

Tätigkeitsbericht 2016

Institut IWAR

Wasserversorgung und Grundwasserschutz



Fachgebietsleitung
Wasserversorgung und Grundwasserschutz
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban

Abwassertechnik



Geschäftsführender Direktor Institut IWAR (bis Sep. 2016)
Fachgebietsleitung
Abwassertechnik
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel

Geschäftsführer Institut IWAR
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wagner



Fachgebietsleitung
Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart

Abwasserwirtschaft



Fachgebietsleitung
Prof. Dr. Susanne Lackner

Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft



Geschäftsführende Direktorin Institut IWAR (ab Okt. 2016)
Fachgebietsleitung
Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft
Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek

Raum- und Infrastrukturplanung



Fachgebietsleitung (bis Okt. 2016)
Raum- und Infrastrukturplanung
Prof. Dr.-Ing. Jochen Monstadt

Herausgeber
Technische Universität Darmstadt
Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften

Institut IWAR
Wasserversorgung und Grundwasserschutz
Abwassertechnik
Abwasserwirtschaft
Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft
Raum- und Infrastrukturplanung

Gebäude L5|01
Franziska-Braun-Straße 7
D-64287 Darmstadt

Telefon: (+49) 06151 16 20301

Telefax: (+49) 06151 16 20305

Homepage: <http://www.iwar.bauing.tu-darmstadt.de>

E-Mail: 1.Buchstabe Vorname.Nachname@iwar.tu-darmstadt.de

Redaktion:

Steffi Weyand, Maximilian Seier, Shelesh Agrawal, Van Dao, Robert
Lutze, Maria Pia Herrling, Annika Wolff

Dezember 2016, Darmstadt

Vorwort

Das Berichtsjahr 2016 steht ganz unter dem Motto "das IWAR im Wandel der Zeit". So verabschiedete sich der IWAR Förderverein von seinem langjährigen Geschäftsführer Herrn Dr. Predag Ilic nach über 34-jähriger Amtszeit und begrüßte Herrn Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel als sein Nachfolger. Herrn Cornels Übernahme verlief fließend zu seinem Ausscheiden aus dem aktiven Dienst an der TU Darmstadt, was zu weiteren personellen Neuerungen führt. Frau Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek übernimmt das Amt der Geschäftsführenden Direktorin des Instituts IWAR. Das Institut freut sich über die beiden Neuzugänge Frau Prof. Dr. Susanne Lackner und Herrn Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart, welche von nun an das neue Fachgebiet Abwasserwirtschaft und das bisherige Fachgebiet Abwassertechnik leiten. Auch am Fachgebiet Raum- und Infrastrukturplanung kam es zu einem Wechsel in der Leitung nach dem Ruf von Herrn Prof. Dr.-Ing. Jochen Monstadt an die Universität Utrecht. Herr Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke ist nun als kommissarischer Leiter für das Fachgebiet verantwortlich.

Trotz des starken Wandels am Institut im Berichtsjahr wurde auch fleißig geforscht und gelehrt. Neben dem erfolgreichen Abschluss von 22 Forschungsvorhaben wurden auch fünf Promotionen erfolgreich beendet. Während der Abschlusskonferenz „Zukunftsfähige Wasserinfrastrukturen“ präsentierte Herr Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban die Ergebnisse des gemeinsamen Verbundprojekts NaCoSi – Nachhaltigkeitscontrolling siedlungswasserwirtschaftlicher Systeme – der Fachgebiete Wasserversorgung und Grundwasserschutz sowie Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft. Auch für die Studierenden des Fachbereichs 13 wurde neben den jährlichen Lehrveranstaltungen einiges in Form von Exkursionen, externen Abschlussarbeiten und der vom Förderverein organisierten Veranstaltung „Students meet Business“, einer Kontaktbörse für Studierende und zukünftige Arbeitgeber, geboten.

Wie in jedem Jahr möchten wir mit dieser Ausgabe unseres Tätigkeitsberichtes unseren Dank an alle Persönlichkeiten, Institutionen und Unternehmen ausdrücken, die das Institut IWAR im Jahr 2016 gefördert und vorgebracht haben.

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre und hoffen, dass Sie dem vorliegenden Bericht viel Neues und Informatives entnehmen können.

Inhalt

1	INSTITUT IWAR	5
1.1	ORGANISATION DES INSTITUTS	5
1.2	ENTWICKLUNGEN DES INSTITUTS	6
1.3	DATEN UND FAKTEN DES INSTITUTS	7
1.4	AUFGABENFELDER UND ZUSAMMENARBEIT DER FACHGEBIETE	8
1.5	NEUIGKEITEN, PREISE UND AUSZEICHNUNGEN AM INSTITUT	11
2	FORSCHUNGSTÄTIGKEITEN AM INSTITUT IWAR	39
2.1	FACHGEBIETSÜBERGREIFENDE FORSCHUNGSTÄTIGKEITEN	40
2.2	FACHGEBIET WASSERVERSORGUNG UND GRUNDWASSERSCHUTZ	45
2.3	FACHGEBIET ABWASSERTECHNIK	54
2.4	FACHGEBIET ABWASSERWIRTSCHAFT	68
2.5	FACHGEBIET STOFFSTROMMANAGEMENT UND RESSOURCENWIRTSCHAFT	81
2.6	FACHGEBIET RAUM- UND INFRASTRUKTURPLANUNG	106
3	LEHRANGEBOT AM INSTITUT IWAR	123
3.1	LEHRANGEBOT IM BACHELORSTUDIUM	123
3.2	LEHRANGEBOT IM MASTERSTUDIUM	124
3.3	INTERDISZIPLINÄRE LEHRVERANSTALTUNGEN	126
4	ABGESCHLOSSENE PROMOTIONEN AM INSTITUT IWAR	127
	ANHANG	I

1 Institut IWAR

Das Institut IWAR setzt sich zusammen aus den Fachgebieten Wasserversorgung und Grundwasserschutz, Abwassertechnik, Abwasserwirtschaft, Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft sowie dem Fachgebiet Raum- und Infrastrukturplanung. Das Institut ist eines von 12 Instituten am Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften.

1.1 Organisation des Instituts

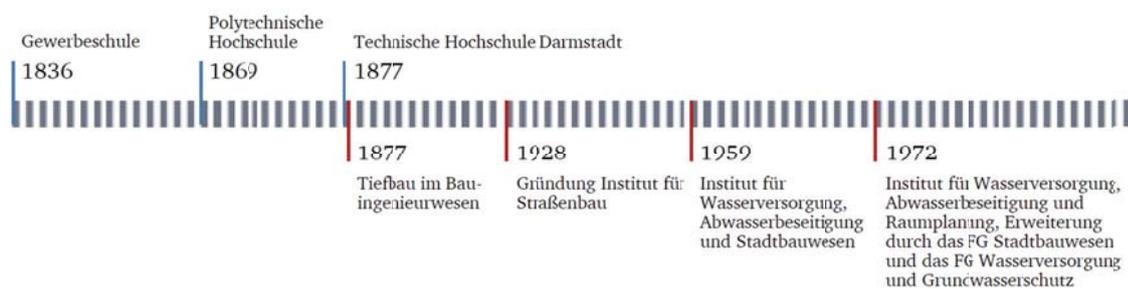
Das Institut wird durch ein Direktorium geleitet, welches sich aus den Professorinnen und Professoren sowie je einen Vertreter der wissenschaftlichen Mitarbeiter, der sonstigen Mitarbeiter und der Studierenden zusammensetzt. Den Vorsitz übernimmt die Geschäftsführende Direktorin, welche in der Regel für zwei Jahre gewählt wird. Der Geschäftsführer setzt die vom Direktorium gefassten Beschlüsse um und vertritt die Geschäftsführende Direktorin.



1.2 Entwicklungen des Instituts

Die Technische Universität Darmstadt wurde 1836 als Gewerbeschule gegründet. Im weiteren historischen Verlauf wurde mit der Umsetzung der Gewerbeschule zur Technischen Hochschule Darmstadt 1877 der Bereich Tiefbau im Bauingenieurwesen als Schwerpunkt eingeführt. Aus diesem heraus wurde 1959 das Institut für Wasserversorgung, Abwasserbeseitigung und Stadtbauwesen gegründet.

Das Institut IWAR trägt durch die Integration verschiedener Fachrichtungen zu erkenntnis- und praxisorientierten Lösungen sowohl fachspezifischer als auch komplexer, interdisziplinärer Aufgaben im naturwissenschaftlich-technischen und konzeptionellen Umwelt- und Gewässerschutz bei.



1.3 Daten und Fakten des Instituts

Forschungsprojekte

4 Fachgebietsübergreifende Forschungsprojekte

Laufende Forschungsprojekte im

4 FG Wasserversorgung und Grundwasserschutz

5 FG Abwassertechnik

5 FG Abwasserwirtschaft

13 FG Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft

12 FG Raum- und Infrastrukturplanung



Personalbestand

9 Professorinnen und Professoren

1 Gastprofessorin

1 Privatdozent

19 Lehrbeauftragte (inkl. promovierte WiMi's)

53 Wissenschaftliche MitarbeiterInnen

12 Stipendiaten

5 Hiwis mit Abschluss

4 Administrative MitarbeiterInnen

7 MitarbeiterInnen im Labor und in der Werkstatt

Studierendenzahlen des Studiengangs Bau- und Umweltingenieurwissenschaften

1616 Immatrikulationen im Bachelor WS 2016/2017

805 Immatrikulationen im Master WS 2016/2017

1.4 Aufgabenfelder und Zusammenarbeit der Fachgebiete

Durch eine im deutschsprachigen Raum einmalige Zusammensetzung von verschiedenen Fachdisziplinen trägt das Institut IWAR zur wissenschaftlichen und praktischen Lösung besonderer Aufgabenstellungen bei. Das Institut IWAR und seine seit diesem Jahr fünf Fachgebiete setzen ihre gebündelte Kompetenz sowohl in gemeinsamen Forschungsprojekten als auch in der Lehre ein. Tatkraftige Unterstützung in Lehre und Forschung erfährt das Institut durch den IWAR-Förderverein. Auch die institutsangegliederte Werkstatt sowie Labor- und Versuchseinrichtungen unterstützen das Institut bei praktischen und analytischen Problemstellungen.

2016 arbeitete das Institut an vier **gemeinsamen Forschungsprojekten**. Das internationale Vorhaben SEMIZENTRAL läuft bereits in der zweiten Phase. Hier erarbeitet das Fachgebiet Abwassertechnik unter Leitung von Herrn Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart unter Mitarbeit des Fachgebiets Abwasserwirtschaft unter Leitung von Frau Prof. Dr. Susanne Lackner an einer ressourceneffizienten und flexiblen Ver- und Entsorgungsinfrastruktur für schnell wachsende Metropolen. Das nationale Verbundvorhaben NaCoSi – Nachhaltigkeitscontrolling siedlungswasserwirtschaftlicher Systeme ist ein gemeinsames Projekt des Fachgebiets Wasserversorgung und Grundwasserschutz unter Leitung von Herrn Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban sowie des Fachgebiets Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft von Frau Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek. Es zielt auf die Ausarbeitung von Nachhaltigkeitskonzepten für die kommunale Siedlungswasserwirtschaft. In dem dritten gemeinsamen Forschungsprojekt ESiTI wird die Abwasserbehandlungsanlage der Zukunft, als Energiebaustein in einem von Erneuerbarer Stromerzeugung geprägten Energiesystem, untersucht und weiterentwickelt. Die Fachgebiete Abwassertechnik (Koordinator) sowie Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft untersuchen hierbei die Steigerung der Energieeffizienz und das Flexibilisierungspotenzials eines der größten kommunalen Energieverbraucher, der Kläranlage. Das letzte gemeinsame Forschungsprojekt WaReIp (Water-Reuse in Industrieparks) wurde unter der Leitung von Herrn Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart des Fachgebiets Abwassertechnik und von Frau Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek des Fachgebiets Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft begonnen. WaReIp beschäftigt sich mit den in industriellen Wässern und Abwässern enthaltenen Wertstoffen und deren Nutzung.

Neben den gemeinsamen Forschungsschwerpunkten besitzen die Fachgebiete noch weitere Aufgabenfelder. So gehören zu den Hauptfeldern der Forschungsaktivitäten des **Fachgebiets Wasserversorgung und Grundwasserschutz** neben dem Integrierten Wasserressourcenmanagement und dem Nachhaltigkeitscontrolling die numerische Modellierung und Optimierung von Anlagen der Wasserversorgung. Aktuelle Forschungsprojekte am Fachgebiet beschäftigen sich zum Beispiel mit der CFD-Modellierung und Simulationen). Neben den nationalen Aktivitäten ist das Fachgebiet in eine Vielzahl internationaler Forschungsprojekte und Kooperationen eingebunden. Das Fachgebiet pflegt einen regen Austausch von Wissenschaftlern mit anderen internationalen Forschungseinrichtungen und Universitäten (Bankura University, Vietnamese – German University).

Das **Fachgebiet Abwassertechnik** beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit der Verfahrenstechnik und Technologieentwicklung zur Behandlung kommunaler und industrieller Abwässer und Schlämme. Durch die Vielfalt möglicher technologischer Lösungsansätze

(z.B. Belebtschlammverfahren, anaerobe Abwasserreinigung, chemisch-physikalische Verfahren) liegt ein Schwerpunkt der Lehr- und Forschungstätigkeit auf der Bewertung des Zusammenwirkens und der gegenseitigen Abhängigkeiten von Prozessschritten in unterschiedlichen Verfahrenskombinationen. Dazu werden angewandte Grundlagen der biologischen Abwasserreinigung und Schlammbehandlung ebenso vermittelt, wie chemisch-physikalische Grundoperationen (chemische Oxidation, Fällung / Flockung, Adsorption) und Membrantechnik.

Versuchs- und Pilotanlagen im Technikum und auf dem Versuchsfeld des Fachgebiets in Eberstadt dienen der praxisnahen Erprobung und dem Scale-up der neuen Technologien. Aktuelle Forschungsprojekte beschäftigen sich dazu mit der Co-Vergärung von Flo-tatschlamm zur Erhöhung der Biogasproduktion in einer Hochlastfaulung mit dem Ziel der Flexibilisierung der Energieerzeugung auf Kläranlagen, dem Einfluss hoher Salzkonzentrationen auf den biologischen Abbau und den Sauerstoffeintrag in Industrieabwässern sowie der Wiederverwendung von gereinigtem Abwasser in Industrie und Kommunen. Semizentrale Ver- und Entsorgungssysteme für schnell wachsende Ballungsräume werden traditionell mit Partnern in China erforscht und weiterentwickelt.

Ein neuer Schwerpunkt des Fachgebiets liegt auf richtungsweisenden Fragestellungen zur Behandlung von Industrieabwasser mit Partnern aus der Lebensmittelproduktion und der chemisch-pharmazeutischen Industrie. Durch die stark von kommunalen Abwässern abweichenden Zusammensetzungen, sollen hier verstärkt Optionen der produktionsnahen Ressourcenrückgewinnung (Rohstoffe, Energie) und des Wasserrecyclings überprüft werden, um „Mehrwert“ aus Abwasser zu erzeugen.

Das **Fachgebiet Abwasserwirtschaft** beschäftigt sich mit grundlegenden und praxisorientierten Fragestellungen der kommunalen und industriellen Abwasserbehandlung, besonders hinsichtlich der Elimination von Nährstoffen (Stickstoff und Phosphor), und neuartigen Schadstoffen, wie organische Spurenstoffe und Kunststoffpartikel. Neben einzelnen Verfahren ist für die ganzheitliche Betrachtung von Kläranlagen auch deren Einfluss auf die umliegenden Oberflächengewässer und ein nachhaltiges Wasserressourcen-Management unabdingbar. Um eine effizientere Abwasserbehandlung zu gewährleisten sind neben den klassischen Verfahren, die vor allem in Lehre und Praxis vertreten sind, die Untersuchung und Entwicklung von neuen Technologien, wie beispielsweise Biofilm- und Membranverfahren, Forschungsgegenstand. Besonders im Fokus stehen dabei innovative biologische Verfahren wie z.B. zur biologischen Stickstoffelimination (Nitritation, Anammox). Zur Optimierung neuer Verfahren betreiben wir Versuchsanlagen im Labor- und halbtechnischen Maßstab. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der interdisziplinären Forschung an der Schnittstelle zwischen den Ingenieurwissenschaften und der Umweltmikrobiologie. Durch den Einsatz von hochmodernen molekularbiologischen Methoden können biologische Systeme z.B. in der Abwasserbehandlung besser verstanden und hinsichtlich der Leistungsfähigkeit und Stabilität im Betrieb nachhaltig optimiert werden. Neben der experimentellen Forschungsarbeit leistet auch die mathematische Simulation von biochemischen Prozessen einen großen Beitrag um technische Systeme besser zu verstehen und zu steuern.

Der Forschungsgegenstand des **Fachgebiets Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft** sind die Kreisläufe von Stoffen und Materialien innerhalb der Anthroposphäre

(d.h. der menschengemachten Umwelt) sowie zwischen Anthroposphäre und natürlicher Umwelt. Stoffströme in Form von Rohstoffen und Materialien sind die Grundlage der Ökonomie; gleichzeitig sind die Emission bestimmter Elemente und Verbindungen maßgebend für viele Umweltauswirkungen, wie beispielsweise den Treibhauseffekt, verantwortlich. Ziel der Forschung ist es, wissenschaftliche Erkenntnisse für ein nachhaltiges Stoffstrommanagement zu gewinnen und einzusetzen. Diese Erkenntnisse werden bereitgestellt für die Technologieentwicklung, aber auch für langfristige Strategieentwicklungen im Bereich von Wirtschaft und Politik. Der Forschungsschwerpunkt „Kreislauf- und Ressourcenwirtschaft“ beschäftigt sich vorrangig mit der energieeffizienten Verwertung organischer und anorganischer Abfälle sowie Abfallmanagementkonzepte für Schwellen- und Entwicklungsländer. Der Forschungsschwerpunkt „Energietechnologien und Energiesysteme“ untersucht verschiedene Aspekte von Energiesystemen unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten. Weitere Forschungsaktivitäten und –schwerpunkte beschäftigen sich mit Fragestellungen des „Stoffstrommanagements im Umweltschutz“ und der „Stofflichen und Energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe“.

Das **Fachgebiet Raum- und Infrastrukturplanung** beschäftigt sich unter der Leitung von Herrn Prof. Dr.-Ing. Jochen Monstadt (bis Oktober 2016) mit städtischen und regionalen Infrastruktursystemen und den damit verbundenen planerischen Herausforderungen. In der Lehre werden planungswissenschaftliche Perspektiven auf Städte und Infrastruktursysteme sowie die Probleme einer nachhaltigen Raum- und Infrastrukturentwicklung thematisiert. Im Jahr 2016 wurden am Fachgebiet zwölf extern geförderte Forschungsprojekte bearbeitet. Ein wichtiger Schwerpunkt der Forschungstätigkeiten am Fachgebiet war das Thema Kritische Infrastrukturen. Im Vordergrund stand hierbei insbesondere die sektorübergreifende Koordination dieser. Dabei wurde der Frage nachgegangen, welchen Stand die Koordination gegenwärtig aufweist, und untersucht, welche Faktoren die Zusammenarbeit und den Austausch zwischen den verschiedenen KRITIS-Akteuren (Infrastrukturunternehmen, Ressorts der Stadtverwaltung, Gefahrenabwehrbehörden etc.) prägen. Außerdem startete im Oktober 2016 das DFG-Graduiertenkolleg „Kritische Infrastrukturen: Konstruktion, Funktionskrisen und Schutz in Städten“, welches von Professor Jochen Monstadt mitbeantragt wurde und dessen Co-Sprecher (gemeinsam mit Prof. Dr. Jens Ivo Engels) er ist. Im Rahmen des Kollegs wird mit ca. vier Mio. Euro für zunächst viereinhalb Jahre die Qualifizierung von Nachwuchswissenschaftler/-innen gefördert. Untersuchungsgegenstand des Kollegs sind Kritische Infrastrukturen der städtischen Ver- und Entsorgung, der Kommunikation und des städtischen Transports.

Eine weitere wichtige Institution des Instituts ist der **Verein zur Förderung des Instituts IWAR e.V.**, der IWAR-Förderverein. Die Förderung erfolgt durch Publikation wissenschaftlicher Arbeiten und Veranstaltungsergebnissen sowie durch Gewährung von Stipendien und Finanzierungsbeihilfen, z. B. für den Ausbau von Forschungseinrichtungen. Der IWAR-Förderverein veranstaltet außerdem Seminare, Info-Tage, Symposien und Kolloquien, die ein wichtiges Forum für den Erfahrungsaustausch zwischen Wissenschaft und Praxis darstellen. 2015 initiierte der Förderverein die Veranstaltung „Students meet Business“, um Studierende und ihre zukünftigen Arbeitgeber in Verbindung zu bringen. Auf der neuen Webseite des IWAR-Fördervereins (www.iwar-förderverein.de) wird über aktuelle Veranstaltungen, Veröffentlichungen und offene Stellenangebote informiert.

1.5 Neuigkeiten, Preise und Auszeichnungen am Institut

NEUIGKEITEN AUS DEM IWAR FÖRDERVEREIN

Darmstädter Seminar und Festakt zur Verabschiedung von Prof. Cornel

Am 24. Mai 2016 fand der Festakt zur Verabschiedung von Herrn Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel statt. Der IWAR-Förderverein gab zu diesem Anlass einen Empfang in der Orangeirie Darmstadt. Am Festakt waren Familienangehörige, viele Bekannte sowie Teilnehmer/-innen aus Wissenschaft und Industrie, Mitarbeiter/-innen und Kolleg/-innen vom Institut IWAR sowie vom Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften und weitere Vertreter/-innen der TU Darmstadt anwesend. Unter den zahlreichen Gästen, wie dem Vizepräsidenten der TU Darmstadt, dem Dekan des Fachbereich 13 Herr Prof. Dr.-Ing. Ruppel sowie Herrn Prof. Dr.-Ing. Norbert Jardin (Vorsitzender des IWAR-Förderverein), befand sich auch Herr Professor Dr.-Ing. Helmuth Kroiss (amtierender IWA-Präsident).



Impressionen der Verabschiedung von Prof. Dr.-Ing Peter Cornel

Am 25. Mai 2016 veranstaltete der Förderverein des Instituts IWAR der Technischen Universität Darmstadt anlässlich der Verabschiedung von Herrn Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel

zum Ende des Sommersemesters 2016 unter dem Titel „Mit Abwasserbehandlung Zukunft gestalten“ das 88. Darmstädter Seminar Abwassertechnik. Die Thematik der Seminarbeiträge orientierte sich an den Forschungsschwerpunkten der letzten 18 Jahre von Herrn Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel als Leiter des Fachgebiets Abwassertechnik der TU Darmstadt. In insgesamt elf Beiträgen wurden u.a. Aspekte der Wasserwiederverwendung beleuchtet, alternative Konzepte zur Abwasserbehandlung in ruralen sowie urbanen Räumen vorgestellt und die Entwicklungen der vergangenen Jahre in der Nähr- und Rohstoffrückgewinnung aus Abwasser vorgestellt. Die Brisanz der Thematik sowie die positive Resonanz der Vortragsveranstaltung spiegelte sich in der Teilnehmerzahl von 160 Fachleuten aus dem In- und Ausland wider.

Als Ehrengast und Referent nahm der aktuelle Präsident der International Water Association (IWA) Prof. Dr.-Ing. Helmuth Kroiss teil, der auch bereits beim Festakt am Vorabend des Seminars zur Verabschiedung von Prof. Cornel die Laudatio hielt. Moderiert wurde das Seminar durch den neuen technischen Vorstand des Ruhrverbandes Herrn Prof. Dr.-Ing. Norbert Jardin. Parallel zu der Vortragsveranstaltung hatten die Teilnehmer/-innen die Gelegenheit eine Fachausstellung mit namenhaften Firmen aus dem Bereich der Abwasserbranche zu besuchen.

“Students meet Business” in Darmstadt

Am 04. Februar 2016 veranstaltete der Förderverein des Instituts IWAR nun zum zweiten Mal die Kontaktbörse „Students meet Business“ mit dem Ziel, Studierende und mögliche zukünftige Arbeitgeber in Verbindung zu bringen. Gastgeber war in diesem Jahr das Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft. Die Veranstaltung fand im Haus der Geschichte in Darmstadt statt. Neben Vertreter/-innen aus der Industrie, dem Öffentlichen Dienst und Umweltberatungsunternehmen nahmen auch rund 35 Studierende der Umweltingenieurwissenschaften teil.

Nach einer Begrüßung durch Herrn Prof. Norbert Jardin und Frau Prof. Liselotte Schebek folgte eine kurze Vorstellung des Instituts IWAR und des Fachgebiets Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft. Anschließend folgten Vorträge zum Thema „Was erwartet IWAR-Absolventen beim Berufseinstieg in einem Großkonzern und in einem Beratungsunternehmen?“. Hierzu stellte Herr Dr. Steffen Wellge von der Volkswagen AG, Wolfsburg die Möglichkeiten zum Berufseinstieg bei Volkswagen vor und wies auch auf Trainee-Programme und Praktikumsmöglichkeiten hin. Herr Alexander Cox gab in seinem Vortrag Einblicke in die Arbeit der ERM GmbH (Environmental Resources Management) in Neu-Isenburg. Nach einer kurzen Kaffeepause schloss der zweite Vortragsblock an, der mit einem Perspektivenwechsel durch eine Präsentation der Fachschaft Bau, Umwelt und Geodäsie begann. Frau Eva Grünewald erläuterte in ihrem Vortrag die Erwartungen der Absolvent/-innen der Bau- und Umweltingenieurwissenschaften an zukünftige Arbeitgeber. Herr Dr. Stefan Klockow stellte anschließend die Abfallwirtschaft Mannheim vor und referierte über Berufsperspektiven im Abfallwirtschaftssektor. Zum Abschluss berichtete Herr Dr. Carsten Ott über die Arbeit bei der Hessen Trade GmbH und über seinen eigenen Berufsweg als ehemaliger IWAR-Absolvent.

Nach den Vorträgen gab es im Karolinensaal die Gelegenheit für Unternehmensvertreter/-innen und Studierende bei einem „Get together“ noch einmal persönlich ins Gespräch zu kommen. Neben den Referent/-innen stellten weitere Vertreter/-innen aus Wissenschaft und Industrie, darunter das Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie (IWKS), der Ruhrverband sowie die Beratungsfirma team ewen im Rahmen von Infoständen Material zu Stellenangeboten und Abschlussarbeiten sowie weitere Informationen zur Verfügung. Bis in den Abend hinein wurde bei Bier und Brezeln diskutiert sowie neue Kontakte geknüpft und ausgetauscht.



Die Resonanz seitens der Studierenden war durchweg positiv und auch die beteiligten Unternehmensvertreter/-innen waren sehr angetan von der Veranstaltung und der Möglichkeit zur Kontaktaufnahme sowie Vorstellung der eigenen Unternehmen. Die Vorträge zur der Veranstaltung finden Sie auf der Homepage des IWAR-Fördervereins: <http://iwar-foerdereverein.de/index.php/veranstaltungen/students-meet-business>

„Brezelabend“ des IWAR Fördervereins

Am 4. Juli 2016 lud der IWAR-Förderverein im Rahmen der IWAR-Vortragsreihe „Neues aus der Umwelttechnik und Infrastrukturplanung“ zum gemeinsamen Dialog bei Brezeln und Getränken ein. Zu Beginn der IWAR-Vortragsreihe hielt Frau Cornelia Drießen, M. Sc., Referentin für Wassergewinnung und -aufbereitung einen interessanten Vortrag zum Thema „Einflüsse des Rheinwasserstandes auf das Brunnenmanagement des Wasserwerkes Petersaue“ und stand im Anschluss daran für Fragen zum Thema bereit. Nachfolgend lud der IWAR-Förderverein zum gemütlichen Brezelabend am Institut IWAR ein. Ausgerichtet wurde die Veranstaltung im Sommersemester vom Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz.



Foto vom Brezelabend des Fördervereins

NEUIGKEITEN AUS DEM FACHGEBIET WASSERVERSORGUNG UND GRUNDWASSERSCHUTZ

IFAT 2016

Das Institut IWAR, vertreten durch das Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz sowie durch das Fachgebiet Abwassertechnik war vom 30. Mai bis 03. Juni 2016 auf der IFAT in München. Am Gemeinschaftsstand Hessen – Rheinland Pfalz präsentierte das Institut Projekte und Forschungsfelder.

Das Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz präsentierte unter anderem die Arbeitsgruppe von Dr.-Ing Alexander Sonnenburg „Experimental & Computational Fluid Dynamics“.

Das Fachgebiet Abwassertechnik zeigte verschiedene Präsentationsfolien aktueller Forschungsprojekte. In zahlreichen Gesprächen konnten während der IFAT-Woche viele interessante Themen diskutiert und neue Kontakte geknüpft werden.



Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban und Yingchen Cao, M. Sc. am Messestand des Fachgebietes Wasserversorgung und Grundwasserschutz

Tagesexkursion des Fachgebiets Wasserversorgung und Grundwasserschutz ins Wasserwerk Eich

Am 22. Juni 2016 fand im Rahmen der Veranstaltung Grundwasserschutz eine Exkursion zum Wasserwerk Eich der Stadtwerke Mainz statt. Neben den beiden weiteren Wasserwerken Petersau und Hof Schönau wird dort seit 1981 Wasser für die Versorgung von Mainz und dem Umland aufbereitet. Über eine Druckrohrleitung werden so jährlich 9.000.000 m³ in das 30 km entfernte Mainz gepumpt.

Die Gruppe um Dipl.-Ing. Michael Eller wurde von Frau Drießen, M. Sc., Referentin für die Wassergewinnung und –aufbereitung bei den Stadtwerken Mainz und ehemalige Studentin der TU Darmstadt, sowie von Herrn Henkel, der technischen Führungskraft der Wasserversorgung begrüßt. In einem Konferenzraum wurden zunächst das aufbereitete Trinkwasser verkostigt und anhand mehrerer Schaubilder die einzelnen Verfahrensschritte im Wasserwerk Eich erläutert. Hier wurde auch das dort eingesetzte Verfahren der Schnellentkarbonisierung erläutert, an dessen Entwicklung Herrn Henkel beteiligt war.



Exkursionsteilnehmer im Wasserwerk Eich der Stadtwerke Mainz

Beim anschließenden Rundgang konnten die Studierenden die einzelnen Verfahrensschritte der Wasseraufbereitung genau betrachten und viele Fragen stellen welche von Frau Drießen und Herrn Henkel kompetent und praxisnah beantwortet wurden.

Wissenschaftlicher Beirat bei FiF-Projekt Rückkehr der Mühlen.

Hr. Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban war vom 11. Februar bis zum 12. Februar 2016 in Runkel, in der Hofener Mühle. Dort agierte er als wissenschaftlicher Beirat beim Projektabschluss des FiF-Projektes Rückkehr der Mühlen.



Mitglied und Teilnahme am Arbeitskreis Wasser 4.0 der GWP

Am 28. Januar nahm Hr. Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban bei einer Arbeitskreissitzung des Arbeitskreis Water 4.0 bei der Merck AG teil. Ziel war es für die IFAT 2016 eine Broschüre vorzubereiten und zu strukturieren. Prof. Urban arbeitete in der Untergruppe „Implementierung von Wasser 4.0“ bei der Broschüreneerstellung mit.

Zeitungsartikel im ECHO

Hr. Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban wurde im Rahmen eines Zeitungsartikels über Mikroschadstoffe im Hessischen Ried von Thomas Wolff vom ECHO interviewt. Gegenstand des Interviews war die Trinkwasserförderung aus dem Hessischen Ried in das

gesamte Rhein-Main-Gebiet im Zusammenhang mit den Schlagzeilen in Südhessen über Arzneimittelrückstände im Grundwasser.

HESSEN UND RHEIN-MAIN

„Das ist der Output unseres Wohlstands“

WASSERQUALITÄT Experte Wilhelm Urban von der TU Darmstadt über die Arzneimittel-Spuren im hessischen Ried

VON THOMAS WOLFF

DARMSTADT. Arzneimittelrezepte im Grundwasser. Was jetzt in Südhessen für Schlagzeilen sorgt, wird in Zukunft billiger aufzuarbeiten. Da ist sich der Wissenschaftler Wilhelm Urban, der an der TU Darmstadt über Grundwasser spricht, sicher: Das hessische Ried, aus dem sich das Trinkwasser des gesamten Rhein-Main-Gebiets speist, reagiert besonders sensibel, sagt er im Interview.

ECHO: Herr Urban, wenn haben Sie zuletzt ein Glas Leitungswasser getrunken?

Urban: Nein, das hat ja keine unmittelbaren Folgen. Trinkwasser ist bei uns doch genau reguliert und bestens kontrolliert. Die Orientierungswerte dafür sind so festgelegt, dass Sie täglich zwei, drei Liter trinken können. Selbst bei lebenslangen Aufnahme besteht kein Risiko. Diese Mikro-Vermischnungen mit Arzneimitteln, die übrigens seit Jahren im Grundwasser gefunden werden, haben für die Menschen vielleicht Konsequenzen in Jahren oder Jahrzehnten – falls relevante Wirkstoffe im Trinkwasser einen Maßnahmen- oder Gefahrenwert überschreiten. Davon sind wir derzeit weit entfernt.

ECHO: Die Prüfer finden aber immer mehr Reste von Arzneimitteln. Das Bundesamt nennt hat mehr als 150 solcher Wirkstoffe in der Umwelt ausgemacht, vor allem im Wasser. Die Tendenz steigt?

Urban: Wir leben im Ried in einem sensiblen System

ECHO: Dabei sind gerade sehr unappetitliche Stoffe im Grundwasser im hessischen Ried festgestellt worden, aus dem sich unser Trinkwasser speist.

ECHO: Warum können diese bis sind gleichzeitig sind sie ECHO: Über technisch unter in einem besonders sensiblen

„Was sollen wir schützen?“ Wilhelm Urban, Professor für Grundwasserschutz an der TU Darmstadt, in der Wasserbau-Halle an der Lichtwiese – in der künstlichen Stömungserregung werden diverse Umweltzustände simuliert. FOTO: ANDRÉ KRETZ

Zeitungsausschnitt aus dem ECHO über Wasserqualität

DVGW-Bildungsbeiratssitzung

Im Rahmen der gat/wat 2015 wurde Hr. Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban zum Vorsitzenden des DVGW-Arbeitskreises „Dozenten und Professoren für Wasserversorgung an deutschen Universitäten“ (AK Uni Doz Wasser) gewählt. Am 19. Mai 2016 nahm Prof. Urban qua Amt an der DVGW-Bildungsbeiratssitzung teil, er ist hierbei zuständig für die Koordination der akademischen Aus- und Weiterbildung im Bereich der Wasserversorgung.

HybridWerk Wasser

Das Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz und das Fachgebiet Wasserbau und Hydraulik verwenden bei unterschiedlichen thematischen Schwerpunkten häufig gleiche oder sehr ähnliche Lösungsmethoden, so dass wir in der interdisziplinären Zusammenarbeit Synergieeffekte in der Bearbeitung Ihrer Problemstellungen nutzen können. Diese gemeinsamen Leistungen bieten wir zukünftig unter folgendem Namen an:

Ein wesentlicher Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten des „HybridWerk|Wasser“ bei der Entwicklung und Optimierung von Techniken in der Wasserwirtschaft für öffentliche, gewerbliche und industrielle Nutzer bildet die praktische Anwendbarkeit der Verfahren. Daher ist uns die Zusammenarbeit mit Unternehmen, Ingenieurbüros und Verbänden in der Praxis besonders wichtig. Wir führen Beratungen, wissenschaftliche Studien sowie Forschungs- und Entwicklungsvorhaben durch und unterstützen Partner bei besonders komplexen ingenieurtechnischen Fragestellungen aus der Wasserwirtschaft, die mit normalen Planungsmethoden nicht mehr zu lösen sind. Hierbei liegt unser Schwerpunkt auf der Kombination von physikalischen und rechnergestützten (CFD) Methoden, die wir als hybride Modellierung bezeichnen.



Verbandsgebiet der Fernwasserversorgung Franken

Kooperationen bei der Durchführung und Betreuung von Abschlussarbeiten

In Zusammenarbeit mit der Fernwasserversorgung Franken (FWF), Hermann Löhner, M.Sc. betreuten Prof. Wilhelm Urban und Sonja Geiß, M. Sc. die Masterarbeit der Studentin Magdalena Krüger. Das Ziel dieser Masterarbeit war die Entwicklung einer kriterienbasierten Bewertungsmethodik zum Vergleich von Varianten zukünftiger Aufbereitungsverfahren für das Wasserwerk Sulzfeld im Rahmen der FWF- Studie 2040.

Frau Krüger entwickelte innerhalb ihrer sechsmonatigen Masterarbeit einen Teilbereich des ressourcenschonenden, zukunftsorientierten und nachhaltig ausgerichteten Konzeptes für das Verbandsgebiet, beispielhaft dargestellt am Versorgungsbereich Sulzfeld.

In Zusammenarbeit mit dem Zweckverband Fernwasserversorgung Franken (FWF), Hermann Löhner, M.Sc., betreuen Prof. Wilhelm Urban und Jessica Beck, M.Sc. die Masterarbeit von Maurice Julian Matthé. Die Arbeit trägt den Titel „Entwicklung einer auf Kennzahlen gestützten risikoorientierten Bewertungsmethode zur Rehabilitationsplanung des Verteilungssystems der FWF“ und zielt auf die Erarbeitung einer Bewertungsmethode zur Ermittlung und Priorisierung des Rehabilitationsbedarfs im Rohrleitungssystem.



Altes, ausgebautes Rohr aus dem Rohrleitungssystem

Hintergrund der Arbeit stellt die FWF-Studie 2040 dar. Die Studie dient dazu, auch für zukünftige Generationen eine hochwertige und störungsfreie Trinkwasserversorgung sicherzustellen sowie den technisch guten Zustand der Versorgungssysteme aufrechtzuerhalten. Im Rahmen der Instandhaltungs- und Investitionsplanung der FWF für die nächsten 20 Jahre soll auch der zukünftige Rehabilitationsbedarf im Rohrleitungssystem ermittelt werden. Maurice Matthé entwickelte im Rahmen seiner Masterarbeit einen zweistufigen, auf Kennzahlen basierenden Bewertungsansatz für das Rohrleitungssystem, welcher die Berücksichtigung unternehmensinterner und -externer Einfluss- und Planungsfaktoren ermöglicht.

Zusammen mit Prof. Boris Lehmann und Dr. Jens Wiesmann (Wasserbau und Hydraulik) betreuten Prof. Wilhelm Urban und Dr. Alexander Sonnenburg die Masterthesis von Alexander Merle mit dem Titel „Betrachtungen zur Salz-Durchmischungszone des Saale-Elbe-Zusammenflusses mit Hilfe eines räumlich dreidimensionalen CFD-Modells“. In der Mittleren Elbe von der Saalemündung bis zum Wehr Geesthacht erfolgt ein signifikanter Salzeintrag direkt in den Elbstrom. Der Eintrag erfolgt größtenteils über die Saale. Ursache ist vor allem der Kalibergbau im Einzugsgebiet der Saale. Neben den direkten Einleitungen der Salzabwässer in die Saale und ihren Nebenflüssen führen auch die Kalirückstandshalden zu einer massiven Versalzung. Nach dem Zusammenfluss der Saale mit der Elbe (Elbe-km 291) oberhalb von Barby kommt es bedingt durch die hohe Chloridfracht der vorbelasteten Saale zu einem Konzentrationsgefälle in der Elbe zwischen dem linken und dem rechten Ufer. Dieses Konzentrationsgefälle ist rund 100 km stromabwärts am Pegel Tangermünde (Elbe-km 388,26) noch zu identifizieren.

Detaillierte Betrachtungen zur Durchmischung des vorbelasteten Saalezuflusses mit dem annähernd geogenen Elbabfluss in Bezug auf die Chloridkonzentration wurden bisher nicht durchgeführt. Insbesondere für die Bewertung des biologischen Gewässerzustands kann die Charakterisierung der Durchmischungszone einen wertvollen Beitrag leisten.

Aufgrund der langjährigen Messreihen, die für die Saale und die Elbe vorliegen, sind die Eingangsgrößen vorhanden, um modellgestützte Aussagen über die Durchmischungszone erarbeiten zu können. Ziel dieser Arbeit war es mit Hilfe eines räumlich hochaufgelösten dreidimensionalen CFD-Modells die Dichteströmung der ersten Flusskilometer nach dem Zusammenfluss von Saale und Elbe zu simulieren, um hieraus Aussagen über die Durchmischungszone ableiten zu können.

Veranstaltung TropHEE

Zur Vorlesung „Water Supply Systems“ sind ca. 25 Studierenden angemeldet. Die Mehrheit davon sind aus Tropical Hydrogeology and Environmental Engineering (TropHEE). Das Interesse der Studierenden liegt hauptsächlich darin, wie Wasser aufbereitet und von der Quelle zu den Kunden transportiert wird, daneben noch im Unterschied zwischen Wasserversorgung Deutschlands und der von ihrem Heimatland.

Die Exkursion im Rahmen der Vorlesung zum Wasserwerk Hergershausen, die original am 02.12.2016 stattfinden sollte, ist mangels der Betreuung des Wasserwerks auf 16.12.2016 verschoben. Nach Angabe des Wasserwerks versorgt das Wasserwerk Hergershausen jeden Tag 130.000 Menschen mit ca. 18 Millionen Liter frischem Trinkwasser.

Dank des Wasserwerks haben die Studierenden eine Chance, die Aufbereitungsprozesse und Ausrüstungen anzuschauen. Dadurch wird das Ziel der Exkursion, die Verständnis über Wasserversorgung zu vertiefen, erfüllt.

Teilnahme an der WAT 2016 in Essen

Vom 08. November bis zum 11. November fand die wat 2016 in Essen statt. Herr Prof. Wilhelm Urban leitete zusammen mit Prof. Uwe Brettschneider, HS Magdeburg, die gemeinsame Sitzung des AK „UnivDozWasser“ und des AK „Wasserversorgung an Hochschulen“. Prof. Urban ist Leiter des DVGW-Arbeitskreises Dozenten und Hochschullehrer für Wasserversorgung an Universitäten, kurz AK UnivDozWasser.

Vorlesung an der Vietnamese-German University, Ho-Chi-Minh-City

Das Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz führte im Rahmen des Masterstudienganges „Sustainable Urban Development“ der Technischen Universität Darmstadt an der Vietnamese-German University (VGU) eine Block-Lehrveranstaltung „Water in Urban Development“ vom 14. November bis zum 18. November 2016 durch. Dozent war Herr Prof. PD Dr.habil. Subhendu Hazra, Leiter des Departments Mathematik an der Bankura University, Westbengalen, Indien.

Exkursion zum Wasserwerk Hergershausen

Im Rahmen der Lehrveranstaltung „Water Supply Systems“ im Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz fand am 16. Dezember 2016 eine Exkursion zum Wasser-

werk Hergershausen des Zweckverband Gruppenwasserwerk Dieburg (ZVG) statt. Im Wasserwerk Hergershausen wird Grundwasser zu Trinkwasser aufbereitet.

Die Gruppe wurde von Herrn Dipl.-Ing. Ralf Picolin, Referent für die Wassergewinnung und -aufbereitung im Wasserwerk Hergershausen begrüßt. In einem Konferenzraum wurde die Technik des Wassergewinnungs- und -aufbereitungsverfahrens und der Brunnen erläutert. Anschließend wurden die einzelnen Verfahrensstufen des Wasserwerks besichtigt. Am Ende waren die Student/-innen zurück im Konferenzraum. Dort wurden viele Fragen von den Student/-innen gestellt, welche von Herr Dipl.-Ing. Ralf Picolin erläutert und praxisnah beantwortet wurden.



Gruppenfoto aus dem Wasserwerk Hergershausen

NEUIGKEITEN AUS DEM FACHGEBIET ABWASSERTECHNIK UND FACHGEBIET ABWASSERWIRTSCHAFT

Verabschiedung von Herrn Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel in den Ruhestand

Mit Ende des Monats September 2016 ist Herr Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel nach 18 Jahren als Universitätsprofessor im Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften der TU Darmstadt offiziell in den Ruhestand verabschiedet worden. Bereits am 24. Mai 2016 wurde der Festakt anlässlich der Verabschiedung, ergänzt durch das 88. Darmstädter Seminar Abwassertechnik am 25. Mai 2016, begangen.



Prof. Dr.-Ing Peter Cornel und seine aktuellen und ehemaligen wissenschaftlichen Mitarbeiter

Herr Cornel studierte von 1972 bis 1978 an der Universität Karlsruhe (TH) in der Fachrichtung Chemieingenieurwesen. Nach seiner anschließenden Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Engler-Bunte-Institut der Universität Karlsruhe (Lehrstuhl für Wasserchemie) forschte Herr Prof. Cornel für ein Jahr als Post doc am Department of Civil and Environmental Engineering der Stanford University in Kalifornien. Ab 1985 war Herr Cornel innerhalb der Lurgi Gruppe in verschiedenen Positionen (u.a. als Leiter des Bereichs Abwasserreinigung der damaligen Lurgi Bamag GmbH) tätig, ehe er im Jahr 1999 als Universitätsprofessor an die TU Darmstadt berufen wurde und das Fachgebiet Abwassertechnik von seinem Vorgänger Herrn Prof. Dr.-Ing. H. Johannes Pöpel übernahm. Seit 2002 bekleidete Herr Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel zudem die Position des Geschäftsführenden Direktors am Institut IWAR der TU Darmstadt.

Herr Cornel war während seiner Tätigkeit an der TU Darmstadt auch durch Mitarbeit in der akademischen Selbstverwaltung aktiv, u.a. als gewähltes Mitglied im Fachbereichs- sowie Hochschulrat, Leiter des Haushaltsausschusses sowie Dekan und Prodekan des Fachbereichs. Seit 2009 übernahm Herr Cornel zudem als Beauftragter die Wissenschaftskooperationen der TU Darmstadt mit der Tongji-University (Shanghai). Auf fachlicher

Ebene engagierte sich Herr Cornel in einer Vielzahl an Ausschüssen und Arbeitsgruppen der DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., in der German Water Partnership (GWP) sowie der International Water Association (IWA). Neben verschiedenen Gutachtertätigkeiten, beispielsweise für die Journale „Water Research“ und „Water Science and Technology“, war Herr Cornel auch als wissenschaftlicher Beirat, u.a. in der Fritz und Margot Faudi Stiftung sowie der Willy-Hager-Stiftung, eingebunden.

Hervorzuheben sind insbesondere die vielfältigen Auszeichnungen für Herrn Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel. Unter anderem wurde Herr Cornel 2016 zum Mitglied des International Advisory Committee des „International Science & Technology Cooperation Center for Urban Alternative Water Resources Development“ Xi’an in China (2016) benannt und 2013 mit der Willy-Hager-Medaille ausgezeichnet.

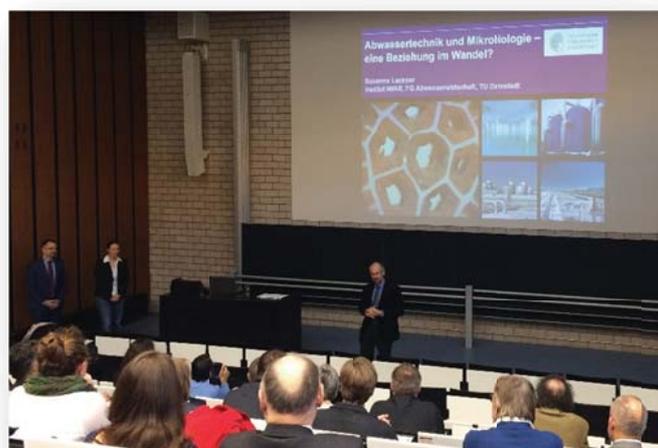
Herr Cornel wird dem Institut IWAR weiterhin als Geschäftsführer des IWAR-Fördervereins (ernannt zum 01. Oktober 2016) verbunden bleiben.

Antrittsvorlesung von Frau Prof. Dr. Susanne Lackner und Herrn Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart

Am 18. November 2016 hielten Frau Prof. Dr. Susanne Lackner und Herrn Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart ihre offiziellen Antrittsvorlesungen im Hörsaal 93 des Fachbereichs Architektur am Standort Lichtwiese der TU Darmstadt. Unter den ca. 80 Zuhörer/-innen befanden sich auch die ehemaligen Leiter des FG Abwassertechnik am Institut IWAR Herr Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel und Herr Prof. Dr.-Ing. H. Johannes Pöpel. Im Anschluss an die beiden Vorträge gab es einen kleinen Empfang im Foyer des Architekturgebäudes, wobei auch ein reger Austausch zwischen den Gästen und den neuen Fachgebietsleitern ermöglicht wurde.

Susanne Lackner kam im März 2016 an das Institut IWAR und leitet das neu gegründete Fachgebiet Abwasserwirtschaft. Ihr Vortrag mit dem Titel „Abwassertechnik und Mikrobiologie – eine Beziehung im Wandel“ fokussierte die große Bedeutung mikrobiologischer Vorgänge und die Möglichkeiten neuer Analyseverfahren am Beispiel biologischer Verfahren zur Stickstoffelimination in der kommunalen Abwasserbehandlung.

Markus Engelhart wurde im April 2016 als Professor an das Fachgebiet Abwassertechnik des Instituts IWAR berufen und referierte zum Thema „Abwassertechnik zwischen Sustainable Development Goals und Wasser 4.0“, wobei die Vortrags-



Herr Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel (Dekan FB13) bei der Einführung zur Antrittsvorlesung von Prof. Dr. Susanne Lackner und Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart.

schwerpunkte auf den Anforderungen zur getrennten Erfassung von Abwasserströmen, deren Wiederverwendung und den Potenzialen zur Rückgewinnung von Wertstoffen lagen.

Abschlussveranstaltung zum BMBF-Verbundprojekt EXPOVAL

Am 05. und 06. Oktober 2016 fand die Abschlussveranstaltung des BMBF-Verbundprojektes EXPOVAL (Exportorientierte Forschung und Entwicklung im Bereich Abwasser – Validierung an technischen Anlagen) unter dem Titel „Bemessung von Kläranlagen in warmen und kalten Klimazonen“ im Atlantic Congress Hotel in Essen statt. Unter den zahlreichen Teilnehmer/-innen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verbänden befand sich neben Vertreter/-innen des Projektträgers und des Beirats auch Herr MinR. Dr. Ulrich Katenkamp.

Im Zeitraum von 2012 bis Oktober 2016 waren sieben Unterverbünde unter Beteiligung von sechs Universitäten und einer Vielzahl an Industriepartnern mit der Frage beschäftigt, wie übliche Bemessungsregeln in Deutschland an die Bedingungen in anderen Ländern und Regionen angepasst werden müssen und können. Im Fokus lagen insbesondere abweichende Abwassertemperaturen und erhöhte Salzgehalte.

Die Ergebnisse wurden abschließend im DWA-Themenband „Bemessung von Kläranlagen in warmen und kalten Klimazonen“ (T4/2016) zusammengefasst und im Rahmen der Abschlussveranstaltung erstmals der Fachöffentlichkeit präsentiert.

Das Fachgebiet Abwassertechnik des Instituts IWAR der TU Darmstadt war mit zwei Unterverbänden erfolgreich am Projektverbund beteiligt. Zum einen beschäftigte sich der Unterverbund 2 unter Mitwirkung von Herrn Prof. Dr.-Ing. Martin Wagner und Herrn M. Sc. Stephan Sander mit den spezifischen Anforderungen für die Bemessung und den Betrieb von Belüftungssystemen im Ausland, wobei der Forschungsschwerpunkt auf den Auswirkungen durch sehr hohe bzw. sehr niedrige Abwassertemperaturen und erhöhte Salzgehalte lag (Industriepartner: Aqseptence Group GmbH). Zum anderen befassten sich Herr Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel und Herr M. Sc. Stefan Kneidl im Unterverbund 7 mit den Themen Wasserwiederverwendung und Hygienisierung (Industriepartner: Huber SE). Hierbei wurde neben der Desinfektion insbesondere die Mikrosiebung zur Abscheidung von Helmintheneiern (Stadien parasitärer Würmer) näher betrachtet.



Herr Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel bei der Anmoderation. Herr Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wagner stellt die Ergebnisse zum Unterverbund 2 vor.

Berufung von Christian Schaum zum Professor an der Universität der Bundeswehr München

Herr Dr.-Ing. habil. Christian Schaum (41) hat zum Oktober 2016 an der Universität der Bundeswehr München die Professur für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik übernommen. Er ist Nachfolger von Herrn Prof. Dr.-Ing. F. Wolfgang Günthert, der die Professur seit 1994 leitete. Herr Christian Schaum studierte an der TU Darmstadt sowie an der TU Delft (Niederlande) Bauingenieurwesen mit dem Schwerpunkt Siedlungswasserwirtschaft. Von 2002 bis 2007 war er als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Abwassertechnik des Instituts IWAR der TU Darmstadt tätig und promovierte bei Herrn Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel im Jahr 2007 zum Thema „Verfahren für eine zukünftige Klärschlammbehandlung - Klärschlammkonditionierung und Rückgewinnung von Phosphor“. Seine Dissertation wurde noch im selben Jahr mit dem Willy-Hager-Preis ausgezeichnet. Nach der Promotion war Herr Christian Schaum von 2007 bis 2011 im Ingenieurbüro Dr. Born - Dr. Ermel GmbH in Achim und Frankfurt am Main tätig. Zurückgekehrt an die TU Darmstadt erhielt Christian Schaum im Jahr 2016 durch den Abschluss seiner Habilitation mit der Habilitationsschrift „Abwasserbehandlung der Zukunft: Gesundheits-, Gewässer- und Ressourcenschutz“ die Lehrbefugnis für das Fach „Abwassertechnik“. Ebenfalls im Jahr 2016 wurde Herr Dr.-Ing. Christian Schaum durch den Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften der TU Darmstadt zum Privatdozent ernannt. Der Forschungsschwerpunkt von Herrn Christian Schaum ist die Entwicklung einer zukunftsfähigen Abwasser- und Klärschlammbehandlung unter Berücksichtigung des Gesundheits-, Gewässer- und Ressourcenschutzes. Im Fokus stehen dabei sowohl technische als auch gesellschaftlich relevante Fragestellungen bis hin zu den Aspekten „Risiko, Infrastruktur, Sicherheit und Konflikt (RISK)“, einem Forschungszentrum an der Universität der Bundeswehr München.

Seine Forschungsergebnisse sind in zahlreichen nationalen und internationalen Vorträgen und Veröffentlichungen publiziert. Herr Christian Schaum ist in der Fachwelt gut vernetzt: Als Mitglied der DWA arbeitet er in den Arbeitsgruppen KEK-1.1 „Wertstoffrückgewinnung aus Abwasser und Klärschlamm“, KEK-1.2 „Statistik“ sowie KEK-1.4 „Neue Technologien in der Klärschlammbehandlung“. Des Weiteren ist Christian Schaum Mitglied im Ausschuss „Schlamm und Sedimente“ des Deutschen Instituts für Normung e. V. (DIN). Zusammen mit Herrn PD Dr.-Ing. Steffen Krause, der seit der Pensionierung von Herrn Wolfgang Günthert im Jahr 2014 die Professur kommissarisch leitete, möchte Herr



Christian Schaum die Professur für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik an der Universität der Bundeswehr München für die Zukunft ausrichten. Herr Wolfgang Günthert unterstützt dabei auch weiterhin tatkräftig die Professur bei Forschungsprojekten und gibt so seine langjährigen Erfahrungen weiter.

Oswald-Schulze-Preis 2016 für Johannes Rühl

Herr Johannes Rühl erhielt am 02. März 2016 im Rahmen der 49. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft den Oswald-Schulze-Preis (3. Preis) für seine Masterarbeit mit dem Titel „Möglichkeit und Grenzen des AirPrex-Verfahrens zur Optimierung der Klärschlammmentwässerung sowie der Rückgewinnung von Phosphor“. Die Arbeit wurde in



Zusammenarbeit mit der Stadtentwässerung Lingen erstellt und durch Peter Cornel, Christian Schaum, Dorothee Lensch (TU Darmstadt), Laurenz Hüer (Stadtentwässerung Lingen) und Anja Wagenbach (P.C.S. Pollution Control Service GmbH) betreut.

Die Oswald-Schulze-Stiftung vergibt einmal jährlich den Oswald-Schulze-Preis für herausragende Diplom-/Masterarbeiten auf dem Gebiet der Abwasser- und Schlammbehandlung.

Preis an Prof. habil. Dr.-Ing. Martin Wagner



Herr Prof. habil. Dr.-Ing. Martin Wagner erhielt im Rahmen des DAAD Abschlussworkshops im November 2016 in Darmstadt einen Preis von der VWSA (Vietnam Water Supply and Sewerage Association), welcher ihm von vietnamesischen Teilnehmer/-innen überreicht wurde.

Prof. Dr. Susanne Lackner ruderte bei den Paralympics in Rio auf den vierten Platz

Prof. Dr. Susanne Lackner leitet das Fachgebiet Abwasserwirtschaft am Institut IWAR und ist auch privat mit dem Wasser verbunden. Sie hat als Ruderin an den Paralympics 2016 in Rio de Janeiro teilgenommen und den vierten Platz belegt. Susanne Lackner hat ein eingeschränktes Sehvermögen von unter zehn Prozent. Bei den Paralympics startete sie in der Disziplin mit der komplizierten Bezeichnung „LTA Mix 4+“. LTA steht für „Legs,

Trunk, and Arms“ und beschreibt, welche Körperteile die Athletinnen und Athleten beim Rudern einsetzen können. Die Mannschaften bestehen aus zwei Männern und zwei Frauen (Mix) und einem Steuermann bzw. einer Steuerfrau. Mit 13 Jahren hat sie mit dem Rudern begonnen, erst ab 2006 wechselte sie zum Behindertensport. 2007 wurde sie im Vierer Weltmeisterin, es folgten ein dritter (2009) und ein siebter Platz (2015) bei den Weltmeisterschaften. Bei den Paralympics 2008 in Peking wurde der Mix-Vierer ebenfalls Vierter.



Susanne Lackner (li.) und ihr Team unterwegs auf der Lagoa Rodrigo de Freitas. Bild: Binh Truong / DBS

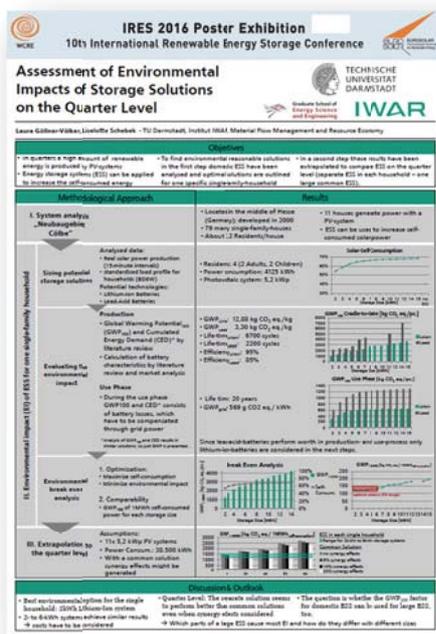
NEUIGKEITEN AUS DEM FACHGEBIET STOFFSTROMMANAGEMENT UND RESSOURCENWIRTSCHAFT

Erster Preis für das beste Poster auf der Internationalen Konferenz zur Speicherung Erneuerbarer Energien 2016 für Laura Göllner-Völker

Gemeinsam mit der Energy Storage Europe (conference + expo) fand vom 15. – 17. März 2016 die Internationale Konferenz zur Speicherung Erneuerbarer Energien (IRES) statt. Die IRES, organisiert von EUROSOLAR und dem WCRE, rückt seit zehn Jahren die Bedeutung von Speichertechnologien für die erfolgreiche Energiewende in den Mittelpunkt

Die IRES-Poster Ausstellung ist ein fester Bestandteil des Konferenzprogramms etabliert. Zusätzlich zur Möglichkeit die Poster während des Konferenzzeitraums auszustellen,

beinhaltet das Konferenzprogramm zwei Postersessions. Dort haben alle Teilnehmer die Möglichkeit, Fragen an die Posterautoren zu richten und gemeinsam die Inhalte zu diskutieren. Am dritten Konferenztag, während der gemeinsamen Abschlusszeremonie mit der Messe Düsseldorf, wurden die drei besten Poster prämiert. Dabei konnten sich dieses Jahr drei Forscherinnen durchsetzen. Der erste Preis wurde an Laura Göllner-Völker vom Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft vergeben. Göllner-Völker stellte auf ihrem Poster eine Studie in einer Siedlung in Cölbe vor. An dem konkreten Beispiel wurden die Umweltauswirkungen von Speichern mit PV-Anlagen in der Siedlung untersucht und in drei verschiedenen Szenarien bewertet



Wissenschaftskongress “Abfall- und Ressourcenwirtschaft” in Berlin

Vom 10. bis 11. März 2016 fand der 6. Wissenschaftskongress „Abfall- und Ressourcenwirtschaft“ der Deutschen Gesellschaft für Abfallwirtschaft e.V. (DGAW) unter Leitung von Frau Prof. Dr.-Ing. Vera Susanne Rotter in Berlin statt. Dieser Kongress richtet sich an Nachwuchswissenschaftler/-innen sowie an die interessierte Fachöffentlichkeit aus Wissenschaft und Praxis, um aktuelle Forschungsarbeiten zu präsentieren und zu diskutieren.

Es wurden Vorträge und Poster zu wichtigen abfallwirtschaftlichen Themen präsentiert. Neben der Rückgewinnung von Metallen aus Elektroschrott, wurden Forschungsarbeiten zu biologischen und thermischen Verwertungsprozessen sowie Urban Mining und Ressourceneffizienz vorgestellt.

Dieses Jahr nahm aus dem Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft der wissenschaftliche Mitarbeiter Alessio Campitelli mit einem Vortrag zum Thema “Ste-

gerung der Ressourceneffizienz in der metallbearbeitenden Industrie: das Pilotprojekt „LernRess“ teil.

Der Wissenschaftskongress bietet als Plattform im Themenfeld der Kreislauf- und Abfallwirtschaft eine sehr gute Möglichkeit, neue akademische und berufliche Kontakte zu knüpfen.

Session auf der 6. PIUS-Länderkonferenz in Mannheim

Für einen Erfahrungsaustausch der relevanten Stakeholder fand vom 13. bis 14. April 2016 in Mannheim die sechste PIUS-Länderkonferenz zum Thema „Effizienz zahlt sich aus!“ mit 200 Teilnehmer/-innen statt. Das PIUS-Netzwerk-Deutschland arbeitet als länderübergreifende Initiative zur Zusammenführung von Fachleuten und Expert/-innen aus Wirtschaft, Wissenschaft, Beratung und Verwaltung in der Bundesrepublik Deutschland.

Die PIUS-Länderkonferenz bietet die Möglichkeit zu einem praxisorientierten Erfahrungsaustausch und Wissenstransfer rund um die Themenfelder Produktionsintegrierter Umweltschutz (PIUS), Ressourceneffizienz und nachhaltiges Wirtschaften. 20 Referent/-innen berichteten über Zukunftstrends zur Steigerung der Ressourceneffizienz, Lösungsansätze und Best-Practice Beispiele aus Bundesländern. Das Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft stellte am ersten Konferenztag gemeinsam mit dem Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) die Ergebnisse des Forschungsprojekts LernRess: Lernfabrik „Ressourceneffizienz in der Produktion – Pilotprojekt ‘Zerspanungsprozesse‘“ vor. Es fanden Impulsvorträge zum Projekt LernRess und zur Ressourceneffizienz in der Zerspanung statt. Zudem gab es Thementische, die dazu dienten, sich über Ressourceneffizienz in der Zerspanung auszutauschen.

Außerdem wurde der druckfrische Praxisleitfaden „Ressourceneffizienz in der Produktion – Zerspanungsprozesse“ vorgestellt, in dem die Ergebnisse des Projekts LernRess zusammengefasst sind. Der Leitfaden ist in der Schriftenreihe der Technologielinie Hessen-Umwelttech erschienen und kann bei der Hessen Trade & Invest GmbH in Wiesbaden kostenlos bestellt und heruntergeladen werden.



SETAC Europe 26th Annual Meeting in Nantes (Frankreich)

Die 26. Konferenz der SETAC-Europe (Society of Environmental Toxicology and Chemistry) fand dieses Jahr vom 22. bis zum 26. Mai in Nantes, Frankreich statt. Die jährlichen SETAC-Konferenzen gehören zu den wichtigsten wissenschaftlichen Veranstaltungen im

Bereich des Life Cycle Assessment (LCA). Das Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft ist bei diesen Konferenzen regelmäßig präsent, so auch im Jahr 2016 mit insgesamt vier Postern und einem wissenschaftlichen Vortrag. Als Teilnehmerin des Fachgebiets stellte Frau Prof. Liselotte Schebek aktuelle Forschungsergebnisse zu den Themen Mikroplastik, Ökobilanzdaten zur Förderung fossiler Energieträger, Ressourceneffizienz in der Produktion und verschiedene LCA Bewertungsmethoden vor.

Das internationale Umfeld der Konferenz mit Teilnehmer/-innen aus 59 Ländern sorgte für vier sehr ereignisreiche Tage, die viele Informationen und Kontakte mit internationalen Forschungspartnern boten.

Bilateraler Workshop über die Zusammenarbeit der Nagoya University und der Technischen Universität Darmstadt in Darmstadt

Aufbauend auf dem letztjährigen Besuch von Herrn Prof. Hiroki Tanikawa von der Nagoya University in Japan an der TU Darmstadt organisierte das Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft im April 2016 einen eineinhalb-tägigen Workshop mit ihm. Am 25. April 2016 begrüßten die Mitarbeiter/-innen des Fachgebietes den japanischen Professor und einen seiner Doktoranden, Herrn Keisuke Yoshida, in den Räumen der Technischen Universität Darmstadt. Vertreter/-innen des Projektes „Techno-ökonomische Potentiale der Rückgewinnung von Rohstoffen aus dem Industrie- und Gewerbegebäudebestand“ (PRRIG), interessierte Professor/-innen des Fachbereichs 13 sowie Frau Pia Schmitt vom Referat Internationale Beziehungen nahmen an den einzelnen Gesprächsrunden teil. Interessante und ggf. zu verfolgende Aspekte zeigten sich u.a. in den sehr unterschiedlichen Gebäudestrukturen bzw. Gründungsarten in Japan: Auf den erdbebengefährdeten Inseln sind z.B. Gewächshäuser keine permanenten Strukturen und Fabriken werden aus einfachen Stahl-Strukturen gebaut. Andererseits ist viel Material in der dort vorgeschriebenen Anti-Shaking-Funktion verbaut. Ansatzpunkt für künftige Kooperationen mit anderen internationalen Universitäten könnte ein gemeinsamer Workshop zum Thema Urban-Mining sein.

Fraunhofer-Projektgruppe IWKS: “Sicherheit in der Rohstoffversorgung – Ressourcen-Gebrauch statt -Verbrauch”

Frau Prof. Liselotte Schebek übernahm zusätzlich zur Leitung. ihres Fachgebiets Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft eine Funktion bei der Fraunhofer-Gesellschaft: Sie hat nun die Wissenschaftliche Leitung des Bereichs „Recycling und Wertstoffkreisläufe“ der Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie (IWKS) am Standort Alzenau inne.

Die FhG-Projektgruppe IWKS forscht an technologischen Verfahren und Strategien zur Schaffung hochwertiger Rohstoffkreisläufe. Dazu stehen an den Standorten Hanau und Alzenau umfassende experimentelle Einrichtungen und Kompetenzen zu innovativen Trenn-, Sortier-, Aufbereitungs- und Substitutionsmöglichkeiten zur Verfügung. Der Bereich „Wertstoffkreisläufe“ des IWKS besitzt eine ganze Reihe inhaltlicher Schnittstellen zu den aktuellen Forschungsschwerpunkten des Fachgebiets Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft von Frau Prof. Liselotte Schebek. Auf dieser Grundlage sollen gemeinsame wissenschaftliche Perspektiven und Synergien entwickelt werden und der weitere Ausbau der FhG-Projektgruppe gefördert werden. Ein allgemeiner Überblick zur FhG-Projektgruppe IWKS findet sich unter: <http://www.iwks.fraunhofer.de>



Doktorandenseminar des Fachgebiets Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft

Das diesjährige Doktorandenseminar des Fachgebiets Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft fand vom 22. bis 23. März 2016 in Mespelbrunn statt. Im Rahmen des Seminars wurden Methoden und Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens behandelt, einzelne Dissertationsprojekte vorgestellt und aus verschiedenen Perspektiven kommentiert. Zudem wurden aktuelle Fragestellungen der Forschung diskutiert. Darüber hinaus boten die schöne Umgebung und das gute Wetter am ersten Tag des Seminars die Gelegenheit zu einer Wanderung durch den Mespelbrunner Wald. So war das Doktorandenseminar ein sowohl informativer als auch angenehmer Aufenthalt, mit viel Gelegenheit zum fachlichen Austausch in schöner Atmosphäre. Unser Dank gilt dem IWAR-Förderverein für die finanzielle Förderung des Seminars.



Schulung über Ressourceneffizienz in der Zerspanung – Theorie und praktische Umsetzung in Darmstadt

Auch dieses Jahr bot das Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft gemeinsam mit dem Institut Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) und der Technologieline Hessen-Umwelttech eine kostenfreie Schulung für Zerspanungsverfahren an. Die Schulung richtete sich an Fertigungsplaner



Ressourceneffizienz untersucht und ein praxistaugliches und übertragbares Bewertungsschema entwickelt. In der Schulung konnten die Teilnehmer der TU Darmstadt an vor Ort durchgeführten Zerspanungsprozessen Erfahrungen sammeln. Sechs hessische Betriebe aus der spanenden Bearbeitung nahmen an dieser Schulung teil. Ziel der Schulung war es den Teilnehmern zu vermitteln, wie die Steigerung der Ressourceneffizienz im eigenen Unternehmen realisiert werden kann.

Das Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft und das Institut PTW planen gemeinsam weitere Ressourceneffizienz-Schulungen für Unternehmen der spanenden Bearbeitung anzubieten, welche in 2017 stattfinden sollen.

Gastvortrag bei der Abschlusskonferenz ÖKOPROFIT in Mainz-Bingen

Am 30. August 2016 fand in der Kreisverwaltung Mainz-Bingen die Abschlussveranstaltung der ÖKOPROFIT Klubrunde statt. Im Oktober 2015 startete das Kooperationsprojekt der Stadt Koblenz sowie der Landkreise Mayen-Koblenz und Mainz-Bingen und endete mit der Abschlussveranstaltung und der Auszeichnung der teilnehmenden Unternehmen im August 2016. Die acht Teilnehmer/-innen, sowohl private Unternehmen als auch öffentliche Einrichtungen, haben während eines Jahres ihren betrieblichen Umweltschutz verbessert, besonders in den Bereichen Energie, Abfall und Wasser. Neben technischen und organisatorischen Maßnahmen wurden auch Maßnahmen zur Sensibilisierung der

Mitarbeiter/-innen in Umweltfragen getroffen. Im Zuge dieser Abschlussveranstaltung



und Anwendungstechniker der metallverarbeitenden Industrie. In der Schulung wurden die Ergebnisse des Forschungsprojekts „Ressourceneffizienz in der Produktion – Pilotprojekt Zerspanungsprozesse“ für die unmittelbare Anwendung in der Praxis vermittelt. In diesem Projekt der TU Darmstadt wurden bei zerspanenden Verfahren Möglichkeiten und Kenngrößen zur Optimierung von

wurden Dr. Kaori Sakaguchi-Söder und M.Sc. Michael Gottschling als Referent/-innen zu dem Thema „Wirkung von Plastik auf die marine Umwelt“ eingeladen, um die Teilnehmer/-innen auch auf die Problematik von Plastik im Ökosystem Meer aufmerksam zu machen. Im Anschluss an die Veranstaltung wurde bei Speis und Trank diskutiert, neue Kontakte geknüpft und ausgetauscht.

Ökobilanzwerkstatt an der Hochschule in Pforzheim

Das Institut für Industrial Ecology der Hochschule Pforzheim richtete am 15. und 16. September 2016 zum zweiten Mal die Ökobilanzwerkstatt für junge Nachwuchsforscher/-innen aus, die Fragestellungen im Bereich der Ökobilanzierung bearbeiten. Bei der Ökobilanzwerkstatt handelt es sich um eine jährliche Konferenz für Nachwuchswissenschaftler/-innen unter der Schirmherrschaft von Frau Prof. Dr. Schebek. Bei der diesjährigen Veranstaltung waren etwa 30 Teilnehmer/-innen aus mehreren europäischen Ländern zu Gast. Bezüglich der unterschiedlichen Themen wurden unter anderem Ökobi-

lanzen für Speisefette und neuartige Leihkonzepte von Freizeitkleidung präsentiert. Im Rahmen der Tagung wurde zusätzlich eine Sonderausgabe der Fachzeitschrift Umwelt-WirtschaftsForum (uwf) vorgestellt, in der begutachtete Beiträge vergangener Ökobilanzwerkstätten zusammengestellt wurden.

Zusätzliche Vorträge externer Referent/-innen und diverse Workshops wurden durch ein Freizeitprogramm komplettiert. Insgesamt konnten durch die Konferenz wichtige Impulse generiert und ein fachlicher und inhaltlicher Austausch der Nachwuchswissenschaftler/-innen sichergestellt und gefördert werden.

Ostasiatische Konferenzserie über nachhaltige Wertschöpfungsketten

Unter dem Motto „Verantwortungsvolle Wertschöpfungskette und Recycling wertvoller Rohstoffe“ stand die diesjährige Ostasienreise von Frau Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek, die drei Konferenzen aus den Bereichen Abfallwirtschaft, Industrial Ecology (Deutsch: Industrielle Ökologie oder Industrieökologie) und nachhaltige Wertschöpfungsketten einschloss. Mit der Einladung zum „Internationalen Symposium on Recycling of Valuable Resources“ in der südkoreanischen Provinz Gyeonggi begann die Reise. Das Symposium findet jedes Jahr im Rahmen der Re-Tech (Recycling & Waste Management Exhibition) statt und behandelt Abfallwirtschaftsthemen wie anthropogene Lagerstätten (Urban Mining) oder Energierückgewinnung aus Abfällen oder Biomasse. Frau Schebek referierte über die aktuellen und zukünftigen Entwicklungen von Recyclingtechnologien, -industrien und -regulierungen in Deutschland und Europa.

Die zweite Station der Reise war die japanische Industriestadt Nagoya. Vom 28.-30. September kam es zu einem Zusammenschluss der Konferenzen der „International Society for Industrial Ecology“ (ISIE), der „12th Socio-Economic Metabolism section conference“ und der „5th Asia-Pacific conference“ (ISIE-SEM-AP). Der Zusammenschluss ermöglichte die Abdeckung eines breiten Themenspektrums der Industrial Ecology über den geographischen Schwerpunkt des asiatisch-pazifischen Bereichs hinaus. Dekarbonisierung, Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft wurden neben der aktuellsten Entwicklung der Materialflussanalyse, einer der wichtigsten Methoden der Industrial Ecology, rege



diskutiert. Auch Frau Schebek behandelte in ihrem Vortrag die aktuellen Anwendungen der Materialflussanalyse zur Ermittlung des Materialbestandes von Nicht-Wohngebäuden im Rhein-Main-Gebiet.

Abschließend nahm Frau Schebek gemeinsam mit der wissenschaftlichen Mitarbeiterin Steffi Weyand an der „12. Biennial International Conference on EcoBalance 2016“ in Kyoto, Japan, teil. Mit dem Motto „Responsible value chains for sustainability“ zielte die EcoBalance 2016 auf die Integration nachhaltiger Wertschöpfungsketten in Unternehmenswerte ab und brachte

hierzu Vertreter/-innen von Unternehmen und Wissenschaft zusammen. Die beiden Wissenschaftsvertreterinnen des Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft trugen hierzu mit drei Vorträgen über die Themen der Ressourceneffizienz in der Metallverarbeitung, zukünftige Wege einer nachhaltigen Palmölproduktion und des aktuellen Status neuartiger Solarzellen bei.

Gastaufenthalt Akane Nogi

Frau Akane Nogi ist eine Masterstudentin im ersten Semester und Mitarbeiterin der Arbeitsgruppe „Nachhaltiges Ressourcen- und Abfallmanagement“ von Prof. Seiji Hashimoto im Labor der Ritumeikan Universität in Kyoto, Japan. Herr Prof. Hashimoto unterstützt seine Studierenden des ersten Masterjahres, für einige Monate ins Ausland zu gehen, um dort mit Wissenschaftler/-innen aus anderen Ländern zusammenzuarbeiten und wichtige Erfahrungen sammeln zu können. Frau Prof. Schebek kennt Herrn Prof. Hashimoto durch Life Cycle Assessment Konferenzen und hat gerne angeboten, seine Studentin Frau Akane Nogi zu betreuen.

So konnte Frau Nogi ab 17. Oktober 2016 für drei Monate an unser Institut kommen.

Ihre Forschungsgebiete: Um eine nachhaltige Gesellschaft aufzubauen, ist die Entwicklung eines effizienten und umweltfreundlichen Systems zur Produktion und des Konsums sehr wichtig. Ein solches System sollte so ausgearbeitet werden, dass es auf Lebenszyklusperspektiven basiert, mit einem besonderen Fokus auf der Optimierung der

Nutzung natürlicher Ressourcen, einhergehend mit der größtmöglichen Reduktion an Umweltbelastungen, die durch die Nutzung entstehen.

Als wesentlicher Teil ihrer Studie befasst sich Frau Nogi mit der Fragestellung, wie effizient eine natürliche Ressource unter bestimmten Verwendungszwecken genutzt werden kann, und bewertet die Öko-Effizienz einer bestimmten Ressource für den gesamten Lebenszyklus. Während ihrer Forschungsarbeit am Institut IWAR untersuchte Frau Nogi die Öko-Effizienz von Phosphor, dessen Abbau eine wachsende Besorgnis ist. Insbesondere hat



sich Frau Nogi mit der Beurteilung der Öko-Effizienz von Phosphor in Deutschland beschäftigt, unter Verwendung phosphorbasierter Düngemittel, um höhere Ernten in der landwirtschaftlichen Produktion von Biokraftstoffen zu erzielen.

Ausrichtung der akademischen Abschlussfeier im November 2016

Die akademische Abschlussfeier für das Sommersemester 2016 wurde vom Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft organisatorisch begleitet. In feierlicher Runde wurde 114 Bachelor-, 95 Masterabsolvent/-innen und 8 Diplomand/-innen des Fachbereichs Bau- und Umweltingenieurwissenschaften um bestandenen Abschluss gratuliert und den anwesenden Absolvent/-innen die Zeugnisse überreicht. Die Festrede wurde von Herrn Prof. Dr.-Ing. Hermann-Josef Wagner, Inhaber des Lehrstuhls für Energiesysteme und Energiewirtschaft und Geschäftsführender Direktor des Instituts für Energietechnik der Ruhr-Universität Bochum, gehalten. Durch seine vielseitigen Erfahrungen im Bereich der Energietechnik und -politik konnte er den Absolvent/-innen einen guten Eindruck vermitteln, wie vielseitig die Entwicklungsmöglichkeiten von Umwelt- und Bauingenieur/-innen sein können. Für den feierlichen Rahmen während der Veranstaltung und beim späteren Sektempfang sorgte die Jazz-Combo „Jazz on draft“. So konnte auch dank der fleißigen Unterstützung von studentischen Hilfskräften eine schöne Veranstaltung gestaltet werden, in der die Absolvent/-innen in einem feierlichen Rahmenprogramm mit ihren Angehörigen ihren Abschluss feiern konnten.



Teilnahme des Fachgebietes Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft am Doktorandenseminar Abfalltechnik in Höchst

Das diesjährige Doktorandenseminar der Abfalltechnik fand vom 20.-22. November 2016 im Kloster Höchst statt und wurde von Doktorand/-innen der TU Darmstadt (FG Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft) organisiert. Die Bandbreite an Themen, von verschiedenen Abfallarten bzw. Abfallbestandteilen (Abwasser, Arznei, Baustoffe, Biomasse, Lebensmittel und Mikroplastik) über verschiedene Behandlungs- und Analyseverfahren (anaerober Abbau, Co-Vergärung, Kompostierung) und deren Optimierung bis hin zu Verwertungsmöglichkeiten, bewies, dass die drei Themenbereiche des Kreislaufwirtschaftsgesetzes: Abfallvermeidung, Abfallverwendung und Abfallverwertung, nicht nur viel diskutiert werden, sondern nach aktuellem Wissenschaftsstand auch deutlich mehr Potentiale bergen, insbesondere im Bereich Forschung.

Die vorgestellten Themen der 20 Dissertanten aus Duisburg-Essen, Salzburg, Stuttgart und Weimar deckten die unterschiedlichen Herangehensweisen (praktisch und simulierend) sowie die Verwertungsmethoden (stofflich und energetisch) ab, so dass die Tage

abwechslungsreich waren, neue Einblicke in zum Teil bekannte Technologien boten und den gegenseitigen Austausch sowie die stärkere Zusammenarbeit über Hochschulgrenzen hinweg förderten. Dazu trug insbesondere ein Verdauungsspaziergang auf dem von Skulpturen zum Vater Unser gesäumten (Meditations-)Weg sowie ein Abend an der Feuerschale mit Stockbrot bei.



NEUIGKEITEN AUS DEM FACHGEBIET RAUM- UND INFRASTRUKTURPLANUNG

Professor Dr.-Ing. Jochen Monstadt wechselt an die Universität Utrecht

Professor Dr.-Ing. Jochen Monstadt hat zum 1. November 2016 einen Ruf an die Universität Utrecht angenommen. Er leitet dort den “Chair of Governance of Urban Transitions” am Department Human Geography & Spatial Planning. Seitens der Universität Utrecht wird er zu 20% für die Ko-Leitung des DFG-Graduiertenkollegs zu kritischen Infrastrukturen und des Promotionskollegs zu afrikanischen Städten an der TU Darmstadt freigestellt. Er bleibt insofern eng in die Forschungszusammenhänge der TU eingebunden. Professor Monstadt war von 2009 bis 2016 für die Lehre und Forschung des Fachgebiets Raum- und Infrastrukturplanung verantwortlich. Er leitete die interdisziplinäre Graduate School of Urban Studies und ein Promotionskolleg zu afrikanischen Städten. Er hat zahlreiche national und international vergleichende Forschungsprojekte zur Ko-Evolution von Städten und Infrastrukturen, zum Strukturwandel städtischer Energie-, Wasser-, Abwasser- und Abfallsysteme sowie zur Infrastruktur- und Raumplanung in Deutschland, der Schweiz, den USA, Vietnam, Kenia und Tansania durchgeführt und geleitet.

Neben dem Weggang von Professor Monstadt gab es weitere personelle Veränderungen am Fachgebiet. Dr.-Ing. Martin Schmidt hat eine Stelle beim Hessischen Innenministerium angenommen und beschäftigt sich nun dort mit dem Schutz kritischer Infrastrukturen. Dr. Rémi de Bercegol hat die TU Darmstadt ebenfalls verlassen und ist zum CNRS (Le Centre national de la recherche scientifique) nach Paris gewechselt. Frau Derya Pullum, die bislang das Sekretariat führte, ist seit Januar 2017 beim Unisportzentrum der TU Darmstadt tätig. Als wissenschaftliche Mitarbeiterinnen am Fachgebiet verbleiben Frau Svenja Seelinger, M.Sc. und Frau Annika Wolff, M.A., die beide nach wie vor in Lehre und Selbstverwaltung eingebunden sind.

Das Fachgebiet möchte sich an dieser Stelle herzlich bei Professor Monstadt für sieben schöne und erfolgreiche Jahre bedanken. Für die positive Zusammenarbeit, fachlich bereichernden Diskussionen und gemeinsam verbrachte Zeit sind wir sehr dankbar und wünschen ihm an seiner neuen Wirkungsstätte alles Gute.



Professor Dr.-Ing. Hans Joachim Linke wird kommissarischer Leiter des Fachgebiets Raum- und Infrastrukturplanung

Zum 1. November 2016 hat Professor Dr.-Ing. Hans Joachim Linke die kommissarische Leitung des Fachgebiets Raum- und Infrastrukturplanung übernommen. Er verantwortet nun unter anderem die Lehre des Fachgebietes, welche aufgrund der gegebenen Studien-



ordnungen fortgesetzt wird. Auch das Schreiben von Abschlussarbeiten ist weiterhin möglich.

Professor Linke leitet seit 2002 das Fachgebiet Landmanagement am Fachbereich Bau- und Umweltingenieurwissenschaften und hat bereits während des Wechsels von Professor Böhm auf Professor Monstadt das Fachgebiet Raum- und Infrastrukturplanung (damals Umwelt- und Raumplanung) kommissarisch geleitet. Seit 2013 leitet er im Auftrag der TU Darmstadt an der

Vietnamese-German-University in Ho Chi Minh City den Masterstudiengang „Sustainable Urban Development“. Die wissenschaftlichen Tätigkeitsschwerpunkte von Herrn Linke liegen im Bereich der Baulandentwicklung mit einem Fokus auf der Innenentwicklung, der Analyse von Immobilienmärkten und der Entwicklung ländlicher Räume. Über zahlreiche Forschungsprojekte bestehen enge Kooperationen mit den übrigen Fachgebieten des Instituts IWAR.

Neues DFG-Graduiertenkolleg „Kritische Infrastrukturen: Konstruktion, Funktionskrisen und Schutz in Städten“

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat im Mai 2016 das von Prof. Dr. Jochen Monstadt (FG Raum- und Infrastrukturplanung) und Prof. Dr. Jens Ivo Engels (Lehrstuhl für Neuere und Neueste Geschichte) geleitete Graduiertenkolleg „Kritische Infrastrukturen: Konstruktion, Funktionskrisen und Schutz in Städten“ bewilligt. Dieses wird gegenwärtig eingerichtet und zum 01. Oktober 2016 seine Arbeit aufnehmen; derzeit läuft das Auswahlprozedere für die insgesamt zwölf Promotionsstellen der „ersten Runde“.

Im Rahmen des Kollegs wird mit ca. vier Mio. Euro für zunächst viereinhalb Jahre die Qualifizierung von Nachwuchswissenschaftler/-innen gefördert. Untersuchungsgegenstand des GRK sind Kritische Infrastrukturen der städtischen Ver- und Entsorgung, der Kommunikation und des städtischen Transports. Die Systeme sind zum Nervensystem moderner Städte geworden; ihre Funktionsstörung kann dramatische Krisen auslösen. Die wachsende Verwundbarkeit moderner (Stadt-)Gesellschaften durch infrastrukturelle Vernetzung wird inzwischen kontrovers diskutiert. Diese wird auf externe Bedrohungen der Infrastruktursysteme durch Naturkatastrophen, Terroranschläge und Cyberattacken, aber auch auf die wachsende Komplexität und die zunehmenden Interdependenzen der Systeme zurückgeführt.

Das GRK erforscht diese städtischen Techniksysteme, aber auch die Wechselwirkungen von Technik und (Stadt-)Gesellschaften in Geschichte und Gegenwart. Es geht somit um technische und damit verbundene politische, soziale und kulturelle Fragen städtischer

Sicherheit. Ziel ist es, diese komplexen Systeme in ihren räumlichen und zeitlichen Zusammenhängen zu verstehen und zu erklären und Praktiken der Planung, Vermeidung von



Funktionsunterbrechungen bzw. der Vorbereitung auf diese zu analysieren. Die Leitfragen sind: Welche Infrastrukturen werden als „kritisch“ identifiziert und warum? Welche Funktionskrisen und Bedrohungslagen der Systeme sind festzustellen? Wie schützt die Gesellschaft sich und ihre Infrastrukturen? Alle weiteren Informationen finden Sie auf folgender Website: www.kritis.tu-darmstadt.de.

Workshop „Critical Perspectives on Urban Infrastructure“

From the 13th to the 17th June, 2016, Prof Dr.-Ing. Jochen Monstadt and Dr. Rémi de Bercegol participated in a workshop at the Institute of Advanced Studies at UCL for sharing ‘Critical Perspectives on Urban Infrastructure’. The themes of the conference engaged with the subjects of technological change and infrastructure imaginaries; how infrastructure affects the everyday lives of people; the role of infrastructures in urban conflict; the spatial splintering of urban infrastructure; and the possibility to develop alternative modes of infrastructure that engage directly with the needs of the city. Within this framework, Prof Dr.-Ing Jochen Monstadt presented the on-going research on the translation of network city in East African cities and Dr. Rémi de Bercegol illustrated the specific case of electricity provision in Nairobi.

Fieldwork Nairobi, Kenya (URBANgrad – Africa Programme)

Bérénice Bon has conducted her first fieldwork in the framework of the URBANgrad’s Ph.D. programme “Urban Infrastructure in Transition: the case of African Cities“ in February and March 2016. The objective of this fieldwork was to analyse the governance arrangements and levels of regulation of transportation infrastructure in Nairobi and their interplay with land-based financing. The capacity of regulation from the local government, as well as the position of the various actors within a multi-scalar system of governance arrangements, have to be investigated when assessing the use of new mechanisms to finance urban infrastructure. These mechanisms are used at an international scale, have been strongly influenced by international organizations, but are translated in a particular manner in Nairobi. Interviews have been conducted in various government offices, with parastatals, private real estate actors, private engineering firms and international organizations. This first fieldwork has highlighted the important role of parastatals under the central government and the political involvement of local private actors involved in infrastructure provision and able to impose their conditionality on land-based financing. A question that has been hardly touched upon by the academic debates. Those preliminary findings have been presented at the University of Nairobi, Department of Urban and Regional Planning, one of the local partner of the URBANgrad Africa Programme.

Exkursion zum Flughafen Frankfurt am Main

Im Rahmen der B.Sc.-Lehrveranstaltung „Grundlagen der räumlichen Planung“ führte das Fachgebiet Raum- und Infrastrukturplanung, vertreten durch Herrn Dr. Martin Schmidt, am 13. Juni 2016 eine Exkursion zum Flughafen Frankfurt am Main durch. In der Vorlesung und Übung wurden zuvor die Planungs- und Genehmigungsverfahren von Infra-



strukturprojekten unter anderem am Beispiel des Flughafenausbaus Frankfurt (neue Landebahn, Terminal 3 etc.) behandelt und hinsichtlich raumplanerischer Schwierigkeiten und Herausforderungen erörtert.

Die Exkursion diente schließlich der Vor-Ort-Besichtigung und dem direkten Austausch mit Vertreter/-innen der Fraport AG. So referierte Frau Dipl.-Ing. Stephanie

Külzer, zuständige Planerin seitens der Flughafen-Betreibergesellschaft, zum Planfeststellungsverfahren für die Flughafenerweiterung. Im Anschluss wurde eine Flughafenrundfahrt unternommen, die quer über das Vorfeld alle zuvor in der Theorie besprochenen (Aus-)Baumaßnahmen erlebbar machte. Darüber hinaus konnten hautnah Eindrücke vom Betrieb des größten deutschen Flughafens und diversen Großflugzeugen gewonnen werden. Abschließend bestand noch die Möglichkeit, sich einen Eindruck von den wöchentlich stattfindenden Montags-Demonstrationen der Bürgerinitiativen gegen eine weitere Expansion des Flughafens Frankfurt im Terminal 1 zu verschaffen. Durch die verschiedenen Bausteine der Lehrveranstaltung wird ein hoher Praxisbezug hergestellt und der intensive Vergleich von zwei aktuellen und öffentlich breit diskutierten Infrastrukturprojekten aus dem Luft- und Bahnverkehrsbereich ermöglicht.

Forschungsaufenthalt an der Durham University

Im Rahmen ihrer Doktorarbeit zum Thema „Europäisierung der Abfallvermeidungspolitik – Kommunale Abfallregime im Vergleich“ konnte Frau Annika Wolff, M.A. einen dreimonatigen Forschungsaufenthalt an der Universität in Durham verbringen. Von April bis Juni 2016 war sie Gastwissenschaftlerin am Fachbereich für Geographie und wurde dort von Prof. Harriet Bulkeley betreut. Ihr Aufenthalt wurde durch ein DAAD-Ipid4all-Stipendium finanziell gefördert.

Frau Wolff nutzte ihre Zeit in Durham nicht nur für die weitere Verschriftlichung ihrer Dissertation und eine Analyse ihres Interviewmaterials, sondern konnte auch neue Kontakte knüpfen sowie auf die ausgezeichnete Forschungsinfrastruktur der Universität zurückgreifen. Der Fachbereich, der laut des „QS World Subject Rankings“ international zu den Top-3-Fachbereichen der Geographie zählt, bot hierbei ein ideales Forschungsumfeld und Gelegenheit zur Teilnahme an Seminaren und Vorträgen. Unter anderem nahm Frau Wolff an einem Workshop zum Thema „The Urban Anthropocene“ teil, in welchem renommierte Wissenschaftler/-innen wie Colin McFarlane, Bruce Braun, Andres Luque und Harriet Bulkeley neue Forschungsperspektiven bezüglich des Anthropozän-Konzeptes und dessen Konsequenzen für die Stadtforschung aufzeigten.



2 Forschungstätigkeiten am Institut IWAR

Im Folgenden werden zuerst die fachgebietsübergreifenden Forschungsvorhaben beschrieben, gefolgt von der Vorstellung der fünf Fachgebiete und deren Forschungstätigkeiten.

Insgesamt vier fachgebietsübergreifende und 39 fachgebietsbezogene Forschungs- und Entwicklungsprojekte wurden im Berichtsjahr 2016 am Institut IWAR betreut.

Die Förderung der Forschungsprojekte erfolgte durch die Europäische Union, die Deutsche Forschungsgemeinschaft, das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, den Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD), das Land Hessen, Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung, das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz, Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, die TU Darmstadt, das Forum für interdisziplinäre Forschung (FiF), Erasmus Mundus, die Deutsche Bundesstiftung Umwelt, die Fritz und Margot Faudi-Stiftung, die Hans-Böckler-Stiftung, die Heinrich-Böll-Stiftung, die Willy-Hager-Stiftung, das Social Sciences and Humanities Research Council, der Akademie für Raumforschung und Landesplanung sowie den Verein Deutscher Ingenieure (VDI). Weiterhin werden Projekte bearbeitet, die von der Industrie gefördert werden. Teilweise werden Projekte auch mit Eigenmitteln finanziert.

Die Beschreibung der Fachgebiete erfolgt über die unten skizzierten Inhalte:

- Vorstellung der Schwerpunkte der einzelnen Fachgebiete einschließlich der Fachgebietsleitung
- Laufende und fertiggestellte Forschungsprojekte mit den jeweiligen Ansprechpartnern
- Abgeschlossene Bachelor- und Masterarbeiten sowie den Vertieferarbeiten im Diplomstudiengang und den Diplomarbeiten
- Veröffentlichungen und Konferenzbeiträge
- Workshops- und Seminarbeiträge bzw. -teilnahmen sowie Forschungsaufenthalte

2.1 Fachgebietsübergreifende Forschungstätigkeiten

Die fachgebietsübergreifenden Forschungstätigkeiten am Institut IWAR gliedern sich in drei große Forschungsprojekte, welche folgend kurz beschrieben und im weiteren Verlauf näher dargestellt werden:

- **Abwasserbehandlungsanlage der Zukunft: Energiespeicher in der Interaktion mit technischer Infrastruktur im Spannungsfeld von Energieerzeugung und –verbrauch (ESiTI):**
Das Verbundprojekt ESiTI, bestehend aus 12 Projektpartnern aus Kommune, Industrie und Wissenschaft, wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Fördermaßnahme „Zukunftsfähige Technologien und Konzepte für eine energieeffiziente und ressourcenschonende Wasserwirtschaft – ERWAS“ gefördert. Die Koordination des Projekts obliegt dem Fachgebiet Abwassertechnik. Am Institut IWAR wird das Projekt gemeinsam vom Fachgebiet Abwassertechnik sowie vom Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft bearbeitet.
- **Nachhaltigkeitscontrolling in der Siedlungswasserwirtschaft (NaCoSi):**
Das Projekt NaCoSi, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) – NaWaM-INIS – wird an der Technischen Universität Darmstadt gemeinsam vom Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz sowie vom Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft bearbeitet
- **Semizentrale Ver- und Entsorgungssysteme für schnellwachsende urbane Räume (SEMIZENTRAL):**
Das vom BMBF geförderte Verbundprojekt wird durch das Fachgebiet Abwassertechnik geleitet. Inhaltliche Aufgaben des FG Abwassertechnik liegen in der Validierung und Optimierung des Ansatzes Semizentral und dessen konzeptionelle Weiterentwicklung.
- **Water-Reuse in Industrieparks (WaReIp):**
Im neuen fachgebietsübergreifenden Forschungsprojekt WaReIp wird eine Methode entwickelt, die zur Entscheidungsunterstützung für industrielle Anwender geeignet sein wird, um Maßnahmen, Verfahren oder Nutzungsänderungen für industrielle Wässer, Abwässer und darin enthaltene Wertstoffe zu identifizieren und auszuwählen sowie deren Nutzen mit Hilfe der entwickelten ganzheitlichen Entscheidungsinstrumente zu bewerten.

2.1.1 ESiTI

ESiTI - „Abwasserbehandlungsanlage der Zukunft: Energiespeicher in der Interaktion mit technischer Infrastruktur im Spannungsfeld von Energieerzeugung und -verbrauch“

Fördergeber:

BMBF

Förderzeitraum:

01.05.2014 – 30.04.2017

Die Steigerung der Energieeffizienz ist im Bereich der Abwasserbehandlung als größter kommunaler Energieverbraucher von besonderem Interesse und steht somit im Kontext aktueller Fragen aus dem Bereich der Energiewende in Deutschland. Dies führt zur zentralen Frage: Lässt sich aus Abwasser bzw. Klärschlamm Energie so erzeugen und verteilen, dass sie flexibel je nach Bedarf zur Verfügung steht?

Vom Energieverbraucher...

Energieverbrauch und -erzeugung auf kommunalen Kläranlagen unterliegen in der Regel separat optimierten Prozessen und sind örtlich und zeitlich voneinander getrennt. In Abhängigkeit der Betriebsbedingungen auf der Kläranlage unterliegt der Energieverbrauch tageszeitlichen und saisonalen Schwankungen. Ziel des Verbundprojektes ist es, vorhandene Energiepotentiale unter Berücksichtigung innovativer Verfahren nutzbar zu machen.

...zum Energiespeicher und -erzeuger

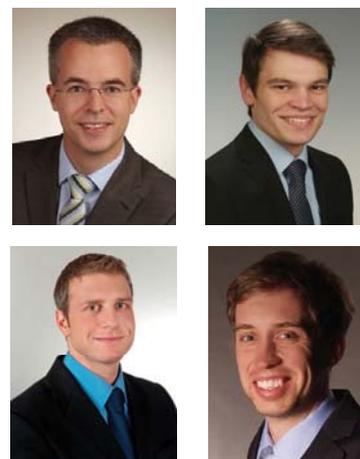
Im Mittelpunkt der Betrachtung steht die Klärschlammbehandlung bzw. die Faulung als Energiespeicher und -erzeuger. Derzeit wird die Klärschlammfaulung unter nahezu konstanten Bedingungen betrieben und erzeugt entsprechend einen nahezu konstanten Faulgasvolumen-

strom. Durch Flexibilisierung der Faulung soll der zeitlichen Varianz im Energieverbrauch Rechnung getragen werden.

Neben der exemplarischen Betrachtung des Systems Abwasser- und Klärschlammbehandlung unter Einbeziehung umliegender Infrastruktur am Beispiel der Wissenschaftsstadt Darmstadt, stehen auch die ökologische und ökonomische Bewertung sowie die Erfassung der gesellschaftlichen Relevanz im Fokus. Diese ganzheitliche Betrachtung wird zur Erstellung eines Planungswerkzeugs für den flexibilisierten Betrieb einer Abwasserbehandlungsanlage der Zukunft genutzt.

Der Verbund wird durch das FG Abwassertechnik geleitet. Inhaltliche Aufgaben des FG Abwassertechnik liegen in der Erstellung des Planungswerkzeugs sowie der Lösung technischer Fragestellungen durch Untersuchungen im Pilotmaßstab.

Das FG Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft beschäftigt sich mit der ökologischen Bewertung der Varianten.



Fachgebiet Abwassertechnik

Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel

Dr.-Ing. Christian Schaum

M.Sc. Johannes Rühl

Dipl.-Ing. Robert Lutze

**Fachgebiet Stoffstrommanagement
und Ressourcenwirtschaft**

Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek

M.Sc. Maximilian Seier

2.1.2 NaCoSi

NaCoSi - Nachhaltigkeitscontrolling siedlungswasserwirtschaftlicher Systeme – Risikoprofil und Steuerungsinstrumente

Fördergeber:

BMBF

Förderzeitraum:

01.05.2013 – 30.04.2016

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) – NaWaM-INIS – Projekt wird an der TU Darmstadt gemeinsam vom Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz als Koordinator des Projektverbundes sowie vom Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft bearbeitet.

Ziel des Verbundvorhabens ist die Entwicklung eines Nachhaltigkeitscontrollings für die kommunale Siedlungswasserwirtschaft. Damit sollen die Risiken, die eine nachhaltige Entwicklung gefährden, systematisch erfasst werden. Mit dem entwickelnden Tool soll den Unternehmen die Möglichkeit gegeben werden, bei aufgezeigten Risiken Gegenmaßnahmen einzuleiten, um somit eine nachhaltige Leistungsfähigkeit zu gewährleisten. Die 6 Forschungspartner erarbeiten gemeinsam mit 11 Partnern aus der Siedlungswasserwirtschaft eine Methode zur Erstellung von Risikoprofilen, welche die Unternehmen bei strategischen und operativen Entscheidungen unterstützen soll. Im Rahmen einer ersten Pilotphase wurde es erfolgreich getestet. Hierbei wurden identifizierte Nachhaltigkeitsrisiken durch eine umfangreiche Datenerhebung bei den Praxispartnern bewertet. Nach der Pilotanwendung der bisherigen Entwicklungen zum Nachhaltigkeitscontrolling, erhielten die Praxispartner im Frühjahr

2015 die ersten prototypischen individuellen Risikoprofile in Form von Nachhaltigkeitsberichten. Um bei den Verantwortlichen in den siedlungswasserwirtschaftlichen Betrieben die Wahrnehmung für sich ändernde ökologische und soziale Rahmenbedingungen zu schärfen, wurden 2015 mehrere Planspielworkshops durchgeführt. Unter dem Thema „Instandhaltung der Wasserinfrastruktur: finanzielle und organisatorische Spielräume“ wurden in je einer Veranstaltung demographischer Wandel bzw. Organisation und Steuerung als zukünftige Herausforderungen in den Mittelpunkt gestellt.

Mit diesem Ansatz verfolgt das Projekt das Ziel, die Leistungsfähigkeit der kommunalen Wasserversorgungs- und Abwasserbeseitigungsbetriebe auch im Hinblick auf zukünftige Herausforderungen umfassend zu stärken.



Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz

Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban

Dr.-Ing. Alexander Sonnenburg

Dipl.-Ing. Michael Eller

M.Sc. Jessica Beck

Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft

M.Eng. Nadine Jansky

M.Sc. Gevitha Selvakumar

2.1.3 SEMIZENTRAL

Ressourceneffiziente und flexible Ver- und Entsorgungsinfrastruktursysteme für schnell wachsende Städte der Zukunft, Phase 2: Forschung und Entwicklung

Fördergeber:

BMBF

Förderzeitraum:

01.05.2013 – 31.12.2017

In schnell wachsenden Großstädten stellt sich das Problem, dass die notwendige Infrastruktur (Energie, Wasser/ Abwasser etc.) mit dem Wachstum der Städte nicht mithalten kann. Zudem stellt Wasser häufig eine knappe Ressource dar. Vor diesem Hintergrund sind Konzepte gefragt, die die erforderlichen Infrastrukturkapazitäten entsprechend des urbanen Wachstums „mitwachsen“ lassen können. Der Ansatz beinhaltet eine integrative Betrachtung der verschiedenen Stoff- und Energieströme, explizit in den Bereichen Wasser, Abwasser und Abfall und ermöglicht dadurch Synergieeffekte durch eine abgestimmte und integrierte Behandlung.

Im Rahmen des Verbundprojektes SEMIZENTRAL erfolgt die erstmalige Implementierung eines semizentralen Resource Recovery Centers (RRC) im Realmaßstab in einem Neubaugebiet in der Nähe der „World Horticulture Exposition Qingdao 2014“ (WHE) in Qingdao (VR China) für 12.000 EW. Die Investitionskosten für das RRC werden von einem chinesischen Investor getragen. Die anfallenden Abwasserströme (Grauwasser und Schwarzwasser) werden getrennt erfasst und zum RRC abgeleitet. Das gereinigte/desinfizierte Grauwasser wird als Brauchwasser für die Toilettenspülung im Einzugsgebiet und das gereinig-

te/desinfizierte Schwarzwasser für die Bewässerung und Straßenreinigung wiederverwendet. Hierdurch reduziert sich der häusliche Trinkwasserbedarf um mindestens 30 %. Durch die Mitbehandlung von Abfällen (Speisereste) aus dem Einzugsgebiet in der anaeroben thermophilen Schlammbehandlung wird der Biogasenertrag erhöht und ein energieautarker Betrieb des RRC angestrebt. Das in der Schlammbehandlung anfallende hochkonzentrierte Zentrat wird gezielt im Teilstrom behandelt um das RRC Konzept zu optimieren und weitere Energieeinsparungen zu erreichen.

Das vom BMBF geförderte Verbundprojekt (FKZ 02WCL1266A) wird durch das Fachgebiet Abwassertechnik geleitet. Inhaltliche Aufgaben des FG Abwassertechnik liegen in der Validierung und Optimierung des Ansatzes Semizentral, dessen konzeptionelle Weiterentwicklung sowie der betriebsbegleitenden Forschung. Das FG Abwasserwirtschaft übernimmt in einem Teilprojekt die Optimierung der Zentratwasserbehandlung im Teilstrom mit dem Ziel einer effizienten Stickstoffelimination.



Fachgebiet Abwassertechnik

Prof. Dr.-Ing. M. Engelhart

Prof. Dr.-Ing. M. Wagner

Dipl.-Ing. Johanna Tolksdorf

M.Sc. Sinem Kale

Fachgebiet Abwasserwirtschaft

Prof. Dr. Susanne Lackner

2.1.4 WaReIp

WaReIp - Water-Reuse in Industrieparks

Fördergeber:

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Förderzeitraum:

01.10.2016 – 30.09.2019

Industrielle Produktionsanlagen werden heute aus Gründen der Raumverträglichkeit weltweit vornehmlich in Industrieparks angesiedelt. Die Ansiedlung mehrerer und unterschiedlicher industrieller Produktionsanlagen an einem Standort eröffnet aber auch neue Gestaltungsoptionen für die Einsparung von Ressourcen und Energie durch gemeinsame Nutzung, Kreislaufführung oder Austausch von Stoffströmen. Eine neue Forschergruppe, unter Leitung der Technischen Universität Darmstadt, will mit dem Ansatz „Water-Reuse in Industrieparks (WaReIp)“ zur Optimierung von Wassernutzung und Rohstoffrückgewinnung aus Abwasser in Industrieparks beitragen. Ziel des interdisziplinären Projektkonsortiums sind die Entwicklung eines methodischen Vorgehens zur Entscheidungsunterstützung für industrielle Anwender, um Einflüsse für



(Wieder)-nutzung von industriellen Wässern und Abwässern zu bestimmen sowie den Nutzen mit Hilfe der Entscheidungsunterstützungsinstrumente zu bewerten. Dabei sollen die in einem Industriepark anfallenden Abwässer über kaskadenartig angeordnete Aufbereitungsstufen bedarfsorientiert zu Brauchwasser für andere Produktionsanlagen aufbereitet werden. Hierzu werden neue Lösungsansätze zur Abwasserreinigung in Industrieparks entwickelt und im Rahmen eines optimierten Stoffstrommanagements so miteinander kombiniert, dass mit möglichst geringem Ressourcen- und Kostenaufwand ein möglichst hoher Nutzungsgrad erreicht werden kann. Im Ergebnis sollen sowohl der Bedarf an Trink-/Grundwasser als auch die Kosten des Betreibers einer Produktionsanlage für die Wasserbereitstellung und Abwasserbehandlung reduziert werden. Darüber hinaus fokussiert ein paralleler Ansatz die gezielte Rückgewinnung von Produktionsrohstoffen aus Abwässern. In der Bearbeitung sollen Bewertungskriterien in Hinblick auf standortabhängige Wasserverfügbarkeit und -qualitäten entwickelt sowie die Umweltwirkungen der im Projekt weiterentwickelten Verfahrensmodule und Symbiosen zur Wassereinsparung verwertet werden.



Fachgebiet Abwassertechnik
 Prof. Dr.-Ing. M. Engelhart
 Prof. Dr.-Ing. habil. M. Wagner
 M.Sc. Justus Behnisch

Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft
 Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
 M.Sc. Julia Fischer

2.2 Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz

2.2.1 Vorstellung des Fachgebiets

Fachgebietsleitung Wasserversorgung und Grundwasserschutz

Seit 1996 wird das Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz des Instituts IWAR von Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban geleitet. Prof. Urban studierte Kulturtechnik und Wasserwirtschaft an der Universität für Bodenkultur in Wien und promovierte dort am Institut für Wasserversorgung, Gewässerökologie und Abfallwirtschaft, Abteilung Siedlungswasserbau und Gewässerschutz. Als Leiter eines interdisziplinären Projektteams zur Entwicklung eines „Neuen Verfahrens zur selektiven Aktivkohleadsorption von niedrig konzentrierten organischen Mikroverunreinigungen (KSVA)“ wurde Wilhelm Urban und sein Team 1993 mit dem internationalen „Chemviron Carbon Award“ ausgezeichnet.

Die Arbeitsfelder und Forschungsschwerpunkte von Wilhelm Urban sind in Darmstadt grundsätzlich der interdisziplinären, angewandte Forschung zuzurechnen, wobei er auf Innovation und Implementierung der Ergebnisse in der Praxis großen Wert legt. Die Arbeitsfelder liegen auf allen Ebenen der Wasserversorgungstechnik und sind geprägt durch experimentelle und rechnerische Modellbildung sowie numerische Simulationen und Optimierungen unter Einsatz und Weiterentwicklung von EFD, CFD, statistischen und neuronalen Methoden mit der Zielsetzung der Effizienzsteigerung z.B. von Brunnen und Quellen, in Wasserverteilnetzen, bei der Pumpwerkssteuerung, der Energie- und Kostenminimierung. In großen internationalen Verbundforschungsbereichen fokussiert er auf die transdisziplinäre Anpassung und Umsetzung von konkreten technischen Anlagen und ein umfassendes Capacity- und Partizipations-Management der Stakeholder auf Basis eines integrierten Wasserressourcenmanagementkonzepts (IWRM) ebenso wie auf der soziotechnischen Systemanalyse zur Transformationsforschung in der Wasserversorgung. Oftmals bewegt er sich in Nischenfeldern wie z.B. bei der Entwicklung und Anwendung eines Managementwerkzeuges zum Nachhaltigkeitscontrolling und Risikomanagement für Unternehmen der Siedlungswasserwirtschaft.



Fachgebietsleitung
Wasserversorgung und Grundwasserschutz
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban

Arbeitsgruppe am Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz

Experimental & Computational Fluid Dynamics

In der Wasserversorgungstechnik gibt es immer häufiger verfahrenstechnische Fragestellungen die sich mit einfachen analytischen Berechnungen nicht mehr beantworten lassen. Bis vor wenigen Jahren schafften hier allein Modellversuche Abhilfe, die als maßstäbliche hydraulische Modelle mit physikalischen Ähnlichkeiten auf die realen verfahrenstechnischen Anlagen übertragen werden konnten oder die als halbertechnische Pilotanlagen ohne hydraulische Ähnlichkeit, aber mit physikalischen, chemischen oder biologischen Prozessen die Anlage realitätsnah abbilden konnten. Es gab und gibt viele Einsatzmöglichkeiten in der Praxis, die von solchen Modellanlagen, hier als Experimental Fluid Dynamics (kurz: EFD) bezeichnet, profitieren können. Mit der Weiterentwicklung der Computertechnologie hat sich aber mittlerweile eine weitere Modellierungstechnik durchgesetzt, die in der Fachwelt unter dem Namen Computational Fluid Dynamics (kurz: CFD) bekannt geworden ist.

Am Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz werden beide Verfahren in der Arbeitsgruppe „Experimental & Computational Fluid Dynamics“ häufig in Kombination eingesetzt, um von den Vorteilen des jeweiligen Verfahrens zu profitieren.

Diese Verfahrenskombination wird als hybride Modellierung bezeichnet. Die Vorgehensweise der Kombination von experimentellen und computergestützten Strömungsfelduntersuchungen garantiert ein hohes Maß

an Qualität bei den Ergebnissen.



Leiter der Arbeitsgruppe Experimental & Computational Fluid Dynamics
Dr.-Ing. Alexander Sonnenburg

2.2.2 Laufende Forschungsprojekte

Der Ultraflachsandfang – Entwicklung eines Verfahrens zur Abscheidung von feinem Sand aus dem Abwasser

Fördergeber:

Bundesministerium für Bildung und Forschung; KMU-Innovativ

Förderzeitraum:

01.10.2016 – 30.09.2018

In der kanalisierten Abwasserableitung werden u.a. auch mineralische Stoffe (nachfolgend als Sand zusammengefasst) transportiert. In der Abwasserreinigungsanlage wird dieser Sand im Regelfall in einem Sandfang schwerkraftbasiert abgetrennt. Wird der Sand nicht aus dem Abwasser entfernt, können in den nachfolgenden Behandlungsstufen schwerwiegende verfahrenstechnische Probleme auftreten.

Aktuelle Untersuchungen der DWA an Sandfängen in Deutschland zeigen, dass insbesondere der Anteil an Feinsanden gegenüber früheren Untersuchungen erheblich angestiegen ist. Der geforderte Sandabscheidegrad wird in vielen belüfteten Sandfängen, der den häufigsten Sandfangtyp in Deutschland darstellt, für Feinsand nicht erreicht. Eigene Voruntersuchungen zeigen auf, dass belüftete Sandfänge für die Erreichung hoher Abscheidegrade von Feinsanden eher ungeeignet sind.

In diesem Projekt, das am 1. Oktober 2016 startete, wird ein Sandfang entwickelt, der die ungünstigen Randbedingungen bei den Absetzeigenschaften von belüfteten und unbelüfteten Sandfängen minimiert, da der entscheidende verfahrenstechnische Prozess hierbei nicht das Absetzen der Partikel, sondern das materi-

alabhängige Erosionsverhalten der Partikel nach dem Absetzen ist. Hierbei spielen die unterschiedlichen kritischen Erosionskräfte für Sandpartikel und Organikpartikel die entscheidende Rolle.

Das wesentliche Ziel dieses Projektes ist es, einen Sandfang zu entwickeln der mit einer sehr hohen Trennschärfe und einem sehr hohen Abscheidegrad Feinsandpartikel aus dem kommunalen/industriellen Abwasser entfernen kann. Hierbei soll gleichzeitig ein sehr niedriger Organikanteil in der Sandfraktion verbleiben. Gegenüber herkömmlichen Sandfängen wird zudem Energie eingespart, da der Ultraflachsandfang ohne Belüftung betrieben wird.

Der Ultraflachsandfang wird in Kooperation zwischen dem Unternehmen WERKSTOFF + FUNKTION Grimmel Wassertechnik GmbH und dem Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz entwickelt.

Das KMU-innovativ Verbundprojekt „Ultraflachsandfang: Entwicklung eines Verfahrens zur Abscheidung von Feinsanden aus kommunalen Kläranlagen“ wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

Ansprechpartner
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Dr.-Ing. Alexander Sonnenburg



Forschungsprojekt zur Modellierung und Untersuchung des Belüftungsprozesses in MBR-System

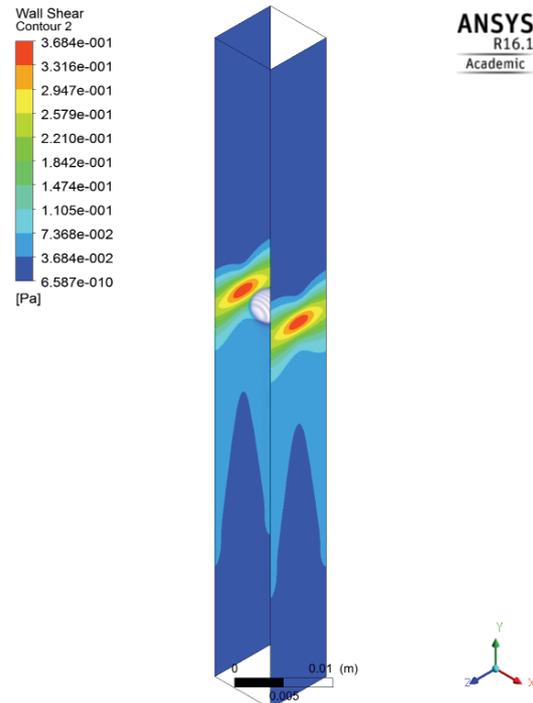
Kooperationspartner:

MICRODYN-NADIR GmbH, Wiesbaden

Laufzeit:

01.05.2016 – 30.04.2019

Im Rahmen des Kooperationsprojektes „Einsatz neuer rechnergestützter Methoden aus dem Bereich CFD und FSI für die Weiterentwicklung von Membransystemen in der Siedlungs-wasserwirtschaft“ zwischen Technische Universität Darmstadt und Microdyn-Nadir soll ein detailliertes Verständnis über die Hydrodynamik und Schubspannungen an den Wänden während des Belüftungsprozesses in MBR-System mit Hilfe der CFD-Methode erreicht werden. Der Schwerpunkt sowie die Schwierigkeit der Simulation liegt in FSI (Fluid-Structure-Interaction). Das besondere hierbei ist der Einsatz eines besonders großen Modells in der Simulation mit unterschiedlichen CFD Softwares im Lichtenberg-Hochleistungsrechner. Angesichts dessen ist trotz der Verwendung der Hochleistungsrechner einer relativ langen Berechnungsdauer zu erwarten.



Ansprechpartner

Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban

M.Sc. Yingchen Cao

Dr.-Ing. Alexander Sonnenburg



CFD-Modellierungen und Simulationen Sandfang „Prutz“

Fördergeber:

Forschungskooperation mit Abwasserverband Prutz und Umgebung, Österreich

Förderzeitraum:

29.08.2016 – 16.12.2016

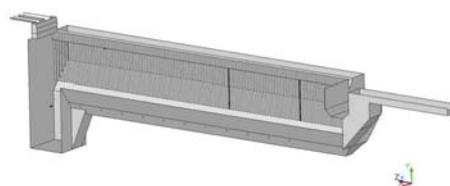
Bei der kommunalen und z.T. auch bei der industriellen Abwasserreinigung muss als erster Verfahrensschritt eine sehr weitgehende Entfernung der Störstoffe Rechengut und Sand erfolgen. Werden diese Stoffe nicht aus dem Abwasser entfernt, treten in den weiteren Verfahrensstufen äußerst schwerwiegende Probleme auf (z.B. Störungen und Zerstörungen von Aggregaten, Ablagerungen in den Becken), die zu erheblichen Störungen des Gesamtprozesses, zu erhöhten Ablaufwerten (und damit zu Gewässerverschmutzungen) sowie zu wirtschaftlichen Schäden führen können. In mehreren Forschungsprojekten wurden am Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz der TU Darmstadt Sandfänge mit Hilfe von physikalischen Experimenten und CFD-Simulationen (Computational Fluid Dynamics) untersucht.

Auf der Kläranlage Prutz wurde der Sandfang verfahrenstechnisch untersucht und die Verfahrenstechnik so verbessert, dass ein ähnlicher Sandabscheidegrad bei höherem Durchfluss erzielt werden kann. Hierbei wurden mit Hilfe von CFD die Abwasserströmung und der Partikeltransport simuliert. Durch die vorangegangenen Projekte wurden bereits viele Erkenntnisse gesammelt, dennoch sind bei weitem noch nicht alle Fragen zu den physikalischen Wirkprinzipien in Sandfängen geklärt. Die Forschungsfragestellung in diesem Kooperationsprojekt

behandelt insbesondere die Belüftung des Sandfangs. Die Belüftung wird in CFD mit Hilfe eines empirischen Modells beschrieben, das einer Kalibrierung bedarf. Innerhalb des Kooperationsprojekts wurden daher Strömungsmessungen im Sandfang durchgeführt, um dadurch das empirische Modell in CFD zu verbessern.

Die Ziele des Kooperationsprojekts lassen sich daher wie folgt zusammenfassen:

- Durchführung von Strömungs- und Partikeltransportsimulationen mit Hilfe von CFD des Ist-Zustands und mehreren geometrischen und/oder Durchfluss-Varianten mit dem Ziel der Verbesserung des Sandabscheidegrads des Sandfangs, unter Berücksichtigung des Durchflusses
- Durchführung von Strömungsmessungen mit einer punktuell dreidimensional messenden Strömungssonde im Sandfang Prutz zur Verbesserung des empirischen CFD-Modells



Ansprechpartner
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Dr.-Ing. Alexander Sonnenburg

Hydraulische Optimierung zweier verfahrenstechnischer Stufen mittels zwei- und dreidimensionalen CFD-Simulationen

Fördergeber:

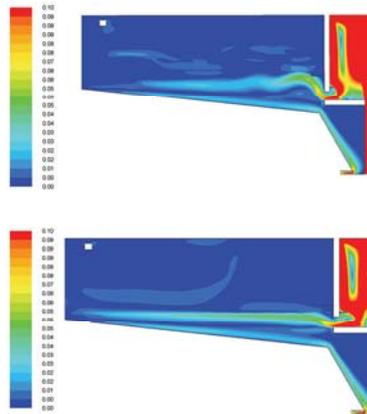
Forschungskooperation mit
Elementis consult Ingenieur GmbH

Förderzeitraum:

01.10.2015 – 30.06.2016

Bei der kommunalen und z.T. auch bei der industriellen Abwasserreinigung ist in allen Verfahrensstufen darauf zu achten, dass die Fluidströmung so erfolgt, dass die verfahrenstechnische Stoffumsetzung den Vorgaben entsprechend ablaufen kann. Komplexe Mehrphasenströmungen, wie Wasser-Luft-Gemische oder Wasser-Schlamm-Gemische bieten hierbei noch verfahrenstechnische Herausforderungen, da viele Prozesse nicht oder nur unzureichend bekannt sind. Insbesondere praxisnahe Kooperationsprojekte eignen sich im Besonderen um Wissenslücken zu schließen und vorhandene Modelle zu verbessern. In diesem Kooperationsprojekt sollen für die verfahrenstechnischen Stufen „Belebungsbecken“ und „Nachklärung“ hydraulische Lösungen erarbeitet werden und somit die am Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz am Institut IWAR vorhandenen Modelle für diese verfahrenstechnischen Stufen mit praxisnahen Daten weiter zu verbessern. Da zielgerichtete Untersuchungen an den neuen Stufen der Belebung und der Nachklärung nicht möglich sind, sollen diese Untersuchungen mit Hilfe der CFD-Simulationstechnik durchgeführt werden. Basierend auf physikalischen Grundgleichungen der Hydrodynamik und verwandter physikalischer Phänomene werden die technischen Anlagen mit einem Computerprogramm

(CFD – Computational Fluid Dynamics) räumlich zweidimensional (Nachklärung) oder dreidimensional (Belebung) simuliert. Die nachfolgenden beiden Abbildungen (1 und 2) zeigen Ergebnisse der hydraulischen Prüfung des geplanten Nachklärbeckens mit Hilfe von CFD. Bei den axialsymmetrischen, zweidimensionalen Simulationen wurde neben der Wasserströmung auch der Schlamm mit Hilfe eines eigenen Schlammodells sowie der Räumler an der Beckensohle simuliert.



Die Strömung im Nachklärbecken kann als Zweiphasenströmung aufgefasst werden.

Die Schlammkonzentration ändert sich hierbei im Becken und muss in der Simulation berücksichtigt werden. Mit Hilfe der CFD-Simulationen werden die Strömungen in den verfahrenstechnischen Stufen untersucht, ungünstige verfahrenstechnische Randbedingungen sind bereits im Vorfeld im Computermodell erkennbar, wodurch es möglich ist, vorteilhafte Konzepte weiter zu entwickeln. Der Projektpartner wird auf Grundlage dieser Simulationen in der weiteren Planung beraten.



Ansprechpartner
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
M.Sc. Sonja Geiß
Dr.-Ing. Alexander Sonnenburg

2.2.3 Abgeschlossene Bachelor- und Masterarbeiten

Bachelorarbeiten

Standortanalyse zweier Pumpstationen der GGEW Bergstraße AG

Schäffer, Marcelo (2016)

Betreuer:

Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Dipl.-Ing. Bernard Kunkel (GGEW AG)
Jessica Beck, M.Sc.

Wasserversorgung kleiner Inseln – Das Problem der Grundwasserversalzung

Chen, Valerie (2016)

Betreuer:

Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Dipl.-Ing. Michael Eller

Untersuchungen zum Sohlerosionsverhalten von mineralischen und organischen Partikeln in einem turbulent durchströmten Spalt

Preiss, Steve (2016)

Betreuer:

Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Dr.-Ing. Alexander Sonnenburg

Masterarbeiten

Nachhaltigkeitscontrolling in der Siedlungswasserwirtschaft – Implementierung des Nachhaltigkeitscontrollings mit besonderem Fokus auf erforderliche Anpassungen für kleine Betriebe

Bickert, Christopher (2016)

Betreuer:

Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Jessica Beck, M.Sc.

Entwicklung einer auf Kennzahlen gestützten risikoorientierten Bewertungsmethode zur Rehabilitationsplanung des Verteilungssystems der FWF

Matthé, Maurice J. (2016)

Betreuer:

Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Hermann Löhner, M.Sc. (FWF)
Jessica Beck, M.Sc.

Konzeptionelle Optimierung eines Infiltrationsorgans zur Grundwasseranreicherung im Hessischen Ried

Bernhard, Bettina (2016)

Betreuer:

Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Dr. Hermann Mikat Hessenwasser GmbH & Co. KG
Sonja Geiß, M.Sc.

Untersuchung der Abscheidung von Mikroplastik mit Hilfe von Flockungsversuchen

Santangelo, Dario-Alessandro (2016)

Betreuer:

Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Sonja Geiß, M.Sc.

Energieeffiziente Zielnetzplanung für die Darmstädter Hochzonen

Marx, Dominik (2016)

Betreuer:

Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Martin Grüger, Heag Süd Hessische Energie AG (HSE)
Sonja Geiß, M.Sc.

Entwicklung einer kriterienbasierten Bewertungsmethodik zum Vergleich von Varianten zukünftiger Aufbereitungsverfahren für das Wasserwerk Sulzfeld im Rahmen der FWF- Studie 2040

Krüger, Magdalena (2016)

Betreuer:
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Hermann Löhner, M.Sc. (FWF)
Sonja Geiß, M.Sc.

Betrachtungen zur Salzdurchmischungszone des Saale-Elbe-Zusammenflusses mit Hilfe eines räumlich dreidimensionalen CFD-Modells

Merle, Alexander (2016)

Betreuer:
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Dr.-Ing. Alexander Sonnenburg

Labortechnische Untersuchung des Flockungsverfahrens zur Wasseraufbereitung mit Hilfe eines Flockungsversuchsstandes unter Anwendung von künstlich erzeugtem Oberflächenwasser

Morieri, Riccardo (2016)

Betreuer:
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Sonja Geiß, M.Sc.

2.2.4 Veröffentlichungen und Konferenzbeiträge

M.Sc. Beck, J.; Dipl.-Ök. Bertzbach, F.; Dipl.-Ing. Eller, M.; Dr.- Ing. Geyler, S.; Dipl.-Ing. Hedrich, M.; Prof. Dr.-Ing. Holländer, R.; M. Eng. Jansky, N.; M.A. Kerber. (2016) Handbuch NaCoSi – Anleitung zur Entwicklung eines Nachhaltigkeitscontrollings in der Siedlungswasserwirtschaft

M.Sc. Beck, J.; Dipl.-Ök. Bertzbach, F.; Dipl.-Ing. Eller, M.; Dr.- Ing. Geyler, S.; Dipl.-Ing. Hedrich, M.; Prof. Dr.-Ing. Holländer, R.; M. Eng. Jansky, N.; M.A. Kerber. (2016). Leitfaden NaCoSi – Der Weg zum Nachhaltigkeitscontrollings in der Siedlungswasserwirtschaft

M.Sc. Beck, J.; Dipl.-Ök. Bertzbach, F.; Dipl.-Ing. Eller, M.; Dr.- Ing. Geyler, S.; Dipl.-Ing. Hedrich, M.; Prof. Dr.-Ing. Holländer, R.; M. Eng. Jansky, N.; M.A. Kerber, H.; PD Dr.-Ing. habil. Krause, S.; Dr. Lux, A.; Dr.-Ing. Möller, K.; Prof. Dr. Schebek, L.; Dr. Schramm, E.; M.Sc. Selvakumar, G.; Dr.-Ing. Sonnenburg, A.; M.Sc. Tocha, C.; Prof. Dr.-Ing. Urban, W. (2016). Nachhaltigkeitscontrolling siedlungswasserwirtschaftlicher Systeme – Risikoprofil und Steuerungsinstrumente, INIS Abschlussbroschüre

Dipl.-Ing. Eller, M.; M.Sc. Beck, J; Dipl.-Ing. Hedrich, M.; Prof. Dr.-Ing. Urban, W. (2016). Sustainability Controlling for Urban Water Systems: Multidimensional Risk Identification and System Analysis, IWA 8th Eastern European Young Water Professionals Conference, Gdansk, Poland

Dipl.-Ing. Eller, M.; M.Sc. Beck, J; Dipl.-Ing. Hedrich, M.; Prof. Dr.-Ing. Urban, W. (2016). A New Sustainability Controlling Approach for Urban Water Systems: Multidimensional Risk Identification and System Analysis, J. of Environm. Sci. & Eng. A, 5(8), 432-438

Dipl.-Ing. Hedrich, M.; Dipl.-Ing. Eller, M.; Dr.-Ing. Sonnenburg, A. (2016). A Methodological Framework for Sustainability Risk Identification in the Urban Water Sector, 10th International Conference on Risk Analysis and Hazard Mitigation, Crete, Greece, Int. J. of Safety and Security Eng., 6(2), 321-329

Dipl.-Ing. Eller, M.; Dipl.-Ing. Hedrich, M.; Prof. Dr.-Ing. Urban, W. (2016). Tackling challenges of social and climate change by a new sustainability controlling approach for groundwater management, Water Science and Technology: Water Supply (eingereicht) , IWA Specialist Groundwater Conference, Belgrade, Serbia

Dipl.-Ing. Hedrich, M.; Dipl.-Ing. Eller, M.; Dr.-Ing. Geyley, S. (2016). Causal chain concept for sustainability risk controlling in urban water systems, 22nd International Sustainable Development Research Society Conference, Lisbon, Portugal

Dr.- Ing. Geyley, S.; M.A. Kerber, H.; Dr. Lux, A.; Dipl.-Ing. Hedrich, M.; M.Sc. Beck, J.; Dr.-Ing. Möller, K.; M.Sc. Selvakumar, G.; Dipl.-Ing. Eller, M.; M.Sc. Tocha, C.; Dr.-Ing. Sonnenburg, A. (2016). Ensuring Sustainability for urban water system – possible contribution towards companies' viability and transformation of urban water sector, Urban Water Journal (eingereicht)

Dr.-Ing. Sonnenburg, A; M.Sc. Beck, J.; Dipl.-Ing. Eller, M.; Prof. Dipl.-Ing. Urban, W.(2016). INIS-Verbundprojekt NaCoSi: Nachhaltigkeitscontrolling siedlungswasserwirtschaftlicher Systeme- Risikoprofil und Steuerungsinstrumente, Abschlussbericht des BMBF Projektes NaCoSi Förderkennzeichen 500 00667

Sonnenburg, A., Urban, W. (2016). Der Leitwandsandfang – Entwicklung eines neuen, unbelüfteten Sandfangs zur Erreichung hoher Abscheidegrade von Feinsanden, KA Abwasser, Abfall 2016 (63), Nr. 5.

Brenda, M.; Sonnenburg, A.; Urban, W. (2016), Hybride Schlammmodellierung in der Abwasserreinigung – Möglichkeiten des Einsatzes von rechnergestützter Strömungssimulation (CFD) in der Siedlungswasserwirtschaft, KA Abwasser, Abfall 2016 (63), Nr. 6

2.2.5 Workshops, Seminare und Forschungsaufenthalte

M.Sc. Beck, J; Dipl.-Ing. Eller, M. Dr.-Ing. Sonnenburg, A.; M.; Prof. Dr.-Ing. Urban, W., Hamburg, Deutschland, 20. Apr. - 21. Apr .2016: INIS Abschlusskonferenz: Zukunftsfähige Wasserinfrastrukturen

Dipl.-Ing. Eller, M., Danzig, Polen, 11. Mai. - 14.Mai.2016: IWA 8th Eastern European Young Water Professionals Conference

Dipl.-Ing. Eller, M., Kreta, Griechenland, 25. Mai. - 27. Mai. 2016: 10th International Conference on Risk Analysis and Hazard Mitigation

Dipl.-Ing. Eller, M., Belgrad, Serbien, 09. Jun. - 11. Jun. 2016: IWA Specialist Groundwater Conference

Dipl.-Ing. Eller, M., Lissabon, Portugal, 13. Jul. - 15. Jul. 2016: 22nd International Sustainable Development Research Society Conference

2.3 Fachgebiet Abwassertechnik

2.3.1 Vorstellung des Fachgebiets

Fachgebietsleitung Abwassertechnik

Das Fachgebiet Abwassertechnik am Institut IWAR beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit der Verfahrenstechnik und Technologieentwicklung zur Behandlung kommunaler und industrieller Abwässer und Schlämme. Durch die Vielfalt möglicher technologischer Lösungsansätze (z.B. Belebtschlammverfahren, anaerobe Abwasserreinigung, chemisch-physikalische Verfahren) liegt ein Schwerpunkt der Lehr- und Forschungstätigkeit auf der Bewertung des Zusammenwirkens und der gegenseitigen Abhängigkeiten von Prozessschritten in unterschiedlichen Verfahrenskombinationen. Dazu werden angewandte Grundlagen der biologischen Abwasserreinigung und Schlammbehandlung ebenso vermittelt, wie chemisch-physikalische Grundoperationen (chemische Oxidation, Fällung / Flockung, Adsorption) und Membrantechnik.

Versuchs- und Pilotanlagen im Technikum und auf dem Versuchsfeld des Fachgebiets in Eberstadt dienen der praxisnahen Erprobung und dem Scale-up der neuen Technologien. Aktuelle Forschungsprojekte beschäftigen sich dazu mit der Co-Vergärung von Flotatschlamm zur Erhöhung der Biogasproduktion in einer Hochlastfaulung, dem Einfluss hoher Salzkonzentrationen auf den biologischen Abbau und den Sauerstoffeintrag in Industrieabwässern sowie der Wiederverwendung von gereinigtem Abwasser in Industrie und Kommunen. Semizentrale Ver- und Entsorgungssysteme werden traditionell mit Partnern in China erforscht und weiterentwickelt.

Ein neuer Schwerpunkt des Fachgebiets liegt auf richtungsweisenden Fragestellungen zur Behandlung von Industrieabwasser mit Partnern aus der Lebensmittelproduktion und der chemisch-pharmazeutischen Industrie. Durch die stark von kommunalen Abwässern abweichenden Zusammensetzungen, sollen hier verstärkt Optionen der produktionsnahen Ressourcenrückgewinnung (Rohstoffe, Energie) und des Wasserrecyclings überprüft werden, um „Mehrwert“ aus Abwasser zu erzeugen.



Geschäftsführer Institut IWAR

Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wagner



**Fachgebietsleitung
Abwassertechnik**

Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart

2.3.2 Laufende Forschungsprojekte

Exportorientierte FuE im Bereich Abwasser – Validierung an technischen Anlagen (EXPOVAL), Unterverbund 2: Validierung und Optimierung feinblasiger Druckluftbelüftungssysteme in Abhängigkeit der Wassertemperatur

Fördergeber:

BMBF

Förderzeitraum:

01.01.2012-31.10.2016

Gegenstand des EXPOVAL-Verbundes sind Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Anpassung von Abwassertechnologien an unterschiedliche regionale Verhältnisse. Kernziel ist die Erweiterung der in Deutschland bewährten Bemessungsvorschriften für Verfahren der kommunalen Abwasser- und Schlammbehandlung an die Bedingungen in anderen Klimazonen. Dies betrifft insbesondere höhere und niedrigere Abwassertemperaturen sowie erhöhte Salzgehalte.

Zentrales Element vieler biologischer Abwasserbehandlungsanlagen ist die Belebungsstufe mit ihren Belüftungseinrichtungen; in modernen Abwasserbehandlungsanlagen häufig auf der Basis feinblasiger Druckbelüftung. Das Belüftungssystem gewährleistet die Reinigungsleistung einer Anlage und ist in der Regel ihr größter Energieverbraucher. Der optimale Betrieb des Belüftungssystems ist deswegen in vielen Fällen elementarer Baustein einer effizienten Abwasserbehandlungsanlage und ermöglicht die Erzielung des gewünschten Reinigungserfolgs bei minimalen Energiekosten, d.h. optimaler Wirtschaftlichkeit. Gegenstand der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Unterverbund „Belüftungs-

technik“ (TU Darmstadt und Bilfinger Water Technologies GmbH) sind Untersuchungen zur Weiterentwicklung und verbesserten Anpassung feinblasiger Druckbelüftungssysteme an die Bedingungen in warmen und kalten Regionen. Das Design und die Werkstoffe der verwendeten Belüfterelemente sollen an den Einsatz in anderen Temperaturbereichen angepasst werden. Weiterhin soll der Bemessungsansatz zur Berechnung der erforderlichen Sauerstoffzufuhr weiterentwickelt werden.

Es werden praxisnahe Untersuchungen an Containeranlagen, die direkt mit großtechnischen Anlagen gekoppelt sind, durchgeführt. Dazu werden drei in einem Container untergebrachte Versuchssäulen neben Belebungsbecken positioniert und parallel mit realem Abwasser beschickt. Die Versuchssäulen simulieren somit Segmente der großtechnischen Anlagen. Die Durchführung der praktischen Untersuchungen erfolgt in Zusammenarbeit mit der Tongji University Shanghai, der Qingdao Technological University sowie der Hainan University nacheinander auf zwei Kläranlagen in China.



Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. M. Wagner
M.Sc. Stephan Sander

Optimierung des Stofftransportes in anaeroben Membranbioreaktoren mittels fluidisierter Partikel

Fördergeber:

Willy-Hager-Stiftung

Förderzeitraum:

01.08.2014 – 30.04.2017

Im Rahmen des Forschungsvorhabens soll ein Verfahren zur anaeroben Behandlung kommunaler Abwässer im Temperaturbereich zwischen 10 °C und 25 °C untersucht werden. Das Verfahren soll aus der Kombination eines anaeroben Bioreaktors und einer Ultrafiltrationsmembran bestehen. Im Fokus der Untersuchungen soll die Reduzierung der reversiblen Deckschickbildung an der Membrangrenzfläche durch Erzeugung einer Flüssig-/ Feststoff-Mehrphasenströmung (Fließbett) im anaeroben Milieu stehen.

In anaeroben Membranbioreaktoren können sowohl partikuläre Stoffe als auch gelöste Stoffe zur Bildung einer leistungsmindernden Deck- bzw. Gelschicht führen. Daher sollen die Auswirkung fluidisierter Partikel auf den Transport gelöster Stoffe als auch auf den Transport partikulärer Stoffe untersucht werden. Es wird erwartet, dass der Transport gelöster Stoffe durch die Anwesenheit fluidisierter Partikel maßgeblich verbessert werden kann. Außerdem wird aufgrund der mechanischen Krafteinwirkung der fluidisierten Partikel ein kontinuierlicher Abtrag der Deck- bzw. Gelschicht erwartet. Beide Effekte sollen zu hoher Leistungsfähigkeit bei geringen Energie- und Chemikalienbedarf führen und somit einen nachhaltigen Betrieb des anaeroben Membranreaktors ermöglichen.

Zuerst sollen grundlegende Untersuchungen durchgeführt werden, um den Einfluss fluidisierter Partikel auf den Transport von gelösten und partikulären (Partikelgröße $> 0,1 \mu\text{m}$) Stoffen quantifizieren zu können.

Hierzu soll eine Versuchslösung präpariert werden, welche die Phänomene in einem anaeroben Membranbioreaktor möglichst real wiedergibt. Zum einem soll so die Struktur von partikulären Stoffen (Schlammpartikeln) aber auch der Einfluss von gelösten Substanzen simuliert werden.

Darauf aufbauend soll untersucht werden welchen Einfluss fluidisierte Partikel im spezifischen Anwendungsfall der anaeroben Membranbioreaktoren ausüben. Darüber hinaus soll die Kombination eines anaeroben Bioreaktors mit dem beschriebenen Membranmodul untersucht werden. Des Weiteren soll validiert werden, welcher Membranwerkstoff (Polymer- oder Keramikmembran) besser geeignet ist.

Abschließend sollen mit einer ausgewählten Verfahrenskombination Untersuchungen mit realem kommunalem Abwasser durchgeführt werden. Im Fokus der Untersuchungen soll die Validierung der Leistungsfähigkeit der Membran liegen. Dabei soll überprüft werden, ob leistungsmindernde Effekte über einen längeren Zeitraum (3-6 Monate) reduziert werden können und ein nachhaltiger Betrieb des Verfahrenskonzeptes unter realen Bedingungen möglich ist.



Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart
Dipl.-Ing. Bernhard Düppenbecker

Prozesswasserbehandlung als Baustein einer energie- und ressourceneffizienten Klärschlammbehandlung

Fördergeber:

Fritz und Margot Faudi Stiftung

Förderzeitraum:

01.01.2015-31.12.2016

Im Zuge des Energiewandels könnte die Umstellung der konventionell, kontinuierlich betriebenen Faulung zu einer bedarfsgerechten Faulgaserzeugung resp. Energieerzeugung auf kommunalen Kläranlagen erfolgen. Die Flexibilisierung der Faulgaserzeugung kann durch eine gezielte Beschickung der Faulung und unter Einbeziehung von Stoßbelastungen durch Co-Substrate erfolgen. Die geänderte flexibilisierte Betriebsweise der Faulung hat dabei direkten Einfluss auf die Down-Stream-Prozesse. Aus Sicht der Abwasserbehandlung ist dabei das bei der Faulschlammmentwässerung anfallende Prozesswasser von Relevanz, da dieses zu einer Rückbelastung in den Zulauf der Abwasserbehandlung führt.

Im Rahmen des Forschungsprojektes sollen Grenzen der Flexibilisierung des Faulungsbetriebes ausgehend von der Prozesswasserbehandlung erarbeitet werden. Im Fokus des Forschungsprojektes stehen aufgrund der zukünftigen Anforderungen Teilstrombehandlungsverfahren mittels Deammonifikation und/oder Strippung.

Ausgehend von eventuellen hemmenden Wirkungen verschiedener Prozesswässer in Abhängigkeit der Faulraumbewirtschaftung werden zunächst verschiedene Prozesswässer auf Ihre Abbaubarkeit mittels Deammonifikation untersucht.

Anschließend erfolgen Untersuchungen im Labormaßstab anhand von „Stress“-Tests durch Variation der

Zulaufqualitäten mit dem Ziel Randbedingungen, unter welchen eine stabile Prozessführung der Prozesswasserbehandlung mittels Deammonifikation noch gewährleistet werden, kann zu verifizieren. Im Vordergrund stehen hierbei insbesondere Schwankungen in der Salzkonzentration. Die Untersuchungen erfolgen an einer zweistufigen Deammonifikation, um Auswirkungen auf beide Organismengruppen zu untersuchen.

Des Weiteren soll die Leistungsfähigkeit der Strippung bei Variation der Prozesswassercharakteristik bewertet werden.

Abschließend erfolgt eine Bewertung der Verfahren nach ökonomischen, ökologischen und technischen Aspekten in Abhängigkeit der Änderungen im Faulungsbetrieb. Ziel des Projektes ist die Rückkopplung der Ergebnisse bzgl. des flexiblen Betriebs der Faulraumbewirtschaftung.

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart
Dipl.-Ing. Robert Lutze



Thematisches Netzwerk Clean Water China and Southeast Asia

Fördergeber:

DAAD, BMBF

Förderzeitraum:

01.03.2013-31.12.2016

Das vom Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte thematische Netzwerk "Clean Water China and Southeast Asia" ist ein Doktorandenprogramm zwischen der Tongji University Shanghai, Qingdao Technological University (China), Hanoi University of Civil Engineering (Vietnam) und Nanyang Technological University (Singapur) sowie der Technischen Universität Darmstadt. Es umfasst die Entwicklung von wissenschaftlichen/technologischen Innovationen für nachhaltiges Wassermanagement in Asien, den Aufbau von langfristigen Partnerschaften und gemeinsame Netzwerke für Wissenschaft und Forschung als auch fachliche und außerfachliche Weiterbildung der Doktoranden.

Der Schwerpunkt der gemeinsamen Tätigkeiten liegt dabei in den Bereichen Wasser und Energie, semizentrale Ver- und Entsorgungssysteme, Megacity Development sowie nachhaltige Sanitärsysteme für Entwicklungs- und Schwellenländer.



Das thematische Netzwerk ist gekennzeichnet durch eine einzigartige Kombination aus akademischem Austausch und Kontakten zur Wirtschaft, um den Praxisbezug in der Ingenieurausbildung zu erhöhen.

Zusätzlich sollen die von den Forschungsministerien BMBF und MoST vereinbarten und durch die Präsidenten der TU Darmstadt und der Tongji Universität konkretisierten Maßnahmen über ein deutsch-chinesisches Forschungs- und Innovationsprogramm „Sauberes Wasser“ sowie die Einrichtung eines Doktorandenkollegs durch das thematische Netzwerk in einem größeren Kontext umgesetzt werden.

Zur Erreichung der Ziele des Netzwerks finden in der Zeit von 2013 bis 2016 regelmäßig thematisch fokussierte Workshops, Summer Schools, wechselseitige Forschungsaufenthalte und Gastvorlesungen sowie gemeinsame Konferenzbesuche statt.

Im Jahr 2016 fanden eine Joint Summer School und ein Workshop in Shanghai, China, sowie die Abschlusskonferenz in Darmstadt statt. Insgesamt haben im Jahr 2016 über 50 Wissenschaftler am DAAD-Programm teilgenommen. Zudem konnten einige Forschungsaufenthalte deutscher wissenschaftlicher Mitarbeiter in China und Singapur unterstützt werden.



Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. habil. M. Wagner

2.3.3 Abgeschlossene Bachelor- und Masterarbeiten

Bachelorarbeiten

Bewertung der Inbetriebnahme einer halbtechnischen Versuchsanlage zur anaeroben Klärschlammbehandlung

Ritter, Vallerie

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum
M. Sc. Johannes Rühl

Entwicklung eines Handbuchs für die Durchführung der Betriebs- und Forschungsanalytik im Resource Recovery Center in Qingdao

Holschuh, Carolina

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
Dipl.-Ing. Johanna Tolksdorf

Untersuchung der Entwässerbarkeit eines hochkonzentrierten Faulschlammes einer Hochlastfaulung

Petker, Steffen

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum
Dipl.-Ing. Robert Lutze

Einflussgrößen auf die Permeabilität einer Faulung für einen wirtschaftlichen Betrieb

Rincke, Simon

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum
Dipl.-Ing. Robert Lutze

Zur biologischen Reduktion von Sulfat bei der anaeroben Behandlung kommunaler Abwässer

Döser, Emanuel

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
Dipl.-Ing. Bernhard Düppenbecker

Konzeptionelle und technische Variantenentwicklung für die Biogasnutzung auf einem Resource Recovery Center vor dem Hintergrund der Klärschlammbehandlung in Unterlast

Pörtner, Niclas

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wagner
M.Sc. Sinem Kale

Bestimmung des inerten CSB im Zu- und Ablauf kommunaler Kläranlagen zur Überprüfung der Messmethodik bei variierenden Impfschlämmen

Glöckner, Florian

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart
M.Sc. Johannes Rühl
Dipl.-Ing. Robert Lutze

Masterarbeiten

Möglichkeiten und Grenzen einer dezentralen Klärschlamm-trocknung

Gack, Philipp

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum
M. Sc. Johannes Rühl

Entwicklung von Dosierstrategien für eine bedarfsorientierte Faulgasproduktion

Maurer, Georg

Betreuer:
 Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
 Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum
 M. Sc. Johannes Rühl

Kann eine Anode der Elektronen-Akzeptor beim anaeroben Benzolabbau sein?

Gruber, Wenzel

Betreuer:
 Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
 Dipl.-Ing. Robert Lutze

Auswirkungen der Abwasserzusammensetzungen auf die Kläranlagendimensionierung – Vergleich Deutschland, China sowie Grau- und Schwarzwasser im Resource Recovery Center in Qingdao

Zhang, Yu

Betreuer:
 Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
 Dipl.-Ing. Johanna Tolksdorf

Einfluss fluidisierter Glaskugeln auf den Stofftransport bei der Ultrafiltration

Maaß, Jennifer

Betreuer:
 Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
 Dipl.-Ing. Bernhard Düppenbecker

Entwicklung von Anpassungsstrategien für den Betrieb des Grauwassermoduls im Resource Recovery Center in Qingdao

Wang, Jing

Betreuer:
 Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
 Dipl.-Ing. Johanna Tolksdorf

Ökonomische Bewertung des Ansatzes SEMIZENTRAL am Beispiel des Resource Recovery Centers in Qingdao

Liesegang, Sica Louise

Betreuer:
 Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
 Dipl.-Ing. Kai Wißbrok
 Dipl.-Ing. Johanna Tolksdorf

Schwarzwasserbehandlung im Resource Recovery Center in Qingdao

Zhu, Yating

Betreuer:
 Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
 Dipl.-Ing. Johanna Tolksdorf

Ansätze zur ganzheitlichen ökonomischen Betrachtung der Co-Vergärung auf Kläranlagen durch die Berücksichtigung eines inerten CSB

Liebethuth, Richard

Betreuer:
 Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
 Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum
 Dipl.-Ing. Robert Lutze

Einfluss von Salzen auf die Effizienz feinblasiger Druckbelüftungssysteme bei der aeroben Abwasserbehandlung

Yang, Qi

Betreuer:
 Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wagner
 M.Sc. Stephan Sander

Einfluss der Membrantrenngrenze und der Temperatur auf die Behandlung von kommunalem Abwasser mit einem anaeroben Membranbioreaktor

Mandel, Magdalena

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
Dipl.-Ing. Bernhard Düppenbecker

Untersuchung von Potentialen zum Lastmanagement auf kommunalen Kläranlagen am Beispiel des Zentralklärwerks Darmstadt

Luley, Daniel

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum
Dipl.-Ing. Robert Lutze

Wirtschaftlichkeit einer optimierten Bemessung von Belüftungssystemen bei salzhaltigen kommunalen Abwässern

Brech, Chrisoph

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wagner
M.Sc. Stephan Sander

Untersuchung der Effizienz feinblasiger Druckbelüfterelemente in salzhaltigem Wasser bei unterschiedlichen Randbedingungen

Ganzauge, Anja

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wagner
M.Sc. Justus Behnisch

2.3.4 Veröffentlichungen und Konferenzbeiträge

Düppenbecker, B., Behnisch, J., Cornel, P. (2016) Fluidized resin beads as turbulence promoters in anaerobic membrane bioreactors. *IWA Specialist Conference on advances in particle science and separation: Meeting tomorrow's challenges*, 22. – 24.06.2016, Oslo, Norway.

Düppenbecker, B., Cornel, P., (2016) Anaerobic treatment of sulfate-containing municipal wastewater with a fluidized bed reactor at 20 °C. *Water Science & Technology* 73(10), 2446-2452.

Düppenbecker, B., Kale, S., Behnisch, J., Cornel, P. (2016) Fluidized glass beads reduce fouling in an anaerobic membrane bioreactor treating municipal wastewater. *5th IWA Regional Conference on Membrane Technology*, 22. – 24.08.2016, Kunming City, China.

DWA-Arbeitsgruppe BIZ-11.3 (2016) Bemessung von Kläranlagen in warmen und kalten Klimazonen. Mitarbeit von Cornel, P., Wagner, M., Sander, S., Kneidl, S. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Hennef.

Engelhart, M. (2016) Co-Vergärung von Reststoffen aus Molkerei und Abwasseranlage. *Milchindustrie-Verband e.V., 9. MIV-Ideenbörse Forschung*, 16.-17.11.2016, Fulda, Deutschland.

Engelhart, M. (2016) Kreislaufschließung im Prozesswasserbereich – Herausforderungen und Lösungsansätze. *Industrielle Wassertechnik für die Zukunft - 40 Jahre EnviroChemie*, 15.09.2016, Roßdorf, Deutschland.

Engelhart, M. (2016) Water Reuse and Resource Recovery in Industry. School of Environment Science and Engineering, Tongji Universität Shanghai, 08.11.2016, Shanghai, China.

Kneidl, S., Cornel, P. (2016) Elimination von Helminthen-Eiern und Desinfektion, *Beitrag im Rahmen des BMBF-Verbundprojektes EXPOVAL in DWA-Themen: Bemessung von Kläranlagen in kalten und warmen Klimazonen (T4/2016)*, DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef, ISBN: 978-3-88721-409-8, S. 216 – 236

Knopp, G., Prasse, C., Ternes, T., Cornel, P. (2016) Elimination of micropollutants and transformation products from a wastewater treatment plant effluent through pilot scale ozonation followed by various activated carbon and biological filters. *Water Research* 100, 580-592.

Knopp, G., Yang F., Cornel, P. (2016) Elimination von Mikroverunreinigungen aus biologisch gereinigtem Kommunalabwasser mittels kombinierter Membran- und Aktivkohlead-sorptionsverfahren. *gwf Wasser Abwasser* 157(1), 46-59.

Lensch, D., Schaum, C., Cornel, P. (2016) Examination of food waste co-digestion to manage the peak in energy demand at wastewater treatment plants. *Water Science & Technology* 73(3).

Lutze, R., Rühl, J., Schaum, C., Cornel, P. (2016) From sewage sludge treatment to demand-driven energy supply using an anaerobic membrane digester, *IWA "Holistic Sludge Management 2016"*, 07.-09. Juni 2016, Malmö, Schweden.

Lutze, R., Schaum, C., Cornel, P. (2016) Demand-driven energy supply on municipal WWTPs using an (anaerobic) membrane digester. *WEF-Conference "Residuals and Biosolids 2016"*, 04. April – 06. April 2016, Milwaukee, USA.

Müller, K., Cornel, P. (2016) Setting water quality criteria for agricultural water reuse purposes. *Journal of Water Reuse and Desalination*, doi:10.2166/wrd.2016.194.

Müller, K., Cornel, P., Nashilongo, A. (2016) Utilization rates, water demand and wastewater characteristics of a shared sanitation facility in North Namibia. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, doi:10.2166/washdev.2016.176.

Nguyen, L., Engelhart, M., Wagner, M., Cornel, P., Linclau, E. (2016) Production integrated filtration for resource recovery from rinsing waters – a progress towards environmental sustainability. *5th IWA Regional Conference on Membrane Technology*, 22. – 24.08.2016, Kunming City, China.

Rühl, J. (2016) Möglichkeiten und Grenzen des AirPrex-Verfahrens zur Optimierung der Klärschlammmentwässerung sowie der Rückgewinnung von Phosphor. *Vortrag, 49. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft – Forum Young Scientists*, 02.-04. März 2016, Essen, Deutschland.

Rühl, J., Schaum, C., Cornel, P., Hüer, L. (2016) Sewage Sludge Dewatering – A Key Element of Resource-oriented Sewage Sludge Management. *IWA "Holistic Sludge Management 2016"*, 07.-09. Juni 2016, Malmö, Schweden.

- Sander, S., Behnisch, J.; Wagner, M. (2016) Design of fine-bubble aeration systems for municipal WWTPs with high sea salt concentrations. *Water Science and Technology* (accepted on 27 Dec 2016). doi: 10.2166/wst.2017.027.
- Sander, S., Behnisch, J., Wagner, M. (2016) Energy, cost and design aspects of coarse- and fine-bubble aeration systems in the MBBR IFAS process. *Water Science and Technology* (accepted on 21 Nov 2016). doi: 10.2166/wst.2016.571.
- Sander, S., Güntel-Lange, T., Wagner, M. (2016) Energy-efficient operation of WWTPs through precise dimensioning of the aeration system. *Singapore International Water Week*. 10.-14. Juli 2016, Singapur.
- Sander, S., Wagner, M. (2016) Energy efficiency of coarse- and fine-bubble aeration systems in the MBBR IFAS process. *8th Eastern European Young Water Professionals Conference „Leaving the Ivory Tower - Bridging the Gap between Academia, Industry, Services and Public Sector “*, 12.-14. Mai, 2016, Danzig, Polen.
- Schaum, C., Cornel P. (2016) Abwasserbehandlung der Zukunft: Gesundheits-, Gewässer- und Ressourcenschutz, *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft*, 3-4, DOI 10.1007/s00506-016-0296-5.
- Schaum, C., Fundneider, T., Cornel, P. (2016) Analysis of methane emissions from digested sludge. *Water Science & Technology* 73(7).
- Schaum, C., Fundneider, T., Cornel, P. (2016) Phosphorfällung und 4. Reinigungsstufe. *Informationsveranstaltung zur Umsetzung des WRRL-Maßnahmenprogramms 2015 – 2021 an Hessischen Kläranlagen*, 13. Juli 2016, Justus-Liebig-Universität Gießen, Deutschland.
- Schaum, C., Fundneider, T., Cornel, P., Schulte-Oehlmann, U., Oehlmann, J. (2016) Anforderungen des Gewässerschutzes an eine zukunftsfähige Abwasserbehandlung – Aktuelle Aspekte aus dem Forschungsprojekt NiddaMan. 39. *Dresdner Wasserbaukolloquium „Gewässerentwicklung & Hochwasserrisikomanagement“*, *Wasserbauliche Mitteilungen* 57, Dresden, ISBN 978-3-86780-475-2, S. 297-307.
- Schaum, C., Lensch, D., Cornel, P. (2016) Evaluation of the energetic potential of sewage sludge by characterization of its organic composition. *Water Science & Technology* 73(12).
- Schaum, C., Lutze, R., Cornel, P. (2016) From wastewater treatment to resource recovery management – potential and opportunities. *7th Water Research Horizon Conference*, 28.-29. Juni 2016, Dessau, Deutschland.
- Schaum, C., Rühl, J., Lutze, R., Kopf, U. (2016) CSB-Analyse von (Klär-)Schlamm, Ergebnisse einer Vergleichsmessung. *KA Korrespondenz Abwasser, Abfall* (63), Nr. 4, Hennef.
- Schaum, C., Rühl, J., Lutze, R., Kopf, U. (2016) CSB Analyse von (Klär-)Schlamm: Ergebnisse einer Vergleichsmessung. *Poster, Wasser 2016, Jahrestagung der Wasserchemischen Gesellschaft*, 02.-04. Mai 2016, Bamberg, Deutschland.
- Seier, M.; Schebek, L., Schaum, C., Lutze, R., Rühl, J., Cornel, P. (2016) Life Cycle Assessment of co-digestion on a wastewater treatment plant. *Poster, SETAC Europe 26th Annual Meeting*, 22.05.-26.05.2016, Nantes, Frankreich.

Ternes, T., Lütke-Eversloh, C., Prasse, C., Knopp, G., Cornel, P., Schulte-Oehlmann, U., Schwartz, T., Seitz W., Coors, A., Oehlmann, J. (2016) Integrated evaluation concept to assess the efficiency of advanced wastewater treatment processes for the elimination of micropollutants and pathogens. *Environmental Science & Technology* (currently in web only).

Tolksdorf, J.; Bieker, S. (2016) Resource-efficient and needs-oriented infrastructure systems. *Water Solutions, Water & Wastewater Technologies* 1, 35-41.

Tolksdorf, J., Bieker, S., Cornel, P. (2016) Implementation of SEMIZENTRAL: An Integrated Infrastructure Approach for Fast-Growing Cities. Dresden Nexus Conference Working Paper Series DNC2015/02, edited by Hiroshan Hettiarachchi. Dresden: United Nations University Institute for Integrated Management of Material Fluxes and of Resources (UNU-FLORES). <https://flores.unu.edu/publications/>.

Tolksdorf, J., Cornel, P. (2016) Separating grey- and blackwater: a necessary approach for urban water reuse? The example of SEMIZENTRAL. *IWA World Water Congress & Exhibition 2016*, 9.-14. Okt. 2016, Brisbane, Australia.

Tolksdorf, J., Cornel, P., Wagner, M. 2016 Semicentralized water reclamation and reuse for fast-growing urban areas – an overview. *DAAD Science Tour 2016 “City of the Future – Research for Sustainable Urban Development*, 3. Feb. 2016, Darmstadt, Deutschland.

Tolksdorf, J., Lu, D., Cornel, P. (2016) First Implementation of a SEMIZENTRAL Resource Recovery Center, *Journal of Water Reuse and Desalination* 6(4), 466-475 doi: 10.2166/wrd.2016.129.

Tolksdorf, J., Lu, D., Kale, S., Bieker, S., Dai, X., Wagner, M. (2016) Semizentrale Ver- und Entsorgungssysteme für schnell wachsende urbane Räume – Konzept und Realisierung. „Mit Abwasserbehandlung Zukunft gestalten“ 88. Darmstädter Seminar – Abwassertechnik – am 25.05.2016 in Darmstadt. Hrsg.: Verein zur Förderung des Instituts der TU Darmstadt e.V. Darmstadt: Eigenverlag, 2016 (Schriftenreihe IWAR 236), S. 63-7.

Tolksdorf, J., Wagner, M., Cornel, P. (2016) Resource-efficient infrastructure for fast growing cities – realization of a Resource Recovery Center. *International Singapore Water Week – Water Convention*, 10. – 14. Juli 2016, Singapur.

Wagner, M., Sander, S., Behnisch, J. (2016) Neue Entwicklungen bei der Belüftung des Belebungsbeckens. *Vortrag auf dem 17. Kölner Kanal und Kläranlagen Kolloquium*, 14.09.2016, Köln, Deutschland.

Wagner, M., Sander, S., Zhang, J. (2016) Belüftungssysteme im Ausland – spezifische Anforderungen an Bemessung und Betrieb. *Vortrag auf der Abschlussveranstaltung zum BMBF-Verbundprojekt EXPOVAL*, 05.-06.10.2016, Essen, Deutschland.

2.3.5 Workshops, Seminare und Forschungsaufenthalte

FG Abwassertechnik: Workshop, Ehrenberg-Seiferts, Deutschland, 12. Mrz. - 13. Mrz. 2016: Doktorandenseminar.

FG Abwassertechnik: Tagung, Darmstadt, Deutschland, 25. Mai 2016: 88. Darmstädter Seminar Abwassertechnik: Mit Abwasserbehandlung Zukunft gestalten, Vorträge und Teilnahme.

Behnisch, J.: Summer School, Shanghai, VR China, 27. Jun. - 08. Jul. 2016: DAAD Summer School, Vortrag und Teilnahme.

Behnisch, J.: Tagung, Frankfurt, Darmstadt, 13. Dez. - 14. Dez. 2016: Auftaktveranstaltung BMBF, Fördermaßnahme. WAVE: Zukunftsfähige Technologien und Konzepte zur Erhöhung der Wasserverfügbarkeit durch Wasserwiederverwendung und Entsalzung, Teilnahme.

Cornel, P.: Konferenz, Essen, Deutschland, 02. Feb. - 03. Feb. 2016: BMBF-Statuskonferenz, Fördermaßnahme ERWAS: Zukunftsfähige Technologien und Konzepte für eine energieeffiziente und ressourcenschonende Wasserwirtschaft, Teilnahme.

Cornel, P.: Forschungsaufenthalt, VR China, 06. Apr. - 07. Apr. 2016: Projektbesprechungen an der Qingdao University und Tongji University, Vorträge.

Cornel, P.: Konferenz, Darmstadt, Deutschland, 18. Mai 2016: Informationsveranstaltung zur Umsetzung der WRRL-Maßnahmenprogramm 2015-2021 an hessischen Kläranlagen, Vortrag und Teilnahme.

Cornel, P.: Konferenz, Montabaur, Deutschland, 27. Mai 2016: Annual Conference, Bilfinger Water Technologies, Vortrag und Teilnahme.

Cornel, P.: Konferenz, Denver, USA, 10. Jul. - 13. Jul. 2016: WEF/IWA Nutrient removal and Recovery Conference, Leitung Workshop.

Cornel, P.: Konferenz, Essen, Deutschland, 05. Okt. - 06. Okt. 2016: BMBF-Abschlusskonferenz, Förderinitiative „EXPOVAL“, Vortrag und Teilnahme.

Cornel, P.: Tagung, Chengdu, VR China, 07. Nov. 2016: 16th Western China International Fair, Vortrag und Teilnahme.

Düppenbecker, B.: Konferenz, Kunming, VR China, 22. Aug. - 24. Aug. 2016: IWA Regional Conference on Membrane Technology, Vortrag und Teilnahme.

Düppenbecker, B.: Konferenz, Oslo, Norwegen, 22. Jun. - 24. Jun. 2016: IWA Specialist Conference on advances in particle science and separation: Meeting tomorrow's challenges, Vortrag und Teilnahme.

Düppenbecker, B.: Forschungsaufenthalt, Singapur, 07. Mrz. - 22. Mrz 2016: Visting research fellow am Singapore Membrane Technology Centre, Nanyang Environment and Water Research Institute, Nanyang Technological University.

Düppenbecker, B.: Tagung, Darmstadt, Deutschland, 21. Nov. - 25. Nov. 2016: Fanal Symposium DAAD Thematic network „Clean Water China and Southeast Asia“, Vortrag und Teilnahme.

Engelhart, M.: Tagung, Roßdorf, Deutschland, 15. Sep. 2016: Industrielle Wassertechnik für die Zukunft – 40 Jahre EnviroChemie, Vortrag und Teilnahme.

Engelhart, M.: Tagung, Fulda, Deutschland, 16. Nov. - 17. Nov. 2016: 9. MIV-Ideenbörse Forschung bei Milchindustrie-Verband e.V., Vortrag und Teilnahme.

Engelhart, M.: Seminar, Shanghai, VR China, 08. Nov. 2016: Vortrag und Vorstellung an Tongji University.

Kale, S.: Summer School, Shanghai, VR China, 27. Jun. - 08. Jul. 2016: DAAD Summer School.

Lutze, R.: Konferenz, Essen, Deutschland, 02. Feb. - 03. Feb. 2016: BMBF-Statuskonferenz, Fördermaßnahme ERWAS: Zukunftsfähige Technologien und Konzepte für eine energieeffiziente und ressourcenschonende Wasserwirtschaft, Teilnahme.

Lutze, R.: Konferenz, Milwaukee, USA, 03. Apr. - 06. Apr. 2016: WEF-Conference „Residuals and Biosolids 2016“, Vortrag und Teilnahme.

Lutze, R.: Konferenz, Malmö, Schweden, 06. Jun. - 09. Jun. 2016: 2nd IWA Conference on Holistic Sludge Management, Vortrag und Teilnahme.

Lutze, R.: Konferenz, Augsburg, Deutschland, 11. Sep. - 12. Sep. 2016: DWA-Energietage 2016, Teilnahme.

Lutze, R.: Tagung, Stuttgart, Deutschland, 10. Nov. 2016: 19. Kolloquium zur Abwasser- und Abfallbehandlung „Technologie mit Zukunft“ des Fraunhofer IGB, Teilnahme.

Lutze, R.: Tagung, Darmstadt, Deutschland, 21. Nov. - 25. Nov. 2016: Fanal Symposium DAAD Thematic network „Clean Water China and Southeast Asia“, Vortrag und Teilnahme.

Nguyen, T.: Konferenz, Kunming, VR China, 22. Aug. - 24. Aug. 2016: IWA Regional Conference on Membrane Technology, Vortrag und Teilnahme.

Rühl, J.: Konferenz, Essen, Deutschland, 02. Feb. - 03. Feb. 2016: BMBF-Statuskonferenz, Fördermaßnahme ERWAS: Zukunftsfähige Technologien und Konzepte für eine energieeffiziente und ressourcenschonende Wasserwirtschaft, Teilnahme.

Rühl, J.: Konferenz, Essen, Deutschland, 02. Mrz. - 04. Mrz. 2016: 49. Essener Tagung für Wasser- und Abfallwirtschaft 4.0, Young scientists Forum, Vortrag und Teilnahme.

Rühl, J.: Konferenz, Malmö, Schweden, 06. Jun. - 09. Jun. 2016: 2nd IWA Conference on Holistic Sludge Management, Vortrag und Teilnahme.

Rühl, J.: Tagung, Emmelshausen, Deutschland, 05. Okt. 2016: Fachtagung Emmelshausen „Agenda 2019“ Zukunft gemeinsam gestalten – Klärschlammbehandlung und -verwertung.

Sander, S.: Konferenz, Danzig, Polen, 12. Mai - 14. Mai 2016: 8th Eastern European Young Water Professionals Conference, Vortrag und Teilnahme.

Sander, S.: Konferenz, Singapur, 10. Jul. - 14. Jul. 2016: Singapore International Water Week, Poster + Teilnahme.

Sander, S.: Konferenz, Essen, Deutschland, 05. Okt. - 06. Okt. 2016: BMBF-Abschlusskonferenz, Förderinitiative „EXPOVAL“, Teilnahme.

Schaum, C.: Tagung, Dresden, Deutschland, 03. Mrz. - 04. Mrz. 2016: 39. Dresdner Wasserbaukolloquium 2016, Vortrag und Teilnahme.

Schaum, C.: Konferenz, Essen, Deutschland, 02. Feb. - 03. Feb. 2016: BMBF-Statuskonferenz, Fördermaßnahme ERWAS: Zukunftsfähige Technologien und Konzepte

für eine energieeffiziente und ressourcenschonende Wasserwirtschaft, Vortrag und Teilnahme.

Schaum, C.: Tagung, Bamberg, Deutschland, 02. Mai - 04. Mai 2016: Wasser 2016, Jahrestagung der wasserchemischen Gesellschaft, Poster und Teilnahme.

Schaum, C.: Konferenz, Darmstadt, Deutschland, 18. Mai 2016: Informationsveranstaltung zur Umsetzung der WRRL-Maßnahmenprogramm 2015-2021 an hessischen Kläranlagen, Vortrag und Teilnahme.

Schaum, C.: Konferenz, Malmö, Schweden, 06. Jun. - 09. Jun. 2016: 2nd IWA Conference on Holistic Sludge Management, Leitung Workshop und Teilnahme.

Schaum, C.: Konferenz, Dessau, Deutschland, 28. Jun. - 29. Jun. 2016: 7th Water Research Horizon Conference, Leiter round table und Teilnahme.

Schaum, C.: Konferenz, Augsburg, Deutschland, 11. Sep. - 12. Sep. 2016: DWA-Energietage 2016, Vortrag und Teilnahme.

Tolksdorf, J.: Forschungsaufenthalt, Qingdao, VR China, 10. Feb. - 09. Apr. 2016: Datenerhebung SemiZentral.

Tolksdorf, J.: Konferenz, Singapur, 10. Jul. - 14. Jul. 2016: Singapore International Water Week, Vortrag und Teilnahme.

Tolksdorf, J. Konferenz, Brisbane, Australia, 09. Okt. - 14. Okt. 2016: IWA World Water Congress & Exhibition 2016, Vortrag und Teilnahme.

Wagner, M.: Tagung, Darmstadt, Deutschland, 3. Feb. 2016: Science Tour des DAAD, Vortrag und Teilnahme.

Wagner, M.: Konferenz, Berlin, 18. Apr. 2016: DAAD - "Going Forward – Strategic Partnerships as a Driver for Internationalisation"

Wagner, M.: Geisenheim, Internatsschule Schloss Hansenberg, 27. Apr. 2016: Vortrag

Wagner, M.: Konferenz, München, IFAT, 31. Mai – 2. Juni 2016: Teilnahme

Wagner, M.: Summer School, Shanghai, VR China, 27. Jun. - 08. Jul. 2016: DAAD Summer School, Vortrag und Teilnahme.

Wagner, M.: Konferenz, Singapur, 10. Jul. - 14. Jul. 2016: Singapore International Water Week, Vortrag und Teilnahme.

Wagner, M.: Seminar, Shanghai, VR China, 08. Nov. 2016: Vortrag und Teilnahme.

Wagner, M.: Tagung, Darmstadt, Deutschland, 21. Nov. - 25. Nov. 2016: Final Symposium DAAD Thematic network „Clean Water China and Southeast Asia“, Vortrag und Teilnahme.

Wagner, M.: Hamburg, 01. Dez. 2016: Vortrag vor Mitarbeitern von MoHURD als Leiter des Länderforums China des German Water Partnership.

2.4 Fachgebiet Abwasserwirtschaft

2.4.1 Vorstellung des Fachgebiets

Fachgebietsleitung Abwasserwirtschaft

Das Fachgebiet Abwasserwirtschaft ist seit März 2016 neu am Institut IWAR. Wir beschäftigen uns mit grundlegenden und praxisorientierten Fragestellungen der kommunalen und industriellen Abwasserbehandlung. Die Forschungsaktivitäten des Fachgebiets lassen sich in vier Bereiche gliedern, die auch in Praxis und Lehre vertreten sind:

- Nährstoffelimination,
- Angewandte Umweltmikrobiologie,
- Weitergehende Abwasserbehandlung und
- Wasserwiederverwendung.

Der Forschungsbereich der **Nährstoffelimination** beschäftigt sich, neben den klassischen Verfahren, mit der Untersuchung und Entwicklung neuer Technologien, wie beispielsweise Biofilm- und Membranverfahren. Besonders im Fokus stehen dabei innovative biologische Verfahren wie z.B. zur biologischen Stickstoffelimination (Nitritation, Anammox). Zur Entwicklung und Optimierung neuer Verfahren betreiben wir Versuchsanlagen im Labor- und halbtechnischen Maßstab.

Das BMBF-geförderte Projekt DeHaKeS beschäftigt sich beispielsweise mit dem Einsatz der Deammonifikation im Hauptstrom kommunaler Kläranlagen zur energieeffizienten Stickstoffelimination. Neben der experimentellen Forschungsarbeit leistet die mathematische Simulation von biochemischen Prozessen einen großen Beitrag um technische Systeme besser zu verstehen und zu steuern. Das neue Fachgebiet hat einen stark interdisziplinären Charakter, was sich vor allem an der Schnittstelle zur **angewandten Umweltmikrobiologie** zeigt. Ziel ist es interdisziplinär die grundlegenden mikrobiologischen Prozesse in natürlichen und technischen Systemen zu erforschen und biologische Prozesse in deren technischer Abwendung hinsichtlich ihrer Stabilität und Leistung zu verbessern. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei



Fachgebietsleitung
Abwasserwirtschaft
Prof. Dr. Susanne Lackner

auf der Untersuchung mikrobiologischer Gemeinschaften und deren Dynamik. In Systemen zur Abwasserbehandlung können so z.B. die zum Abbau beitragenden Prozesse bei der Nährstoffelimination optimiert werden. Hierzu laufen Forschungsarbeiten im Rahmen des DFG geförderten Projekts MAnAmO. Dazu kommen eine Vielzahl an modernster molekularbiologischer Methoden zum Tragen, die auch das Monitoring von pathogenen Keimen und antibiotikaresistente Keimen ermöglichen.

Der Forschungsbereich der **weitergehenden Abwasserbehandlung** zielt auf die Entwicklung von technischen Maßnahmen und Anpassungsstrategien zur Verminderung von Stoffeinträgen unter dem Aspekt einer ganzheitlichen Betrachtung ab. Um die Anforderungen des Gesundheits- und Gewässerschutzes, aber auch des Ressourcenschutzes zu erfüllen, ist ein effizientes Gewässermanagement unabdingbar, was Gegenstand des BMBF geförderten Projekts NiddaMan ist. Im Fokus stehen hier vor allem die Untersuchungen zur Entfernung von anthropogenen Spurenstoffen (z.B. Medikamentenreste, Haushalts- und Industriechemikalien, Pestizide), Mikroplastik, antibiotikaresistente Keime sowie Phosphor- und Stickstoffverbindungen aus kommunalen Kläranlagen. Wir betreiben auch Anlagen im Labor-, Pilotmaßstab und großtechnischen Maßstab, wie bspw. im Rahmen des Projekts AVLEE. Des Weiteren greift hier auch die Umweltmikrobiologie um die Elimination von Pathogenen, Viren und antibiotikaresistente Keime aus dem Abwasser und so die Reinigungseffizienz zu beziffern.



Die Verbesserung der Wasserqualität und den Ausbau der nachhaltigen **Wasserwiederverwendung** sind auch in den Nachhaltigkeitszielen der United Nations verankert. Hierzu beschäftigt sich der Forschungsbereich der Wasserwiederverwendung mit einem nachhaltigen Wasserressourcen-Management und Strategien zur Wasserwiederverwendung, in dessen Betrachtungen demographische, ökonomische und klimatische Veränderungen mit einbezogen werden. Wasserwiederverwendung von gereinigtem Abwasser stellt besonders in wasserarmen Regionen und Entwicklungsländern ein wichtiges Thema dar, wie in dem BMBF geförderten Projekt EPONA in Namibia demonstriert wird.

2.4.2 Laufende Forschungsprojekte

Ertüchtigung von Abwasser-Ponds zur Erzeugung von Bewässerungswasser am Beispiel des Cuvelai-Etosha-Basins in Namibia (EPoNa)

Fördergeber:

BMBF

Förderzeitraum:

01.09.2016 – 31.08.2019

Ziel des Vorhabens EPoNa ist die Entwicklung und Demonstration einer Methodik zur beispielhaften Sanierung, Erweiterung und Ertüchtigung einer Teichanlage durch Kombination mit vor- und nachgeschalteten Maßnahmen hin zu einer Produktionsanlage für Bewässerungswasser.

Die ganzjährige Erzeugung von Futtermitteln für die Viehhaltung ist für die Projektregion nicht nur wirtschaftlich, sondern

auch sozialkulturell von hoher Bedeutung.



Des Weiteren können durch adäquate Wasserbehandlung und –wiederverwendung Verunreinigungen bei Überflutungsereignissen verringert, die Gesundheitsrisiken für die Bevölkerung gesenkt und die Methanemissionen reduziert werden. Dabei gilt es, einen nachhaltigen Betrieb der Abwasserreinigung und Bewässerung durch Aus- und Weiterbildung sowie durch die Etablierung von Managementstrukturen zu sichern. Darüber hinaus wird eine Ergebnisverwertung in anderen Städten Namibias als auch weltweit unterstützt. Gleichzeitig trägt das Projekt zu den UN-Entwicklungszielen (Sustainable Development Goals – SDG) zur nachhaltigen

Wiederverwendung von Wasserressourcen bei. An der bestehenden Abwasser-Teichanlage verfolgt das Projektteam aus Wissenschaft und Praxis eine integrierte Systemlösung und analysiert unterschiedliche Vor- und Nachbehandlungstechnologien für Teichanlagen sowie Bewässerungs- und Pflanzenanbauverfahren. Dafür wird ein Teil des Abwassers durch einen vertikal von unten durchströmten UASB-Reaktor (Upflow anaerobic sludge blanket) anaerob und der andere Teil im Parallelbetrieb durch ein Mikrosieb mechanisch vorbehandelt. Zusätzlich werden Leitwände zur verbesserten Strömungsführung in den ersten Teich eingebaut und ein Ablauffilter für die Elimination von Algen errichtet.

Somit kann die Ressource Wasser sowie die Inhaltsstoffe weitgehend wiederverwendet und Treibhausgasemissionen reduziert werden. Weiterhin werden verschiedene Bewässerungstechniken und Kultursysteme bezüglich ihrer Eignung für die Nutzung von gereinigtem Abwasser aus Abwasserteichen untersucht. | Projektpartner sind das Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE), die Hochschule Geisenheim, die IEEM gGmbH, die Aqseptence Group und H.P. Gauff Ingenieure. Primärerer Projektpartner in Namibia ist das Outapi Town Council als Betreiber der Anlage. Weitere sind das Ministerium für Landwirtschaft, Wasser und Forstwirtschaft, das Ministerium für ländliche und städtische Entwicklung sowie verschiedene namibische Universitäten.



Ansprechpartner
Prof. Dr. Susanne Lackner
Dipl.-Ing. M.Appl.Sc. J. Sinn

Exportorientierte FuE im Bereich Abwasser – Validierung an technischen Anlagen (EXPOVAL), Unterverbund 7: Wasserwiederverwendung und Hygienisierung

Fördergeber:

BMBF

Förderzeitraum:

01.01.2012 - 31.10.2016

Das vom BMBF geförderte EXPOVAL-Verbundprojekt verfolgt das Ziel, Abwassertechnologien an die Gegebenheiten in anderen Ländern anzupassen. Dabei sollen die bestehenden, in Deutschland üblichen Bemessungsvorschriften entsprechend der veränderten Rahmenbedingungen erweitert werden. Neben dem Salzgehalt und der Abwassertemperatur sind in der Projektbearbeitung im Unterverbund 7 „Wasserwiederverwendung und Hygienisierung“ (TU Darmstadt und Huber SE) im Besonderen hygienische Fragestellungen von Interesse.

Die Wasserwiederverwendung und damit der Einsatz von behandeltem Abwasser zur Bewässerung kann zu einer effizienteren Nutzung der begrenzten Ressource Wasser führen und stellt zugleich eine alternative Nährstoffquelle dar. Unzureichend behandeltes Abwasser ist im Rahmen der landwirtschaftlichen und innerstädtischen Bewässerung jedoch mit einem erheblichen Gesundheitsrisiko verbunden. Die WHO hebt insbesondere die Infektionen mit Helminthen (parasitisch lebende Würmer) und deren weltweit sehr hohe Prävalenz hervor.

Ein Übertragungsweg ist im Einsatz von behandeltem Abwasser zur Bewässerung zu sehen. Die im Abwasser enthaltenen und infektiösen Helminthen-Eier sind

daher bei der Wasserwiederverwendung von großer hygienischer Relevanz. Vor diesem Hintergrund ist die mechanische Abscheidung von Helmintheneiern mittels Mikrosiebung ein vielversprechendes Verfahren zur Verringerung gesundheitlicher Risiken.



Im Unterverbund 7 wurden wissenschaftliche Untersuchungen an Standorten in subtropischen und tropischen Klimazonen durchgeführt. Zunächst erfolgte eine Validierung bestehender, großtechnischer Anlagen in Sharjah (VAE) sowie in Südspanien. Von 2015 bis 2016 wurde eine halbtechnische Versuchsanlage am Standort in Sharjah (VAE) im Rahmen verschiedener Aufenthalte untersucht.

Dabei sind zwei Schwerpunkte der Untersuchungen zu definieren. Zum Einen sollen Bemessungsempfehlungen für Mikrosiebanlagen im Rahmen der Wasserwiederverwendung entwickelt und validiert werden. Der Fokus liegt hierbei auf der Abscheidung von Helminthen-Eiern. Zum Anderen sollte die Durchsatz- und Abscheideleistung der Mikrosiebanlagen, beispielsweise durch Reduzierung des Foulingpotentials oder dem Einsatz alternativer Filtermedien, optimiert werden.



Ansprechpartner
Prof. Dr. S. Lackner
M.Sc. Stefan Kneidl

Entwicklung eines nachhaltigen Wasserressourcen-MANagement am Beispiel des Einzugsgebiets der NIDDA (NiddaMan)

Fördergeber:

BMBF

Förderzeitraum:

01.05.2015 – 30.04.2018

Das vom BMBF geförderte Forschungsprojekt NiddaMan verfolgt die Entwicklung eines nachhaltigen Wasserressourcen-Managements. Unter anderem wird den Fragen nachgegangen welche Bedeutung ausgewählte Spurenstoffe und Nährstoffe für die Fließgewässer haben und welche Maßnahmen zur effektiven Reduzierung der Stoffeinträge führen können. Grundlage für die Untersuchungen, ist die Tatsache, dass der überwiegende Teil der deutschen Oberflächengewässer den guten Zustand im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie nicht erfüllt. Das Einzugsgebiet der Nidda, die im Vogelsberg entspringt und in Frankfurt in den Main mündet, ist repräsentativ für mitteleuropäische Fließgewässer. Der Oberlauf des Gewässers ist derzeit in einem naturnahen Zustand. Im Mittellauf treten zunehmend Konflikte zwischen Ökologie sowie landwirtschaftlicher Nutzung auf und im Unterlauf entstehen weitere Belastungen beispielsweise durch Einleitungen aus Abwasserbehandlungsanlagen.

Neben der Identifizierung der stofflichen Belastung im Fließgewässer, sowie der ökotoxikologischen Wirkungscharakterisierung von ausgewählten Leitsubstanzen, entwickelt das Fachgebiet Abwasserwirtschaft interdisziplinäre Maßnahmen zur Verminderung von Stoffeinträgen durch Abwassereinleitungen. Hierbei stehen vor allem integrierte sowie nachgeschaltete verfahrenstechnische Maß-

nahmen im Vordergrund. Neben der Einhaltung zukünftiger Emissionsgrenzwerte im Hinblick auf Spurenstoffe, Mikroplastik und Keime müssen weitergehende Verfahrenstechniken

aus ganzheitlicher Sicht betriebstechnischen, betriebswirtschaftlichen und gesamtökologischen Anforderungen genügen. Eine Vielzahl der Spurenstoffe wird mit Hilfe konventioneller Verfahren nur unzureichend aus dem Abwasser entfernt. Im Zuge der Reduktion von Emissionen aus Kläranlagen, sowie der Nutzung von Synergieeffekten zwischen den verschiedenen Verfahrenstechniken, basieren die Maßnahmenpakete auf einem ganzheitlichen Ansatz der die Wechselwirkungen der Einzelmaßnahmen sowie den Anwendungsbezug berücksichtigt.

Verfahren	Phosphor P _{tot} , PO ₄ -P	AFS	Keime	DOC	Arzneimittel				RM		ICH	
					CBZ	DCF	MET	DMX	ICP	ATS		
Mikroplastik	GAK	NK+GAK	15.000 Ev	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
		NK-SF/Pf/Pf+GAK	15.000 Ev	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
		NK-SF/Pf/Pf+GAK	15.000 Ev	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
	Pfl	PAK-Sulfa	15 mg	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
		PAK-Biologe	15 mg	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
		PAK-Filtration	15 mg	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
oxidativ	Oxidativ	NK+O ₃	0,8 g O ₃ /100 l	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
		NK+O ₃ +SF/Pf	0,8 g O ₃ /100 l	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
		NK+O ₃ +SF/Pf	0,8 g O ₃ /100 l	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
		NK-SF/MSFF+O ₃	0,8 g O ₃ /100 l	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Elimination: ■ ≥ 80 % ■ 40 - < 80 % ■ 0 - < 40 % ■ n.a.

AFS: Abwehrstoffe (Stoffe) DOC: Dissolved Organic Carbon NK: Nitrifizierung
 AKBZ/Chlorure: FT: Fäulnisfänger Pfl: Pflanzstoffe
 Benzothiazol: ICH: Inhibitor/Chloramine RM: Röntgenkontraststoffe
 Carbamazepin: ICP: Isoniazid SF: Sulfonamide
 Cloxacillin: MET: Metoprolol DMX: Sulfonylharnstoff

Die Grundlage für die Maßnahmenpakete bietet eine Verfahrensmatrix zur Abbildung der Leistungsfähigkeit einzelner sowie kombinierter Verfahren im Hinblick auf die Elimination konventioneller Parameter und ausgewählter Spurenstoffe. Anhand der Verfahrensmatrix werden Maßnahmenpakete für die Kläranlagen im Detailgebiet erarbeitet und mit Hilfe von Gewässermodellen der Projektpartner beurteilt.

Ansprechpartner

Prof. Dr. Susanne Lackner
Thomas Fundeider, M.Sc.



Weitergehende Entfernung von Spurenstoffen, Mikroplastik und antibiotikaresistente Keime auf der Kläranlage des Abwasserverbandes Langen/Egelsbach/ Erzhausen unter Berücksichtigung einer weitergehenden P-Elimination im Rahmen einer großtechnischen Versuchsanlage

Fördergeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Förderzeitraum:

14.10.2015 – 30.04.2017

Mit der stetigen Entwicklung und Verbesserung der chemischen Analyseverfahren können erheblich mehr Substanzen bis in den Mikro- und Nanogrammbereich, sogenannte Spurenstoffe, in der aquatischen Umwelt nachgewiesen werden, als noch vor einigen Jahren. Aktuell ist das humantoxikologische Potential der Spurenstoffe, die über menschliche Ausscheidungen in den Wasserkreislauf eingetragen werden, noch nicht abschließend geklärt. Sie stellen in erster Linie ein Problem für die aquatischen Ökosysteme sowie die Biodiversität dar. Im Hinblick auf den Gesundheitsschutz, trotz des (noch) nicht nachgewiesenen Gesundheitsrisikos durch Spurenstoffe, ist nach dem Vorsorgeprinzip zu handeln.



Im Zeitraum von Juni 2011 bis August 2012 erfolgten im Abwasserverband Langen, Egelsbach, Erzhausen Untersuchungen zur weitergehenden Entfernung von Spurenstoffen aus behandeltem Abwasser im halbtechnischen Maßstab. Der Fokus

der Fortsetzung des Forschungsvorhabens liegt auf der Durchführung von Versuchen im großtechnischen und halbtechnischen Maßstab zur Validierung der Ergebnisse. Mitte des Jahres 2016 erfolgte der symbolische Spatenstich für das Pilotprojekt. Auf einer Fläche von rund 220 Quadratmetern wird ab Anfang dieses Jahres ein wesentlicher Beitrag zum Erhalt der Trinkwasserqualität im hessischen Ried gelegt. Ziel des Projektes ist die Entfernung von anthropogenen Spurenstoffen im großtechnischen Maßstab, unter Berücksichtigung weiterer (zukünftig) relevanter Parameter wie antibiotikaresistente Keime, Mikroplastik und Phosphat. Der Kläranlagenablauf wird zunächst mittels Fällung und Flockung vorbehandelt. Anschließend erfolgt die weitergehende Abtrennung der partikulären Verbindungen, insbesondere partikulärem Phosphor mit Hilfe eines Polstofffilters sowie einer Membrananlage. Im Anschluss an die parallel betriebenen Filtrationsverfahren werden Spurenstoffe aus dem nahezu feststofffreien Ablauf mit in Serie geschalteten Aktivkohlefiltern entfernt. In vier halbtechnischen Aktivkohlefiltersäulen werden parallel zur großtechnischen Versuchsanlage verschiedene Aktivkohlen (Hydraffin AR und Hydraffin CC von DonauCarbon) unter realen Bedingungen getestet. Neben den erzielbaren Eliminationsgraden der im Fokus stehenden Parameter, werden Betriebsmittelverbräuche, Betriebskenndaten und Betriebsverhalten der Verfahrenskombination ermittelt.

Ansprechpartner
Prof. Dr. Susanne Lackner
Thomas Fundeider, M.Sc.



Application of Anaerobic Ammonium Oxidation in Mainstream Municipal Wastewater Treatment (MAnAmO)

Fördergeber:

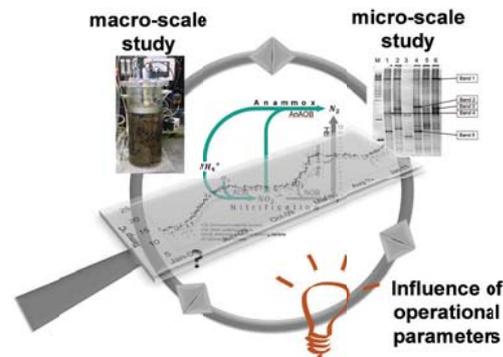
DFG

Förderzeitraum:

01.11.2012 – 31.12.2016

Partielle Nitritation in Kombination mit anaerober Ammoniumoxidation (PN-A, auch Deammonifikation) hat in den vergangenen Jahren als Alternative zu konventionellen Verfahren der Stickstoffelimination mehr und mehr an Aufmerksamkeit gewonnen. PN-A verbraucht weniger Belüftungsenergie und erfordert keinen organischen Kohlenstoff wie die Denitrifikation. PN-A Verfahren werden schon erfolgreich zur Behandlung hochkonzentrierter und warmer Abwässer, meist aus der Schlammwässerung kommunaler Kläranlagen eingesetzt. Dieses Forschungsprojekt untersucht nun die Anwendbarkeit von PN-A Verfahren auf kältere Abwässer mit niedrigeren Konzentrationen. Dazu wurden für 2 Jahren vier Laborreaktoren (je 2 SBR und 2 MBBR im Vergleich) betrieben und intensiv beprobt. Für ein tieferes Prozessverständnis wurden Reaktorbetrieb, Batchversuche und molekularbiologischen Methoden kombiniert. Zum ersten Mal wurde während des Betriebs eine stetige Temperaturänderung (von 20° bis 10°C und zurück zu 20°C über ein Jahr) durchgeführt. Dieser Temperaturzyklus zeigte schon während des ersten Temperaturabfalls von 20°C auf 10°C eine starke Korrelation zwischen der Reaktorkonfiguration und der damit verbundenen Biomassestruktur (Biofilmdicke), und der Leistung der Reaktoren, wobei die dickeren Biofilme besser abschnitten. Die Hypothese, dass die Akkumulation von Nitrat eine der größeren Herausforderungen

sein würde, bestätigte sich nicht, da eher eine vermehrte Anreicherung von Nitrit beobachtet wurde, die ebenfalls mit der Biomassestruktur korreliert.



Die Veränderung in der mikrobiellen Population war in den MBBR eher gering, wohingegen beide SBR deutliche Veränderungen zu verzeichnen hatten, u.a. auch einen deutlich höheren Verlust an Anammox Bakterien.

Die Kombination verschiedener Methoden und die lange Reaktorlaufzeit erlauben einen sehr detaillierten Blick in den PN-A Prozess. Dieses Forschungsprojekt hat gezeigt, dass eine Anwendung von PN-A Verfahren in der kommunalen Abwasserreinigung generell möglich ist und Biofilm-basierte Systeme stabileren Betrieb ermöglichen.



Ansprechpartner
Abwasserwirtschaft
Prof. Dr. Susanne Lackner

Entwicklung eines Verfahrens zum Einsatz der Deammonifikation im Hauptstrom kommunaler Kläranlagen zur energieeffizienten Stickstoffelimination (DeHaKeS)

Fördergeber:

BMBF

Förderzeitraum:

01.11.2015 – 30.10.2017

Das Verbundprojekt DeHaKeS ist es, ein Konzept zur Implementierung des Deammonifikationsverfahrens in eine bestehende Anlage zu entwickeln. Zur praktischen Erprobung wird das Verfahren anschließend in eine Versuchsanlage im Pilotmaßstab überführt. Die in der Pilotanlage gewonnenen Daten werden ausgewertet und im Hinblick auf Stabilität, Umsatzleistung, Energieverbrauch und Treibhausgasemission (Relevanz der N_2O -Bildung) beurteilt. Die Erkenntnisse dienen anschließend als Grundlage für die Umsetzung des Verfahrens in einer großtechnischen Anlage. Zusätzlich soll anhand einer CO_2 -Bilanzierung eine modellgestützte Bewertung der Verfahrens- und Betriebsvarianten vorgenommen werden.

Was ist Deammonifikation? Bei dem biologischen Prozess werden Ammonium und Nitrit unter anaeroben Bedingungen direkt zu elementarem Stickstoff reduziert (Anammox). Eine erste technische Umsetzung fand dieser Prozess vor ca. 10 Jahren in der Deammonifikation. Mit diesem Begriff werden die beiden Prozessschritte der Stickstoffelimination, aerobe Ammoniumoxidation (Nitrifikation) und der neue Anammox-Prozess, zusammengefasst. Mit diesem Verfahren etwa 60 % der Belüftungsenergie für die Ammoniumoxidation eingespart werden. Außerdem wird kein Kohlenstoff für die

Reduktion des Nitrats/ Nitrits benötigt, welches hierdurch für die Biogasbildung zur Verfügung steht. Aufgrund des Zwischenproduktes Nitrit und der langsamen Wachstumsrate der Anammoxbakterien wird die Deammonifikation auf kommunalen Kläranlagen bisher fast ausschließlich zur Behandlung hoch-stickstoffhaltiger, warmer Teilströme (bswp. Faulschlammwässerung) angewendet. Die Implementierung des Deammonifikationsprozesses in den Hauptstrom stellt aufgrund der dort herrschenden Bedingungen eine große Herausforderung dar: niedrige Temperaturen, geringe Zulaufkonzentrationen, schwankende Volumenströme im Zulauf erschweren den Deammonifikationsprozess. Gelingt es, diese Herausforderung verfahrenstechnisch zu meistern, ergibt sich ein enormes Potential zur Energieeinsparung bis hin zur Energiegewinnung – unter anderem durch die verstärkt mögliche Nutzung anaerober Verfahren zur Biogasgewinnung aus organischgebundenem Kohlenstoff.

Mithilfe der Pilotanlage sollen sowohl die technische Umsetzbarkeit des Verfahrens als auch die Wirtschaftlichkeit untersucht werden. Außerdem wird ein Konzept für die Auslegung, die Inbetriebnahme, die Optimierung und den Betrieb einer Deammonifikation im Hauptstrom erarbeitet. Die universitären Partner bewerten die Verfahrenskonzepte und unterstützen die Entwicklung mit grundlegenden Untersuchungen der Zusammenhänge. Der Industriepartner VertUm GmbH errichtet die Versuchsanlage. Diese soll später die Grundlage für die weitere Vermarktung werden.

Ansprechpartner
Prof. Dr. Susanne Lackner
Samuel Welker, M.Sc.



2.4.3 Abgeschlossene Bachelor- und Masterarbeiten

Bachelorarbeiten

Kläranlagen im Nidda-Einzugsgebiet und deren Einfluss auf die Gewässergüte

Kahl, Esther Pia (2016)

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum
M.Sc. Thomas Fundneider

Mikrosiebung im Kontext der Wasserwiederverwendung: Filtrationsindex als möglicher Dimensionierungs- und Bewertungsparameter?

Barth, Marleen Kristin (2016)

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
M.Sc. Stefan Kneidl

Einfluss verschiedener Abwasserparameter auf die Entwicklungsfähigkeit und die Abscheidung von Helminthen-Eiern

Krüger, Benedict (2016)

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
M.Sc. Stefan Kneidl

Gesundheitliche Risiken durch Wasserwiederverwendung: Kontamination von Feldfrüchten und Anbauflächen durch Helminthen-Eier und pathogene Mikroorganismen

Schmidt, Luise (2016)

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
M.Sc. Stefan Kneidl

Einfluss der technischen und hygienischen Rahmenbedingungen auf die gesundheitlichen Risiken der Wasserwiederverwendung: Helminthen-Eier und pathogene Mikroorganismen

Minor, Felix (2016)

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
M.Sc. Stefan Kneidl

Helminthen und pathogene Mikroorganismen in der Abwasserbehandlung: Bewertung aktueller Empfehlungen und Maßnahmenprogramme

Schmidt, Christoph (2016)

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
M.Sc. Stefan Kneidl

Gesundheitliche Risiken durch Wasserwiederverwendung: Entwicklung angepasster Handlungsempfehlungen für gefährdete Personengruppen

Rexroth, Dennis (2016)

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
M.Sc. Stefan Kneidl

Einfluss von Kläranlageneinleitungen und deren Auswirkungen auf die Gewässerqualität am Beispiel von Phosphor

Fluhrer, Tanja (2016)

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum
M.Sc. Thomas Fundneider

Wasserwiederverwendung: Partikelgrößenverteilung und Trübung als Bewertungsparameter für die Abscheideleistung von Mikrosiebanlagen?

Seng, Ramin (2016)

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
M.Sc. Stefan Kneidl

Bewertung aktueller Analyseverfahren zum Nachweis pathogener Organismen mit Schwerpunkt auf Helminthen-Eier

Walka, Thomas (2016)

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
M.Sc. Stefan Kneidl

Bewertung der Abscheidung von Mikro-partikel an Mikrosiebgeweben in Abhängigkeit der Versuchsbedingungen

Trippel, Jana (2016)

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
M.Sc. Stefan Kneidl

Verfahren zur Schlammräumung aus Abwasserteichen und anschließende Schlammbehandlung

Stein, Marcus Peter (2016)

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
Prof. Dr. Susanne Lackner
Dipl.-Ing. Jochen Sinn

Mikroplastik in der Abwasserreinigung: Punktquellen und Entfernungsmöglichkeiten

Schmitt, Jens (2016)

Betreuer
Prof. Dr. Susanne Lackner
Dr.-Ing. Eva Gilbert (EnviroChemie GmbH)
Dr.-Ing. Maria Pia Herrling

Masterarbeiten

Entwicklung einer Verfahrensmatrix zur weitergehenden Abwasserbehandlung am Beispiel des Einzugsgebietes der Nidda

Kellner, Leonhard (2016)

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum
M.Sc. Thomas Fundneider
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Kai Wißbrok

Vergleichende Betrachtung großtechnischer Mikrosiebanlagen in Costa Ballena und Sharjah unter besonderer Berücksichtigung von Helminthen-Eiern

Hesse, Caroline (2016)

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
M.Sc. Stefan Kneidl

Möglichkeiten zur Ertüchtigung von anaeroben Abwasserteichen - Vergleich verschiedener Technologien in der Vorbehandlung

Yao, Shun (2016)

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum
Dipl.-Ing. Jochen Sinn

Verbundprojekt EXPOVAL: Validierung von Bemessungsempfehlungen anhand von Auslegungsdaten großtechnischer Abwasserbehandlungsanlagen

Stürmer, Marcel (2016)

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
M.Sc. Stefan Kneidl

Anwendung von Laccasen zum Abbau organischer Mikroschadstoffe in kommunalem Abwasser

von Kanitz, Elias (2016)

Betreuer:
Prof. Dr. Susanne Lackner
Dr.-Ing. Maria Pia Herrling

Einfluss der Phosphorkonzentration auf die Teilschritte der N-Elimination auf Kläranlagen

Schwarz, Maximilian (2016)

Betreuer:
Prof. Dr. Susanne Lackner
M. Eng. Samuel Welker

Untersuchung zur Optimierung der nachgeschalteten Festbettdenitrifikation in der Abwasserreinigungsanlage Frankfurt-Niederrad

Kuhl, Esther Anna (2016)

Betreuer:
Prof. Dr. Susanne Lackner
Dr.-Ing. Rolf Götz (SEF)
M.Sc. Thomas Fundneider

Entwicklung und simulationsgestützte Untersuchung verfahrenstechnischer Maßnahmen zur Verringerung der Stickstoffemissionen kommunaler Kläranlagen

Schmidt, Elisa (2016)

Betreuer:
Prof. Dr. Susanne Lackner
Dr.-Ing. Astrid Bischoff (aquadrat ingenieure gesellschaft für wasserwirtschaft und informationssysteme mbH)
M.Sc. Thomas Fundneider

Untersuchung der Elektrosorption organischer Moleküle an elektrochemisch polarisierter Aktivkohle

Simon, Ramona Gloria (2016)

Betreuer:
Prof. Dr. Susanne Lackner
M.Sc. Thomas Fundneider

Adsorptionsverfahren zur Minimierung der Emissionen aus Kläranlagenabläufen am Beispiel des Industrieparks Kalle-Albert

Endert, Daniel (2016)

Betreuer:
Prof. Dr. Susanne Lackner
M.Sc. Thomas Fundneider

Diplomarbeiten

Ertüchtigung einer Abwasserteichanlage zur landwirtschaftlichen Bewässerung: Entwicklung eines Messkonzeptes zur Überwachung einer Anlage in Nord-Namibia

Daimer, Christian (2016)

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel
Dipl.-Ing. Jochen Sinn

2.4.4 Veröffentlichungen und Konferenzbeiträge

Veröffentlichungen in Peer-Review Journalen

Herrling M.P., Lackner S., Tatti O., Guthausen G., Delay M., Franzreb M., Horn H. (2016). Short and long term biosorption of silica-coated iron oxide nanoparticles in heterotrophic biofilms, *Science of the Total Environment*, 544, 722-729

Lohani S.P., Wang S., Lackner S., Horn H., Khanal S.N., Bakke R. (2016), ADM1 modeling of UASB treating domestic wastewater in Nepal, *Renewable Energy*, 95, 263-268

Li C., Felz S., Wagner M., Lackner S. and Horn H. (2016) Investigating biofilm structure developing on carriers from lab-scale moving bed biofilm reactors based on light microscopy and optical coherence tomography. *Bioresource Technology*, 200, 128-136.

Li C., Wagner M., Lackner S. and Horn H. (2016) Investigating biofilm structure developing on carriers from lab-scale moving bed biofilm reactors based on light microscopy and optical coherence tomography. *Biotechnology and Bioengineering*, 113(5), 989–1000.

Ranzinger F., Herrling M.P., Lackner S., Grande V.W., Baniodeh A., Powell A.K., Horn H., Guthausen G. (2016). Direct surface visualization of biofilms with high spin coordination clusters using Magnetic Resonance Imaging. *Acta Biomaterialia*, 31, 167–177

Vorträge auf internationalen Konferenzen

Agrawal S., Lackner S. (2016). A Vista for Partial Nitrification Anammox and Microbial Ecology. MEWE2016, Copenhagen, Denmark.

Lackner S. (2016). Bringing deammonification from sidestream to mainstream - considerations for cold temperatures. Workshop: NOB Out-Selection and Anammox Retention: Where Do We Stand After 5 Years of R&D? WEF/IWA Nutrient Removal and Recovery, Denver, Colorado, USA

Welker S., Horn H., Lackner S. (2016). Substrate Contentment: Influence of residual ammonium and dissolved oxygen concentrations on autotrophic nitrogen removal. WEF/IWA Nutrient Removal and Recovery, Denver, Colorado, USA

Brunner F., Li C., Wagner M., Lackner S., Horn H. (2016). Visualization of Particle Deposition onto Biofilm Surfaces and its Impact on Oxygen Mass Transfer, *Biofilms7*, Porto, Portugal

2.4.5 Workshops, Seminare und Forschungsaufenthalte

Prof. Dr. Susanne Lackner, Co-Chair und Workshop durch Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel, WEF/IWA „Nutrient removal and Recovery Conference“ in Denver, Colorado, 10.-13. Juli 2016

Prof. Dr.-Ing. Cornel, P.: Forschungsaufenthalt, Outapi, Namibia, 25. Sept. 2016 – 02. Okt. 2016: EPoNa Startbesprechung und Projektstart

Dipl.-Ing. M.Appl.Sc. Sinn, J. Forschungsaufenthalt, Outapi, Namibia, 13. Juli 2016 – 23. Juli 2016: EPoNa Projektvorbereitung, Trockenlegung des ersten Teiches, Bestandsanalyse

Dipl.-Ing. M.Appl.Sc. Sinn, J. Forschungsaufenthalt, Outapi, Namibia, 25. Sept. 2016 – 07. Okt. 2016: EPoNa Startbesprechung und Projektstart, Bestandsanalyse

Prof. Dr. Lackner, S., Dipl.-Ing. M.Appl.Sc. Sinn, J., Prof. Dr.-Ing. Cornel, P. Seminar, Frankfurt/M., 13. Dez. 2016 – 14. Dez. 2016: Auftaktveranstaltung BMBF-Fördermaßnahme WavE “Zukunftsfähige Technologien und Konzepte zur Erhöhung der Wasserverfügbarkeit durch Wasserwiederverwendung und Entsalzung”

M.Sc. Kneidl, S.: Forschungsaufenthalt, Costa Ballena, Spanien, 06. März 2016 bis 12. März 2016: EXPOVAL - Versuchsreihen an einer großtechnischen Mikrosiebanlage

M.Sc. Kneidl, S.: Koordinierung eines Forschungsaufenthaltes, Sharjah, VAE, 16. Mai 2016 bis 31. Mai 2016: EXPOVAL - Versuchsreihen an einer halbtechnischen Mikrosiebanlage

M.Sc. Kneidl, S.: Forschungsaufenthalt am Institut für Parasitologie und Tropenveterinärmedizin der FU Berlin, Berlin, 09. Feb. 2016 bis 11. Feb. 2016: EXPOVAL - Probenauswertung

Prof. Dr.-Ing. Cornel, P., M.Sc. Kneidl, S., Prof. Dr.-Ing. Bischof, F., Schmaußner, S., Merkl, A., Dehnert, M. (2016). Elimination von Helminthen-Eiern, Abschlussveranstaltung zum BMBF-Verbundprojekt EXPOVAL, 05. Oktober – 06. Oktober 2016, Essen

2.5 Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft

2.5.1 Vorstellung des Fachgebiets

Fachgebietsleitung Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft

Frau Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek studierte von 1976 bis 1983 Chemie an der damaligen Technischen Hochschule Darmstadt. Daran schloss sich eine Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin mit dem Schwerpunkt Abfallwirtschaft beim Öko-Institut e.V. in Darmstadt an. Zwischen 1987 und 1990 war sie Doktorandin am Max-Planck-Institut für Chemie in Mainz im Bereich Biogeochemie und promovierte 1990 an der Universität Mainz mit einer Arbeit zur Analytik von Organozinnverbindungen in der Umwelt. Von 1990 bis 1999 arbeitete sie als Projektmanagerin bei Lahmeyer International in Frankfurt (seit 1998: ERM Lahmeyer International) und führte Forschungs- und Beratungsprojekte in den Bereichen Abfallwirtschaft und Stoffstrommanagement, Umweltverträglichkeitsuntersuchungen und Umweltmanagement durch. Von 1998 bis 1999 hatte sie einen Lehrauftrag für das Thema Umweltmanagement an der Fachhochschule Rüsselsheim inne. 2000 wurde Liselotte Schebek als Professorin für das Fachgebiet „Industrielle Stoffkreisläufe“ des Instituts IWAR an die TU Darmstadt berufen. Im Rahmen einer institutionellen Kooperation war sie von 1999 bis 2012 gleichzeitig tätig als Leiterin der Zentralabteilung technikbedingte Stoffströme am Institut für Technische Chemie (seit 2008 am Institut für Technikfolgenabschätzung) des KIT, früher Forschungszentrum Karlsruhe. Die Forschungsinteressen von Prof. Schebek liegen vor allem in den Bereichen Life Cycle Assessment, Stoffstromanalyse, Kohlenstoffflüsse in der Technosphäre, Urban Mining, Ressourceneffizienz sowie Industrial Ecology.

Das Fachgebiet „Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft (SuR)“ wurde am 01.10.2013 aus den bisherigen Fachgebieten „Industrielle Stoffkreisläufe“ und „Abfalltechnik“ des Instituts IWAR gegründet. Das interdisziplinäre Team arbeitet an aktuellen Forschungsthemen mit Methoden der Natur-, Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften. Die Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Kreislauf- und Ressourcenwirtschaft, Stoffstrommanagement im Umweltschutz, Stoffliche und energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe sowie Energietechnologien und Energiesysteme.



Geschäftsführende Direktorin Institut IWAR
Fachgebietsleitung
 Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft
 Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek

2.5.2 Laufende Forschungsprojekte

VDI-Studie "Ressourceneffizienz durch die digitale Transformation der Industrie in KMU"

Auftraggeber:

VDI Zentrum Ressourceneffizienz GmbH
im Auftrag des Bundesministeriums für
Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Ministerium für Umwelt, Klima und
Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Bayerisches Staatsministerium für Um-
welt und Verbraucherschutz

Hessisches Ministerium für Wirtschaft,
Energie, Verkehr und Landesentwicklung

Ministerium für Umwelt, Energie, Ernäh-
rung und Forsten Rheinland-Pfalz

Förderzeitraum:

01.03.2016 – 31.03.2017

Die Studie „Ressourceneffizienz durch die
digitale Transformation der Industrie in
KMU“

Die Studie, die durch ein Konsortium von
Forschungseinrichtungen durchgeführt

wird, untersucht Auswirkungen und Mög-
lichkeiten der digitalen Transformation
im Hinblick auf die Steigerung der Res-
sourceneffizienz in der Produktion. Im
Fokus stehen kleine und mittlere Unter-
nehmen. In Fallstudien werden Best-
Practice-Beispiele ermittelt und deren
Voraussetzungen, Chancen und Hemm-
nisse analysiert. Bestandteil des Projekts
ist die Erarbeitung einer strukturierten
Methodik zur Ermittlung der Ressour-
ceneffizienz der digitalen Transformation.
Diese ermöglicht eine Bewertung von
Potenzialen und die Konzeption geeig-
neter Maßnahmen zur Steigerung der Res-
sourceneffizienz. Ziele der Studie sind
praxisrelevante Lösungsansätze sowie die
Darstellung von Handlungsfeldern und
Entwicklungspotenzialen für die Indus-
trie. Darüber hinaus werden künftige For-
schungsbedarfe formuliert, um die Chan-
cen der digitalen Transformation zur Re-
duktion des Ressourcenbedarfs in optima-
ler Weise zu nutzen.



Ansprechpartner
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Dr.-Ing. Jan Kannengießner
M.Sc. Alessio Campitelli
M.Sc. Julia Fischer



Ökofaktoren Welt – Umweltproblem Luftverschmutzung

Auftraggeber:

Volkswagen AG

Projektzeitraum:

01.10.2016 – 31.12.2016

Innerhalb eines Forschungsprojektes mit dem Partner Fraunhofer Projektgruppe IWKS wurden länderspezifische Umweltbewertungsfaktoren für den Umweltproblembereich „Luftverschmutzung“ erarbeitet. Diese Umweltbewertungsfaktoren sind für die acht Länder USA, Südafrika, Indien, Mexiko, Russland, China, Brasilien und Argentinien erstellt worden und finden Anwendung im Umweltmanagement der Volkswagen AG.

Die Volkswagen AG setzt im Umweltmanagement seit über 10 Jahren erfolgreich die sogenannte „SEBU-Methode“ ein. Die SEBU-Methode nutzt als Grundlage für die Bewertung von Umweltaspekten die in der Schweiz entwickelte Methode der ökologischen Knappheit. Bislang wurden in SEBU in Ermangelung länderspezifischer Bewertungsfaktoren die in der Original-Methode enthaltenen Ökofaktoren der Schweiz verwendet; dies wurde jedoch stets als Defizit einer standortspezifischen Bewertung gesehen. 2014 wurden im Projekt „Ökofaktoren für Deutschland“ erstmals länderspezifische Bewertungsfaktoren für die deutschen Rahmenbedingungen erarbeitet, deren Grundlagen mit dem Umweltbundesamt abgestimmt sind. Ausgehend von den Erfahrungen dieser Studie wurden nun zur Anwendung der SEBU-Methode an den weltweiten Stand-

orten der Volkswagen AG länderspezifische Ökofaktoren erarbeitet. Dabei wurde das Gesamtprojekt „Ökofaktoren Welt“ in Teilprojekte untergliedert, die jeweils ein oder mehrere Umweltprobleme abdecken. Während das erste, bereits 2015 abgeschlossene Teilprojekt die Umweltprobleme „Klimawandel“, „Knappheit energetischer Ressourcen“ und „Trinkwasserknappheit“ umfasste, fokussierte sich das 2. Teilprojekt auf das Umweltproblem „Luftverschmutzung“.



PROJEKTGRUPPE IWKS

Ansprechpartner
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
M.Eng. Nadine Jansky



Ökofaktoren Welt – Konzept Umweltproblem Abfall

Auftraggeber:

Volkswagen AG

Projektzeitraum:

01.10.2016 – 31.01.2017

Innerhalb eines Forschungsprojektes mit dem Partner Fraunhofer Projektgruppe IWKS wurde ein Konzept zur Erarbeitung länderspezifischer Umweltbewertungsfaktoren für den Umweltproblembereich „Abfall“ erarbeitet. Dieses Konzept dient als Grundlage für ein Folgeprojekt zur Erstellung von Umweltbewertungsfaktoren für die acht Länder USA, Südafrika, Indien, Mexiko, Russland, China, Brasilien und Argentinien, die im Umweltmanagement der Volkswagen AG Anwendung finden sollen.

Die Volkswagen AG setzt im Umweltmanagement seit über 10 Jahren erfolgreich die sogenannte „SEBU-Methode“ ein. Die SEBU-Methode nutzt als Grundlage für die Bewertung von Umweltaspekten die in der Schweiz entwickelte Methode der ökologischen Knappheit. Bislang wurden in SEBU in Ermangelung länderspezifischer Bewertungsfaktoren die in der Original-Methode enthaltenen Ökofaktoren der Schweiz verwendet; dies wurde jedoch stets als Defizit einer standortspezifischen Bewertung gesehen. 2014 wurden im Projekt „Ökofaktoren für Deutschland“ erstmals länderspezifische Bewertungsfaktoren für die deutschen Rahmenbedingungen erarbeitet, deren Grundlagen mit dem Umweltbundesamt abgestimmt sind. Ausgehend von den Erfahrungen dieser

Studie wurden nun zur Anwendung der SEBU-Methode an den weltweiten Standorten der Volkswagen AG länderspezifische Ökofaktoren erarbeitet. Dabei wurde das Gesamtprojekt „Ökofaktoren Welt“ in Teilprojekte untergliedert, die jeweils ein oder mehrere Umweltprobleme abdecken. Während das erste, bereits 2015 abgeschlossene Teilprojekt die Umweltprobleme „Klimawandel“, „Knappheit energetischer Ressourcen“ und „Trinkwasserknappheit“ umfasste und sich das zweite Teilprojekt auf das Umweltproblem „Luftverschmutzung“ fokussierte, befasst sich das dritte Teilprojekt mit dem Umweltproblem „Abfall“.



PHOENIX: Synergic combination of high performance flame retardant nanolayered hybrid particles as real alternative to halogen based flame retardant additives

Fördergeber:

EU European Commission FP7

Förderzeitraum:

01.01.2013 – 31.12.2016

Der Einsatz vieler halogenhaltiger Flammschutzmittel wurde 2003 durch den Erlass der EU-Richtlinie zur Beschränkung und Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (engl. Abkürzung: „RoHS“) stark eingeschränkt und teilweise sogar komplett verboten. Das Verbot von Schwermetallen und bromhaltigen Flammschutzmitteln bei der Anfertigung neuer Elektro- und Elektronikgeräte trat am 01. Juli 2006 in Kraft. Ausschlaggebend für dieses Verbot waren zahlreiche Studien und Untersuchungen nationaler und internationaler Organisationen. Elektro- und Elektronikgeräte – Haushaltsgeräte, Kabel, elektrische Bauteile – sind der größte Anwendungsbereich für Flammschutzmittel. Die bislang verwendeten halogenierten Flammschutzmittel sind aus Umweltsicht problematisch, da sich unter ihnen persistente und toxische Substanzen befinden und bei Bränden die Gefahr der Bildung von hochtoxischen Dioxinen besteht.

Das EU-Vorhaben PHOENIX zielt auf die Entwicklung von innovativen nicht-halogenierten Flammschutzmitteln auf der Grundlage von nanostrukturierten Materialien und biogenen Rohstoffen. Die Forschung umfasst das gesamte Spektrum von der Entwicklung der Materialien selbst bis hin zur industriellen Anwen-

dung. Das Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft koordiniert das Arbeitspaket zur ökologischen und ökonomischen Bewertung der neuen Flammschutzmittel und erarbeitet projektbegleitend das Life Cycle Assessment zur umfassenden Bewertung der Umwelteigenschaften.

PHOENIX bietet einen neuen innovativen Verarbeitungsweg mit kostengünstige und nachhaltige Alternativen zu bestehenden umweltfreundlichen HFR. Gleichzeitig werden die mechanischen Eigenschaften von Polymermatrix und die anschließende Compoundier-, Extrusions- und Spritzgussverfahren wesentlich verbessert.

Weitere Informationen:

<http://www.phoenix-eu-project.eu/>



Ansprechpartner
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Dipl. -Ing Othman Mrani

Techno-Ökonomische Potenziale der Rückgewinnung von Rohstoffen aus dem Industrie- und Gewerbegebäude-Bestand – PRRIG

Fördergeber:

BMBF – Projektträger Jülich PtJ

Förderzeitraum:

01.04.2013 – 30.06.2016

Das größte Inventar an Materialien im anthropogenen Lager findet sich im Bestand von Gebäuden und Infrastrukturen. Daher suchte das Projekt mit den beiden Verbundpartnern aus Industrie (Adam Opel AG) und KMU (Re2area GmbH) auf empirischer Basis Informationen über Rohstoffe und ihre Flüsse aus Nichtwohngebäuden (NWG) bereitzustellen.

Zunächst wurden Methoden entwickelt sowie Rohstoffgehalte von NWG in der Region Rhein-Main anhand von Fallstudien mit Gebäudeeigentümern und Kooperationen mit regionalen Akteuren empirisch ermittelt. Daraus abgeleitete Rohstoffinventare wurden mit Informationen zum Gebäudebestand zusammen-

geführt, um so Geodaten flächendeckend zu erfassen. Dieses Vorgehen wurde für die Fallstudienregion Frankfurt-Ost / Maintal umgesetzt.

In der Fläche konnte es mangels verfügbarer Basisdaten nicht analog realisiert werden. Das alternative Vorgehen für die Projektregion fusst auf der amtlichen Statistik und den hierüber ermittelten NWG-Bestand, der auch die Grundlage für die Materialflussanalyse (MFA) zur Ermittlung zukünftiger Stoffströme bildet. Die MFA stützt sich auf Szenarien zu Zu- und Rückbau: Der jährliche Zubau wurde anhand von Experteninterviews prognostiziert; der Bauabgang mittels Extrapolation von vergangenen Rückbauvorhaben. Die Ergebnisse der dynamischen MFA zeigen die Entwicklung von Input (Zubau), Output (Abbruch) und Lager (Bestand) des Bauvolumens [m³ BRI] für die Region Rhein-Main in Abhängigkeit der Szenarien für verschiedene Gebäudetypen bis 2030.

Als weitere Ergebnisse liegen eine Typologie für Nichtwohngebäude und ein Leitfaden zur Bestandsaufnahme vor.



Ansprechpartner

Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek

Dipl.-Ing. Britta Miekley



Siedlungsbausteine für bestehende Wohnquartiere – Impulse zur Vernetzung energieeffizienter Technologien – SWIVT

Fördergeber:

BMWi

Förderzeitraum:

01.12.2014 – 30.11.2017

Zur Erreichung der langfristigen nationalen energiepolitischen Ziele stellt der Gebäudebestand einen wesentlichen Faktor dar. Mit über vierzig Prozent des Endenergiebedarfs existieren große energetische Einsparpotenziale. Aktuelle Forschungsanstrengungen bewegen sich weg von der isolierten Betrachtung einzelner Gebäude hin zu räumlich größeren Ebenen wie beispielsweise Quartieren. Das Forschungsvorhaben SWIVT nutzt diesen Quartiersansatz an einer exemplarischen Siedlung zur integrierten Analyse und Bewertung verschiedener innovativer Systemkomponenten. Neben einer energetischen Sanierung der Einzelgebäude



Ansprechpartner
 Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
 M.Sc. Matthias Spielmann
 Dipl.-Wi.-Ing. Laura Göllner-Völker

wird ein sogenannter Energie-Plus-Baustein integriert, welcher die übrigen Gebäude partiell mit Strom und/oder Wärme versorgen kann. Darüber hinaus erfolgt eine Technologiebewertung innovativer Komponenten wie beispielsweise kombinierter Photovoltaik- und Solarthermiemodule. Ein fortschrittliches Energiespeicherkonzept, welches auf einem gekoppelten hybriden Stromspeicher - bestehend aus einem Schwungmassenspeicher sowie einem elektrochemischen Lithium-Ionen Akkumulator - fußt, erhöht den Eigenversorgungsgrad des Quartiers und senkt die externe Netzbelastung.

Auf den technischen Analysen aufbauend wird ein integriertes Monitoringkonzept erarbeitet, welches die umfassende Analyse und Bewertung der angesprochenen Technologien und Technologiekombinationen in Form verschiedener Szenarien ermöglicht. Das Fachgebiet SuR ist hierbei für die Erstellung des ökologischen Teils des Monitoringkonzepts verantwortlich. Neben der ökologischen Bestandsanalyse umfasst dies die Erstellung von Ökobilanzen der angesprochenen innovativen Systemkomponenten bis hin zur kombinierten ökologisch-ökonomischen Bewertung der entwickelten Sanierungsszenarien in enger Abstimmung mit den Fachgebieten Unternehmensfinanzierung sowie Rechnungswesen, Controlling und Wirtschaftsprüfung.



Zentrales Informationssystem Energie- forschungsförderung - EnArgus2.0

Fördergeber:

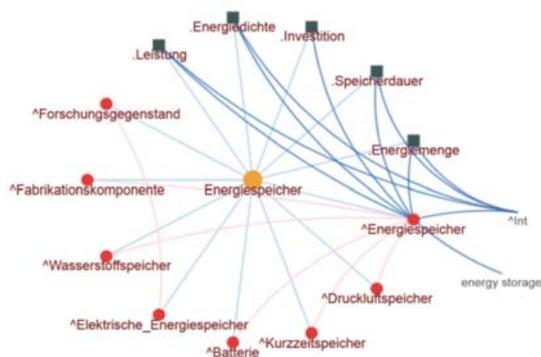
BMWi

Förderzeitraum:

01.07.2013-31.12.2016

Das Vorhaben EnArgus stellt ein zentrales Informationssystem für die Energieforschung und für die entsprechende Förderungspolitik dar und etabliert so ein hohes Maß an Transparenz. Das browserbasierte Informationssystem besteht aus einer Sammlung von Informationen, einem sogenannten Wiki, zu Energietechnologien sowie einem Suchagenten für die Abfrage der Forschungsförderung.

Das Folgevorhaben EnArgus2.0 führt die Arbeiten fort und bearbeitet breit angelegt neue Themenbereiche aus der Energieforschung. Neue Funktionalitäten und Dienste sollen bereitgestellt werden. Dadurch wird das EnArgus-Gesamtsystem in all seinen Bestandteilen qualitativ und vor allem quantitativ erweitert. Das bis Dezember 2016 durch das BMWi geförderte Vorhaben wird von einem interdisziplinären Konsortium aus Informatikern sowie Energieexperten durchgeführt.



Das Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft des IWAR übernimmt bei der Erstellung der Fachontologie den Themenbereich „Biotkraftstoffe und industrielle Stoffkreisläufe“.

Die Zielgruppe von EnArgus.public richtet sich an die breite Öffentlichkeit. Diese profitiert vor allem von den Wikitexten, mit dem ein Großteil des Themenkomplexes Energie verständlich erklärt wird. Die Formulierung der Wikitexte dient zusätzlich zur Prüfung der Möglichkeit eines teilautomatisierten Aufbaus der Fachontologie.

EnArgus.master bietet Forschungsinstitutionen und Entscheidungsträgern zusätzlich die Möglichkeit zur Analyse der Forschungsförderungslandschaft. Konkret bedeutet die Möglichkeit, nachzuvollziehen, welche Fördermittel in welchem Umfang in die Energieforschung flossen und auf Basis dieser Information eine Effizienzbeurteilung der Forschungsförderung durchzuführen.

Die Anwender von EnArgus.master werden damit in die Lage versetzt, sich schnell Detailinformationen zu den Fragen zu beschaffen: Wie ist der aktuelle Stand der Energieforschung und der Energieforschungsförderung? Gibt es Forschungsbereiche, die redundant gefördert werden?

Ansprechpartner

Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
M.Sc. Maximilian Seier



„Rückkehr der Mühlen?“

Historische Standorte und künftige Potenziale dezentraler Wasserkraftnutzung in Deutschland

Fördergeber:

TU Darmstadt, Forum für interdisziplinäre Forschung

Förderzeitraum:

01.03.2013-28.02.2016

Vor dem Hintergrund der Energiewende wird auch der Ausbau der Wasserkraft angestrebt. In Deutschland gibt es zahlreiche Standorte früherer Wasserkraftnutzung mit kleinen Wasserkraftwerken oder Mühlen. Diese Standorte haben jedoch oft spezifische ökologische, aber auch kulturellen Randbedingungen. Das Forschungsvorhaben untersucht Chancen und Risiken der Reaktivierung dieser früheren Standorte mit einem interdisziplinären Ansatz aus Geschichts- und Ingenieurwissenschaften. Gefördert wird es von der Förderinitiative Interdisziplinäre Forschung an der TU Darmstadt (FiF).

Projektpartner der Geschichtswissenschaften sind Prof. Dr. phil. Mikael Hård und Christian Zumbrägel (TU Darmstadt FG Technikgeschichte, Institut für Geschichte) tätig.

Die Aufgabe des Forschungsvorhabens ist die Untersuchung früherer und gegenwärtiger Potentiale und Nutzungskonflikte von Kleinwasserkraftwerken in Deutschland. Es werden historische Standorte der Wasserkraftnutzung in den Blick genommen und auf die Möglichkeit einer Reaktivierung mit heutiger und zukünftiger Technologie hin überprüft. Dabei werden kulturelle, ökonomische, ökologische und rechtliche Rahmenbedingungen einbezogen. In diesem Sinne stellt das Vorhaben nicht nur Erkenntnisse für das konkrete Objekt der Untersuchung, die Kleinwasserkraftwerke, zur Verfügung, sondern macht Erfahrungen der Vergangenheit für Gegenwart und Zukunft nutzbar. Somit leistet das Projekt einen Beitrag zur Auseinandersetzung mit der dezentralen Energienutzung und der mit ihr verbundenen Beanspruchung des Naturraums.



Ansprechpartner
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
M.Sc. Beatrix Becker

CSIA-X: Entwicklung einer Methode zur Bestimmung des Isotopenverhältnisses von Chlor und Brom aus der wässrigen Phase

Fördergeber:

BMWi

Förderzeitraum:

01.05.2014 – 30.10.2016

Beim reduktiven Abbauprozess von bromierten bzw. chlorierten Schadstoffen im Grundwasser werden Br- bzw. Cl-Atome stufenweise durch Wasserstoffatome ersetzt. Zur Erfassung dieser Abbaumechanismen ist es wichtig, die Isotopenverhältnisse von allen Edukten und Abbauprodukten zu bestimmen und zu bilanzieren.

Hauptaufgabe des Antragstellers „IWAR“ war die Entwicklung einer schnellen und innovativen Technik zur substanzspezifischen Analyse stabiler Isotope (CSIA) von Brom und Chlor von organischen Verbindungen, die vom Projektpartner Hydroisotop GmbH aus Bromid und Chlorid in der wässrigen Phase hergestellt wurden.



Das Ziel war es, eine Reproduzierbarkeit von $<\pm 0,5\%$ bei der Bestimmung der Isotopenzusammensetzung von Brom $\delta^{81}\text{Br}$ bzw. Chlor $\delta^{37}\text{Cl}$ zu erreichen.

Die Hydroisotop GmbH erreichte bei der Umwandlung von Bromid und Chlorid zu Isopropylbromid (IPBr) bzw. Isopropylchlorid (IPCl) eine hohe Rückgewinnungsrate. Zur CSIA für IPBr und IPCl wurde ein GC-qMS mit einem Purge and Trap (P&T) Aufgabesystem ausgewählt. Eine Reihe der Algorithmen entwickelte, um $\delta^{81}\text{Br}$ und $\delta^{37}\text{Cl}$ durch den Vergleich der Signalintensitäten, der in der MS-Quelle erzeugten Ionen von IPCl bzw. IPBr zu berechnen. Durch die Optimierung der analytischen Parameter erreichte IWAR eine Reproduzierbarkeit von $<\pm 0,5\%$ bei der Bestimmung der $\delta^{81}\text{Br}$ von IPBr sowie $\delta^{37}\text{Cl}$ von IPCl.

Erstmals steht damit weltweit eine Methode zur Verfügung, die eine Br- sowie Cl-CSIA für IPBr bzw. IPCl mittels GC-qMS ermöglicht.



Ansprechpartner
Prof. Dr. L. Schebek
Dr.-Ing. Kaori Sakaguchi-Söder

JPI Oceans Microplastic PLASTOX - „Direkter und indirekter ökotoxikologischer Effekt von Mikroplastik in marinen Organismen, Teilprojekt: Untersuchung des Adsorptions- und Desorptionsverhaltens von Schadstoffen an verschiedenen Mikroplastikoberflächen im kleinen Labormaßstab sowie in der europäischen Meeresumwelt“

Fördergeber:

BMBF

Förderzeitraum:

01.01.2016 – 31.12.2018

PLASTOX ist eines von vier Konsortien der JPI Oceans Pilot Action „Ecological Aspects of Microplastics“, das sich aus 15 Partnern und elf EU-Mitgliedsstaaten zusammensetzt.

Ziel des Verbundprojektes „PLASTOX“ ist es, den ökotoxikologischen Einfluss von Mikroplastik (MP) und der daran adsorbierten POPs und Metalle auf die wichtigsten europäischen Meereslebewesen und der vorhandenen Nahrungsketten zu untersuchen. Die TU Darmstadt ist Koordinator von Arbeitspaket eins, an dem zwölf von 15 PLASTOX-Partnern beteiligt sind. Ein wichtiges Ziel dieses Arbeitspaketes ist es, das Adsorptions- und Desorptionsverhalten von ausgewählten POPs an der Oberfläche von Mikroplastik mit definierten Eigenschaften zu verstehen.



Dazu werden neben Langzeitversuchen unter Laborbedingungen auch Langzeitfeldversuche in verschiedenen europäischen maritimen Lebensräumen durchgeführt. Plastikadditive, die von der Oberfläche des Mikroplastiks desorbieren, werden ebenso identifiziert und quantifiziert wie die anorganischen und organischen Schadstoffe, die an der Oberfläche des Mikroplastiks adsorbieren.

Zusätzlich zu der Koordination von Arbeitspaket eins ist die TU Darmstadt vor allem für die Analyse von organischen Schadstoffen an Mikroplastik verantwortlich. Hierzu werden analytische Methoden entwickelt und implementiert, um Schadstoffe an verschiedenen Mikroplastikarten, die der natürlichen Meeresumwelt ausgesetzt werden, zu bestimmen. Darüber hinaus wird die TU Darmstadt neuartige Werkzeuge, wie die Substanzspezifische Analyse stabiler Isotope (Compound-specific stable isotope analysis, CSIA) für fortgeschrittene Forschungszwecke entwickeln und anwenden, um Verbleib und Ausbreitung von Stoffen an Mikroplastik in der Meeresumwelt zu untersuchen.



Ansprechpartner
Prof. Dr. L. Schebek
 Dr.-Ing. Kaori Sakaguchi-Söder
 M.Sc. Michael Gottschling

Bewertung des Erfolges des etablierten Abfallwirtschaftskonzeptes an der TU Darmstadt durch Abfalluntersuchungen

Fördergeber:

TU Darmstadt

Förderzeitraum:

01.01.2016 – 31.03.2017

Im Jahr 2012 wurden an der TU Darmstadt Abfalluntersuchungen durchgeführt um existierende Optimierungspotentiale des vorhandenen Abfallwirtschaftskonzeptes aufzudecken und dieses zu optimieren. Die aufgezeigten Optimierungspotentiale haben zu einer deutlichen Einsparung in Bezug auf die Verwertung anfallender Bio- und Restabfälle geführt. Die an der TU Darmstadt anfallenden Restabfälle bestehen zu einem Großteil aus Kunststoffen und PPK, die für einen hohen Heizwert dieser Abfälle sorgen, wodurch diese Abfälle als „Abfälle zur Verwertung“ deklariert werden können.



Die Änderung der Deklaration von „Abfällen zur Beseitigung“ zu „Abfällen zur Verwertung“ führte zu einer deutlichen Kosteneinsparung an der TU Darmstadt.

Ziel dieser Kooperation ist es, die Ergebnisse der Untersuchungen von 2012 mit denen aus 2016 / 2017 zu vergleichen, vorhandene Optimierungspotentiale aufzudecken und eine Handlungsempfehlung für die TU Darmstadt bezüglich des weiteren Vorgehens zu entwickeln.

Die Ergebnisse aus 2012 und 2016 sollen hierbei auch in Bezug auf auftretende Abweichungen und Ungenauigkeiten untersucht werden.

Ansprechpartner

Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Dr.-Ing. Jan Kannengießner



Untersuchungen zur extraktiven Fermentation von flüssigen Bioabfalls substraten für eine optimierte Ausbeute an bio-basierten Produkten

Fördergeber:

Jager Biotech GmbH

Förderzeitraum:

01.09.2016 – 31.03.2017

Als biologische Siedlungsabfälle können alle organischen Abfälle bezeichnet werden, die aus nachwachsenden Rohstoffen stammen und biologisch abbaubar sind. Traditionell werden diese Abfälle vorwiegend kompostiert oder mit höherem technischem Aufwand zu Biogas fermentiert. Biogas ist ein biogenes Schwachgas aus Methan und Kohlendioxid. In Abfallbehandlungsanlagen lassen sich aus einer Tonne Biomüll ca. 100 m³ Biogas gewinnen. Diese Gasmenge entspricht einer Säuremenge von ca. 270 kg Essigsäureäquivalenten, in die der überwiegende Teil der Biomasse intermediär bis zum Ende der Hydrolyse-Phase transferiert wird, wenn man den Biogasprozess vereinfachend als einen Zweistufen-Prozess mit hydrolytischer Vorfermentierung und abschließender Methanisierung versteht.



Demnach sollte im biologischen Transformationsprozess auch die Möglichkeit bestehen, den Energieinhalt der Säurephase auch in andere Produkte als Biogas zu überführen.

In dem letzten Forschungsschwerpunkt des ehemaligen Fachgebietes Abfalltechnik stand die gezielte Gewinnung von niederen Carbonsäuren sowohl als Energieträger als auch als Basischemikalien im Fokus der Forschung.

Im Rahmen dieser Forschungskoope ration soll die entwickelte Biotechnologie so angepasst werden, dass zum einen die Abtrennung bestimmter Carbonsäuren (Oktansäure bis Dekansäure) ermöglicht wird und zum anderen die Menge an extrahierten Carbonsäuren optimiert wird.

Ansprechpartner
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Dr.-Ing. Jan Kannengießler



Identifikation von Potentialen und Problemen der Darmstädter Abfallbewirtschaftung unter Berücksichtigung des Umweltbewusstseins der Bürger

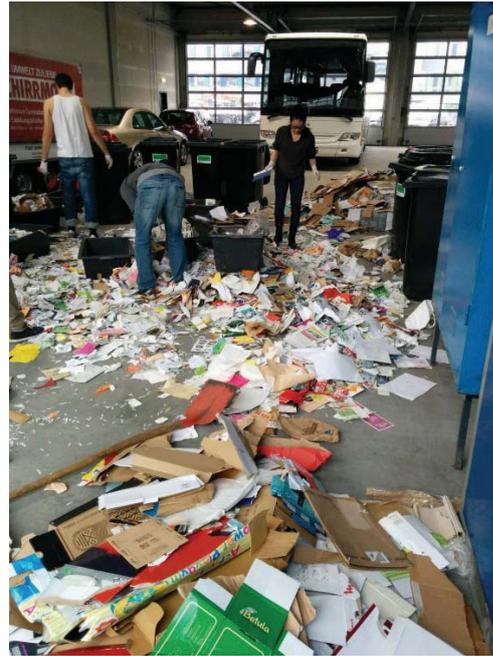
Fördergeber:

EAD (Eigenbetrieb für kommunale Aufgaben und Dienstleistungen)

Förderzeitraum:

01.07.2015 – 31.08.2016

Die Bewirtschaftung von Abfällen, beginnend bei der Sammlung, über den Transport, bis zur Verwertung und Herstellung Sekundärrohstoffen, ist ein in Deutschland gut etablierter Wirtschaftszweig. Gerade im Hinblick auf die stetig wachsende Weltbevölkerung und die Zuwanderung in urbane Räume, stellen die damit wachsenden Abfallstoffströme eine Herausforderung für Wirtschaft, aber auch Umwelt, dar. Es muss daher Ziel sein, die bestehenden Abfallwirtschaftskonzepte und Behandlungsmethoden zu verbessern. Um eine nachhaltige, also auch generationsübergreifende Abfallbewirtschaftung zu gewährleisten, muss auch eine entsprechende Sensibilisierung der Bevölkerung erfolgen.



Im Rahmen dieser Forschungskooperation sollen erste Voruntersuchungen durchgeführt werden, die Potentiale und Probleme innerhalb von Abfallstoffströmen und Behandlungsprozessen identifizieren sowie das Umweltbewusstsein der Bevölkerung analysieren.

Die folgenden Aufgaben sollen daher im Rahmen dieser Forschungskooperation untersucht werden:

1. Identifikation der fraktionellen Zusammensetzung von Restabfällen, Wertstoffen und Abfällen aus öffentlichen Sammelbehältern
2. Optimierung biologischer Behandlungsprozesse durch Integration einer Fest-Flüssig-Trennung und anschließender Nachbehandlung der flüssigen Bioabfallphase
3. Untersuchungen des Umweltbewusstseins verschiedener Bevölkerungsgruppen innerhalb Darmstadts



Ansprechpartner
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Dr.-Ing. Jan Kannengießler

2.5.3 Abgeschlossene Bachelor- und Masterarbeiten

Bachelorarbeiten

Analyse von Energiesystemmodellen zur Bewertung von Substitutionseffekten

Heuser, Jonas

Betreuer:
Prof. Dr. rer. nat. L Schebek
M.Sc. Steffi Weyand

Analyse von Energiesystemmodellen zur Bewertung von Substitutionseffekten

Heuser, Jonas

Betreuer:
Prof. Dr. rer. nat. L Schebek
M.Sc. Steffi Weyand

Ökonomisch – ökologische Analyse dezentraler Stromerzeugung am Beispiel von Photovoltaikzellen

Gressler, Leon

Betreuer:
Prof. Dr. rer. nat. L Schebek
M.Sc. Matthias Spielmann

Energetisch-ökologische Analyse ausgewählter dezentraler Stromerzeugungskombinationen auf Quartiersebene am Beispielquartier Postsiedlung Darmstadt

Baunach, Franziska

Betreuer:
Prof. Dr. rer. nat. L Schebek
M.Sc. Matthias Spielmann

Ableitung abfallwirtschaftlicher Kenngrößen aus verschiedenen Abfallmanagementstrategien

Walden, Jennifer

Betreuer:
Prof. Dr. rer. nat. L Schebek
M.Sc. Gevitha Selvakumar

Ermittlung der Anwendbarkeit einer Online Technik zur substanzspezifischen Isotopenanalytik für Isopropylbromid und Isopropylchlorid

Kugies, Fabian

Betreuer:
Prof. Dr. rer. nat. L Schebek
Dr.-Ing. Kaori Sakaguchi-Söder

Technologische Analyse des zeitlich-dynamischen Leistungsverhaltens von Perowskitesolarzellen in Abgrenzung zu marktetablierten Dickschichtzellen für das Fallbeispiel „TU Lichtwiese“

Stadler, Eva Maria

Betreuer:
Prof. Dr. rer. nat. L Schebek
M.Sc. Steffi Weyand

Analyse von ökonomischen, technologischen und ökologischen Entwicklungen im Photovoltaik-Bereich

Kränzler, Manuel

Betreuer:
Prof. Dr. rer. nat. L Schebek
M.Sc. Steffi Weyand

Abschätzung der rückgewinnbaren Mengen von Materialien der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik in Industrie- und Gewerbegebäuden

Otterbein, Niklas

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

Dipl.-Ing. Dipl.-Ind. Arch. Britta Miekley

Systematische Analyse und Bewertung von Studien und Veröffentlichungen zum Thema Bioraffinerie und biobasierte Produkte

Barath, Manoharan

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

Dipl.-Ing. Othman Mrani

Überblick der wirtschaftlichen und ökologischen Aspekte der verschiedenen Sorten von Aktivkohlen

Gerhardt, Anna-Maria

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

Dipl.-Ing. Othman Mrani

D.Sc. Dipl. Ing. Katia Regina Alves Nunes

Ökologisch-ökonomische Analyse ausgewählter Technologien zur Reduktion des Wärmebedarfs auf Quartiersebene am Beispielquartier Postsiedlung Darmstadt

Lippert, Esther

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

M.Sc. Matthias Spielmann

Parametrisierte vergleichende ökologische Analyse ausgewählter marktrelevanter Technologien zur Effizienzsteigerung opaker und transparenter Hüllbauteile im Gebäudesektor

Todorovska, Jelena

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

M.Sc. Matthias Spielmann

Abschätzung der rückgewinnbaren Mengen von Materialien aus lichtspendenden Komponenten in Industrie- und Gewerbegebäuden

Küster, Paul

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

Dipl.-Ing. Dipl.-Ind. Arch. Britta Miekley

Marktanalyse über Batteriespeicher für das deutsche Stromnetz

Bebber, Isabell

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Laura Göllner-Völker

Systematische Analyse und Bewertung der Umweltwirkung der Biokraftstoffproduktion

Le, Minh-Tam

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

Dipl.-Ing. agr. Karoline Wowra

Stoffströme bei Gebäudeabbrüchen und Sanierungen

Jost, Matthias

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek
Dipl.-Ing. Dipl.-Ind. Arch. Britta Miekley

Analyse der sozialen und ökologischen Aspekte der globalen Land - und Water Grabbing - Problematik

Jarczok, Sven

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek
Dipl.-Ing. agr. Karoline Wowra

Mikroplastik – Untersuchung des Einflusses der Partikelgröße auf den Polyethylen-Wasser Verteilungskoeffizienten für Naphthalin

Vieweg, Felicitas

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek
Dr.-Ing. Kaori Sakaguchi-Söder

Wertstoffkreisläufe für neuartige Dünnschichtsolarzellen: Analyse möglicher Anwendungen und der politischen Rahmenbedingungen

Dünnemann, Sina

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek
M.Sc. Steffi Weyand

Marktanalyse zu Photovoltaiktechnologien innerhalb Deutschlands mittels Literaturrecherche

Stürmer, Kilian

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek
M.Sc. Steffi Weyand

Vergleich der Abfallbewirtschaftung an der TU Darmstadt zwischen 2012 und 2016 sowie Aufzeigen vorhandener Optimierungspotentiale

Veith, Jakob

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek
Dr.-Ing. Jan Kannengießer

Ermittlung von Umwelteinflüssen thermischer Langzeitspeicher mittels Ökobilanz - Fallbeispiele Erdwärmekorb und Paraffinspeicher

Kohlstetter, Tanja

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek
M.Sc. Matthias Spielmann

Wirtschaftliche und ökologische Betrachtung der Bereitstellung, Konversion und Verwertung von Glycerin

Beißwenger, Alec

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek
Dipl.-Ing. Othman Mrani

Demand Side Management und energetische Flexibilisierung von Infrastrukturanlagen: Literaturanalyse

Helmig, Christopher

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

M.Sc. Maximilian Seier

Masterarbeiten

Ökologische Bewertung von Speicherkonzepten auf Quartiersebene

Kleinhans, Jonas

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Laura Göllner-Völker

Ökologisch-ökonomische Analyse von regenerativen Wärmekonzepten mit und ohne saisonalen Erdwärmespeichern

Michaelis, Sascha

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Laura Göllner-Völker

Driving data, electric driving share and CO2 emissions of plug-in hybrid electric vehicles – statistical analysis and prediction

Goebel, David

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

Dipl.-Wirtsch.-Ing. Laura Göllner-Völker

Ökobilanzen und Lebenszykluskosten von energetischen Sanierungsmaßnahmen in Gebäuden

Kogel, Stephanie

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

D.Sc. Dipl. Ing. Katia Regina Alves Nunes

Optimierung der Oktansäurebildung aus flüssigen Bioabfallsubstraten unter anaeroben Reaktionsbedingungen

Hauke, Torsten

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

Dr.-Ing. Jan Kannengießer

Primärenergiebedarf von Industrieöfen

Frassine, Clemens

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

M.Sc. Maximilian Seier

Stoffstrombilanzierungen der Wasser- und Energieströme von neuartigen

Kip, Frederik

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

Dipl.-Ing. Othman Mrani

CO2-Bilanz der Sanierungsbaustelle ARA STEIH

Brendel, Stefan

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

M.Sc. Mathias Genz

Bestandsaufnahme von Schulgebäuden und Abschätzung von Materialflüssen, die bei Sanierungen anfallen

Böhle, Jona

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

Dipl.-Ing. Dipl.-Ind. Arch. Britta Miekley

Ökobilanzierte Bewertung der Ressourceneffizienz von digitalisierten Prozessen aus der Industrie

Fischer, Julia Barbara

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

M.Sc. Alessio Campitelli

Mikroplastik – Untersuchung des Adsorptionsverhaltens von ausgewählten polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) auf verschiedenen Kunststoffmaterialien

Gottschling, Michael

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

Dr.-Ing. Kaori Sakaguchi-Söder

Entwicklung eines innovativen Wärmemanagementkonzepts auf Quartiers-ebene unter Berücksichtigung energetisch-ökonomisch-ökologischer Wechselwirkungen

Koob, Katharina

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

M.Sc. Matthias Spielmann

Regionale Übertragung der Methode der ökologischen Knappheit auf die USA

Keßler, Sabrina

Betreuer:

Prof. Dr. rer. nat. L Schebek

Dipl.-Ing. Dipl.-Ind. Arch. Britta Miekley

M.Sc. Gevitha Selvakumar

2.5.4 Veröffentlichungen und Konferenzbeiträge

Beck, J.; Bertzbach, F.; Eller, M.; Geyler, S.; Hedrich, M.; Holländer, R.; Jansky, N.; Kerber, H.; Krause, Steffen; Lux, A.; Möller, Kay; Schebek, L.; Schramm, E.; Selvakumar, G.; Sonnenburg, A.; Tocha, C.; Urban, W. NaCoSi-Projektverbund (ed.): Handbuch NaCoSi - Anleitung zur Entwicklung eines Nachhaltigkeitscontrollings in der Siedlungswasserwirtschaft.

Beck, J.; Bertzbach, F.; Eller, M.; Geyler, S.; Hedrich, M.; Holländer, R.; Jansky, N.; Kerber, H.; Krause, Steffen; Lux, A.; Möller, Kay; Schebek, L.; Schramm, E.; Selvakumar, G.; Sonnenburg, A.; Tocha, C.; Urban, W. Urban, W. (ed.), NaCoSi-Projektverbund (ed.): Leitfaden NaCoSi - Der Weg zum Nachhaltigkeitscontrolling in der Siedlungswasserwirtschaft. NaCoSi-Projektverbund, Darmstadt

Campitelli, A.; Becker, B.; Schebek, L.: Ressourceneffizienz in der Produktion am Beispiel der spanenden Metallbearbeitung. In: 6. Wissenschaftskongress Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e.V. (DGAW), 10. - 11. März 2016, TU Berlin. Berlin

Campitelli, A.; Becker, B.; Schebek, L.: Steigerung der Ressourceneffizienz in der metallbearbeitenden Industrie: das Pilotprojekt „LernRess“. In: Tagungsband 6. Wissenschaftskongress Deutsche Gesellschaft für Abfallwirtschaft e.V. (DGAW). 10.-11.03.2015. Berlin. , pp. 23-28. ISBN 978-3-00-052365-6

Kannengießer, J.: Das nutzbare Potenzial biologischer Siedlungsabfälle zur Erzeugung biobasierter Produkte – Beispiel Kompostwerk. In: Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft, 68 (1-2) pp. 15-23. ISSN Print ISSN: 0945-358X / Online ISSN: 1613-7566

Kannengießer, J.; Sakaguchi-Söder, K.; Mrukwia, T.; Jager, J.; Schebek, L.: Extraction of medium chain fatty acids from organic municipal waste and subsequent production of bio-based fuels. In: Waste Management, 47 (Part A) pp. 78-83. ISSN 0956-053X

Köhn, A.: Material stocks of the non-residential building sector: The case of the Rhine-Main-Area. In: Characterizing the built environment stocks: methods and case studies, 11-12 August 2016, Odense, Dänemark.

Miyake, S.; Mizgajski, J.; Bargiel, D.; Wowra, K.; Schebek, L.: Biodiversity and socio-economic implications of the use of abandoned agricultural land for future biomass production in central and eastern europe (CEE). In: 24th European Biomass Conference and Exhibition, 6-9 June 2016, Amsterdam, The Netherlands.

Mohr, C. H.; Weyand, S.; Schebek, L.: LCI data sets for up-stream processes of fossil energy for Germany today and 2030. In: SETAC Europe 26th Annual Meeting, 22-26 Mai 2016, Nantes, Frankreich.

Schebek, L.: Current Status and Prospects of Technologies, Industries and Regulations regarding Waste Recycling in Germany and the EU. In: 2016 International Symposium on Recycling of Valuable Resources, Korea International Exhibition Center, Gyeonggi, Korea.

Schebek, L.: Future Challenges Toward Sustainable Palm Products. In: The 3rd LCA Food Supply Chain Asia International Workshop, 03.10.2016, Kyoto.

Schebek, L.: Metropolregionen als Rohstofflager. In: Urban Mining - Wissenschaft trifft EZ-Praxis, 30.06.2016. Eschborn

Schebek, L.: Neue Technologien: Ressourceneffizienz und Innovationen in der metallverarbeitenden Zerspanung. In: 6. PIUS-Länderkonferenz, 13.04.2016, Mannheim.

Schebek, L.: Ökobilanzen heute – Tool für die Praxis oder Experten-Werkzeug? In: uwf Umweltwirtschaftsforum ISSN Print ISSN: 0943-3481 / Online ISSN: 1432-2293

Schebek, L.: Techno-ökonomische Potentiale der Rückgewinnung von Rohstoffen aus dem Industrie- und Gewerbegebäude-Bestand. In: Berliner Konferenz Mineralische Nebenprodukte und Abfälle, 20-21 Juni 2016, Berlin, Deutschland.

Schebek, L.; Campitelli, A.; Becker, B.: Assessing resource efficiency of production processes in a Life Cycle approach: the case of metal working processes. In: SETAC Europe 2016, 22. - 26.05.16, Nantes.

Schebek, L.; Campitelli, A.; Becker, B.: Enhancing Resource Efficiency of Metal Working Processes: What does LCA tell us? In: EcoBalance, 03.10.2016 - 06.10.2016, Kyoto.

Schebek, L.; Eberhard, A.; Campitelli, A.; Becker, B.; Mihir, J.: Praxisleitfaden: Ressourceneffizienz in der Produktion - Zerspanungsprozesse. Schriftenreihe der Technologielinie Hessen-Umwelttech, 17.

Schebek, L.; Gellermann, C.: Werkstoffkreisläufe heute und 2030. In: 55. Tutzingersymposium, 5-7 Juni 2016, Tutzingen, Deutschland.

Schebek, L.; Schaldach, R.; Mizgajski, J.; Wowra, K.; Wimmer, F.; Wardell, A.: Workshop on "Bioenergy and Land Use". In: EERA Bioenergy Joint Programme / SUPERGEN Bioenergy Cooperation Workshop Imperial College, 02.06.2016, London.

Schebek, L.; Schnitzer, B.; Blesinger, D.; Dell, A.; Köhn, A.; Miekley, B.; Linke, H.-J.; Lohmann, A.; Motzko, C.; Seemann, A.; Huhn, M.; Wöltjen, J. Thomé-Kozmiensky, K. J. (ed.): Techno-ökonomische Potentiale der Rückgewinnung von Rohstoffen aus dem Industrie- und Gewerbegebäude-Bestand. In: Mineralische Nebenprodukte und Abfälle. TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, Neuruppin 2016, pp. 397-408. ISBN 978-3-944310-28-2

Schebek, L.; Schnitzer, B.; Blesinger, D.; Köhn, A.; Miekley, B.; Linke, H.-J.; Lohmann, A.; Motzko, C.; Seemann, A.: Investigation of the Material Stock of Non-residential Buildings.

Schebek, L.; Schnitzer, B.; Blesinger, D.; Köhn, A.; Miekley, B.; Linke, H.-J.; Lohmann, A.; Motzko, C.; Seemann, A.: Material stocks of the non-residential building sector: the case of the Rhine-Main area. In: Resources, Conservation and Recycling ISSN 0921-3349

Schebek, L.; Schnitzer, B.; Blesinger, D.; Köhn, A.; Miekley, B.; Linke, H.-J.; Lohmann, A.; Motzko, C.; Seemann, A.: Material stocks of the non-residential building sector: the case of the Rhine-Main area. In: Resources, Conservation and Recycling ISSN 09213449

Schebek, L.; Schnitzer, B.; Miekley, B.; Dell, A.; Köhn, A.; Blesinger, D.; Linke, H.-J.; Lohmann, A.; Motzko, C.; Seemann, A.; Huhn, M.; Wöltjen, J.: Das Rohstofflager von Gebäuden. In: ReSource (3/2016) pp. 16-22.

Schebek, L.; Schnitzer, B.; Miekley, B.; Köhn, A.; Blesinger, D.; Linke, h.J.; Motzko, C.; Huhn, M.; Wöltjen, J.; Lohmann, A.; Seemann, A. Dürkoop, A.; Brandstetter, C.P.; Gräbe, G.; Rentsch, L.(eds.): 25. PRIGG - Rohstoffpotenziale des Gewerbe- und Industriegebäudebestands im Rhein-Main-Gebiet. In: Innovative Technologien für Ressourceneffizienz - Strategische Metalle und Mineralien Ergebnisse der Fördermaßnahme r³. Fraunhofer Verlag ISBN 978-3-8396-1102-9

Schmidt, T.; Buchert, M.; Schebek, L.: Investigation of the primary production routes of nickel and cobalt products used for Li-ion batteries. In: Resources, Conservation and Recycling (112) pp. 107-122. ISSN 0921-3349

Seier, M; Schebek, L.; Schaum, C.; Lutze, R.; Rühl, J.; Cornel, Peter: Life cycle assessment of co-digestion on a wastewater treatment plant. In: SETAC Europe 26th Annual Meeting, 22-26 Mai 2016, Nantes, Frankreich.

Spielmann, M.; Schebek, L.: Integriertes Assessment energetischer Technologien: Modellierungsansätze auf Quartiersebene - Fallbeispiel Universitätscampus. In: uwf Umweltwirtschaftsforum pp. 1-8. ISSN 0943-3481

Spielmann, M.; Schebek, L.: The German Building Stock in Quarters: Typology development for the residential and TCS sector. In: iSEneC 2016, Integration of Sustainable Energy Conference, 11.-12.07.2016, Nuremberg, Germany.

Weihofen, Simon: Integrated Investing. How to integrate environmental Impacts in Investment processes of companies. Technische Universität Darmstadt , Darmstadt

Weiss, A.: Energy balance of microalgae biofuels. Technische Universität Darmstadt , Darmstadt, Dissertation, (2016)

Wowra, K.; Schebek, L.; Schaldach, R.; Wardell, D. A.; Laborde, D.; Pierprzyk, B.; Wimmer, F.; Mizgajski, J.: Mitigating indirect land use change from EU biofuel demand: scenario analysis of regional governance. In: EUBCE 2016 24th European Biomass Conference & Exhibition, 06. - 09. Juni 2016, RAI Amsterdam Exhibition and Convention Centre. Amsterdam

Zimmermann, B. M.; Peters, J. F.; Bulach, W. D.; Weyand, S.: LCAnet.de - A new network for LCA practitioners in Germany. In: SETAC Europe 26th Annual Meeting, 22-26 Mai 2016, Nantes, Frankreich.

2.5.5 Workshops, Seminare und Forschungsaufenthalte

Campitelli, A., Seminar, Berlin, 02. Mrz. 2016: Final roadmap presentation of MEASURE

Campitelli, A., Kongress, Berlin, 10. Mrz. - 11. Mrz. 2016: 6. Wissenschaftskongress "Abfall- und Ressourcenwirtschaft"

Campitelli, A., Seminar, Mespelbrunn, 22. Mrz. - 23. Mrz. 2016: Doktorandenseminar SUR

Campitelli, A., Konferenz, Mannheim, 13. Apr. - 14. Apr. 2016: 6. PIUS-Länderkonferenz

Campitelli, A., Workshop, Berlin, 04. Mai 2016: Kick-Off-Treffen VDI-Studie Industrie 4.0

Campitelli, A., Veranstaltung, Darmstadt, 08. Jun. 2016: Energie clever einsetzen! in der Metallindustrie

Campitelli, A., Workshop, Darmstadt, 12. Jul. 2016: Industrieworkshop „Ressourceneffizienz durch Industrie 4.0“

Campitelli, A., Seminar, Höchst i. Odw., 20. Nov. - 22. Nov. 2016: Doktorandenseminar der Abfalltechnik

Gottschling, M.; Sakaguchi-Söder, K., Workshop, Hamburg, 13. Jan. - 14. Jan. 2016: K. PLASTOX Kick-Off Meeting

Köhn, A., Workshop, Odense, Denmark, 11. Aug. - 12. Aug. 2016: Material stocks of the non-residential building sector: The case of the Rhine-Main-Area

Kannengießer, J., Delegationsreise, Victoria, Seychellen, 29. Mrz. - 04. Apr. 2016

Kannengießer, J., Workshop, Mannheim, 13. Apr. 2016: PIUS Länderkonferenz 2016

Kannengießer, J., Fachmesse, München, 01. Jun. - 03. Jun 2016: IFAT 2016

- Kannengießer, J., Workshop, Budapest, Ungarn, 06. Okt. - 09. Okt. 2016: COST MINEA Workshop: Anthropogenic Resource Classification as part of the MINEA Cost action
- Kannengießer, J., Symposium, Venedig, Italien, 13. Nov. - 17. Nov. 2016: Venice Symposium: "6th international symposium on energy from biomass and waste"
- Kannengießer, J., Workshop - Kick-Off, Bonn, 01. Dez. - 02. Dez. 2016: Partnerships for Sustainable Solution with Africa
- Mizgajski, J.T., Konferenz, Lissabon, Portugal, 13. Jul. 2016: 22nd International Sustainable Development Research Society Conference
- Mizgajski, J.T., Seminar, Berlin, 17. Nov. 2016: 5. BBE/UFOP-Seminar "Nachhaltigkeit von Biokraftstoffen"
- Mizgajski, J.T., BMBF-seminar, Berlin, 17. Mrz. 2016: Auftaktveranstaltung zur Weiterentwicklung der Bioökonomie Forschungsstrategie
- Sakaguchi-Söder, K., Workshop, Madrid, 17. Feb. 2016: JPI Oceans Kick-Off Meeting
- Schebek, L., Konferenz, Mannheim, 14. Dez. 2016: Tagung "Ressourceneffizienz durch Digitalisierung"
- Schebek, L., Konferenz, Frankfurt, 16. Nov. 2016: 1. Hessischer Ressourcen-Kongress
- Schebek, L., Workshop, Frankfurt, 02. Nov. 2016: Praxisworkshop Elektroaltgeräte-Recycling
- Schebek, L., Konferenz, Nagoya/Japan, 28. Sep. - 30. Sep. 2016: The International Society for Industrial Ecology (ISIE) joint 12th Socio-Economic Metabolism section conference and 5th Asia-Pacific Conference
- Schebek, L., Konferenz, Kyoto/Japan, 03. Okt. - 06. Okt. 2016: The 12th Biennial Conference on EcoBalance
- Schebek, L., Workshop, Pforzheim, 15. Sep. 2016: Ökobilanzwerkstatt
- Schebek, L., Gremiensitzung, Hamburg, 14. Sep. 2016: 2. Sitzung des Arbeitsausschusses "Wertstoffe und Recycling" der Entsorgungsgemeinschaft der Deutschen Entsorgungswirtschaft e.V. EdDE
- Schebek, L., Gremiensitzung, Köln, 01. Jul. 2016: Konstituierende Sitzung des Arbeitsausschusses "Wertstoffe und Recycling" der Entsorgungsgemeinschaft der Deutschen Entsorgungswirtschaft e.V. EdDE
- Schebek, L., Konferenz, Berlin, 20. Jun. - 21. Jun. 2016: Berliner Konferenz Mineralische Nebenprodukte und Abfälle
- Schebek, L., Gremiensitzung, Wiesbaden, 13. Jun. 2016: Integrierter Klimaschutzplan Hessen - 2. Sitzung der Arbeitsgruppe 2 Energie und Wirtschaft
- Schebek, L., Workshop, London, 02. Jun. 2016: Bioenergy and Land Use: EERA Bioenergy Joint Programme/SUPERGEN Bioenergy Cooperation Workshop
- Schebek, L., Konferenz, Nantes, 19. Mai - 26. Mai 2016: SETAC Europe 26th Annual Meeting

- Schebek, L., Konferenz, Mannheim, 13. Apr. 2016 - : PIUS-Länderkonferenz
- Schebek, L., Gremiensitzung, Wiesbaden, 16. Mrz. 2016 - : Integrierter Klimaschutzplan Hessen - 1. Sitzung der Arbeitsgruppe 2 Energie und Wirtschaft
- Schebek, L., Seminar, Runkel-Hofen, 11. Feb. - 12. Feb. 2016: Abschlusspräsentation Projekt "Rückkehr der Mühlen"
- Schebek, L., Gremiensitzung, Berlin, 22. Jan. 2016: Agrarsysteme der Zukunft, 3. Sitzung des Expertenbeirates
- Seier, M., Konferenz, Bingen, 15. Sep. 2016: 15. Energietag Rheinland-Pfalz
- Seier, M., Konferenz, Augsburg, 11. Sep. - 12. Sep. 2016: DWA-EnergieTag 2016
- Seier, M., Konferenz, Essen, 02. Mrz. - 03. Mrz. 2016: BMBF-Statuskonferenz "Zukunftsfähige Technologien und Konzepte für eine energieeffiziente und ressourcenschonende Wasserwirtschaft - ERWAS"
- Seier, M., Summer School, Stockholm / Eindhoven, 14. Aug. - 28. Aug. 2016: Sino-EU Engineering Education Platform High Level Summer School
- Seier, M., Konferenz, Berlin, 19. Dez. - 21. Dez. 2016: Kick-off-Meeting des Kopernikus-Projekts Energiewende-Navigationssystem Enavi
- Seier, M., Konferenz, Frankfurt, 13. Dez. - 14. Dez. 2016: Auftaktveranstaltung BMBF-Fördermaßnahme WaVe "Zukunftsfähige Technologien und Konzepte zur Erhöhung der Wasserverfügbarkeit durch Wasserwiederverwendung und Entsalzung"
- Spielmann, M., Konferenz, Nürnberg, 11. Jul. - 12. Jul. 2016: iSEneC 2016, Integration of Sustainable Energy Conference
- Spielmann, M., Konferenz, Barcelona, Spanien, 12. Dez. - 13. Dez. 2016: ICGB 2016 : 18th International Conference on Green Building
- Spielmann, M., Fachtagung, Bingen, 15. Sep. 2016: 15. Energietag Rheinland-Pfalz
- Spielmann, M., Workshop, Aachen, 10. Okt. 2016: Validierungsworkshop "Modellstadt 25+"
- Spielmann, M., Fachtagung, Berlin, 11. Apr. - 13. Apr. 2016: Berliner Energietage
- Weyand, S., Konferenz, München, 20. Jun. - 24. Jun. 2016: European PV Solar Energy Conference and Exhibition
- Weyand, S., Konferenz, Nagoya, Japan, 27. Sep. - 30. Sep. 2016: International Society for Industrial Ecology (ISIE) joint 12th Socio-Economic Metabolism section and 5th Asia-Pacific conference
- Weyand, S., Konferenz, Kyoto, Japan, 03. Okt. - 06. Okt. 2016: EcoBalance 2016
- Weyand, S., Seminar, Wald-Michelbach, 12. Okt. - 14. Okt. 2016: 4. PhD candidate conference of Darmstadt Graduate School of Excellence Energy Science and Engineering
- Weyand, S., Forschungsaufenthalt, Bordeaux, Frankreich, 14. Nov. 2016 - 03. Feb. 2017: Université de Bordeaux, Institut des Sciences Moléculaires, Analyse du Cycle de Vie et Chimie Durable (CyVi)

Wowra, K., Workshop, London, England, 02. Jun. 2016: SUPERGEN Bioenergy Cooperation Workshop Imperial College

Wowra, K., Konferenz, Amsterdam, Niederlande, 06. Jun. - 09. Jun. 2016: EUBCE 2016 24th European Biomass Conference & Exhibition

Wowra, K., Fachseminar, Berlin, 17. Nov. 2016: „Nachhaltigkeit von Biokraftstoffen“

Xia, L., Seminar, Mespelbrunn, Deutschland, 22. Mrz. - 23. Mrz. 2016: Doktorandenseminar 2016

Xia, L., Seminar, Höchst im Odenwald, 20. Nov. - 22. Nov. 2016: Doktorandenseminar der Abfalltechnik 2016

2.6 Fachgebiet Raum- und Infrastrukturplanung

2.6.1 Vorstellung des Fachgebiets

Fachgebietsleitung Raum- und Infrastrukturplanung

Das Fachgebiet Raum- und Infrastrukturplanung wurde im Frühjahr 2009 gegründet und bis Ende Oktober 2016 von Prof. Dr.-Ing. Jochen Monstadt geleitet. Im November 2016 wurde die kommissarische Leitung des Fachgebiets von Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke übernommen. Positioniert an der Schnittstelle zwischen Raum-, Infrastruktur- und Umweltplanung, ist die Forschung des Fachgebiets als problemorientierte Grundlagenforschung zu verstehen: Einerseits werden bestehende Herausforderungen einer nachhaltigen Raum- und Infrastrukturentwicklung aufgezeigt und Orientierungswissen für planerische Problemlösungen erschlossen. Gleichzeitig werden aber auch theoretisch relevante Fragestellungen und Ansätze der sozialwissenschaftlichen Raum-, Technik- und Umweltforschung weiterentwickelt.

Die Forschung konzentriert sich auf folgende Schwerpunkte:

- Infrastrukturprobleme und planerische Lösungsansätze in verschiedenen Raumkontexten.
- Neue Aufgaben der Raum- und Infrastrukturplanung angesichts weltweit differenzierter Trends zur rasanten Verstädterung, zunehmender Umweltrisiken und technischen Innovationen.
- Governance der Stadt- und Regionalentwicklung zwischen Planung und Selbstorganisation in Süd und Nord.

In der Lehre des Fachgebiets wird ein Verständnis von städtischen und regionalen Entwicklungsprozessen sowie dem Wandel von technischen Infrastruktursystemen vermittelt. Zugleich wird ein Überblick über institutionelle Struktur, Methoden und Instrumente der Raum- und Infrastrukturplanung gegeben. Anhand konkreter Fallbeispiele werden planerische Lösungsansätze für aktuelle Herausforderungen der Raum- und Infrastrukturentwicklung beleuchtet. Das Fachgebiet verfolgt einen interdisziplinären Ansatz, der sowohl auf Studierende der Architektur, des Bau-, Wirtschafts- und Umweltingenieurwesens als auch auf geo- und sozialwissenschaftliche Disziplinen zugeschnitten ist.



Fachgebietsleitung
Raum- und Infrastrukturplanung
Prof. Dr.-Ing. Jochen Monstadt

2.6.2 Laufende Forschungsprojekte

Lokale Innovationsimpulse zur Transformation des Energiesystems

Fördergeber:

BMBF

Förderzeitraum:

April 2013-März 2016

Das Projektvorhaben untersucht Innovationsimpulse zur Transformation des Energiesystems in ihren spezifischen, lokalen Governancestrukturen. Es geht davon aus, dass Innovationsprozesse in Energie- und anderen Infrastruktursystemen mit der Entstehung und Verbreitung sogenannter „sozio-technischer Nischen“ beginnt. Diese können die dominanten „sozio-technischen Regime“, die Innovation und Variation definieren und begrenzen, unter bestimmten Bedingungen verändern.

An Hand von je zwei Fallstudien zu vier sozio-technischen Nischen (Bürgerwindanlagen, Contracting, intelligente Infrastrukturen, Mikro-/Mini-KWK) wird untersucht, welche Veränderungsimpulse von den Nischen und den sie tragenden Akteuren ausgehen, wie und in welchem Maße sie in der Lage sind, pfadabhängige und persistente sozio-technische Strukturen zu transformieren und strategische Neuorientierungen unter den Akteuren anzustoßen. Aufbauend auf den Ergebnissen der Fallstudien sollen Hypothesen formuliert werden, die die Diffusion von erfolgreichen Innovationen besser verständlich machen.

Dabei steht insbesondere die Frage im Fokus, inwieweit von den lokalen Initiativen Impulse für eine nachhaltige Änderung des Energiesystems insgesamt ausgehen können und welche Konfliktlinien mit der Entwicklung neuer Governanceformen auf lokaler Ebene verknüpft sind.



Das Projekt wird gefördert im Rahmen der FONA-Reihe „Umwelt- und gesellschaftsverträgliche Transformation des Energiesystems“ durch das BMBF und wird in einem Projektverbund mit dem Institut für Soziologie der Uni Stuttgart, dem Institut für rationelle Energieanwendung (IER) Stuttgart, den Politikwissenschaften der WWU Münster sowie BBHC (Becker Büttner Held Consulting) gemeinsam bearbeitet.

Im Jahr 2016 wurde das Projekt mit einer gemeinsamen Abschlusspublikation der Projektpartner beendet.



Ansprechpartner
 Prof. Dr.-Ing. J. Monstadt
 Dipl. Umweltwiss. Stefan Scheiner
 M.Sc. Susanne Schubert

Translating urban infrastructure ideals and planning models: adaptation and creativity in urban energy systems in African cities

Fördergeber:

DFG

Förderzeitraum:

Juni 2015 – Mai 2017

The research project focuses on the translation of circulating urban and infrastructure ideals and models in the African cities of Dar es Salaam (Tanzania) and Nairobi (Kenya) and the way they shape the respective energy infrastructure regimes. These cities display distinct urban morphologies and socio-technical arrangements in the provision of energy services. At the same time their formal institutions, legal documents, planning policies and strategies reflect concepts and significations of a “modern infrastructure ideal”, a “networked” or “electric” city – key models in the construction of cities worldwide.



Through the example of the public electricity system and its alternatives, this research aims at investigate the challenges that the networked model raises for ensuring universality of “public” services in a fragmented agglomeration and its creativity to achieve it.

Research hypotheses:

1) persistent models in urban and infrastructure planning have been adapted, appropriated, hybridised, refused and ruptured to suit the specific urban contexts and thus contribute to distinct urban energy regimes;

2) these regimes are shaped by fragmented urban landscapes, diverse technological arrangements and forms of selforganisation that are closely interrelated with, complement or replace the networked service provision by public utilities regulated by urban governments;

3) these regimes have creative potential in compensating for the absence of unitary service provision but can also aggravate socio-spatial fragmentation;

4) debates on (the reform of) urban and infrastructure planning need to address these distinct and place-specific infrastructure regimes more systematically.



Ansprechpartner
Prof. Dipl.-Ing. J. Monstadt
Dr. Rémi de Bercegol

Kritische Infrastrukturen: Konstruktion, Funktionskrisen und Schutz in Städten

Fördergeber:

DFG

Förderzeitraum:

Oktober 2016 – März 2021

Das Graduiertenkolleg „Kritische Infrastrukturen: Konstruktion, Funktionskrisen und Schutz in Städten“ an der Technischen Universität Darmstadt hat am 1. Oktober 2016 für zunächst viereinhalb Jahre seine Forschungsaktivitäten aufgenommen. In dem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Kolleg arbeiten HistorikerInnen, Infrastruktur- und RaumplanerInnen, BauingenieurInnen, PhilosophInnen, PolitikwissenschaftlerInnen, ArchitektInnen und InformatikerInnen zusammen.

Untersuchungsgegenstand des Kollegs sind Kritische Infrastrukturen (KRITIS) in Städten: Das Funktionieren von Städten steht in enger Abhängigkeit von technischen Systemen z.B. der Ver- und Entsorgung, der Kommunikation und des Transports, die als „Nervensysteme“ moderner Städte gelten. Ausfälle oder Störungen können unangenehm sein und sogar zu dramatischen Krisen führen, die Leib und Leben von StadtbewohnerInnen bedrohen. Die wachsende Verwundbarkeit moderner (Stadt-)Gesellschaften führt man üblicherweise auf unterschiedliche Ursachen zurück: Einerseits sind in den letzten Jahren externe Bedrohungen durch Naturkatastrophen, Terroranschläge und Cyberangriffe in den Blick gerückt; andererseits ergeben sich Risiken auch aufgrund der zunehmenden Komplexität und wechselseitigen Vernetzung der Systeme.

Das neue Kolleg an der TU Darmstadt, an dem zehn ProfessorInnen aus fünf Fachbereichen beteiligt sind, will die noch lückenhafte Grundlagenforschung zu Kritischen Infrastrukturen voranbringen. Infrastruktursysteme (und deren Ausfälle) sollen in ihren räumlichen und zeitlichen Zusammenhängen verstanden und erklärt werden. Zugleich wollen die beteiligten Geistes-, Sozial- und IngenieurwissenschaftlerInnen Antworten darauf finden, wie der Schutz vor Funktionsausfällen und die Vorbereitung auf Funktionskrisen organisiert werden können.



In dem Graduiertenkolleg arbeiten DoktorandInnen gemeinsam und unter der Anleitung mehrerer ProfessorInnen sowie weiterer assoziierter WissenschaftlerInnen an ihren individuellen Promotionen, die durch das übergreifende Thema des Kollegs und ähnliche Herangehensweisen miteinander verbunden sind. Eine Besonderheit des Kollegs sind enge Kooperationsbeziehungen mit Partnern aus der Praxis sowie die Zusammenarbeit mit vier renommierten Forschungsinstituten im europäischen Ausland.



Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. J. Monstadt

Global suburbanisms: governance, land, and infrastructure in the 21st century

Fördergeber:

Social Sciences and Humanities Research Council of Canada

Förderzeitraum:

April 2010 – März 2017

Zentrale Charakteristika der Stadtentwicklung im 21. Jahrhundert sind Suburbanisierungsprozesse, verstanden nicht nur als räumliche Expansion der Stadtgebiete, sondern auch als eine Verlagerung des Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum aus den Stadtzentren in die städtische Peripherie und als Verbreitung suburbaner Lebensstile. Diese weltweit zu beobachtenden Suburbanisierungsprozesse umfassen jedoch bei genauerer Betrachtung räumlich sehr heterogene Formen des peripheren Stadtwachstums.

Suburbanisierungsprozesse in ihren vielfältigen Erscheinungsformen und übergreifenden Gemeinsamkeiten in den jeweiligen Raumkontexten zu untersuchen, hat sich eine am City Institute of York University, Toronto, koordinierte „Major Collaborative Research Initiative“ zum Ziel gesetzt. Dieser globale Forschungsverbund wissenschaftlicher Partner aus Nordamerika, Europa, Asien und Afrika wird aus Mitteln der kanadischen Exzellenzförderung über einen Zeitraum von sieben Jahren finanziert.

Das Fachgebiet Raum- und Infrastrukturplanung ist mit Grundlagenforschungsprojekten sowie empirischen Studien zu den Wechselwirkungen zwischen Suburbanisierung und Infrastruktur beteiligt.

Im Juni 2015 konnten die Zwischenergebnisse zur Fallstudie „Governance of suburban water supply and sanitation:

the case of Frankfurt/Rhine-Main“ auf dem Workshop „Infrastructure Problems and Solutions in the Global Suburb“ in Waterloo, Kanada, vorgestellt werden. Hierbei wurde verdeutlicht, dass die Wasserver- und Abwasserentsorgung in der Rhein-Main-Region aus historischen Gründen häufig lokal organisiert ist, während sich die Lebensweisen und Ressourcenströme infolge der Suburbanisierung mittlerweile regionalisiert haben. Trotzdem werden die dysfunktionalen Governance-Arrangements der Siedlungswasserwirtschaft in gegenwärtigen regionalen Diskussionen ausgeblendet.

An einem weiteren Workshop an der Université de Montreal, Kanada, im Oktober 2015 zum Thema „Suburban Governance in an Era of Globalizing Urbanization“ ging es um die Steuerung und Planung suburbaner Räume in diversen Stadtregionen. In ihrem Beitrag „Shaping suburbanization through integrated land use planning? The Case of Frankfurt/Rhine-Main“ haben Jochen Monstadt und Valentin Meilinger ein zweites Teilprojekt vorgestellt. Ein zentraler Befund hierbei war, dass die im regionalen Flächennutzungsplan formulierten Ziele einer Begrenzung des Siedlungswachstums und der Einzelhandelskonzentration durch den interkommunalen Steuer- und Standortwettbewerb teilweise unterlaufen werden.



Ansprechpartner
 Prof. Dr.-Ing. J. Monstadt
 Dr.-Ing. Martin Schmidt

Städtische Eigenlogik und die nachhaltige Entwicklung technischer Infrastrukturegime

Fördergeber:

DFG

Förderzeitraum:

Oktober 2012 – März 2016

Das Forschungsprojekt setzt sich mit den Schnittstellen und Abhängigkeiten zwischen den technischen Infrastruktursystemen der Energie- und Wasserversorgung sowie der Abwasser- und Abfallentsorgung auseinander. Während diese Infrastruktursektoren lange Zeit hinsichtlich sektoraler Entwicklungen, Raumwirkungen und Regulierungsbedarfe diskutiert wurden, rücken die stofflichen, technischen und institutionellen Wechselwirkungen zwischen diesen Sektoren und Ansätze einer integrierten, sektorübergreifenden Planung vermehrt in den Mittelpunkt.

Hierbei knüpft das Projekt an umweltpolitische Forderungen eines Wandels vom medialen zum stoffbezogenen Umweltschutz, an die Debatte um die Sicherheit Kritischer Infrastrukturen – deren wechselseitige Abhängigkeiten zu kaskadenartigen Störeffekten führen können – sowie an Innovationsdebatten an, die neue technologische Schnittstellen und die sektorübergreifende, intelligente Steuerung von Infrastrukturen (smart grids) diskutieren.

Im Berichtszeitraum wurde im interdisziplinären DFG-Projektverbund eine Abschlusstagung „Wege zur nachhaltigen Entwicklung von Städten“ veranstaltet. Hier wurden die Präsentationen der einzelnen Verbundmitglieder jeweils durch einen thematisch bezogenen externen Vortrag

sowie einen Kommentar ergänzt. Neben Diskussionen in vier Panels konnten in einer Abschlussdiskussion auch die Verbindungen zwischen den Teilprojekten erörtert werden.

Die im Panel „Urbane Infrastrukturen“ von Dr. Martin Schmidt und Dr. Antje Matern vorgestellten Projektergebnisse zur „Sektorübergreifenden Koordination technischer Infrastrukturen in Städten“ basieren auf einer empirischen Untersuchung in 25 deutschen Städten sowie vertiefenden städtischen Fallstudien. Die Erhebung überprüfte, inwiefern eine intersektorale Koordination zum Schutz von Kritischen Infrastrukturen und bezüglich eines Innovationsmanagements für intersektorale Schnittstellen erfolgt.

Die Abschlusstagung wurde frühzeitig veranstaltet, um hierbei gewonnene Impulse in die restliche Projektlaufzeit und die anstehende Abschlusspublikation aufnehmen zu können. In dieser wird der Fokus auf Fragen der ressourceneffizienten Stadt und der ökologisch-nachhaltigen Stadt- und Infrastrukturentwicklung liegen. Insgesamt können aus den empirischen Erkenntnissen Schlussfolgerungen zu aktuellen Koordinationsdefiziten, Restriktionen der Koordination und Weiterentwicklungsmöglichkeiten einer resilienten Stadt- und Infrastrukturplanung abgeleitet werden.



Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. J. Monstadt
Dr.-Ing. Martin Schmidt

Promotionskolleg: „Strukturwandel und nachhaltige Versorgung afrikanischer Städte“

Fördergeber:

Hans Böckler Stiftung

Förderzeitraum:

Oktober 2014 – September 2017

Am 1. Oktober 2014 war der offizielle Beginn des neuen URBANgrad Promotionskollegs „Strukturwandel und nachhaltige Versorgung afrikanischer Städte“. Das Kolleg wird durch die Hans Böckler Stiftung finanziert und findet in Kooperation mit der Goethe Universität in Frankfurt und dem Zentrum für interdisziplinäre Afrikaforschung statt. Die Laufzeit beträgt zunächst 3 Jahre.



Der Sprecher ist Jochen Monstadt. Hinzu wird das Kolleg von der Technikgeschichte (Mikael Hård), Entwerfen und Stadtentwicklung (Annette Rudolph-Cleff) der TU Darmstadt sowie des Fachs Wirtschaftsgeographie mit dem Schwerpunkt Globalisierungsforschung (Marc Boeckler) der Goethe-Universität Frankfurt getragen. Gefördert werden Forschungsvorhaben von acht (inter)nationalen Promovierenden und einer promovierten Wissenschaftlerin.

Im Mittelpunkt der Forschung des Promotionskollegs steht der Strukturwandel der beiden ostafrikanischen Städte Dar es Salaam (Tanzania) und Nairobi (Kenia). Diese werden aus der Perspektive des Wandels der Energieversorgung, der Wasserversorgung, der Abwasserentsor-

gung, des öffentlichen Transports und der Telekommunikation untersucht, insbesondere in Bezug auf das Zusammenspiel netzgebundener und nicht-netzgebundener bzw. geplanter und inkrementeller Versorgungsmuster. Beleuchtet wird das Spannungsverhältnis zwischen global zirkulierenden Modellen der Stadt- und Technikentwicklung (gerade auch das einer „networked city“) und den lokalspezifischen Mustern von Kreativität und Anpassung in beiden Untersuchungsstädten.

Neben zwei Doktoranden/innen arbeitet Bérénice Bon als Postdoc innerhalb des Kollegs und IWAR. Im Rahmen des Promotionskollegs befasst sie sich mit der Analyse von Transport und Landentwicklung in Dar es Salaam und Nairobi. Sie trägt außerdem zur Koordination des Kollegs bei.

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. J. Monstadt
Dr. Bérénice Bon



Sustain – Strengthening Higher Education in Urban Sustainability and Transition towards Internationalisation of Academic Institutions and Networks

Fördergeber:

Erasmus Mundus (EACEA)

Förderzeitraum:

2013 - 2016

Unter diesem Titel ist im Oktober 2013 ein europäisches Kooperationsprojekt zum Thema Nachhaltige Entwicklung von Städten gestartet.

Anlass des Projektes bildet das Bewusstsein für eine nach-haltigere Stadtplanung und –entwicklung angesichts der Intensität und Dynamik der Urbanisierung, u.a. in stark wachsenden Ländern (Südost-)Asiens. Unter hohem Wachstumsdruck und steigenden Verkehrs- oder Umweltbelastung erhöhen sich die Anforderungen an eine städtische Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltvorsorge und ihre handelnden, städtischen Akteure. Eine gute Ausbildung und ein umfassendes Wissen über Zusammenhänge der Stadtentwicklung erscheinen deshalb dringend notwendig. Nordamerikanischen und europäischen Universitäten (mit ihrer ausgeprägte Expertise in der Stadtplanung) können diese Bedarfe an Bildung für eine nachhaltige Entwicklung zwar bedienen, jedoch bietet z.B. die eurozentrische Sicht nicht immer die beste Perspektive auf die Herausforderungen vor Ort.

Vor dem Hintergrund zielt das Kooperationsprojekt zwischen europäischen und asiatischen Partneruniversitäten und dem International Council for Local Environmental Initiatives darauf ab, gemeinsam forschungsorientierte Lehrprogramme zu entwickeln, die besonders auf die Herausforderungen der Urbanisierungsprozesse in Asien zugeschnitten sind. Geplante Formate sind gemeinsame Vorlesungen, e-learning-Plattformen und Module und Lehrunterlagen, die im Rahmen der Zusammenarbeit entwickelt und erprobt werden.

Darüber hinaus soll die Vernetzung zwischen Partnern durch die Arbeit an gemeinsamen Fallstudien und Praxisbeispielen intensiviert werden. Darin erarbeitete Lösungen für aktuelle Planungsaufgaben können die Planungspraxis in städtischen Verwaltungen, Unternehmen, Regierungsbehörden oder öffentlichen und privaten Instituten unterstützen und den Studierenden Einstiegsmöglichkeiten in das Berufsleben eröffnen.

Die TU Darmstadt ist im Forschungsverbund durch das Fachgebiet Raum- und Infrastrukturplanung vertreten. Ihr fachlicher Input liegt vor allem im Bereich der Wechselwirkung von technischen Infrastrukturen und Stadtentwicklung.

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. J. Monstadt
M.Sc. Gül Tuçaltan



International Mobility and Networks in Urban and Architectural Research

Fördergeber:

DAAD

Förderzeitraum:

Dezember 2014 – Oktober 2017

Das Projekt „International Mobility and Networks in Urban and Architectural Research“ ist im Jahr 2014 gestartet. Es wird vom DAAD finanziert und hat ein Volumen von rund 430.000 €. Die Laufzeit beträgt zunächst 3 Jahre. Das Projekt ist Teil des Programms „IPID4all – International promovieren in Deutschland – for all“.

Das Projekt soll das Promovieren in der Architektur in Darmstadt attraktiver machen, es internationaler ausrichten und zugleich beschleunigen. Dazu gibt es umfangreiche Mittel für Tagungsteilnahmen und Auslandsaufenthalte, aber auch ein Kursprogramm, das Promovierende gerade in der Anfangsphase ihrer Promotion unterstützen wird. Zudem können interessante Wissenschaftler/-innen aus dem Ausland eingeladen werden.



Das Projekt wurde von Jochen Monstadt, Annette Rudolph-Cleff, Constanze Petrow und Diana Böhm beantragt und ist institutionell in der Graduiertenschule URBANGrad angesiedelt. Jochen Monstadt leitet das Projekt. Für die

Koordination ist aktuell der PostDoc Dr. Markus Kip verantwortlich..

Neben Feldforschungsaufenthalten im Ausland (1-3 Monate) und aktiven Teilnahmen an internationalen Fachtagungen, Workshops oder Summer Schools, wird auch ein European Joint Doctorate zwischen den Konsortialpartnern des Mundus Urbano-Programms, also zwischen der TU Darmstadt, der Université Pierre-Mèndes-France in Grenoble, der Universitat Internacional des Catalunya in Barcelona und der Università degli Studi di Roma 'Tor Vergata' in Rom eingeführt.

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. J. Monstadt



Renaissance der Straßenbahn in Europa – eine sozio-technische Analyse

Fördergeber:

DFG (Graduiertenkolleg „Topologie der Technik“)

Förderzeitraum:

Oktober 2013 – Oktober 2016

Eine effiziente und effektive Verkehrsabwicklung wird als eine der zentralen Zielsetzungen einer nachhaltigen Raumentwicklung gesehen. Der Verkehr spielt dabei eine mehrdimensionale Rolle, wobei seine Ambivalenz besonders deutlich in städtischen Räumen hervortritt, in denen sich inzwischen mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung konzentriert. Nach Jahrzehnten der Fokussierung auf die Förderung des motorisierten Individualverkehrs wird in den letzten drei Dekaden ein Ausbau des öffentlichen Stadtverkehrs gefordert, wobei die Straßenbahn als umwelt- und benutzerfreundliches Verkehrsmittel oft einen zentralen Platz bei seiner Revitalisierung einnimmt. Dieser seit den 1980er Jahren feststellbare Aufwärtstrend in der Entwicklung von Straßenbahn- und straßenbahnähnlichen Stadtbahnssystemen wird häufig als Renaissance der Straßenbahn bezeichnet. In einigen Regionen bleiben die Aktivitäten zum (Wieder-) Aufbau oder zum Ausbau von Straßenbahntrassen nicht nur auf die Kernstädte begrenzt. So werden innerstädtische Netze in das regionale Umland verlängert oder mit bestehenden Eisenbahnstrecken verknüpft, um mit Tram-Trains bzw. Light Rail Direktverbindungen zwischen Mittel- und Oberzentren und ihren Einzugsgebieten herzustellen.

Im Unterschied zur früher lange dominierenden Konzeptualisierung von Verkehrsthemen als technisch zu lösende Sachfragen wird im Rahmen dieses Promotionsvorhabens die Renaissance der Straßenbahn als komplexes sozio-technisches Phänomen aufgefasst, welches durch urbane und soziale Bedürfnisse und Entwicklungen geprägt ist. Bei weitgehend gleich gebliebener Antriebstechnologie der Tram handelt es sich um eine grundlegende Veränderung ihres großtechnischen Systems und ihrer Wahrnehmung, wobei ordnungspolitische und fiskalische Rahmenbedingungen, die Raumordnungs- und Siedlungspolitik sowie das allgemeine Verkehrsverhalten eine entscheidende Rolle spielen. Eine integrierte Untersuchung der Straßenbahnrenaissance, welche über die allgemein verkehrstheoretischen und betrieblich-technischen Aspekte hinausgeht, ist folglich die Zielsetzung.

In der Arbeit wird angestrebt, die Nahverkehrssystemtransformation hinsichtlich ihrer multidimensionalen Wechselwirkungen zwischen Technologie, Verkehrsmärkten, Politik, Kultur und Zivilgesellschaft in einem geeigneten theoretischen Rahmen, der sich auf die Konzepte von urbanen Technologiestilen, Zirkulation und Aneignung stützt, zu erfassen. Dabei wird an Debatten zur Innovation großtechnischer Systeme bzw. sozio-technischer Regime, an die raumwissenschaftliche Infrastrukturforschung sowie an verkehrswissenschaftliche Konzepte und Modelle angeknüpft.



Ansprechpartner
 Prof. Dr.-Ing. J. Monstadt
 Dipl.-Kfm. M.Sc. Dejan Petkov

Urbanization of Municipal Solid Waste as a Socio-Spatial Phenomenon: Studying the Case of Ankara, Turkey with a Political Ecology Approach

Fördergeber:

DFG (Graduiertenkolleg „Topologie der Technik“)

Förderzeitraum:

Januar 2014 – Oktober 2016

In Turkey, since the 1930s, there introduced various regulatory measures either directly or indirectly targeting the management and governance of municipal solid waste/garbage. However, it is not up till the second half of the 1990s that concrete interventions had taken place within the urban agenda, targeting the “so-called” modernization of waste management. Since the beginning of the 2000s, quite a number of sanitary landfills along with a number of integrated waste management facilities have been built to replace the wild dumping areas. Additionally, legal regulations in line with the EU legislation have been introduced. Notwithstanding these developments, today, waste practices are still pretty much identified with the scavengers, who are believed to mainly reside in gecekondü areas.

Gecekondü, meaning “built over night” is the specific naming for the self-built housing that appeared as a contingent phenomenon within Turkish urbanization scene by the end of the 1930s. Very broadly speaking, the emergence of this settlement type could be interpreted as response to the housing need under the rural to urban migration due to the excess labour power caused by the mechanization of agriculture in the rural areas. Being a form of informal urban sprawl, gecekondü areas have been mostly sub-

ject to gradual legitimization by amnesty laws since the 1980s; and rapid urban transformation after the 2000s.

In short, the 2000s witnessed the process of rapid transformation of (urban) waste management scene accompanied by the simultaneous rapid transformation of gecekondü areas.

Intrigued by the empirical case roughly presented above, this project aims to 1) explore the mechanisms lying behind the urbanization of waste and the construction of urban policy and planning responses towards MSW under the context of rapid urbanization in Turkey, with a focus on the specific case of Ankara; 2) to understand how the socio-spatial organization of (urban) waste is historically produced and transformed; and 3) to produce not only more insightful approaches but also a more comprehensive theoretical frame to such environmental-ly, socio-spatially, economically thus politically important issue.

Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. J. Monstadt
M.Sc. Gül Tuçaltan



Regionale Interessen in der deutschen Klimapolitik. Föderale Konfliktverarbeitung in drei Handlungsfeldern

Fördergeber:

Heinrich-Böll-Stiftung

Förderzeitraum:

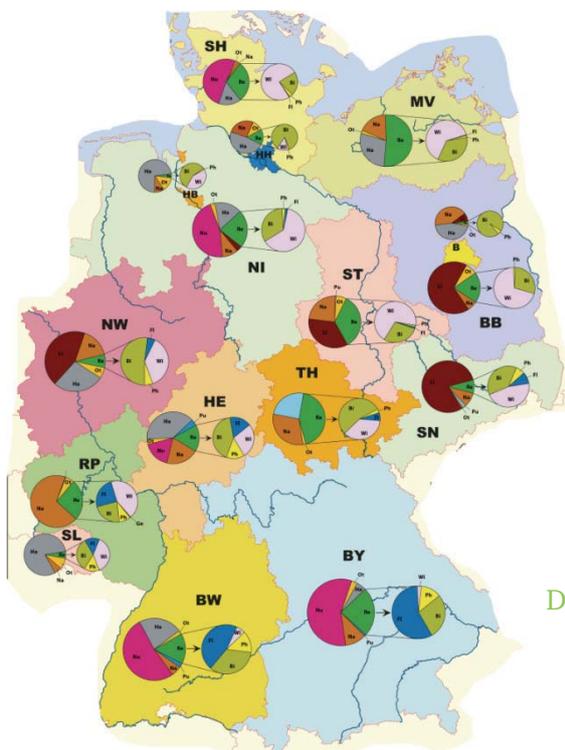
Oktober 2013 – März 2016

Seit mehr als 20 Jahren setzt sich die deutsche Klimaschutzpolitik ambitionierte Ziele für eine Reduktion der Treibhausgasemissionen und hat in mehreren Bereichen Maßnahmen ergriffen, die im internationalen Vergleich als erfolgreich bewertet werden. Infrastrukturen stehen dabei unter einem erheblichen Veränderungsdruck: Durch die verschiedenen Anreize zur Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien sowie durch die zusätzlichen Kosten für CO₂ Emissionen im Rahmen des EU-weiten Emissionshandelssystem verändert sich beispielsweise die Struktur des Energieversorgungssystems erheblich. Aber auch im wichtigen Energienachfragesektor „Gebäude“ wurden und werden verschiedene Maßnahmen ergriffen und diskutiert. Die räumlich sehr divergenten Auswirkungen der skizzierten klimapolitischen Handlungs-

strategien bergen ein erhebliches „föderales Konfliktpotential“ und werfen Fragen auf, die bislang von der Klimaschutzforschung nur wenig beachtet wurden.

Am Beispiel dreier Fallstudien (Erneuerbare-Energien-Politik, Einführung des EU Emissionshandels, Energieeffizienzpolitik für Gebäude) soll daher den Fragen nachgegangen werden, welche föderalen Herausforderungen (z.B. Interessensunterschiede, Kompetenzstreitigkeiten) im Bereich der Klimaschutzpolitik existier(t)en und auf welche Art und Weise Entscheidungen unter der Bedingung der kooperativen föderalen Staatsorganisation herbeigeführt werden konnten..

Die Dissertation wurde seit Oktober 2013 im Rahmen eines BMBF-Stipendiums von Seiten der Heinrich-Böll-Stiftung gefördert und konnte im Jahr 2016 erfolgreich abgeschlossen werden.



Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. J. Monstadt
Dipl.-Umweltwiss. Stefan Scheiner



Everyday Urban Representations of Infrastructure in the Mobile Age

Fördergeber:

Hans Böckler Stiftung

Förderzeitraum:

Oktober 2014 – September 2017

Over recent years, there has been much interest in the uptake of mobile-based technologies in the global South. As work in this area has progressed, commentators have moved beyond studying mere uptake toward understanding opportunities, impacts and drawbacks of such technologies in overruling rural-urban structural and systemic conditions. But hardly any attention has been given to its often complex, dynamic and ambiguous integration in urban infrastructure in different contexts. This project, draws upon water and energy systems to examine the centrality of mobile technology in urban infrastructure provisioning and everyday life contexts of urban and peri-urban Nairobi.

The project uses Science and Technology Studies (STS) to primarily understand the adoption, integration and domestication of mobile-based technologies as well as their coproduction everyday contexts.

The overarching goal is to demonstrate through discursive elaboration and empirical investigation how different users of new technologies, think about them, understand them (for themselves), and act around them. Accordingly, exemplary case studies at utility and household levels will be presented through narrative, descriptive, exploratory and interpretive research design and analysis with the ultimate aim of providing a menu for new insights and conceptualizations to the debate on techno-social innovation in Africa and beyond.

Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. J. Monstadt
Prince Karakire Guma, M.A., MBA



2.6.3 Abgeschlossene Bachelor- und Masterarbeiten

Bachelorarbeiten

Raumplanerischer Hochwasserschutz im Spannungsfeld zwischen Sicherheit und Naturschutz. Regionalplanung in den Regionen Rhein-Main und Untermain

Fett, David

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing Joachim Linke
Annika Wolff, M.A.

Chancen und Herausforderungen der Einführung einer nachhaltigen Mobilität durch Elektroautos in der Region Stuttgart

Buchholz, Dominik

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Jochen Monstadt
Svenja Seelinger, M.Sc.

Analyse der Treiber und Barrieren der Einführung von Elektromobilität im Individualverkehr

Kuttich, Annkathrin

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Jochen Monstadt
Svenja Seelinger, M.Sc.

Elektromobilität: Eine Innovation im Ökosystem Silicon Valley

Alex, Julia

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Jochen Monstadt
Svenja Seelinger, M.Sc.

**Elektromobilität als Baustein der Energiewende
Perspektiven der Kopplung von Elektrofahrzeugen und erneuerbaren Energien in der Region Stuttgart**

Preuße, Florian

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Jochen Monstadt
Svenja Seelinger, M.Sc.

Die Transition des Energiesektors durch die Einführung von Elektromobilität in Kalifornien

Adam, Maximilian

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Jochen Monstadt
Svenja Seelinger, M.Sc.

Die Einführung nachhaltiger Mobilität: Treiber und Barrieren der Elektromobilität in San Francisco

Legleitner, Thomas

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Jochen Monstadt
Svenja Seelinger, M.Sc.

Quartiersentwicklung im Städtebauförderungsprogramm „Soziale Stadt“ – Eine Analyse und Bewertung am Beispiel Aschenberg (Fulda)

Schlagmüller, Timo

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Jochen Monstadt
Susanne Schubert, M.Sc.

**Chancen und Grenzen einer regionalen Wirtschaftsförderung -
Untersucht an der Wirtschaftsförderung
des Landkreises Darmstadt-Dieburg**

Ipek, Muhammed Samil

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Jochen Monstadt
PD Dr.-Ing. Jan Hilligardt

Abhängigkeiten Kritischer Infrastrukturen von Informations- und Kommunikationssystemen – Das Beispiel der Stadt Wiesbaden

Baum, Till

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Jochen Monstadt
Dr.-Ing. Martin Schmidt

Vulnerabilität und Kritikalität von Schienenverkehrssystemen – Das Beispiel des Großraums München

Henkel, Anne Katrin

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Jochen Monstadt
Dr.-Ing. Martin Schmidt

Die Steuerung der Windenergie durch die Regionalplanung. Die Bundesländer Sachsen-Anhalt und Baden-Württemberg im Vergleich

Tröndle, Rosa

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Jochen Monstadt
Dipl.-Umweltwiss. Stefan Scheiner

Masterarbeiten

Tackling the Issue of Food Waste in Restaurants: Options for Measurement Methods, Behavioral Change and Reduction

Sakaguchi, Leo

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing Jochen Monstadt
Annika Wolff, M.A.

Aktuelle sozio-technische Transformationsimpulse im Stromversorgungssystem. Eine Analyse der Auswirkungen der EEG 2017-Novelle auf die Akteursstrukturen auf dem Strommarkt

Yayrak, Attila

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing Jochen Monstadt
Annika Wolff, M.A.

Energetische Stadtsanierung im Spannungsfeld von Effizienzsteigerung, Akzeptanz und Partizipation – Analyse stadtplanerischer Instrumente zur Beteiligung lokaler Akteure

Meins, Eric

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing Jochen Monstadt
Annika Wolff, M.A.

Potentiale und Hemmnisse nachhaltiger Mobilität in der Stadt Stuttgart

Elsner, Ivonne

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Jochen Monstadt
Svenja Seelinger, M.Sc.

Maßnahmen im Bereich Straßenwesen zur Reduktion innerstädtischer Luftschadstoffe unter Beachtung auftretender Konflikte mit dem Umland - untersucht an der Wissenschaftsstadt Darmstadt

Dillmann, Nadine

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. Jochen Monstadt
PD Dr.-Ing. Jan Hilligardt

Bestimmung und Bewertung Kritischer Infrastrukturen – Operationalisierung von Kritikalität und Ausfallrisiko

Müller, Sabrina

Betreuer:

Prof. Dr. Hans-Joachim Linke

Dr. Martin Schmidt

2.6.4 Veröffentlichungen und Konferenzbeiträge

Monstadt, J.; Scheiner, S. (2016): Die Bundesländer in der nationalen Energie- und Klimapolitik: Räumliche Verteilungswirkungen und föderale Politikgestaltung der Energiewende, *Raumforschung und Raumordnung* 74 (3), 179-197.

Monstadt, J.; Schmidt, M. (2016): Urban Resilience in the Making? The Governance of Critical Infrastructures in German Cities. Vortrag im Workshop "Interfacing Infrastructures in Cities: Politics and Spatialities of the Urban Nexus", Autun, Frankreich.

Monstadt, J.; Wolff, A. (2016): Infrastrukturegime und inkrementeller Wandel: Das Beispiel der Energie- und Wasserversorgung in Los Angeles, in: Flitner, M. et al. (Hrsg.): *Infrastrukturen der Stadt*, Springer, Wiesbaden, 205-226 (im Erscheinen).

Scheiner, S. (2016): Interessen der Bundesländer in der deutschen Klimapolitik. Föderale Konfliktverarbeitung in drei Handlungsfeldern. Verteidigungsvortrag der Promotion, Darmstadt.

Schmidt, M. (2016): Sektorübergreifende Koordination Kritischer Infrastrukturen. 3. BMBF-Innovationsforum "Zivile Sicherheit", Berlin.

Schmidt, M. (2016): Kooperation zum Schutz Kritischer Infrastrukturen – Simulation von Kommunikations- und Informationsaustauschprozessen. 3. BMBF-Innovationsforum "Zivile Sicherheit", Berlin.

Schmidt, M. (2016): Regional governance vis-a-vis water supply and wastewater disposal: research and applied science in two disconnected fields, in: Hartmann, T.; Spit, T. (Hrsg.): *Frontiers of Land and Water – Governance in Urban Regions*, Oxon/New York, Routledge Verlag, 36-51.

Schmidt, M. (2016): Sektorübergreifende Koordination Kritischer Infrastrukturen (KRITIS) als Herausforderung resilienter Städte. ARL-DASL-Jahrestagung 2016 "Daseinsvorsorge und Zusammenhalt", Hannover.

Schmidt, M.; Monstadt, J. (2016): Infrastruktur, in: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): *Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung 2015*, Hannover.

Schmidt, M.; Saurugg, H. (2016): Kritische Infrastrukturen (KRITIS) und organisationsübergreifende Zusammenarbeit am Beispiel Stromausfall („Blackout“). Fachtagung Katastrophenvorsorge, Berlin.

Wolff, A. (2016): Abfallvermeidung und Vorbereitung zur Wiederverwendung als Herausforderung für die kommunale Ebene, VKS News, 208, 09/2016, 24-26.

2.6.5 Workshops, Seminare und Forschungsaufenthalt

Schmidt, M.: Notfallvorsorge Wasserversorgung, 27. - 29. Apr 2016, Seminarteilnahme, Bad Neuenahr-Ahrweiler

Schmidt, M.: Notfallvorsorge Energie und Wirtschaft III - Notfallvorsorge am Beispiel eines großflächigen Stromausfalles, 6. - 8. Jun 2016, Seminarteilnahme, Bad Neuenahr-Ahrweiler.

Schmidt, M.: Bevölkerungsschutz im gesellschaftlichen Wandel, 16. - 17. Jun 2016, Workshop-Teilnahme, TH Köln, Köln.

Seelinger, S.: Forschungsaufenthalt UC Berkeley, Visiting Ph.D. Student, 24. Jul - 14. Okt 2016, Berkeley, USA.

Seelinger, S.: EV Week: Electric Vehicles - the Next 5 Years, 7. Okt 2016, Tagungsteilnahme, San Francisco, USA.

Wolff, A.: Forschungsaufenthalt Durham University, Visiting Ph.D. Student, 1. Apr - 30. Jun 2016, England, Großbritannien.

Wolff, A.: The Urban Anthropocene, 18. Mai 2016, Workshop-Teilnahme, Durham, England, Großbritannien.

Wolff, A.: Forschendes Lernen, Workshop der Hochschuldidaktischen Arbeitsstelle, 14. - 15. Sept. 2016, Darmstadt.

Wolff, A.: Regionalismus in einer entgrenzten Welt - Gemeinsame Tagung der Deutschen Vereinigung für Politische Wissenschaft, der Österreichischen Gesellschaft für Politikwissenschaft und der Schweizerischen Vereinigung für Politische Wissenschaft, 29. Sept - 1. Okt. 2016, Tagungsteilnahme, Heidelberg.

Wolff, A.: Europäisches Ressourcenforum, 9.-10. Nov. 2016, Tagungsteilnahme, Berlin.

3 Lehrrangebot am Institut IWAR

3.1 Lehrrangebot im Bachelorstudium

Das Lehrrangebot im Bachelorstudium im Bereich der Umweltingenieurwissenschaften ist auf sechs Studiensemester angelegt. Hier wird unterschieden in das Grundstudium und das Fachstudium, welches die Basis für ein nachfolgendes Masterstudium oder eine erste berufliche Tätigkeit darstellt.

Lehrrangebot im Bachelorstudium:

- Abwassertechnik
- Chemie I – Einführung in die Chemie für Ingenieure
- Chemie II – Stöchiometrisches Rechnen und quantitative Analytik für Ingenieure
- Chemie III – Umweltchemie und Dateninterpretation
- Einführung in die Stadt- und Regionalplanung in Hessen
- Grundlagen der Nachhaltigkeitsbewertung im Bausektor
- Grundlagen des Planen, Entwerfens und Konstruierens
- Grundlagen der räumlichen Planung
- Grundlagen der Umweltwissenschaften
- Grundlagen der Wasserver- und -entsorgung
- Kreislauf- und Abfallwirtschaft
- Modellierung von Stoffstromsystemen I: Stoffstromanalyse und Life Cycle Assessment (Ökobilanzen)
- Projektseminar Kommunale Planung, Ver- und Entsorgung
- Wassergüte und Wasserversorgungstechnik

URL für weitere Informationen:

<http://www.iwar.tu-darmstadt.de/iwarinstitut/lehrestudium/lehrefachgebiete/index.de.jsp>

3.2 Lehrangebot im Masterstudium

FACHGEBIET WASSERVERSORGUNG UND GRUNDWASSERSCHUTZ

Trinkwassergüte und Wasseraufbereitungstechnik

Betreuer: Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn.
W. Urban
J. Beck, M.Sc.

Grundwasserschutz

Betreuer: Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn.
W. Urban

Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Wassergewinnung

Betreuer: Prof. Dr. Treskatis
J. Beck, M.Sc.

Wasserversorgung in der Praxis

Betreuer: H. Löhner, M.Sc.
J. Beck, M.Sc.

Wasserverteilung: Modellierung, Sanierung und internationale Aspekte

Betreuer: Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn.
W. Urban
S. Geiß, M.Sc.

Wassertechnik und Wassermanagement für aride Zonen

Betreuer: Dr.-Ing. M. Zimmermann
V. Dao, M.Sc.

Nachhaltige Wasserversorgungswirtschaft

Betreuer: Dr.-Ing. M. Zimmermann
V. Dao, M.Sc.

Wasser in der Entwicklungszusammenarbeit

Betreuer:
Dr.-Ing. S. Gramel
Dipl.-Ing. A. Grieb
Y. Cao, M.Sc.

Strömungsmodellierung – Arbeitsschritte in CFD

Betreuer: Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn.
W. Urban
Dr.-Ing. A. Sonnenburg

TropHEE – Water Supply Systems

Betreuer: Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn.
W. Urban
Y. Cao, M.Sc.

FACHGEBIET ABWASSERTECHNIK/ ABWASSERWIRTSCHAFT

Industrieabwasserreinigung

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. P. Cornel
M.Sc. J. Rühl
Dipl.-Ing. R. Lutze

Abwassertechnik 3: „Planung, Bau und Betrieb von Abwasserbehandlungsanlagen

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. M. Wagner
Prof. Dr.-Ing. N. Jardin
Dipl.-Ing. J. Sinn
M.Sc. J. Behnisch

Wassergütepraktikum

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. P. Cornel/
Prof. Dr. S. Lackner
Mitarbeiter Labor IWAR
Mitarbeiter FG Abwasserwirtschaft

Alternative Sanitärkonzepte

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. M. Engelhart
M.Sc. S. Kale
Dipl.-Ing. A. Selz

Abwassertechnik 2

Betreuer: Prof. Dr. S. Lackner/
Prof. Dr.-Ing. M. Engelhart
M.Sc. T. Fundneider
Dipl.-Ing. R. Lutze

Biologische Abwasserreinigung

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. M. Wagner
M.Sc. J. Behnisch
M.Sc. S. Kale

Klärschlamm – Anfall und Behandlungsverfahren. Integrative Ansätze zum Reststoffmanagement in der Abwassertechnik

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. M. Engelhart
Dr.-Ing. C. Schaum
M.Sc. Johannes Rühl

Grundlagen des Planens, Entwerfens und Konstruierens (GPEK)

Betreuer: Prof. Dr. S. Lackner
Dr.-Ing. M. P. Herrling

Interdisziplinäres Projekt Bau und Umwelt (IPBU)

Betreuer: Prof. Dr. S. Lackner
M.Sc. S. Kneidl

FACHGEBIET STOFFSTROMMANAGEMENT UND RESSOURCENWIRTSCHAFT

Abfalltechnik: Aggregate, Verfahrenskonzepte und Anlagen

Betreuer: Prof. Dr. habil. U. Lahl
Dipl.-Kfm. J. Leinert
Dr.-Ing. J. Kannengießer

Ingenieurpraktikum Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft

Betreuer: Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Dr.-Ing. J. Kannengießer

Einführung in den industriellen Umweltschutz

Betreuer: Prof. Dr. L. Schebek
M.Sc. A. Campitelli
M.Sc. L. Göllner-Völker

Umweltwissenschaften an der TU Darmstadt

Betreuer: Prof. Dr. L. Schebek
und verschiedene Dozenten
Dipl.-Ing. agr. K. Wowra

Mathematische Grundlagen und IT-Instrumente für Life Cycle Assessment und Prozesskettenanalyse

Betreuer: Prof. Dr. L. Schebek
Dipl.-Ing. O. Mrani

Immissionsschutz

Betreuer: Prof. Dr. habil. U. Lahl

Dr.-Ing. J. Kannengießer

Chemie IV –Instrumentelle Analytik

Betreuer: Prof. Dr. L. Schebek
Dr.-Ing. C. Brockmann
M.Sc. L. Xia

Chemikaliensicherheit und nachhaltige Chemie (Chemical Safety and Sustainable Chemistry)

Betreuer: Prof. Dr. habil. U. Lahl
Dr. C. Brockmann

Energieeffizienz

Betreuer: Dr.-Ing. C. Rohde
M.Sc. Maximilian Seier

Renewable Energies, Energy scenarios and Climate protection

Betreuer: Dr.-Ing. J. Mizgajski
Prof. Dr. habil. U. Lahl
M.Sc. M. Spielmann

Modellierung von Stoffstromsystemen II: Methoden für Szenarioanalysen

Betreuer: Prof. Dr. L. Schebek
Dipl. agr.-Ing. K. Wowra
M.Sc. M. Seier

Ressourcenmanagement in der Bioökonomie

Betreuer: Dr.-Ing. J. Mizgajski
Dr.-Ing. J. Kannengießer
Dipl. agr.-Ing. K. Wowra
Dr. S. Miyake

FACHGEBIET RAUM- UND INFRASTRUKTURPLANUNG

Infrastrukturplanung

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. J. Monstadt;
Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke;
Annika Wolff, M.A.

Umweltplanung

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. J. Monstadt;
Svenja Seelinger, M.Sc.

Städtebau

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. J. Monstadt;

Dr. Markus Kip

Infrastrukturen und städtische Umwelt: Evolution und gegenwärtige Herausforderungen der Stadtbahnsysteme in Deutschland

Betreuer: Dipl.-Kfm. Dejan Petkov, M.Sc.

Infrastrukturen und städtische Umwelt: Darmstadt weiterdenken - Masterplan 2030

Betreuer: Svenja Seelinger, M.Sc.

Aktuelle Fragen des integrierten Umweltschutzes: Abfallvermeidungsinstrumente - Theoretische Grundlagen und praktische Anwendung

Betreuer: Annika Wolff, M.A.

Aktuelle Fragen des integrierten Umweltschutzes: Neue Leitungen durch alte Landschaften? Gestaltungsoptionen beim Netzausbau

Betreuer: Dr. Leon Hempel

Raumentwicklung im nationalen und internationalen Kontext: Stadt Lesen - globale Phänomene der Stadtentwicklung in Rhein-Main

Betreuer: Susanne Schubert, M.Sc.

Raumentwicklung im nationalen und internationalen Kontext: The making of

urban resilience - Critical infrastructures in Africa

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. J. Monstadt;
Dr. Bérénice Bon

Räumliche Entwicklung und Planungspraxis

Betreuer: PD Dr. Jan Hilligardt

Interdisziplinäres Projekt für Wirtschaftsingenieure: Das Management von Infrastrukturgroßprojekten im europäischen Vergleich

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. J. Monstadt;
Prof. Dr. Andreas Pfnür;
M.Sc. Anne Sophia Dörr

Oberseminar des Graduiertenkollegs „Kritische Infrastrukturen“

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. J. Monstadt;
Prof. Dr. Jens Ivo Engels

Mundus Urbano: Urban Infrastructures

Betreuer: Dr. Bérénice Bon

3.3 Interdisziplinäre Lehrveranstaltungen

- Grundlagen des Planens, Entwerfens und Konstruierens I
- Interdisziplinäres Energieprojekt
- Interdisziplinäres Projekt Bau- und Umweltingenieurwissenschaften
- Interdisziplinäres Projekt für Wirtschaftsingenieure
- Umweltwissenschaften an der TU Darmstadt
- Neues aus der Umwelttechnik und Infrastrukturplanung

4 Abgeschlossene Promotionen am Institut IWAR



Annika Weiss

„Energy Balance of Microalgae Biofuels“

Referent:

Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek

Korreferent:

Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel

Tag der mündlichen Prüfung:

19.02.2016

Am 19. Februar 2016 verteidigte Annika Weiss erfolgreich ihre Dissertation mit dem Titel „Energy balance of microalgae biofuels“.

Sie berechnete in einer Ökobilanz, ob mit Mikroalgen ein Netto-Energiegewinn in Zukunft möglich ist, und zeigte die Gründe auf, warum Einschätzungen darüber bisher unterschiedlich ausfielen.

Frau Weiss arbeitete von April 2010 bis November 2015 unter der Betreuung von Frau Prof. Dr. Liselotte Schebek an ihrer Dissertation am Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT). Nach erfolgreicher Prüfung wurde im Kreise der Freund/-innen und Kolleg/-innen ausgiebig gefeiert.



Mauricio Cote Alarcón

„Circularity of carbon-based material systems in the German anthroposphere“

Referent:

Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek

Korreferent:

Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn.

Helmut Rechberger

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Knaack

Tag der mündlichen Prüfung:

21.04.2016

Am 21. April 2016 verteidigte Mauricio Cote Alarcón erfolgreich seine Dissertation mit dem Titel „Circularity of carbon-based material systems in the German anthroposphere“.

Herr Cote schrieb von Dezember 2011 bis April 2016 unter der Betreuung von Frau Prof. Dr. Liselotte Schebek seine Dissertation am Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

Nach erfolgreicher Prüfung wurde im Kreise der Kollegen des Fachgebiets Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft und des KIT sowie mit Freunden ausgiebig gefeiert.



Stefan Scheiner

“Interessen der Bundesländer in der deutschen Klimapolitik. Föderale Konfliktverarbeitung in drei Handlungsfeldern”

Referent:

Prof. Dr.-Ing. Jochen Monstadt

Korreferenten:

Prof. Dr. Kristine Kern;

Prof. Dr. Arthur Benz

Tag der mündlichen Prüfung: 03.06.2016

Am 03. Juni 2016 hat Herr Dipl.-Umweltwiss. Stefan Scheiner erfolgreich seine Doktorarbeit zum Thema „Interessen der Bundesländer in der deutschen Klimapolitik. Föderale Konfliktverarbeitung in drei Handlungsfeldern“ verteidigt und mit Auszeichnung bestanden. Die Arbeit untersucht das Spannungsfeld in dem die deutsche Klimapolitik aufgrund der verschiedenen Interessen der Bundesländer und des Bundes steht und zeigt auf, wie die Weiterentwicklung des politischen Steuerungsprogramms innerhalb der komplexen Rahmenbedingungen des deutschen föderalen Systems erklärt werden kann.

Herr Scheiner ist seit Juli 2016 an der Hochschuldidaktischen Arbeitsstelle der TU Darmstadt tätig und dort für die Planung hochschuldidaktischer Workshops zuständig.



Nadine Scheyer

Aerobe Schwarzwasserbehandlung

Referent:

Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel

Korreferent:

Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wagner

Tag der mündlichen Prüfung:

23.06.2016

Am 23. Juni 2016 verteidigte Frau Nadine Scheyer ihre Dissertation zum Thema: „Aerobe Schwarz-

wasserbehandlung“. Von 2009 bis 2014 war sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Technischen Universität Darmstadt am Institut IWAR, Fachgebiet Abwassertechnik, angestellt. Maßgeblich bearbeitete sie das BMBF-Forschungsprojekt: „Semizentrale Ver- und Entsorgungssysteme für urbane Räume Chinas“ und untersuchte im halbtechnischen Maßstab die aerobe Behandlungsmöglichkeit des Schwarzwassers bei Einsatz der Stoffstromtrennung häuslicher Abwässer.

Nach erfolgreicher Disputation mit folgender Laudatio schloß sich eine kleine Feierlichkeit im Foyer des Institutes IWAR an und es wurde traditionell eine Runde mit dem Doktorwagen gedreht.

Ihre Arbeit liefert einen Beitrag zur Bewertung der Teilstromtrennung häuslicher Abwässer. Neben der Quantifizierung sowie Qualifizierung des Teilstroms Schwarzwassers mit dem Ziel ein naturidentisches Modellschwarzwasser zu erzeugen, wurde eine halbtechnische Versuchsanlage im Sequencing-Batch-Verfahren (SBR) zur aeroben Schwarzwasserbehandlung betrieben. Dabei sollte ein Brauchwasser erzeugt werden, welches die geforderten Grenzwerte zur innerstädtischen Wiederverwendung sowie zur Einleitung in empfindliche Oberflächengewässer erreicht. Neben den üblichen chemischen Parametern zur Bewertung der Leistungsfähigkeit lag hierbei der Fokus auf der Farbigkeit als optischer Parameter zur Einschränkung behandelten Schwarzwassers für eine Wasserwiederverwendung. In Ergänzung dazu wurden weitergehende Behandlungsverfahren untersucht, um die Ablaufqualität zu optimieren und somit den Anforderungen für urbane und industrielle Zwecke uneingeschränkt zu entsprechen.

Die Arbeit von Frau Scheyer ist in der IWAR Schriftenreihe (Nummer 237) erschienen.

Katharina Müller



A systematic approach to implementation of sanitation and agricultural water reuse

Referent:

Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel

Korreferenten:

Prof. Dr. Susanne Lackner

Prof. Dr.-Ing. Jörg Drewes (TU München)

Tag der mündlichen Prüfung:

12. Dezember 2016

Am 12. Dezember 2016 verteidigte Frau Katharina Müller ihre Dissertation zum Thema:

"A systemic approach to implementation of sanitation and agricultural water reuse". In Ihrer Tätigkeit am Fachgebiet Abwassertechnik des Instituts IWAR beschäftigte sich Frau Katharina Müller im Zeitraum von 2009 bis 2015 vorrangig mit dem Projekt CuveWaters. Während der Auslandsaufenthalte in Outapi (Namibia) begleitete Sie den Aufbau und den Betrieb der dortigen Sanitäreinrichtungen und Anlagentechnik und führte vor Ort eine Vielzahl an Untersuchungen durch. Durch Ihre Arbeit lieferte Frau Müller solide Grundla-

gen für die Planung, Monitoring und wichtige Einflussgrößen für die Realisierung von Systemen zur Abwassersammlung, -behandlung und Wasserwiederverwendung in der Praxis.

Nach erfolgreicher Disputation mit traditioneller Überreichung des Doktorhutes sowie folgender Laudatio gab es eine Fahrt mit dem Doktorwagen über das Gelände des Standortes Lichtwiese. Im Anschluss fanden weitere Feierlichkeiten mit Familie, Freund/-innen und Ihren ehemaligen Kolleg/-innen des Instituts IWAR statt.

Seit Juni 2016 arbeitet sie beim Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL) im Team Energie, Emissionen und Klimaschutz.

Die Arbeit von Frau Müller wird in der IWAR Schriftenreihe erscheinen.

Anhang

Auszug der Schriftenreihe des Instituts IWAR

Schriftenreihe	Veröffentlichung	Autoren	Titel	Preis
IWAR 238	Dissertation	Cote, Mauricio	Circularity of carbon-based material systems in the German anthroposphere	35,-- €
IWAR 237	Dissertation	Scheyer, Nadine	Aerobe Schwarzwasserbehandlung	35,-- €
IWAR 236	88. Darmstädter Seminar – Abwassertechnik		Mit Abwasserbehandlung Zukunft gestalten	35,-- €
IWAR 235	Dissertation	Bulach, Winfried	Stoffstrommanagement biogener Haushaltsabfälle – Ein Vergleich der Verwertungswege mittels Ökobilanz und Ökoeffizienzbewertung	35,-- €
IWAR 234	Dissertation	Rodrigues Sallaberry, Rogério	Consequential life cycle assessment for market expansion of ethanol in 2020 in Brazil	35,-- €
IWAR 233	Habilitation	Schaum, Christian	Abwasserbehandlung der Zukunft: Gesundheits-, Gewässer- und Ressourcenschutz	35,-- €
IWAR 232	Dissertation	Robecke, Ulrich	Modellierung des Energieverbrauchs für Belüftungssysteme auf Kläranlagen mittels Künstlicher Neuronaler Netze	35,-- €
IWAR 231	Dissertation	Brenda, Marian	Hybrid Sludge Modeling in Water Treatment Processes	35,-- €
IWAR 230	Dissertation	Kannengießer, Jan	Nutzung biologischer Siedlungsabfälle zur Generierung biobasierter Produkte und Kraftstoffe auf Basis von mittel- und langkettigen Fettsäuren – Feldstudie am Beispiel eines Kompostwerks	35,-- €
IWAR 229	Dissertation	Benz, Philipp	Konzept zum Nachhaltigkeitscontrolling in der Siedlungswasserwirtschaft	
IWAR 228	Dissertation	Alraee, Wael	Modeling the failure of drinking water distribution networks through the usage of artificial networks	
IWAR 227	Dissertation	Knapp, Steffen	Analyse und Bewertung des Co-Firings als Instrument einer kosteneffizienten Reduktion von CO ₂ -Emissionen	
IWAR 226	Dissertation	Zeig, Carola	Stoffströme der Co-Vergärung in der Abwasserwirtschaft	
IWAR 225	Dissertation	Bischoff, Astrid	Desinfektion von behandeltem Abwasser – Vergleich verschiedener Desinfektionsverfahren	35,-- €
IWAR 224	Dissertation	Zimmermann, Martin	Sustainable Transformations of Water Supply Regimes. The Cuvelai-Etoshia Basin in Central Northern Namibia.	35,-- €
IWAR 223	Dissertation	Back, Sonja	Anwendungspotenzial der mikrobiellen Methanoxidation im Deponie- Schwachgas Bereich	35,-- €
IWAR 222	Dissertation	Zhang, Guomin	Abwasserreinigung und Wasserkreislaufführung in der Papierindustrie	35,-- €
IWAR 221	Dissertation	Günkel-Lange, Tobias	Sauerstoffzufuhr und α -Werte feinblasiger Belüftungssysteme beim Belebungsverfahren	35,-- €
IWAR 220	Dissertation	Petzet, Sebastian	Phosphorrückgewinnung in der Abwassertechnik	35,-- €
IWAR 219	Dissertation	Maerz, Peter	Die Metalle der Schlacken aus Abfallverbrennungsanlagen	35,-- €
IWAR 218	Dissertation	Hoffmann, Marc	Abfalltechnische Erweiterung von Bioabfallbehandlungsanlagen für die Herstellung biobasierter Produkte	35,-- €
IWAR 217	Dissertation	Meda, Alessandro	Einsatz von Biofiltern für die Wasser- und Nährstoffwiederverwendung und für die weitergehende Abwasserreinigung zur Spurenstoffentfernung	35,-- €
IWAR 216	87. Darmstädter Seminar - Abfalltechnik		Biobasierte Produkte und Energie aus Biomasse	35,-- €
IWAR 215	Dissertation	Eren, Onat	Automatisierung von numerischen Kurzzeit-Wasserbedarfsprognoseverfahren und ihre Anwendung in der Wasserversorgung	35,-- €
IWAR 214	Dissertation	Müller, Bodo	Weiterentwicklung und Validierung der Methode der Input-Output basierten Sachbilanz für deutsche Gebäudeökobilanzen	35,-- €

IWAR 213	Dissertation	Siembida-Lösch, Barbara	Reduction of Membrane Fouling in Membrane Bioreactors - Development of Innovative and Sustainable Techniques	35,-- €
IWAR 212	86. Darmstädter Seminar - Wasserversorgung		Preis und Leistung - Wasserversorgung bewerten und vergleichen	30,-- €
IWAR 211			Doktorandenschule Abfall 2010	40,--€
IWAR 210	Dissertation	Henkel, Jochen	Oxygen transfer phenomena in activated sludge	35,-- €
IWAR 209	Dissertation	Sakaguchi-Söder, Kaori	A new method for compound-specific stable chlorine isotope analysis	35,-- €
IWAR 208	Dissertation	Chang, Yue	Greywater treatment within semi-centralised supply and treatment systems by the example of the People's Republic of China	35,-- €
IWAR 207	Dissertation	Frommer, Birte	Regionale Anpassungsstrategien an den Klimawandel – Akteure und Prozess	35,-- €
IWAR 206	Dissertation	Pennekamp, Sandra	Raumentwicklung im Spannungsfeld zwischen Wachstum und Schrumpfung – was können überregionale Partnerschaften leisten?	35,-- €
WAR 205	Seminar 1. Darmstädter Ingenieurkongress		Neue Herausforderungen und Chancen in der Wasserversorgung	35,-- €
WAR 204	85. Darmstädter Seminar – Abwassertechnik–		Klärschlammfäulung und –verbrennung: das Behandlungskonzept der Zukunft?	35,-- €
WAR 203	Dissertation	Warsen, Jens	Validierung von Stoffflussdaten in der Ökobilanz durch Daten aus dem öffentlichen Berichtswesen.	Vergriffen
WAR 202	Dissertation	Loock, Peter	Veränderung der Leistungsfähigkeit feinblasiger Membranbelüftungselemente unter abwassertechnischen Betriebsbedingungen.	35,-- €
WAR 201		Hoffmann, Karl Peter	Reduzierung von CO2-Emissionen durch den Einsatz von Erdgas aus Biogas in dezentralen Stirling-KWK-Anlagen	Vergriffen
WAR 200	Dissertation	Bieker, Susanne	Semizentrale Ver- und Entsorgungssysteme: neue Lösungen für schnell wachsende urbane Räume. Untersuchung empfehlenswerter Größenordnungen	35,-- €
WAR 199	Dissertation	Wellge, Steffen	Evaluation von betrieblichen Umweltmanagementsystemen	Vergriffen
WAR 198	Dissertation	Berger, Jan	Biologische Methanoxidation in Deponieabdeckschichten	35,-- €
WAR 197	Dissertation	Hähnlein, Christian	Numerische Modellierung zur Betriebsoptimierung von Wasserverteilnetze	30,-- €
WAR 196	84. Darmstädter Seminar – Abfalltechnik und Umwelt- und Raumplanung		Klimawandel – Markt für Strategien und Technologien?!	Vergriffen
WAR 195	Dissertation	Scheck, Natalie:	Die Strategische Umweltprüfung als Instrument zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung – Untersuchung am Beispiel der Regionalplanung Südhessen.	30,-- €
WAR 194	83. Darmstädter Seminar - Abfalltechnik-		Biogas - Klimaretter oder Ressourcenverschwender	Vergriffen
WAR 193	Dissertation	Den Boer, Jan:	Sustainability Assessment for Waste Management Planning - Development and Alternative Use of the LCA-IWM Waste Management System Assessment Tool.	30,-- €
WAR 192	Dissertation	Koch, Michael:	Untersuchungen zum Einfluss der Energiedissipationsdichte auf Reaktionsabläufe im "Highloaded Compact Reactor" (HCR®).	35,-- €
WAR 191	Dissertation	Koffler, Christoph:	Automobile Produkt-Ökobilanzierung.	35,-- €
WAR 190	82. Darmstädter Seminar - Abwassertechnik-		Wie sieht die Abwasserbehandlung der Zukunft aus? -vierte, fünfte, sechste Reinigungsstufe?	35,-- €

Weitere Schriftenreihen können bei Bedarf gerne am Institut IWAR erfragt werden.

Ansprechpartner: Vera Soedradjat (Informationen hierzu sind auf der Webseite des Fördervereins www.iwar-förderverein.de enthalten)

Tagungsbände

Nr.	Titel	Preis
5	Planung und Optimierung von Belüftungssystemen im Spiegel neuer Entwicklungen 5. Infotag IWAR Abwassertechnik - 26. November 2015	35,-- €
4	Abwasser- und Klärschlammbehandlung im Fokus der Energiewirtschaft der Zukunft 4. Infotag - IWAR Abwassertechnik - 03. März 2015	35,-- €
3	Biologische Abwasserbehandlung im Spannungsfeld zwischen Belüftungseffizienz und Energieverbrauch 3. Infotag - IWAR Abwassertechnik - 24. November 2011	25,-- €
2	Belagsbildung auf Membranen von Belüftungselementen - Probleme und neue Lösungsansätze 2. Infotag - WAR Abwassertechnik - 22. April 2004	vergriffen
1	Neue Wege der Schlammbehandlung - Desintegration von Klärschlamm 1. Infotag - WAR Abwassertechnik - 15. Mai 2003	vergriffen

