
Fachbereich /	Topic area	Siedlungswasserwirtschaft / Urban water management
Leiter/in der Bachelorarbeit / Head of the Bachelor's thesis		Prof. Dr. E. Morgenroth Prof. Dr. M. Maurer
Betreuer/in der Bachelorarbeit / Supervisor(s) of the Bachelor's thesis		Assistenz für Siedlungswasserwirtschaft Emch+Berger AG Bern (Matthias Thalmann)
Titel der Bachelorarbeit / Bachelor's Thesis	Title of the	Hydraulische Anpassungen in der Kanalisation als Folge der Ortsplanungsrevision am Beispiel der Gemeinde Kehrsatz
Beschrieb der Bachelorarbeit / Description of the Bachelor's Thesis		<p>Die Gemeinde Kehrsatz BE plant für das Jahr 2020 eine Ortsplanungsrevision. Als Folge dieser Revision wird sich die prognostizierte Auslastung der Kanalisation gemäss GEP verändern.</p> <p>Diese Bachelorarbeit soll die Auswirkungen der Ortsplanungsrevision auf die Hydraulik der Kanalisation untersuchen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Wo verändert sich die prognostizierte Bevölkerung/hydraulische Belastung?- Ergeben sich neue hydraulische Engpässe?- Kann/muss das Konzept der Entlastungsbauwerke angepasst werden? <p>Für die Beantwortung dieser Fragen steht ein hydraulisches Modell der Gemeindekanalisation im Programm Mike Urban zur Verfügung.</p>
Wichtige Punkte /	Important notes	Diese Bachelorarbeit kann nicht als Gruppenarbeit bearbeitet werden!
		Diese Bachelorarbeit erfordert den Einarbeitungswillen in das Netzberechnungsprogramm Mike Urban.

Fachbereich	Siedlungswasserwirtschaft
Leiter der Bachelorarbeit	Prof. Dr. M. Maurer oder Prof. Dr. E. Morgenroth
Betreuer/in der Bachelorarbeit	<i>Betreuung:</i> Assistenz für Siedlungswasserwirtschaft <i>Externe Betreuung:</i> Rolf Fankhauser (Fankhauser GEP Data Consulting)
Titel der Bachelorarbeit	Abstrahierung eines Entwässerungsnetzes für die Nutzung in urban-hydrologischen Simulationsprogrammen
Beschrieb der Bachelorarbeit	<p>Daten zur Siedlungsentwässerung und zur GEP-Planung weisen meist einen hohen Detailgrad auf. Hydrologische Modelle gehen aber von vereinfachenden Systemannahmen aus. Deshalb muss die ursprüngliche Netztopologie der Inputdaten geeignet aggregiert werden, um das vereinfachte Netz (z.B. Zusammenfassung oberhalb jeder Entlastung) in hydrologischen Modellen (wie REBEKA2, WaterElements, KOSIM, KAREN, CityDrain oder STORM) verwenden zu können. Diese Arbeit soll u.a. diese Abstrahierung der ursprünglichen Netztopologie adressieren und einen Workflow erarbeiten, wie ein reales Kanalsystem abstrahiert werden kann unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren wie angeschlossene Flächen, Durchmesser und Gefälle der Leitungen etc.</p> <p>Es wird folgende Vorgehensweise vorgeschlagen:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Einarbeiten in die Funktionsweise von hydrologischen und hydrodynamischen Modellen sowie in die Anforderungen an die Inputdaten.2. Formulierung von Regeln zur topologischen Abstrahierung von Entwässerungsnetzen und zur Zusammenfassung detaillierter Entwässerungsdaten unter Berücksichtigung der Abflusssdynamik in der Kanalisation. Dafür werden GIS Anwendungen genutzt.3. Entwicklung eines erweiterten Einheitsganglinienmodells (analog dem früher verwendeten SAMBA-Programm) aufgrund des Kanalsystems oberhalb der Entlastungen.4. Hydrodynamische Simulation des komplexen und hydrologische Simulation des vereinfachten Systems5. Vergleich der beiden Simulationen (evtl. auch mit Messungen) <p>Die folgenden Daten und Tools werden zur Verfügung gestellt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Daten einer Gemeinde inkl. Messungen• SWMM und WaterElements (hydrologisches Sim.programm)• Literatur zu hydrologischen und hydrodynamischen Simulationsprogrammen und zur Netzvereinfachung <p>Zudem wird die Arbeit in Betreuung durch Experten durchgeführt.</p>
Besonderes	<p>Diese Bachelorarbeit ist methodisch anspruchsvoll und setzt voraus, dass sich der/die Studierende in die Benutzung der Programme SWMM, WaterElements einarbeitet. Erfahrung in GIS Anwendungen sind von Vorteil.</p> <p>Diese Arbeit kann nicht als Gruppenarbeit bearbeitet werden.</p>

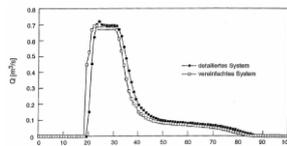


Abbildung: Vergleich detailliert/ vereinfacht (Quelle: EAWAG-Schriftenreihe 8: Fehraltorf-Studie, S.123)

Fachbereich /	Topic area	Siedlungswasserwirtschaft / Urban water management
Leiter/in der Bachelorarbeit / Head of the Bachelor's thesis		Prof. Dr. E. Morgenroth Prof. Dr. M. Maurer
Betreuer/in der Bachelorarbeit / Supervisor(s) of the Bachelor's thesis		Assistenz für Siedlungswasserwirtschaft Emch+Berger AG Bern (Matthias Thalmann)
Titel der Bachelorarbeit / Bachelor's Thesis	Title of the	Hydraulische Anpassungen in der Kanalisation als Folge der Ortsplanungsrevision am Beispiel der Gemeinde Kehrsatz
Beschrieb der Bachelorarbeit / Description of the Bachelor's Thesis		<p>Die Gemeinde Kehrsatz BE plant für das Jahr 2020 eine Ortsplanungsrevision. Als Folge dieser Revision wird sich die prognostizierte Auslastung der Kanalisation gemäss GEP verändern.</p> <p>Diese Bachelorarbeit soll die Auswirkungen der Ortsplanungsrevision auf die Hydraulik der Kanalisation untersuchen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Wo verändert sich die prognostizierte Bevölkerung/hydraulische Belastung?- Ergeben sich neue hydraulische Engpässe?- Kann/muss das Konzept der Entlastungsbauwerke angepasst werden? <p>Für die Beantwortung dieser Fragen steht ein hydraulisches Modell der Gemeindekanalisation im Programm Mike Urban zur Verfügung.</p>
Wichtige Punkte /	Important notes	Diese Bachelorarbeit kann nicht als Gruppenarbeit bearbeitet werden!
		Diese Bachelorarbeit erfordert den Einarbeitungswillen in das Netzberechnungsprogramm Mike Urban.

Fachbereich	Siedlungswasserwirtschaft
Leiter der Bachelorarbeit	Prof. Dr. M. Maurer
Betreuer/in der Bachelorarbeit	<i>Betreuung:</i> Assistenz für Siedlungswasserwirtschaft <i>Externe Betreuung:</i> Philipp Staufer (Kanton Solothurn)
Titel der Bachelorarbeit	Mischwasseroptimierung im Leimenthal
Beschrieb der Bachelorarbeit	<p>Bei der Abwasserentsorgung kooperieren die Solothurner Gemeinden im Leimental mit den Industriellen Betrieben Basel-Landschaft. Ein Aspekt der Abwasserbehandlung ist die Mischwasserbehandlung. Das bisherige Konzept basiert auf Einzelnachweisen gemäss Wegleitung der Stadt Basel. Diese gründet auf dem rechnerischen Nachweis einzelner Modellregen und fokussiert auf seltenen Starkregenereignissen mit ausgeprägtem Spülstossverhalten.</p> <p>Dies steht im Widerspruch zu den Ansätzen gemäss STORM, die den gesamten Lebenszyklus eines Behandlungsbauwerkes betrachtet und die Anforderungen des Gewässers mit berücksichtigen. Des Weiteren bleiben Optimierungspotentiale ungenutzt, die aus den Unsicherheiten der gleichmässigen Überregnung und der Bewirtschaftung des passiven Speichervolumens entstehen.</p> <p>Im Rahmen der Bachelorarbeit ist es das Ziel, mithilfe der numerischen Simulation einen Entwurf zu erarbeiten, der die Optimierung der Mischwasserbewirtschaftung ausweist. Zwei wesentliche Fragen sind:</p> <p>(i) Wie hoch ist das minimal erforderlich zusätzliche Volumen zur Mischwasserbehandlung?</p> <p>(ii) Welche Steuerungsmöglichkeiten gibt es?</p> <p>Diese Arbeit besitzt einen engen Bezug zur aktuellen Fragestellung, wie die bestehenden Entsorgungssysteme kostengünstig die gültigen Gewässerschutzanforderungen erfüllen können. Dabei wäre die nachstehende Vorgehensweise denkbar:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Sichtung der Literatur und Studium der bisherigen Arbeiten sowie der biolog. Zustandsbewertung2. Auswertung der Grundlagendaten3. Aufbau eines Berechnungsmodells (zB. SWMM) mit einem Stofftransportmodell4. Optimierung der Mischwasserentlastung
	
Abbildung 1: Mischwasser- behandlung	
Besonderes	<p>Diese Bachelorarbeit ist methodisch anspruchsvoll und setzt voraus, dass sich der/die Studierende in die Benutzung der Programme SWMM, WaterElements einarbeitet. Erfahrung in GIS Anwendungen sind von Vorteil.</p> <p>Diese Arbeit kann nicht als Gruppenarbeit bearbeitet werden.</p>

Fachbereich /	Topic area	Siedlungswasserwirtschaft / Urban water management
Leiter/in der Bachelorarbeit / Head of the Bachelor's thesis	Prof. Dr. M. Maurer	
Betreuer/in der Bachelorarbeit / Supervisor(s) of the Bachelor's thesis	Hans Balmer, AWEL, Abt. Gewässerschutz, Sektion Siedlungsentwässerung; unter Beizug weiterer Fachleute	
Titel der Bachelorarbeit / Bachelor's Thesis	Title of the	Reduktion der Entlastungsfrachten durch optimalen Betrieb der Regenbecken Studie anhand konkreter ARA-Einzugsgebiete
Beschrieb der Bachelorarbeit / Description of the Bachelor's Thesis	<p>In vielen Einzugsgebieten von Abwasserreinigungsanlagen (ARA) könnten die in Gewässer entlasteten Stofffrachten (Emissionen) durch optimale Bewirtschaftung der Regenbecken reduziert werden.</p> <p>Die entlasteten Stofffrachten werden in der Regel mit einer Langzeitsimulation mit einem hydrodynamischen Modell mit Stofftransport abgeschätzt. Meistens werden als Optimierungsgrößen die Weiterleitmenge und die Entleerungsfunktion der Regenbecken betrachtet. Noch wenig bekannt ist, wie sich der Betrieb der Regenbecken im Haupt- oder Nebenschluss bzw. als Fang- oder als Durchlaufbecken auf die Entlastungsfrachten auswirken.</p>	
Abbildung / Image 1: Schematische Darstellung eines vereinfachten Systems mit zwei Regenbecken und den Beurteilungsgrößen Emission [kg/a] und mittlerer theoretischer Beitrag zur Immission [mg/l] im Gewässer	<p>The diagram illustrates a simplified wastewater treatment system. It features two rainwater basins, V RB B and V RB A, and an Abwasserreinigungsanlage (ARA). Two Einzugsgebiete (EZG), EZG B and EZG A, contribute to the system. EZG B and EZG A both have a population of 2'000 E and a nitrogen load of 4'745 kg NH₄-N/a. The ARA has a capacity of 150 l/s. The flow from the ARA to V RB B is 152 kg/a (3.2% of the total load). The flow from V RB B to V RB A is 4'707 kg/a. The flow from V RB A to the water body is 38 kg/a (0.8% of the total load). The total emission from EZG A and B is 190 kg/a (2% of the total load). The average theoretical contribution to the immission in the water body is 0.048 mg/l.</p>	
Wichtige Punkte /	Important notes	<p>Mit SWMM-Modellen von 3 - 5 realen ARA-Einzugsgebieten soll abgeklärt werden, ob und in welchem Mass die Entlastungsfrachten (Emissionen) durch die Änderung der Betriebsweise der Regenbecken reduziert werden können. Im Vordergrund stehen dabei die gelösten Stoffe (z.B. Ammonium). Die Immissionen in den betroffenen Gewässern sind bei der Systemoptimierung mitzuberecksichtigen.</p> <p>Grundlage der Beurteilung ist die VSA Richtlinie Abwasserbewirtschaftung bei Regenwetter 2019.</p> <p>Wichtiger Aspekt ist, die Sensitivitäten aller Modellparameter zu erkennen und zu interpretieren.</p> <p>Bei ausreichenden zeitlichen Ressourcen und entsprechendem Interesse können auch die ungelösten Stoffe (GUS) betrachtet werden. Die Unsicherheiten der Modelle sind jedoch erheblich grösser.</p> <p>Zu denselben ARA-Einzugsgebieten wird eine weitere Bachelorarbeit (Thema Fremdwasser) angeboten. Gemeinsame Begehungen und Messungen vor Ort sind denkbar.</p>



Fachbereich	Siedlungswasserwirtschaft – Urbaner Wasserhaushalt
Leiter/in der Bachelorarbeit	Prof. Dr. M. Maurer
Betreuer/in der Bachelorarbeit	Anton Miescher/Michael Brögli (HOLINGER AG) Hans Balmer (AWEL ZH)
Titel der Bachelorarbeit	Urbanes Wasserbilanzmodell
Beschrieb der Bachelorarbeit	<p>Im Sinne der Regenwasserbewirtschaftung im urbanen Raum sollen zukünftig nicht nur Abflussprozesse, sondern der gesamte Wasserhaushalt berücksichtigt werden. Anstatt der Definition von maximalen Abflussbeiwerten ist beispielsweise eine Definition von Zielgrössen für die Wasserbilanz denkbar.</p> <p>Zur Bestimmung dieser Zielgrössen (Abfluss, Versickerung, Verdunstung) soll ein Tool entwickelt werden, welches beispielsweise für ein bestimmtes Siedlungsgebiet den urbanen Wasserhaushalt modelliert.</p> <p>Vorgängig zur Toolentwicklung soll das bestehende Wasserbilanzmodell WABILA der DWA A102 angewendet und für die Praktikabilität auf Schweizer Verhältnisse beurteilt werden.</p> <p>Das zu entwickelnde Tool soll als Grundlage für die Beurteilung und Gestaltung der Entwässerungssituation von Neubau- und Sanierungsgebieten dienen.</p> <p>Das grundsätzliche Vorgehen beinhaltet die folgenden Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none">○ Erarbeitung von Grundlagen und Zielgrössen für die Bilanzierung des Wasserhaushaltes im urbanen Raum (Richtlinien VSA, DWA-A102, Fachliteratur etc.)○ Anwendung des Wasserbilanzmodell WABILA und Erarbeitung eines eigenen Tools○ Beurteilung der Anwendbarkeit anhand von ein oder allenfalls mehreren Praxisbeispielen (wie Überbauungen in Hombrechtikon, Stadt Zürich)○ Allenfalls Mithilfe bei der Umsetzung von Abfluss- und Niveaumessungen für Langzeitüberwachung
Wichtige Punkte	<p>Diese Bachelorarbeit kann nicht als Gruppenarbeit bearbeitet werden.</p> <p>Diese Bachelorarbeit wird in Zusammenarbeit mit externen Partnern (Kantonale Behörde, Planungsbüro) durchgeführt.</p>

Beschrieb der Bachelorarbeit

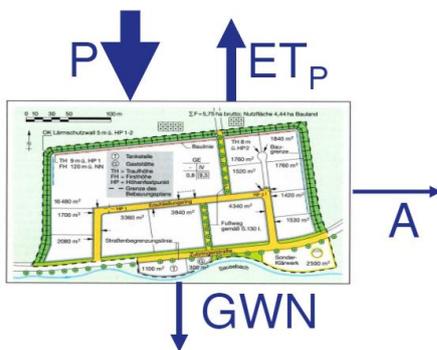


Abbildung 1: Vereinfachtes Wasserbilanzmodell.

Fachbereich /	Topic area	Siedlungswasserwirtschaft / Urban water management
Leiter/in der Bachelorarbeit / Head of the Bachelor's thesis		Prof. Dr. E. Morgenroth Prof. Dr. M. Maurer
Betreuer/in der Bachelorarbeit / Supervisor(s) of the Bachelor's thesis		Betreuung: Assistenz für Siedlungswasserwirtschaft Externe Betreuung: Stefan Burckhardt (SJiB), Fischer Ingenieure AG, Konradin Fischer
Titel der Bachelorarbeit / Title of the Bachelor's Thesis		Beurteilung der hydraulischen Verhältnisse im Kanalnetz Arbon mit SWMM / Mike Urban

Beschrieb der Bachelorarbeit / Description of the Bachelor's Thesis



Abbildung 2: Ausschnitt aus den GEP-Daten

Die Gemeinde Arbon hat die GEP-Daten zur Siedlungsentwässerung und zur GEP-Planung aktualisiert und im OpenSource GIS / Fachschale QGEP abgelegt. Für die Beurteilung der hydraulischen Verhältnisse sollen nun mittels SWMM und/oder Mike Urban hydrodynamische Simulationen durchgeführt werden, um die kritischen Bereiche zu erkennen und Lösungsvorschläge zur Sanierung/Netzsteuerung zu erarbeiten.

Folgendes Vorgehen wird vorgeschlagen:

1. Einarbeiten in die Funktionsweise von hydrologischen Modellen sowie in die Anforderungen an die Inputdaten.
2. **Hydrodynamische** Simulation des Systems der Gemeinde mit Mike Urban.
3. Ausarbeitung von Vorschlägen für konkrete Massnahmen inkl. Kostenabschätzung und Variantenvergleich.

Die folgenden Daten und Tools werden zur Verfügung gestellt:

- QGIS Software mit der QGEP Erweiterung und Daten der Gemeinde
- **Modell der Gemeinde in Mike Urban**
- Literatur zu hydrologischen Simulationsprogrammen, zur VSA-DSS Datenstruktur und zur Netzvereinfachung

Wichtige Punkte /

Important notes

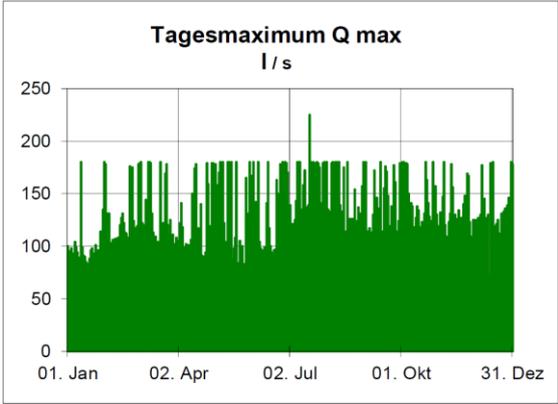


Praxisteil bei Ingenieurbüro Fischer AG, Arbon (TG)

Fachbereich / Topic area	Siedlungswasserwirtschaft / Urban water management
Leiter/in der Bachelorarbeit / Head of the Bachelor's thesis	Prof. Dr. E. Morgenroth Prof. Dr. M. Maurer
Betreuer/in der Bachelorarbeit / Supervisor(s) of the Bachelor's thesis	Michel Walker, RAPP
Titel der Bachelorarbeit / Title of the Bachelor's Thesis	Kopplung von Oberflächenabflüssen an die Siedlungsentwässerung
Beschrieb der Bachelorarbeit / Description of the Bachelor's Thesis	<p>Die Schnittstelle zwischen Oberflächenabfluss aus i) natürlichen Einzugsgebieten und ii) Siedlungen ist sowohl normativ, wie auch technisch unzureichend beschrieben. Diverse Simulationsprogramme können formal Oberflächenabflüsse und Kanalnetzberechnung zwar koppeln – allerdings unterscheiden sich räumliche (Gebietsgrösse, -detailgrad) und zeitliche Skala (Abflussskala) der relevanten Prozessgrößen stark. Erschwerend kommt hinzu, dass die Auftretenshäufigkeit massgebender Niederschlagsereignisse aufgrund unterschiedlicher Schadpotenziale differieren (Oberflächenabflüsse $z = 100$; Siedlungsentwässerung $z = 5-10$).</p> <p>Für ein konkretes Fallbeispiel soll diese Interaktion modellbasiert untersucht, und ein Lösungsvorschlag erarbeitet werden. Allgemeingültige Schlussfolgerungen sollen abgeleitet werden. Eine angemessene integrale Betrachtung könnte – die behördliche Zustimmung vorausgesetzt - vielerorts dazu führen, dass Einsparungen bei den Infrastrukturbauten möglich wären.</p> <p>Vorgeschlagenes Vorgehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Beschreibung & Formalisierung des Problems – Erstellung zweier Niederschlag/Abfluss-Modelle für natürliches und urbanes System für Fallbeispiel „Riehen Rotengraben“ – Anschliessende Simulationen mit realen Regendaten – Erarbeitung eines Vorschlags für allgemeingültiges Vorgehen
 <p>Abbildung / Image 3: Ganglinie Siedlungsentwässerung (Grün) und Oberflächenabfluss (blau) auf dasselbe Niederschlagsereignis</p>	
Wichtige Punkte / Important notes	Diese Bachelorarbeit kann nicht als Gruppenarbeit bearbeitet werden!
	

Fachbereich /	Topic area	Siedlungswasserwirtschaft / Urban water management
Leiter/in der Bachelorarbeit / Head of the Bachelor's thesis	Prof. Dr. M. Maurer	
Betreuer/in der Bachelorarbeit / Supervisor(s) of the Bachelor's thesis	Hans Balmer, AWEL, Abt. Gewässerschutz, Sektion Siedlungsentwässerung; unter Beizug weiterer Fachleute	
Titel der Bachelorarbeit / Bachelor's Thesis	Title of the	Einfluss des Fremdwassers auf ARA-Betrieb und Entlastungsfrachten Studie anhand konkreter ARA-Einzugsgebiete
Beschrieb der Bachelorarbeit / Description of the Bachelor's Thesis	<p>Das nicht verschmutzte Abwasser, das stetig auf eine Abwasserreinigungsanlage (ARA) geleitet und dort behandelt wird, gilt als Fremdwasser.</p> <p>Nach Art. 76 des Gewässerschutzgesetzes hätte bis 2006 dafür gesorgt werden sollen, dass die Wirkung einer ARA nicht mehr durch Fremdwasser beeinträchtigt wird. Als Zielwert gilt ein Fremdwasseranteil unter 30 % des Trockenwetteranfalls. Dieses Ziel ist vielerorts noch nicht erreicht.</p> <p>Es wurde bisher kaum untersucht, ob und in welchem Mass die ARA durch Fremdwasser beeinträchtigt werden und ob allenfalls andere Effekte wie vermehrte Mischabwasserentlastungen infolge des Fremdwassers von Bedeutung sind.</p> <p>Hinzu kommt, dass der Fremdwasseranfall mit sehr unterschiedlichen Methoden ermittelt wird und dies zu erheblichen Differenzen führt.</p> <p>Für 3 - 5 konkrete ARA-Einzugsgebiete sind der Fremdwasseranfall gestützt auf Datenauswertungen und der Einfluss des Fremdwassers auf den Betrieb der ARA (Kosten, Ablauffrachten) abzuschätzen.</p> <p>Weiter ist der Einfluss des Fremdwassers auf die Entlastungsfrachten bei Regenbecken mit SWMM-Modellen abzuschätzen.</p> <p>Für Massnahmen zur Reduktion des Fremdwassers sind die Kosten-Nutzen-Verhältnisse abzuschätzen.</p>	
<p>Abbildung / Image 4: Die Analyse der Daten des Abwasserzuflusses zur ARA und der darin enthaltenen Stofffrachten lassen vielfältige Rückschlüsse auf das Einzugsgebiet zu, insb. auf den Anteil Schmutzabwasser, Fremdwasser und Regenabwasser.</p>		
Wichtige Punkte /	Important notes	<p>Zu denselben ARA-Einzugsgebieten wird eine weitere Bachelorarbeit (Optimaler Betrieb von Regenbecken) angeboten. Gemeinsame Begehungen oder Messungen vor Ort sind denkbar.</p>



Fachbereich /	Topic area	Siedlungswasserwirtschaft / Abwasserreinigung
Leiter/in der Bachelorarbeit / Head of the Bachelor’s thesis		Prof. Dr. E. Morgenroth Prof. Dr. M. Maurer
Betreuer/in der Bachelorarbeit / Supervisor(s) of the Bachelor’s thesis		AWA Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern, Abteilung Siedlungswasserwirtschaft (SWW) Reto Manser, Abteilungsleiter SWW Bernhard Wiedmer und Reto Battaglia, Fachbereich Trinkwasser und Abwasser
Titel der Bachelorarbeit / Bachelor’s Thesis	Title of the	Regenabwasserbehandlung auf Berner ARA
Beschrieb der Bachelorarbeit / Description of the Bachelor’s Thesis		<p>Die Bachelorarbeit hat zum Ziel, den Status quo der Regenabwasserbehandlung auf Berner ARA zu quantifizieren sowie Auswirkungen veränderter Einstellungen im Hinblick auf eine Optimierung des Gesamtsystems Netz-ARA-Gewässer aufzeigen. Hierzu sollen für die rund 45 grössten ARA die folgenden Auswertungen vorgenommen werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bestimmung der Dimensionierungsgrösse $Q_{dim, ARA}$ mittels Kombination der beiden Ansätze ATV-A 131 und DWA-A-198 2. Diskussion der Ergebnisse (vorhandene Bandbreite des Faktors $f_{S, QM}$, Vergleich mit VSA-Ansatz, Fremd- und Schmutzwasserbestimmung, bei Bedarf weitergehende Abklärungen, z.B. Vergleich der berechneten Fremdwassermengen mit Messkampagnen im Einzugsgebiet, Dynamik des Fremdwasseranfalls) 3. Ermittlung der hydraulischen Reserven, resultierend aus der Differenz der tatsächlichen Beschickung ($Q_{ARA, max}$) und der Dimensionierung gemäss 1. 4. Fallbeispiel: Auswirkung (Frachtbetrachtung CSB, NH4-N) einer Reduktion von Q_{ARA} auf $Q_{dim, ATV}$ anhand einiger grösserer ARA. <p>Für die Arbeit stehen die ARA-Datenauswertungen des Kantons Bern als Excel-Files (Datenreihe 2017 - 2001) sowie V-GEP und Jahresberichte zur Verfügung.</p>
		 <p>Abbildung / Image 5: Zulaufmengen ARA Adelboden 2017</p>
Wichtige Punkte /	Important notes	Diese Bachelorarbeit kann nicht als Gruppenarbeit bearbeitet werden!
		