauniveau	HSM	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 62	16.11.2006	73987.322	352491.346
LP12.205	46	PW12 LUW Abwinden	LUW	Höhenstandsmessung	Druckmessung	Vegawell 72	22.01.2007	80967.518	347222.684
LR70.001	47	M70 RÜB Welkersee	ULK	Regenmesser	Wippe	-	16.11.2006	76700.971	347779.327
LR79.001	48	M79 RÜB Plesching	HSU	Regenmesser	Wippe	-	16.11.2006	74189.435	353415.043
LR83.001	49	S83 RÜB Lunzerstr.	HSS	Regenmesser	Wippe	-	16.01.2006	74094.340	346796.915
LR91.001	50	R91 DEA Pasching	FUP	Regenmesser	Distrometer	OTT Parsvel	17.12.2008	80086.228	344987.473
LR92.001	51	R92 Schafnitz	HSS	Regenmesser	Distrometer	OTT Parsvel	17.12.2008	72629.466	347994.528
LR93.001	52	R93 RÜB Traun	HST	Regenmesser	Distrometer	OTT Parsvel	17.12.2008	70442.107	344663.343
LR94.001	53	R94 Hellham	HSU	Regenmesser	Distrometer	OTT Parsvel	17.12.2008	71302.363	354783.374
LR95.001	54	R95 RKL Asten	ULK	Regenmesser	Distrometer	OTT Parsvel	17.12.2008	80086.228	344987.473
LM79.211	55	M79 RÜB Plesching	HSU	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vega???	23.01.2008	74194.619	353405.360
FM79.220	56	M79 RÜB Plesching	HSU	Durchflussmessung	gerechneter Wert	-	16.11.2006	74194.619	353405.360
LM83.001	57	S83 RÜB Lunzerstr.	HSS	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 51	24.01.2008	74105.329	346639.044
FM83.220	58	S83 RÜB Lunzerstr.	HSS	Durchflussmessung	-	Systec-dellawave	-	74105.329	346639.044
LM70.008	59	M70 RÜB Welkersee	ULK	Höhenstandsmessung	Radar	Vegapuls 61	16.11.2006	76600.749	347979.923
LM70.028	60	M70 RÜB Welkersee	ULK	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 52	21.01.2008	76600.749	347979.923
LM70.010	61	M70 RÜB Welkersee	ULK	Höhenstandsmessung	Radar	Vegapuls 61	21.01.2008	76582.689	347875.350
LM70.030	62	M70 RÜB Welkersee	ULK	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 52	21.01.2008	76582.689	347875.350
LM70.011	63	M70 RÜB Welkersee	ULK	Höhenstandsmessung	Radar	Vegapuls 61	16.11.2006	76699.694	347779.564
LM70.031	64	M70 RÜB Welkersee	ULK	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 52	21.01.2008	76699.694	347779.564
LM70.009	65	M70 RÜB Welkersee	ULK	Höhenstandsmessung	Ultraschall	Vegason 51	24.01.2008	76718.152	347788.600

Aufstellung Messsysteme

*Model parameter

*

OptParameter	Description	Unit	File	Elem. /o	Line	from	to	Factor
MAN	FUEDUEKER	-	INP		1092	63	67	1
MAN	TRAUND	-	INP		1093	63	67	1
MAN	ALB1	-	INP		1094	63	67	1
MAN	ALB1V	-	INP		1095	63	67	1
MAN	ALBD1	-	INP		1096	63	67	1
MAN	ALK1	-	INP		1097	63	67	1
MAN	ALK1V	-	INP		1098	63	67	1
MAN	ANF1	-	INP		1099	63	67	1
MAN	ANF2	-	INP		1100	63	67	1
MAN	ANF2V	-	INP		1101	63	67	1
MAN	ANFD1	-	INP		1102	63	67	1
MAN	B1	-	INP		1103	63	67	1
MAN	B10	-	INP		1104	63	67	1
MAN	B11	-	INP		1105	63	67	1
MAN	B12	-	INP		1106	63	67	1
MAN	B13	-	INP		1107	63	67	1
MAN	B14	-	INP		1108	63	67	1
MAN	B15	-	INP		1109	63	67	1
MAN	B16	-	INP		1110	63	67	1
MAN	B17	-	INP		1111	63	67	1
MAN	B18	-	INP		1112	63	67	1
MAN	B2	-	INP		1113	63	67	1
MAN	B3	-	INP		1114	63	67	1
MAN	B4	-	INP		1115	63	67	1
MAN	B5	-	INP		1116	63	67	1
MAN	B6	-	INP		1117	63	67	1
MAN	B7	-	INP		1118	63	67	1
MAN	B8	-	INP		1119	63	67	1
MAN	B9	-	INP		1120	63	67	1
MAN	DL_Abwinden	-	INP		1121	63	67	1
MAN	Donaudk_1	-	INP		1122	63	67	1
MAN	Donaudk_2	-	INP		1123	63	67	1
MAN	Donaudk_3	-	INP		1124	63	67	1
MAN	EDB1	-	INP		1125	63	67	1
MAN	EDB1V	-	INP		1126	63	67	1
MAN	EDBD1	-	INP		1127	63	67	1
MAN	ENN1	-	INP		1128	63	67	1
MAN	ENN1V	-	INP		1129	63	67	1
MAN	ENN2	-	INP		1130	63	67	1
MAN	ENN2V	-	INP		1131	63	67	1
MAN	ENT1	-	INP		1132	63	67	1
MAN	ENT2	-	INP		1133	63	67	1
MAN	ENT3	-	INP		1134	63	67	1
MAN	ENT3V	-	INP		1135	63	67	1
MAN	ENTD1	-	INP		1136	63	67	1
MAN	EW1	-	INP		1137	63	67	1
MAN	EW1V	-	INP		1138	63	67	1
MAN	EWDD1	-	INP		1139	63	67	1
MAN	FKD1	-	INP		1140	63	67	1
MAN	FKD1V	-	INP		1141	63	67	1
MAN	FKDD1	-	INP		1142	63	67	1

D:\Wendner 2011\2011_WENDNER\SWMM Modell\Ergebnisse SWMM Simulation 7 190411\linz_TUG_1_OPT_SIM_7_210411.mod							Sonntag, 08. Mai 2011 21:51		
MAN	FUE17_1G26	-	INP	1143	63	67	1		
MAN	ULKDUCKER	-	INP	1144	63	67	1		
MAN	H33G7	-	INP	1145	63	67	1		
MAN	FUEG1	-	INP	1146	63	67	1		
MAN	FUEG16	-	INP	1147	63	67	1		
MAN	FUEG26	-	INP	1148	63	67	1		
MAN	FUEG26SP	-	INP	1149	63	67	1		
MAN	FUEG28	-	INP	1150	63	67	1		
MAN	FUEG3	-	INP	1151	63	67	1		
MAN	FUEGD2	-	INP	1152	63	67	1		
MAN	FUEGEnt1	-	INP	1153	63	67	1		
MAN	GLW1	-	INP	1154	63	67	1		
MAN	GLW1V	-	INP	1155	63	67	1		
MAN	GR31	-	INP	1156	63	67	1		
MAN	GR31V	-	INP	1157	63	67	1		
MAN	GR32	-	INP	1158	63	67	1		
MAN	GR32V	-	INP	1159	63	67	1		
MAN	GR33	-	INP	1160	63	67	1		
MAN	GR34	-	INP	1161	63	67	1		
MAN	GR3D1	-	INP	1162	63	67	1		
MAN	HEM1	-	INP	1163	63	67	1		
MAN	HEM1V	-	INP	1164	63	67	1		
MAN	HEMD1	-	INP	1165	63	67	1		
MAN	HFK1	-	INP	1166	63	67	1		
MAN	HHS1	-	INP	1167	63	67	1		
MAN	HHS1V	-	INP	1168	63	67	1		
MAN	HHS3D1	-	INP	1169	63	67	1		
MAN	HOE1	-	INP	1170	63	67	1		
MAN	HOE1V	-	INP	1171	63	67	1		
MAN	HOE2	-	INP	1172	63	67	1		
MAN	HOE2V	-	INP	1173	63	67	1		
MAN	HOE3	-	INP	1174	63	67	1		
MAN	HOE3V	-	INP	1175	63	67	1		
MAN	HOED1	-	INP	1176	63	67	1		
MAN	HOED2	-	INP	1177	63	67	1		
MAN	HRB1	-	INP	1178	63	67	1		
MAN	HSM16_1G5	-	INP	1179	63	67	1		
MAN	HSMG26	-	INP	1180	63	67	1		
MAN	HSMG28	-	INP	1181	63	67	1		
MAN	HSMG2ent1	-	INP	1182	63	67	1		
MAN	HSMG3A	-	INP	1183	63	67	1		
MAN	HSMG47	-	INP	1184	63	67	1		
MAN	HSMG52	-	INP	1185	63	67	1		
MAN	HSMG68	-	INP	1186	63	67	1		
MAN	HSMG8	-	INP	1187	63	67	1		
MAN	HSMGDW1	-	INP	1188	63	67	1		
MAN	HSM32	-	INP	1189	63	67	1		
MAN	HSM32a	-	INP	1190	63	67	1		
MAN	HSM32b	-	INP	1191	63	67	1		
MAN	H331_1G107	-	INP	1192	63	67	1		
MAN	H331_1G123	-	INP	1193	63	67	1		
MAN	H331_1G127	-	INP	1194	63	67	1		
MAN	H331_1G16	-	INP	1195	63	67	1		
MAN	H331_1G26	-	INP	1196	63	67	1		
MAN	H331_1G42	-	INP	1197	63	67	1		
MAN	H331_1G65	-	INP	1198	63	67	1		
MAN	H331_13G29	-	INP	1199	63	67	1		

D:\Wendner 2011\2011_WENDNER\SWMM Modell\Ergebnisse SWMM Simulation 7 190411\linz_TUG_1_OPT_SIM_7_210411.mod								Sonntag, 08. Mai 2011 21:52	
MAN	H331_25G26	-	INP	1200	63	67	1		
MAN	H331_29G30	-	INP	1201	63	67	1		
MAN	H332_1G14	-	INP	1202	63	67	1		
MAN	H332_1G24	-	INP	1203	63	67	1		
MAN	H332_1G58	-	INP	1204	63	67	1		
MAN	H3330_1G13	-	INP	1205	63	67	1		
MAN	H3330_1G27	-	INP	1206	63	67	1		
MAN	H3330_1G3	-	INP	1207	63	67	1		
MAN	H334_1G1	-	INP	1208	63	67	1		
MAN	H334_1G17	-	INP	1209	63	67	1		
MAN	H334_1G32	-	INP	1210	63	67	1		
MAN	H334_1G36	-	INP	1211	63	67	1		
MAN	H334_1G44	-	INP	1212	63	67	1		
MAN	H334_1G58	-	INP	1213	63	67	1		
MAN	H334_1G68	-	INP	1214	63	67	1		
MAN	H334_1G73	-	INP	1215	63	67	1		
MAN	H33G1	-	INP	1216	63	67	1		
MAN	H33G100	-	INP	1217	63	67	1		
MAN	H33G26	-	INP	1218	63	67	1		
MAN	H33G33	-	INP	1219	63	67	1		
MAN	H33G34A	-	INP	1220	63	67	1		
MAN	TRAD2	-	INP	1221	63	67	1		
MAN	ULA1G4	-	INP	1222	63	67	1		
MAN	ULAOG36	-	INP	1223	63	67	1		
MAN	ULAOG37	-	INP	1224	63	67	1		
MAN	ULAOG41	-	INP	1225	63	67	1		
MAN	ULAOG53	-	INP	1226	63	67	1		
MAN	ULAOG9	-	INP	1227	63	67	1		
MAN	ULK1/1GFW	-	INP	1228	63	67	1		
MAN	ULKG103	-	INP	1229	63	67	1		
MAN	ULKG111	-	INP	1230	63	67	1		
MAN	ULKG111B	-	INP	1231	63	67	1		
MAN	ULKG131	-	INP	1232	63	67	1		
MAN	ULKG139	-	INP	1233	63	67	1		
MAN	ULKG26	-	INP	1234	63	67	1		
MAN	ULKG29	-	INP	1235	63	67	1		
MAN	ULKG30	-	INP	1236	63	67	1		
MAN	ULKG31	-	INP	1237	63	67	1		
MAN	ULKG35	-	INP	1238	63	67	1		
MAN	ULKG40	-	INP	1239	63	67	1		
MAN	ULKG68	-	INP	1240	63	67	1		
MAN	ULKG88	-	INP	1241	63	67	1		
MAN	ULKG90	-	INP	1242	63	67	1		
MAN	ULKG95	-	INP	1243	63	67	1		
MAN	ULKG96	-	INP	1244	63	67	1		
MAN	ULKG97	-	INP	1245	63	67	1		
MAN	ULKGRRHB1	-	INP	1246	63	67	1		
MAN	ULKGRRHB2	-	INP	1247	63	67	1		
MAN	ULKGRRHB3	-	INP	1248	63	67	1		
MAN	Wklsee_R111	-	INP	1249	63	67	1		
MAN	Wklsee_R112	-	INP	1250	63	67	1		
MAN	Wklsee_R113	-	INP	1251	63	67	1		
MAN	WLD1	-	INP	1252	63	67	1		
MAN	WLD1V	-	INP	1253	63	67	1		
MAN	WLD2	-	INP	1254	63	67	1		
MAN	WLD3	-	INP	1255	63	67	1		
MAN	WLD4	-	INP	1256	63	67	1		

D:\Wendner 2011\2011_WENDNER\SWMM Modell\Ergebnisse SWMM Simulation 7 190411\linz_TUG_1_OPT_SIM_7_210411.mod

Sonntag, 08. Mai 2011 21:52

MAN	WLD4V	-	INP	1257	63	67	1
MAN	WLDD1	-	INP	1258	63	67	1
MAN	WLDD2	-	INP	1259	63	67	1
MAN	WLG1	-	INP	1260	63	67	1
MAN	WLG1V	-	INP	1261	63	67	1
MAN	H33G41	-	INP	1262	63	67	1
MAN	H33G69	-	INP	1263	63	67	1
MAN	H33G70	-	INP	1264	63	67	1
MAN	H33G76	-	INP	1265	63	67	1
MAN	H33G913P	-	INP	1266	63	67	1
MAN	H33G92	-	INP	1267	63	67	1
MAN	H33G99	-	INP	1268	63	67	1
MAN	H33GRUE1	-	INP	1269	63	67	1
MAN	H33GRUEA1	-	INP	1270	63	67	1
MAN	HSU1_11G35	-	INP	1271	63	67	1
MAN	HSU1_11G44	-	INP	1272	63	67	1
MAN	HSU1_1G11	-	INP	1273	63	67	1
MAN	HSU1_1G14	-	INP	1274	63	67	1
MAN	HSU1_1G17	-	INP	1275	63	67	1
MAN	HSU1_1G24	-	INP	1276	63	67	1
MAN	HSU1_1G49	-	INP	1277	63	67	1
MAN	HSU1_1G493P	-	INP	1278	63	67	1
MAN	HSU1_1G53	-	INP	1279	63	67	1
MAN	HSU1_1G57	-	INP	1280	63	67	1
MAN	HSU1_1G573P	-	INP	1281	63	67	1
MAN	HSU1_1G72	-	INP	1282	63	67	1
MAN	HSU1_1GD51	-	INP	1283	63	67	1
MAN	HSU1_4_1G11	-	INP	1284	63	67	1
MAN	HSU1_4_1G3	-	INP	1285	63	67	1
MAN	HSU1_4_1G30	-	INP	1286	63	67	1
MAN	HSU1_4G14	-	INP	1287	63	67	1
MAN	HSU1_4G9	-	INP	1288	63	67	1
MAN	HSU12_1G14a	-	INP	1289	63	67	1
MAN	HSU12_1G25	-	INP	1290	63	67	1
MAN	HSU12_1G5	-	INP	1291	63	67	1
MAN	HSU12_1G56	-	INP	1292	63	67	1
MAN	HSU12_1G9	-	INP	1293	63	67	1
MAN	HSU12_1G9a	-	INP	1294	63	67	1
MAN	HSU12_1GV1	-	INP	1295	63	67	1
MAN	HSU12_1GV2	-	INP	1296	63	67	1
MAN	HSU12G16	-	INP	1297	63	67	1
MAN	HSU12G7	-	INP	1298	63	67	1
MAN	HSU14_1G8	-	INP	1299	63	67	1
MAN	HSU5_1G1_Dk_1	-	INP	1300	63	67	1
MAN	HSU5_1G1_Dk_2	-	INP	1301	63	67	1
MAN	HSU5_1G14	-	INP	1302	63	67	1
MAN	HSU5_1G16	-	INP	1303	63	67	1
MAN	HSU5_1G2	-	INP	1304	63	67	1
MAN	HSU5_1G20	-	INP	1305	63	67	1
MAN	HSU5_1G22	-	INP	1306	63	67	1
MAN	HSU5_1G25	-	INP	1307	63	67	1
MAN	HSU5_1G28	-	INP	1308	63	67	1
MAN	HSU5_1G48	-	INP	1309	63	67	1
MAN	HSU5_25G10	-	INP	1310	63	67	1
MAN	HSU5_25G63	-	INP	1311	63	67	1
MAN	HSU6_1G12	-	INP	1312	63	67	1
MAN	HSU6_1G20	-	INP	1313	63	67	1

D:\Wendner 2011\2011_WENDNER\SWMM Modell\Ergebnisse SWMM Simulation 7 190411\linz_TUG_1_OPT_SIM_7_210411.mod

Sonntag, 08. Mai 2011 21:52

MAN	HSU6_1G7	-	INP	1314	63	67	1
MAN	HSU6_5_3G14	-	INP	1315	63	67	1
MAN	HSU6_5_3G23	-	INP	1316	63	67	1
MAN	HSU6_5_6G71	-	INP	1317	63	67	1
MAN	HSU6_5G2_1	-	INP	1318	63	67	1
MAN	HSU6_5G4	-	INP	1319	63	67	1
MAN	HSU6_5G8	-	INP	1320	63	67	1
MAN	HSU6_7_17G61A	-	INP	1321	63	67	1
MAN	HSU6_7G23	-	INP	1322	63	67	1
MAN	HSU6_7G8	-	INP	1323	63	67	1
MAN	HSU6_7S19	-	INP	1324	63	67	1
MAN	HSUG13	-	INP	1325	63	67	1
MAN	HSUG20	-	INP	1326	63	67	1
MAN	HSUG25	-	INP	1327	63	67	1
MAN	HSUG30	-	INP	1328	63	67	1
MAN	HSUG3A	-	INP	1329	63	67	1
MAN	HSUG40	-	INP	1330	63	67	1
MAN	HSUG48	-	INP	1331	63	67	1
MAN	HSUG53	-	INP	1332	63	67	1
MAN	HSUG57	-	INP	1333	63	67	1
MAN	HSUGE2	-	INP	1334	63	67	1
MAN	HSUGE2b	-	INP	1335	63	67	1
MAN	HSUGE3	-	INP	1336	63	67	1
MAN	HSUGE4	-	INP	1337	63	67	1
MAN	HSUGFW10	-	INP	1338	63	67	1
MAN	HSUGRutsche	-	INP	1339	63	67	1
MAN	HSUPFW10	-	INP	1340	63	67	1
MAN	HSURHVG31	-	INP	1341	63	67	1
MAN	HSURUEB1	-	INP	1342	63	67	1
MAN	H2D1	-	INP	1343	63	67	1
MAN	H2D1V	-	INP	1344	63	67	1
MAN	H2DD1	-	INP	1345	63	67	1
MAN	KIT1	-	INP	1346	63	67	1
MAN	KIT1V	-	INP	1347	63	67	1
MAN	KIT2	-	INP	1348	63	67	1
MAN	KIT2V	-	INP	1349	63	67	1
MAN	KITD1	-	INP	1350	63	67	1
MAN	KITD2	-	INP	1351	63	67	1
MAN	KRT1	-	INP	1352	63	67	1
MAN	KRT1V	-	INP	1353	63	67	1
MAN	K3S1	-	INP	1354	63	67	1
MAN	K3S1V	-	INP	1355	63	67	1
MAN	K3S2	-	INP	1356	63	67	1
MAN	K3S2D1	-	INP	1357	63	67	1
MAN	LEO1	-	INP	1358	63	67	1
MAN	LEO2	-	INP	1359	63	67	1
MAN	LEO3	-	INP	1360	63	67	1
MAN	LEO3V	-	INP	1361	63	67	1
MAN	LEOD1	-	INP	1362	63	67	1
MAN	LEOD2	-	INP	1363	63	67	1
MAN	LIB1	-	INP	1364	63	67	1
MAN	LIB2	-	INP	1365	63	67	1
MAN	LTB1	-	INP	1366	63	67	1
MAN	LTB1V	-	INP	1367	63	67	1
MAN	LTB2	-	INP	1368	63	67	1
MAN	LTB2V	-	INP	1369	63	67	1
MAN	LTB3	-	INP	1370	63	67	1

D:\Wendner 2011\2011_WENDNER\SWMM Modell\Ergebnisse SWMM Simulation 7 190411\linz_TUG_1_OPT_SIM_7_210411.mod

Sonntag, 08. Mai 2011 21:53

MAN	LTB3V	-	INP	1371	63	67	1
MAN	LTB4	-	INP	1372	63	67	1
MAN	LTB4V	-	INP	1373	63	67	1
MAN	LTBD2	-	INP	1374	63	67	1
MAN	LTBD3	-	INP	1375	63	67	1
MAN	Lunz_Rueck2	-	INP	1376	63	67	1
MAN	Lunz_Ruecklau	-	INP	1377	63	67	1
MAN	NNK1	-	INP	1378	63	67	1
MAN	NNK1V	-	INP	1379	63	67	1
MAN	OFT1	-	INP	1380	63	67	1
MAN	OFT1V	-	INP	1381	63	67	1
MAN	OFT2	-	INP	1382	63	67	1
MAN	OFT2V	-	INP	1383	63	67	1
MAN	OFTD1	-	INP	1384	63	67	1
MAN	OTH1	-	INP	1385	63	67	1
MAN	OTH1V	-	INP	1386	63	67	1
MAN	OTH2	-	INP	1387	63	67	1
MAN	PAS1	-	INP	1388	63	67	1
MAN	PAS1V	-	INP	1389	63	67	1
MAN	PAS2	-	INP	1390	63	67	1
MAN	PAS2V	-	INP	1391	63	67	1
MAN	PAS3	-	INP	1392	63	67	1
MAN	PAS3V	-	INP	1393	63	67	1
MAN	Plesch_EK	-	INP	1394	63	67	1
MAN	Plesch_R1	-	INP	1395	63	67	1
MAN	PNA1	-	INP	1396	63	67	1
MAN	PNA1V	-	INP	1397	63	67	1
MAN	PNAD1	-	INP	1398	63	67	1
MAN	PUK1	-	INP	1399	63	67	1
MAN	PUK1V	-	INP	1400	63	67	1
MAN	PUKD1	-	INP	1401	63	67	1
MAN	RDLG10	-	INP	1402	63	67	1
MAN	RDLG12	-	INP	1403	63	67	1
MAN	RDLG21	-	INP	1404	63	67	1
MAN	RDLG7	-	INP	1405	63	67	1
MAN	RDS_NG10	-	INP	1406	63	67	1
MAN	RDS_NG15	-	INP	1407	63	67	1
MAN	RDS_NG23	-	INP	1408	63	67	1
MAN	RDS_NG6	-	INP	1409	63	67	1
MAN	RDS_NGV1	-	INP	1410	63	67	1
MAN	RDS_NGV2	-	INP	1411	63	67	1
MAN	RDS_NGV3	-	INP	1412	63	67	1
MAN	RDS20_1G2	-	INP	1413	63	67	1
MAN	RDS20_1G47	-	INP	1414	63	67	1
MAN	RDS20_1G47aV	-	INP	1415	63	67	1
MAN	RDS20_1G48A	-	INP	1416	63	67	1
MAN	RDS20_1G49a	-	INP	1417	63	67	1
MAN	RDS20_1G58	-	INP	1418	63	67	1
MAN	RDS20_1G60A	-	INP	1419	63	67	1
MAN	RDS20_1G66	-	INP	1420	63	67	1
MAN	RDS20_1G7	-	INP	1421	63	67	1
MAN	RDS20_1G73	-	INP	1422	63	67	1
MAN	RDS20_1GD47V	-	INP	1423	63	67	1
MAN	RDS20G1	-	INP	1424	63	67	1
MAN	RDSG11	-	INP	1425	63	67	1
MAN	RDSG14	-	INP	1426	63	67	1
MAN	RDSG16A	-	INP	1427	63	67	1

D:\Wendner 2011\2011_WENDNER\SWMM Modell\Ergebnisse SWMM Simulation 7 190411\linz_TUG_1_OPT_SIM_7_210411.mod

Sonntag, 08. Mai 2011 21:53

MAN	RD3G18A	-	INP		1428	63	67	1	
MAN	RD3G20A	-	INP		1429	63	67	1	
MAN	RD3G23	-	INP		1430	63	67	1	
MAN	RD3G26	-	INP		1431	63	67	1	
MAN	RD3G31	-	INP		1432	63	67	1	
MAN	RD3G33	-	INP		1433	63	67	1	
MAN	RD3G6	-	INP		1434	63	67	1	
MAN	RD3GDW1	-	INP		1435	63	67	1	
MAN	RD3GENDE	-	INP		1436	63	67	1	
MAN	RD3RHVG20	-	INP		1437	63	67	1	
MAN	RKL_Ablauf	-	INP		1438	63	67	1	
MAN	RKL1G1	-	INP		1439	63	67	1	
MAN	RKL1G2	-	INP		1440	63	67	1	
MAN	RKL1G3	-	INP		1441	63	67	1	
MAN	RKL1G4	-	INP		1442	63	67	1	
MAN	RKL1G5	-	INP		1443	63	67	1	
MAN	SMM1	-	INP		1444	63	67	1	
MAN	SMM1V	-	INP		1445	63	67	1	
MAN	SMM2	-	INP		1446	63	67	1	
MAN	SMMD1	-	INP		1447	63	67	1	
MAN	STF1	-	INP		1448	63	67	1	
MAN	STF1V	-	INP		1449	63	67	1	
MAN	STF2	-	INP		1450	63	67	1	
MAN	STF2V	-	INP		1451	63	67	1	
MAN	STF3	-	INP		1452	63	67	1	
MAN	STF3V	-	INP		1453	63	67	1	
MAN	STFD1	-	INP		1454	63	67	1	
MAN	STM1	-	INP		1455	63	67	1	
MAN	STM2	-	INP		1456	63	67	1	
MAN	STM2V	-	INP		1457	63	67	1	
MAN	STMD1	-	INP		1458	63	67	1	
MAN	STY1	-	INP		1459	63	67	1	
MAN	STY2	-	INP		1460	63	67	1	
MAN	STY3	-	INP		1461	63	67	1	
MAN	STY3V	-	INP		1462	63	67	1	
MAN	TRA1	-	INP		1463	63	67	1	
MAN	TRA1V	-	INP		1464	63	67	1	
MAN	TRA2	-	INP		1465	63	67	1	
MAN	TRA2V	-	INP		1466	63	67	1	
MAN	TRA3	-	INP		1467	63	67	1	
MAN	TRAD1	-	INP		1468	63	67	1	
MAN	DLWLG	-	INP		1469	63	67	1	
*SUBCATCHMENTS1									
IMP1	I25_Ebelsb_Ost1	pct	INP		86	61	65	2	
IMP1	G01_ALB_1	pct	INP		123	61	65	2	
IMP1	G01_ALB_2	pct	INP		124	61	65	2	
IMP1	G02_ANF_1	pct	INP		125	61	65	2	
IMP1	G02_ANF_2	pct	INP		126	61	65	5	
IMP1	G02_ANF_3	pct	INP		127	61	65	7	
IMP1	G02_ANF_4	pct	INP		128	61	65	7	
IMP1	G03_AST_1	pct	INP		129	61	65	2	
IMP1	G03_AST_2	pct	INP		130	61	65	2	
* IMP1	G03_AST_3	pct	INP		131	61	65	100	
IMP1	G04_EWD_1	pct	INP		132	61	65	2	
IMP1	G04_EWD_2	pct	INP		133	61	65	2	
* IMP1	G04_EWD_3	pct	INP		134	61	65	100	
* IMP1	G04_EWD_4	pct	INP		135	61	65	100	

D:\Wendner 2011\2011_WENDNER\SWMM Modell\Ergebnisse SWMM Simulation 7 190411\linz_TUG_1_OPT_SIM_7_210411.mod

Sonntag, 08. Mai 2011 21:53

IMP1	G05_ENN_1	pct	INP		136	61	65	2	
IMP1	G05_ENN_2	pct	INP		137	61	65	2	
IMP1	G05_ENN_3	pct	INP		138	61	65	2	
IMP1	G05_ENN_4	pct	INP		139	61	65	2	
IMP1	G05_ENN_5	pct	INP		140	61	65	2	
IMP1	G06_GRS_1	pct	INP		141	61	65	2	
IMP1	G06_GRS_2	pct	INP		142	61	65	2	
IMP1	G06_GRS_3	pct	INP		143	61	65	2	
* IMP1	G06_GRS_4	pct	INP		144	61	65	100	
IMP1	G06_GRS_5	pct	INP		145	61	65	2	
* IMP1	G06_GRS_6	pct	INP		146	61	65	100	
IMP1	G06_GRS_7	pct	INP		147	61	65	5	
IMP1	G07_HHS_1	pct	INP		148	61	65	2	
IMP1	G07_HHS_2	pct	INP		149	61	65	2	
IMP1	G08_HOE_1	pct	INP		150	61	65	2	
IMP1	G08_HOE_2	pct	INP		151	61	65	33	
IMP1	G08_HOE_3	pct	INP		152	61	65	2	
IMP1	G08_HOE_4	pct	INP		153	61	65	2	
IMP1	G08_HOE_5	pct	INP		154	61	65	5	
* IMP1	G08_HOE_6	pct	INP		155	61	65	100	
IMP1	G08_HOE_7	pct	INP		156	61	65	5	
IMP1	G09_KIT_1	pct	INP		157	61	65	2	
IMP1	G09_KIT_2	pct	INP		158	61	65	2	
* IMP1	G09_KIT_3	pct	INP		159	61	65	100	
IMP1	G10_LEO_1	pct	INP		160	61	65	2	
IMP1	G10_LEO_2	pct	INP		161	61	65	2	
IMP1	G10_LEO_3	pct	INP		162	61	65	5	
IMP1	G10_LEO_4	pct	INP		163	61	65	5	
* IMP1	G10_LEO_5	pct	INP		164	61	65	100	
* IMP1	G10_LEO_6	pct	INP		165	61	65	100	
IMP1	G10_LEO_7	pct	INP		166	61	65	33	
* IMP1	G10_LEO_8	pct	INP		167	61	65	100	
IMP1	G11_LIB_1	pct	INP		168	61	65	2	
* IMP1	G11_LIB_2	pct	INP		169	61	65	100	
IMP1	G12_LTB_1	pct	INP		170	61	65	2	
IMP1	G12_LTB_2	pct	INP		171	61	65	2	
IMP1	G12_LTB_3	pct	INP		172	61	65	2	
IMP1	G12_LTB_4	pct	INP		173	61	65	2	
IMP1	G12_LTB_5	pct	INP		174	61	65	2	
IMP1	G12_LTB_6	pct	INP		175	61	65	2	
IMP1	G13_OFT_1	pct	INP		176	61	65	2	
IMP1	G13_OFT_2	pct	INP		177	61	65	2	
IMP1	G13_OFT_3	pct	INP		178	61	65	2	
IMP1	G13_OFT_4	pct	INP		179	61	65	2	
IMP1	G13_OFT_5	pct	INP		180	61	65	5	
IMP1	G14_NNK_1	pct	INP		181	61	65	2	
IMP1	G15_PAS_1	pct	INP		182	61	65	5	
IMP1	G15_PAS_2	pct	INP		183	61	65	5	
IMP1	G15_PAS_3	pct	INP		184	61	65	5	
IMP1	G15_PAS_4	pct	INP		185	61	65	5	
IMP1	G16_PNA_1	pct	INP		186	61	65	5	
IMP1	G16_PNA_2	pct	INP		187	61	65	5	
IMP1	G17_PUK_1	pct	INP		188	61	65	2	
IMP1	G17_PUK_2	pct	INP		189	61	65	2	
IMP1	G18_STY_1	pct	INP		190	61	65	5	
IMP1	G18_STY_2	pct	INP		191	61	65	5	
IMP1	G18_STY_3	pct	INP		192	61	65	5	

D:\Wendner 2011\2011_WENDNER\SWMM Modell\Ergebnisse SWMM Simulation 7 190411\linz_TUG_1_OPT_SIM_7_210411.mod										Sonntag, 08. Mai 2011 21:54				
IMP1	G18_STY_4		pct		INP		193		61		65		2	
IMP1	G18_STY_5		pct		INP		194		61		65		2	
IMP1	G19_STF_1		pct		INP		195		61		65		2	
IMP1	G19_STF_2		pct		INP		196		61		65		2	
* IMP1	G19_STF_3		pct		INP		197		61		65		100	
IMP1	G20_SGG_1		pct		INP		198		61		65		2	
IMP1	G21_STM_1		pct		INP		199		61		65		2	
IMP1	G21_STM_2		pct		INP		200		61		65		2	
IMP1	G21_STM_3		pct		INP		201		61		65		2	
IMP1	G22_TRA_1		pct		INP		202		61		65		5	
IMP1	G22_TRA_2		pct		INP		203		61		65		5	
IMP1	G22_TRA_3		pct		INP		204		61		65		5	
IMP1	G22_TRA_4		pct		INP		205		61		65		5	
* IMP1	G22_TRA_5		pct		INP		206		61		65		100	
IMP1	G23_WLG_1		pct		INP		207		61		65		5	
IMP1	G23_WLG_2		pct		INP		208		61		65		5	
IMP1	G23_WLG_3		pct		INP		209		61		65		5	
IMP1	G24_HEM_1		pct		INP		210		61		65		5	
IMP1	G25_KSS_1		pct		INP		211		61		65		5	
IMP1	G25_KSS_2		pct		INP		212		61		65		2	
IMP1	G25_KSS_3		pct		INP		213		61		65		2	
IMP1	G25_KSS_4		pct		INP		214		61		65		2	
IMP1	G26_SBM_1		pct		INP		215		61		65		2	
IMP1	G27_ALK_1		pct		INP		216		61		65		2	
IMP1	G27_ALK_2		pct		INP		217		61		65		2	
IMP1	G28_EDB_1		pct		INP		218		61		65		2	
IMP1	G29_FKD_1		pct		INP		219		61		65		2	
IMP1	G29_FKD_2		pct		INP		220		61		65		2	
* IMP1	G29_FKD_3		pct		INP		221		61		65		100	
IMP1	G29_FKD_4		pct		INP		222		61		65		2	
* IMP1	G29_FKD_5		pct		INP		223		61		65		100	
* IMP1	G30_GLW_1		pct		INP		224		61		65		100	
* IMP1	G31_H2D_1		pct		INP		225		61		65		100	
* IMP1	G31_H2D_2		pct		INP		226		61		65		100	
IMP1	G32_OTH_1		pct		INP		227		61		65		5	
IMP1	G32_OTH_2		pct		INP		228		61		65		5	
IMP1	G33_SGM_1		pct		INP		229		61		65		2	
IMP1	G33_SGM_2		pct		INP		230		61		65		2	
IMP1	G34_SMM_1		pct		INP		231		61		65		2	
IMP1	G34_SMM_2		pct		INP		232		61		65		2	
IMP1	G35_WLD_1		pct		INP		233		61		65		2	
* IMP1	G35_WLD_2		pct		INP		234		61		65		100	
IMP1	G35_WLD_3		pct		INP		235		61		65		2	
* IMP1	G35_WLD_4		pct		INP		236		61		65		100	
IMP1	G35_WLD_5		pct		INP		237		61		65		2	
IMP1	G36_HFK_1		pct		INP		238		61		65		2	
IMP1	G36_HFK_2		pct		INP		239		61		65		2	
IMP1	G37_NHK_1		pct		INP		240		61		65		2	
* IMP1	G38_HRB_1		pct		INP		241		61		65		100	
* IMP1	G38_HRB_2		pct		INP		242		61		65		100	
IMP1	G39_KRT_1		pct		INP		243		61		65		2	
IMP1	G39_KRT_2		pct		INP		244		61		65		2	
*SUBCATCHMENTS2														
IMP2	01_Asv_1		pct		INP		53		61		65		100	
IMP2	01_Asv_2		pct		INP		54		61		65		100	
IMP2	02_Rhv_1		pct		INP		55		61		65		100	
IMP2	02_Rhv_2		pct		INP		56		61		65		100	

D:\Wendner 2011\2011_WENDNER\SWMM Model\Ergebnisse SWMM Simulation 7 190411\linz_TUG_1_OPT_SIM_7_210411.mod

Sonntag, 08. Mai 2011 21:54

IMP2	03_Khv		pct		INP		57		61		65		100	
IMP2	04_Nsdvtv		pct		INP		58		61		65		100	
IMP2	05_Vgv_1		pct		INP		59		61		65		100	
IMP2	05_Vgv_2		pct		INP		60		61		65		100	
IMP2	06_Roemerberg		pct		INP		61		61		65		100	
IMP2	07_Freinberg		pct		INP		62		61		65		100	
IMP2	08_Froschberg1		pct		INP		63		61		65		100	
IMP2	08_Froschberg2		pct		INP		64		61		65		100	
IMP2	08_Froschberg3		pct		INP		65		61		65		100	
IMP2	09_Keferfeld		pct		INP		66		61		65		100	
IMP2	10_Binderml		pct		INP		67		61		65		100	
IMP2	10_Binderml2		pct		INP		68		61		65		100	
IMP2	11_Spallerhof		pct		INP		69		61		65		100	
IMP2	12_Wmhv		pct		INP		70		61		65		100	
IMP2	13_Ahpv		pct		INP		71		61		65		100	
IMP2	14_Makartvl		pct		INP		72		61		65		100	
IMP2	15_Franckvl		pct		INP		73		61		65		100	
IMP2	16_Hafenv_1		pct		INP		74		61		65		100	
IMP2	16_Hafenv_2		pct		INP		75		61		65		100	
IMP2	17_StPeter		pct		INP		76		61		65		100	
IMP2	18_NeueWelt		pct		INP		77		61		65		100	
IMP2	19_Scharlins		pct		INP		78		61		65		66.1	
IMP2	20_Bergern		pct		INP		79		61		65		66.1	
IMP2	21_NeueHeimat1		pct		INP		80		61		65		66.1	
IMP2	21_NeueHeimat2		pct		INP		81		61		65		100	
IMP2	22_Wegscheid		pct		INP		82		61		65		66.1	
IMP2	23_Schoerghub1		pct		INP		83		61		65		66.1	
IMP2	23_Schoerghub2		pct		INP		84		61		65		66.1	
IMP2	24_Kleinmuench		pct		INP		85		61		65		100	
IMP2	25_Ebelsb_Ost2		pct		INP		87		61		65		100	
IMP2	25_Ebelsb_Ost3		pct		INP		88		61		65		100	
IMP2	25_Ebelsb_Ost4		pct		INP		89		61		65		100	
IMP2	25_Ebelsb_West		pct		INP		90		61		65		100	
IMP2	26_Alt_Urfahr		pct		INP		91		61		65		100	
IMP2	27_Heilham		pct		INP		92		61		65		100	
IMP2	28_Hartmayrsdl		pct		INP		93		61		65		100	
IMP2	29_Harbachsd11		pct		INP		94		61		65		100	
IMP2	29_Harbachsd12		pct		INP		95		61		65		100	
IMP2	30_Karlhofsd1		pct		INP		96		61		65		100	
IMP2	31_Auberg_1		pct		INP		97		61		65		100	
IMP2	31_Auberg_2		pct		INP		98		61		65		100	
IMP2	32_Poestlingb1		pct		INP		99		61		65		100	
IMP2	32_Poestlingb2		pct		INP		100		61		65		100	
IMP2	32_Poestlingb3		pct		INP		101		61		65		100	
IMP2	33_Bach1_Gruen		pct		INP		102		61		65		100	
IMP2	34_StMagdalen1		pct		INP		103		61		65		100	
IMP2	34_StMagdalen2		pct		INP		104		61		65		100	
IMP2	35_Katsbach_1		pct		INP		105		61		65		100	
IMP2	35_Katsbach_2		pct		INP		106		61		65		100	
IMP2	36_Elmberg_1		pct		INP		107		61		65		100	
IMP2	36_Elmberg_2		pct		INP		108		61		65		100	
*SUBCATCHMENTS3														
IMP3	BACH_G08_HOE_a		pct		INP		109		61		65		10	
IMP3	BACH_G08_HOE_b		pct		INP		110		61		65		10	
IMP3	BACH_G09_KIT_a		pct		INP		111		61		65		10	
IMP3	BACH_G09_KIT_b		pct		INP		112		61		65		10	
IMP3	BACH_G10_LEO_a		pct		INP		113		61		65		10	

D:\Wendner 2011\2011_WENDNER\SWMM Model\Ergebnisse SWMM Simulation 7 190411\linz_TUG_1_OPT_SIM_7_210411.mod

Sonntag, 08. Mai 2011 21:54

IMP3	BACH_G10_LEO_b	pct		INP		114		61		65		10	
IMP3	BACH_G10_LEO_c	pct		INP		115		61		65		10	
IMP3	BACH_G13_OPT_a	pct		INP		116		61		65		10	
IMP3	BACH_G13_OPT_b	pct		INP		117		61		65		10	
IMP3	BACH_G15_PAS_a	pct		INP		118		61		65		10	
IMP3	BACH_G15_PAS_b	pct		INP		119		61		65		10	
IMP3	BACH_G15_PAS_c	pct		INP		120		61		65		10	
IMP3	BACH_G23_WLG_a	pct		INP		121		61		65		10	
IMP3	BACH_G23_WLG_b	pct		INP		122		61		65		10	

*CURVES P2

P2	FWL2_Abwinden		-		INP		2454		40		44		220	
P2	FWL2_Abwinden_2		-		INP		2455		40		44		220	
P2	WLGPF2		-		INP		2458		40		44		87	
P2	WLGPF2_2		-		INP		2459		40		44		87	
P2	DoDue		-		INP		2462		40		44		2400	
P2	DoDue_2		-		INP		2463		40		44		2400	
P2	ENNP1		-		INP		2466		40		44		160	
P2	ENNP1_2		-		INP		2467		40		44		160	
P2	ENNP2		-		INP		2470		40		44		300	
P2	ENNP2_2		-		INP		2471		40		44		300	
P2	Forellenweg		-		INP		2474		40		44		420	
P2	Forellenweg_2		-		INP		2475		40		44		420	
P2	GLWF1		-		INP		2478		40		44		19.5	
P2	GLWF1_2		-		INP		2479		40		44		19.5	
P2	HFKP1		-		INP		2482		40		44		15	
P2	HFKP1_2		-		INP		2483		40		44		15	
P2	HRBP1		-		INP		2486		40		44		12	
P2	HRBP1_2		-		INP		2487		40		44		12	
P2	Jahrmarkt		-		INP		2490		40		44		250	
P2	Jahrmarkt_2		-		INP		2491		40		44		400	
P2	Jahrmarkt_3		-		INP		2492		40		44		400	
P2	Kletterfischer		-		INP		2495		40		44		220	
P2	Kletterfischer_2		-		INP		2496		40		44		220	
P2	KRTF1		-		INP		2499		40		44		23	
P2	KRTF1_2		-		INP		2500		40		44		23	
P2	NNKP1		-		INP		2503		40		44		10	
P2	NNKP1_2		-		INP		2504		40		44		10	
P2	OTHP1		-		INP		2507		40		44		270	
P2	OTHP1_2		-		INP		2508		40		44		270	
P2	Raffelstetten		-		INP		2515		40		44		200	
P2	Raffelstetten_2		-		INP		2516		40		44		400	
P2	Raffelstetten_3		-		INP		2517		40		44		400	
P2	Schwalben		-		INP		2519		40		44		45	
P2	Schwalben_2		-		INP		2520		40		44		45	
P2	STYP1		-		INP		2523		40		44		105	
P2	STYP1_2		-		INP		2524		40		44		105	
P2	WLGPF1		-		INP		2527		40		44		176	
P2	WLGPF1_2		-		INP		2528		40		44		176	

*P1: ARA

* P1	RKL_1		-		INP		2511		40		44		8800	
* P1	RKL_1_2		-		INP		2512		40		44		8800	

*CURVES P1

* P1	FWL2_Abwinden		-		INP		2454		29		32		1.4	
* P1	WLGPF2		-		INP		2458		29		32		0.45	
* P1	DoDue		-		INP		2462		29		32		1.86	
* P1	ENNP1		-		INP		2466		29		32		0.2	
* P1	ENNP2		-		INP		2470		29		32		0.6	

D:\Wendner 2011\2011_WENDNER\SWMM Model\Ergebnisse SWMM Simulation 7 190411\linz_TUG_1_OPT_SIM_7_210411.mod										Sonntag, 08. Mai 2011 21:56				
* P1	Forellenweg		-		INP		2474		29		32		4.14	
* P1	GLWP1		-		INP		2478		29		32		0.2	
* P1	HFKP1		-		INP		2482		29		32		0.2	
* P1	HRBP1		-		INP		2486		29		32		0.2	
* P1	Jahrmarkt		-		INP		2490		29		32		0.2	
* P1	Kletterfischer		-		INP		2495		29		32		3.82	
* P1	KRTP1		-		INP		2499		29		32		0.2	
* P1	NNKP1		-		INP		2503		29		32		0.3	
* P1	OTHP1		-		INP		2507		29		32		0.27	
* P1	RKL_1		-		INP		2511		29		32		2.7	
* P1	Raffelstetten		-		INP		2515		29		32		0.23	
* P1	Schwalben		-		INP		2519		29		32		0	
* P1	STYP1		-		INP		2523		29		32		0.3	
* P1	WLGFP1		-		INP		2527		29		32		0.3	
*CURVES P1														
* P1	FW12_Abwinden		-		INP		2455		29		32		14	
* P1	WLGFP2		-		INP		2459		29		32		10	
* P1	DoDue		-		INP		2463		29		32		6.86	
* P1	ENNP1		-		INP		2467		29		32		10	
* P1	ENNP2		-		INP		2471		29		32		10	
* P1	Forellenweg		-		INP		2475		29		32		8.64	
* P1	GLWP1		-		INP		2479		29		32		10	
* P1	HFKP1		-		INP		2483		29		32		10	
* P1	HRBP1		-		INP		2487		29		32		10	
* P1	Jahrmarkt		-		INP		2491		29		32		1.15	
* P1	Kletterfischer		-		INP		2496		29		32		9.82	
* P1	KRTP1		-		INP		2500		29		32		10	
* P1	NNKP1		-		INP		2504		29		32		10	
* P1	OTHP1		-		INP		2508		29		32		10	
* P1	RKL_1		-		INP		2512		29		32		11.6	
* P1	Raffelstetten		-		INP		2516		29		32		0.43	
* P1	Schwalben		-		INP		2520		29		32		6	
* P1	STYP1		-		INP		2524		29		32		10	
* P1	WLGFP1		-		INP		2528		29		32		10	
*Storage/Sed														
* STS	RDSRUES1		-		ETA		2		37		40		0	
STS	ULKS1		-		ETA		3		37		40		20	
* STS	FUEAus1		-		ETA		4		37		40		0	
* STS	RKL_Ablauf		-		ETA		5		37		40		0	
STS	AB_Flesching		-		ETA		6		37		40		20	
* STS	HSU12_185b		-		ETA		7		37		40		0	
* STS	HSU1_1RUE2		-		ETA		8		37		40		0	
* STS	ALBSP1nolink		-		ETA		9		37		40		0	
STS	ALKSP1nolink		-		ETA		10		37		40		20	
STS	ANFSP1nolink		-		ETA		11		37		40		20	
STS	EDBSP1nolink		-		ETA		12		37		40		20	
STS	ENNSP1nolink		-		ETA		13		37		40		20	
STS	ENNSP2nolink		-		ETA		14		37		40		20	
STS	RUEB_Traunnoli		-		ETA		15		37		40		20	
STS	EWDSP1nolink		-		ETA		16		37		40		20	
STS	FKDSP1nolink		-		ETA		17		37		40		20	
STS	GLWSP1nolink		-		ETA		18		37		40		20	
STS	GRSSP2nolink		-		ETA		19		37		40		20	
STS	HEMSP1nolink		-		ETA		20		37		40		20	
* STS	HHSSP1nolink		-		ETA		21		37		40		0	
* STS	HOESP1nolink		-		ETA		22		37		40		0	
* STS	HOESP2nolink		-		ETA		23		37		40		0	

D:\Wendner 2011\2011_WENDNER\SWMM Model\Ergebnisse SWMM Simulation 7 190411\linz_TUG_1_OPT_SIM_7_210411.mod

Sonntag, 08. Mai 2011 21:55

STS	H2DSPlnolink	-	ETA		24	37	40	20	
STS	KRTSPlnolink	-	ETA		25	37	40	20	
* STS	KSSSPlnolink	-	ETA		26	37	40	0	
* STS	LTBSPlnolink	-	ETA		27	37	40	0	
* STS	LTBSP2nolink	-	ETA		28	37	40	0	
* STS	LTBSP3nolink	-	ETA		29	37	40	0	
* STS	RUEB_Lunzerstr	-	ETA		30	37	40	0	
STS	NNKSPlnolink	-	ETA		31	37	40	20	
* STS	OPTSPlnolink	-	ETA		32	37	40	0	
STS	OTHSPlnolink	-	ETA		33	37	40	20	
* STS	RUEB_Plesching	-	ETA		34	37	40	0	
STS	FNASPlnolink	-	ETA		35	37	40	20	
* STS	FUKSPlnolink	-	ETA		36	37	40	0	
* STS	RDS20_1848Anol	-	ETA		37	37	40	0	
STS	SMMSPlnolink	-	ETA		38	37	40	20	
* STS	STFSPlnolink	-	ETA		39	37	40	0	
* STS	STMSPlnolink	-	ETA		40	37	40	0	
STS	STYSPlnolink	-	ETA		41	37	40	20	
STS	RHHB_Weikerlsee	-	ETA		42	37	40	20	
* STS	HSMSEntlnolink	-	ETA		43	37	40	0	
STS	WLDSPlnolink	-	ETA		44	37	40	20	
STS	WLDSP2nolink	-	ETA		45	37	40	20	
STS	WLGSPlnolink	-	ETA		46	37	40	20	
*Storage/Vol									
SV	Luns1	-	INP		4111	40	48	790	
SV	Luns1_2	-	INP		4112	40	48	1627.71	
SV	Luns1_3	-	INP		4113	40	48	1627.71	
SV	Luns2	-	INP		4115	40	48	2517	
SV	Luns2_2	-	INP		4116	40	48	3309.51	
SV	Luns2_3	-	INP		4117	40	48	3309.51	
* SV	ULA1S5	-	INP		4119	40	48	0	
SV	ULA1S5_2	-	INP		4120	40	48	217.1703	
SV	ULA1S5_3	-	INP		4121	40	48	3248.1365	
SV	ULA1S5_4	-	INP		4122	40	48	3248.1365	
* SV	LTBSP1	-	INP		4124	40	48	0	
SV	LTBSP1_2	-	INP		4125	40	48	13.4095	
SV	LTBSP1_3	-	INP		4126	40	48	93.653	
SV	LTBSP1_4	-	INP		4127	40	48	93.653	
* SV	ENTSP1	-	INP		4129	40	48	0	
SV	ENTSP1_2	-	INP		4130	40	48	234.1248	
SV	ENTSP1_3	-	INP		4131	40	48	3172.1299	
SV	ENTSP1_4	-	INP		4132	40	48	3172.1299	
SV	Weikerl1	-	INP		4134	40	48	2735	
SV	Weikerl1_2	-	INP		4135	40	48	4262	
SV	Weikerl1_3	-	INP		4136	40	48	4893	
SV	Weikerl2	-	INP		4138	40	48	6599	
SV	Weikerl2_2	-	INP		4139	40	48	8666	
SV	Weikerl2_3	-	INP		4140	40	48	9528	
SV	Weikerl3	-	INP		4142	40	48	7188	
SV	Weikerl3_2	-	INP		4143	40	48	9358	
SV	Weikerl3_3	-	INP		4144	40	48	10266	
* SV	FUES28	-	INP		4146	40	48	0	
SV	FUES28_2	-	INP		4147	40	48	141.9554	
SV	FUES28_3	-	INP		4148	40	48	331.7092	
SV	FUES28_4	-	INP		4149	40	48	331.7092	
* SV	HS3S52	-	INP		4151	40	48	0	
SV	HS3S52_2	-	INP		4152	40	48	40.72	

D:\Wendner 2011\2011_WENDNER\SWMM Modell\Ergebnisse SWMM Simulation 7 190411\linz_TUG_1_OPT_SIM_7_210411.mod

Sonntag, 08. Mai 2011 21:58

SV	H33352_3	-	INP		4153	40	48		114.21	
SV	H33352_4	-	INP		4154	40	48		114.21	
* SV	KITSF2	-	INP		4156	40	48		0	
SV	KITSF2_2	-	INP		4157	40	48		17.6037	
SV	KITSF2_3	-	INP		4158	40	48		127.5261	
SV	KITSF2_4	-	INP		4159	40	48		127.5261	
* SV	VKB	-	INP		4161	40	48		2324.78	
* SV	VKB_2	-	INP		4162	40	48		2324.78	
* SV	VKB_3	-	INP		4163	40	48		2324.78	
* SV	ANFSP1	-	INP		4165	40	48		0	
SV	ANFSP1_2	-	INP		4166	40	48		52.3699	
SV	ANFSP1_3	-	INP		4167	40	48		1428.4393	
SV	ANFSP1_4	-	INP		4168	40	48		1428.4393	
* SV	ALKSP1	-	INP		4170	40	48		0	
SV	ALKSP1_2	-	INP		4171	40	48		22.5425	
SV	ALKSP1_3	-	INP		4172	40	48		677.5547	
SV	ALKSP1_4	-	INP		4173	40	48		677.5547	
* SV	WLGSP1	-	INP		4175	40	48		0	
SV	WLGSP1_2	-	INP		4176	40	48		42.8656	
SV	WLGSP1_3	-	INP		4177	40	48		1701.3549	
SV	WLGSP1_4	-	INP		4178	40	48		1701.3549	
* SV	ENNSP1	-	INP		4180	40	48		0	
SV	ENNSP1_2	-	INP		4181	40	48		61.5251	
SV	ENNSP1_3	-	INP		4182	40	48		1971.5282	
SV	ENNSP1_4	-	INP		4183	40	48		1971.5282	
* SV	ENNSP2	-	INP		4185	40	48		0	
SV	ENNSP2_2	-	INP		4186	40	48		43.2448	
SV	ENNSP2_3	-	INP		4187	40	48		769.5931	
SV	ENNSP2_4	-	INP		4188	40	48		769.5931	
* SV	KRTSP1	-	INP		4190	40	48		0	
SV	KRTSP1_2	-	INP		4191	40	48		9.7981	
SV	KRTSP1_3	-	INP		4192	40	48		355.5624	
SV	KRTSP1_4	-	INP		4193	40	48		355.5624	
* SV	NNKSP1	-	INP		4195	40	48		0	
SV	NNKSP1_2	-	INP		4196	40	48		4.6994	
SV	NNKSP1_3	-	INP		4197	40	48		184.0373	
SV	NNKSP1_4	-	INP		4198	40	48		184.0373	
SV	Pleschl	-	INP		4200	40	48		40	
SV	Pleschl_2	-	INP		4201	40	48		3652.94	
SV	Pleschl_3	-	INP		4202	40	48		4634.35	
SV	Pleschl_4	-	INP		4203	40	48		4634.35	
* SV	HZDSP1	-	INP		4205	40	48		0	
SV	HZDSP1_2	-	INP		4206	40	48		7.2493	
SV	HZDSP1_3	-	INP		4207	40	48		280.2813	
SV	HZDSP1_4	-	INP		4208	40	48		280.2813	
* SV	OTHSP1	-	INP		4210	40	48		0	
SV	OTHSP1_2	-	INP		4211	40	48		86.3237	
SV	OTHSP1_3	-	INP		4212	40	48		397.4285	
SV	OTHSP1_4	-	INP		4213	40	48		397.4285	
* SV	PNASP1	-	INP		4215	40	48		0	
SV	PNASP1_2	-	INP		4216	40	48		21.6245	
SV	PNASP1_3	-	INP		4217	40	48		318.1076	
SV	PNASP1_4	-	INP		4218	40	48		318.1076	
* SV	SMMSP1	-	INP		4220	40	48		0	
SV	SMMSP1_2	-	INP		4221	40	48		15.4271	
SV	SMMSP1_3	-	INP		4222	40	48		647.6033	
SV	SMMSP1_4	-	INP		4223	40	48		647.6033	

D:\Wendner 2011\2011_WENDNER\SWMM Model\Ergebnisse SWMM Simulation 7 190411\linz_TUG_1_OPT_SIM_7_210411.mod

Sonntag, 08. Mai 2011 21:58

* SV	EDBSP1		-		INP		4225		40		48		0	
SV	EDBSP1_2		-		INP		4226		40		48		6.4944	
SV	EDBSP1_3		-		INP		4227		40		48		224.9475	
SV	EDBSP1_4		-		INP		4228		40		48		224.9475	
* SV	EWDSP1		-		INP		4230		40		48		0	
SV	EWDSP1_2		-		INP		4231		40		48		14.4473	
SV	EWDSP1_3		-		INP		4232		40		48		278.3001	
SV	EWDSP1_4		-		INP		4233		40		48		278.3001	
* SV	FKDSP1		-		INP		4235		40		48		0	
SV	FKDSP1_2		-		INP		4236		40		48		36.5383	
SV	FKDSP1_3		-		INP		4237		40		48		695.3381	
SV	FKDSP1_4		-		INP		4238		40		48		695.3381	
* SV	GLWSP1		-		INP		4240		40		48		0	
SV	GLWSP1_2		-		INP		4241		40		48		4.2252	
SV	GLWSP1_3		-		INP		4242		40		48		148.7711	
SV	GLWSP1_4		-		INP		4243		40		48		148.7711	
* SV	GRSP2		-		INP		4245		40		48		0	
SV	GRSP2_2		-		INP		4246		40		48		12.5951	
SV	GRSP2_3		-		INP		4247		40		48		330.4914	
SV	GRSP2_4		-		INP		4248		40		48		330.4914	
* SV	HEMSP1		-		INP		4250		40		48		0	
SV	HEMSP1_2		-		INP		4251		40		48		25.9794	
SV	HEMSP1_3		-		INP		4252		40		48		459.1358	
SV	HEMSP1_4		-		INP		4253		40		48		459.1358	
* SV	HSU1_4_1330		-		INP		4255		40		48		0	
SV	HSU1_4_1330_2		-		INP		4256		40		48		2.34	
SV	HSU1_4_1330_3		-		INP		4257		40		48		11.4074	
SV	HSU1_4_1330_4		-		INP		4258		40		48		11.4074	
* SV	WLDSP1		-		INP		4260		40		48		0	
SV	WLDSP1_2		-		INP		4261		40		48		13.34	
SV	WLDSP1_3		-		INP		4262		40		48		164.7735	
SV	WLDSP1_4		-		INP		4263		40		48		164.7735	
* SV	WLDSP2		-		INP		4265		40		48		0	
SV	WLDSP2_2		-		INP		4266		40		48		45.4152	
SV	WLDSP2_3		-		INP		4267		40		48		848.782	
SV	WLDSP2_4		-		INP		4268		40		48		848.782	
* SV	STYSP1		-		INP		4270		40		48		0	
SV	STYSP1_2		-		INP		4271		40		48		28.2599	
SV	STYSP1_3		-		INP		4272		40		48		1663.7946	
SV	STYSP1_4		-		INP		4273		40		48		1663.7946	
* SV	ULAOS53		-		INP		4275		40		48		0	
SV	ULAOS53_2		-		INP		4276		40		48		2.8176	
SV	ULAOS53_3		-		INP		4277		40		48		7.3507	
SV	ULAOS53_4		-		INP		4278		40		48		7.3507	
* SV	H333923P		-		INP		4280		40		48		0	
SV	H333923P_2		-		INP		4281		40		48		4.1454	
SV	H333923P_3		-		INP		4282		40		48		15.9114	
SV	H333923P_4		-		INP		4283		40		48		15.9114	
* SV	FUES263P		-		INP		4285		40		48		0	
SV	FUES263P_2		-		INP		4286		40		48		9.018	
SV	FUES263P_3		-		INP		4287		40		48		33.4665	
SV	FUES263P_4		-		INP		4288		40		48		33.4665	
* SV	HSU1_13573P		-		INP		4290		40		48		0	
SV	HSU1_13573P_2		-		INP		4291		40		48		0.9672	
SV	HSU1_13573P_3		-		INP		4292		40		48		0.8662	
SV	HSU1_13573P_4		-		INP		4293		40		48		0.8662	
* SV	HSU1_13493P		-		INP		4295		40		48		0	

```
D:\Wendner 2011\2011_WENDNER\SWMM Modell\Ergebnisse SWMM Simulation 7 190411\linz_TUG_1_OPT_SIM_7_210411.mod          Sonntag, 08. Mai 2011 21:58
|SV          |HSU1_18498P_2 | - | INP |          | 4296 | 40 | 48 | 1.4973 |
|SV          |HSU1_18498P_3 | - | INP |          | 4297 | 40 | 48 | 8.3033 |
|SV          |HSU1_18498P_4 | - | INP |          | 4298 | 40 | 48 | 8.3033 |
*|<----->|<----->|<----->|<----->|<----->|<----->|<----->|<----->|
```