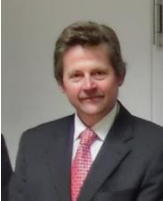


Tätigkeitsbericht 2018

Institut IWAR

Wasserversorgung und Grundwasserschutz



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

Abwassertechnik



Fachgebietsleitung
Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart

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



Abwasserwirtschaft



Fachgebietsleitung
Prof. Dr. Susanne Lackner

Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft



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

Raum- und Infrastrukturplanung



Kommissarische Fachgebietsleitung
Raum- und Infrastrukturplanung
Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke

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:
Luisa Barkmann, Philipp Bunse, Christian Dierks, Eva Schulz

April 2019, Darmstadt

Vorwort

Auch im Jahr 2018 hat sich am Institut IWAR wieder viel getan. An den verschiedenen Fachgebieten werden zurzeit insgesamt 39 Projekte bearbeitet. Im neu begonnenen fachgebietsübergreifenden Projekt „Identifikation von industriellen Plastik-Emissionen mittels innovativer Nachweisverfahren und Technologieentwicklung zur Verhinderung des Umwelteintrags über den Abwasserpfad (EmiStop)“ wird gemeinsam mit insgesamt sechs Projektpartnern an Analyseverfahren und Technologieentwicklungen zur Verhinderung des Umwelteintrages von Mikroplastik über den Abwasserpfad geforscht. Dazu wurde am IWAR im vergangenen Jahr eine Probenahmeapparatur entwickelt, die bereits vermehrt eingesetzt werden konnte. Auch viele internationale Projekte wurden 2018 begonnen oder weitergeführt und haben dazu beigetragen, unseren fachlichen und kulturellen Horizont zu erweitern.

Nicht nur an Forschungsprojekten wurde gearbeitet. Auch wurden gemeinsame Ziele in Fachgebieten Seminaren erarbeitet und viele Konferenzen zum fachlichen Austausch und Vorstellung der Forschungsergebnisse besucht. Auf der diesjährigen IFAT wurde die Forschung und Lehre am IWAR erfolgreich vorgestellt.

Zwölf Promotionen wurden abgeschlossen und elf neue Mitarbeiter am Institut begrüßt. Neben zahlreichen Abschlussarbeiten konnte auch im Berichtsjahr eine Vielzahl von Lehrveranstaltungen, Laborübungen und Exkursionen für die Studierenden am Fachbereich 13 der Bau- und Umweltingenieurwissenschaften angeboten werden.

Wie auch in den vergangenen Jahren möchten wir mit dieser Ausgabe unseres Tätigkeitsberichtes unseren Dank an alle Persönlichkeiten, Institutionen und Unternehmen ausdrücken, die das Institut IWAR im Jahr 2018 gefördert und vorangebracht haben.

Wir wünschen Ihnen eine spannende und informative Lektüre und hoffen, dass wir Sie auch dieses Jahr wieder von unserer Arbeit am IWAR überzeugen können.

Inhalt

1	INSTITUT IWAR	1
1.1	ORGANISATION DES INSTITUTS	1
1.2	ENTWICKLUNGEN DES INSTITUTS	2
1.3	DATEN UND FAKTEN DES INSTITUTS	3
1.4	AUFGABENFELDER UND ZUSAMMENARBEIT DER FACHGEBIETE	4
1.5	NEUIGKEITEN, PREISE UND AUSZEICHNUNGEN AM INSTITUT	7
2	FORSCHUNGSTÄTIGKEITEN AM INSTITUT IWAR	32
2.1	FACHGEBIETSÜBERGREIFENDE FORSCHUNGSTÄTIGKEITEN	33
2.2	FACHGEBIET WASSERVERSORGUNG UND GRUNDWASSERSCHUTZ	37
2.1	FACHGEBIET ABWASSERTECHNIK	47
2.1	FACHGEBIET ABWASSERWIRTSCHAFT	55
2.2	FACHGEBIET STOFFSTROMMANAGEMENT UND RESSOURCENWIRTSCHAFT	69
2.3	FACHGEBIET RAUM- UND INFRASTRUKTURPLANUNG	88
3	LEHRANGEBOT AM INSTITUT IWAR 2018	91
3.1	LEHRANGEBOT IM BACHELORSTUDIUM	91
3.2	LEHRANGEBOT IM MASTERSTUDIUM	92
3.3	INTERDISZIPLINÄRE LEHRVERANSTALTUNGEN	94
4	ABGESCHLOSSENE PROMOTIONEN AM INSTITUT IWAR	95
	ANHANG	101

1 Institut IWAR

Das Institut IWAR setzte sich bis Ende 2018 zusammen aus den Fachgebieten Wasserversorgung und Grundwasserschutz, Abwassertechnik, Abwasserwirtschaft, Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft sowie dem Fachgebiet Raum- und Infrastrukturplanung. Das Institut ist eines von 13 Instituten am Fachbereich 13 „Bau- und Umweltingenieurwissenschaften“ der Technischen Universität Darmstadt.

1.1 Organisation des Instituts

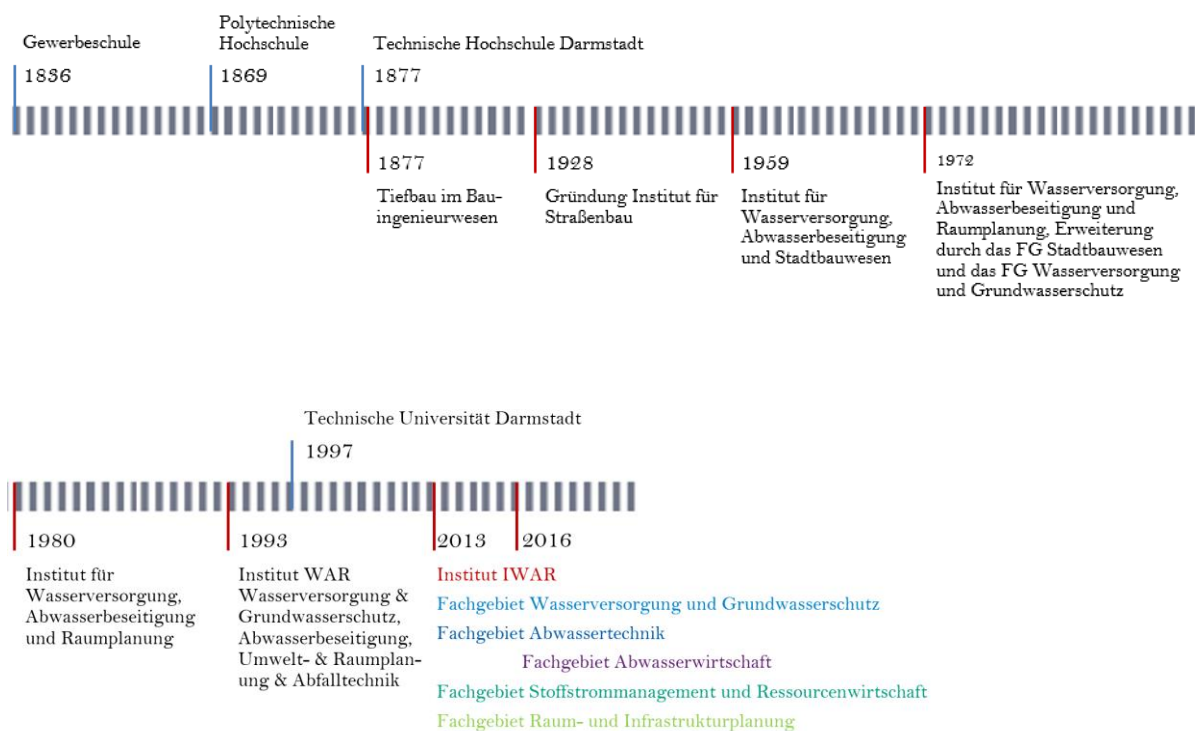
Das Institut wird durch ein Direktorium geleitet, welches sich aus den Professor_innen sowie je einer Vertretung der wissenschaftlichen Mitarbeitenden, der sonstigen Mitarbeitenden und der Studierenden zusammensetzt. Den Vorsitz übernimmt die Geschäftsführende Direktorin, welche in der Regel für zwei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

Institut IWAR		Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek Geschäftsführende Direktorin	Prof. Dr.-Ing. habil. M. Wagner Geschäftsführer
Wasser- versorgung und Grund- wasserschutz	Abwasser- technik	Abwasser- wirtschaft	Stoffstrom- management und Ressourcen- wirtschaft
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban	Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart	Prof. Dr. Susanne Lackner	Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek
			Raum- und Infrastruktur- planung
			Prof. Dr.-Ing. H.-J. Linke <i>(kommiss. Leitung)</i>

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. Zum 31.12.2018 ist das Fachgebiet Raum- und Infrastrukturplanung aus dem IWAR ausgeschieden.



1.3 Daten und Fakten des Instituts

Forschungsprojekte

3 Fachgebietsübergreifende Forschungsprojekte

Laufende Forschungsprojekte im

FG Wasserversorgung und Grundwasserschutz

8

FG Abwassertechnik

7

FG Abwasserwirtschaft

11

FG Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft

13

FG Raum- und Infrastrukturplanung

0



Personalbestand

7 Professor_innen

2 Gastprofessor_innen sowie Honorarprofessor_innen

0 Privatdozent

17 Lehrbeauftragte (inkl. promovierte WiMis mit Lehrauftrag)

37 Wissenschaftliche Mitarbeiter_innen

2 Stipendiaten

1 Hilfwissenschaftler_innen mit Abschluss

4 Administrative Mitarbeiter_innen

10 Mitarbeiter_innen im Labor und in der Werkstatt

Studierendenzahlen Bau- und Umweltingenieurwissenschaften

1.365 Immatrikulationen im Bachelor WS 2017/2018

746 Immatrikulationen im Master WS 2017/2018

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 fünf Fachgebiete setzen ihre gebündelte Kompetenz sowohl in gemeinsamen Forschungsprojekten als auch in der Lehre ein. Tatkräftige Unterstützung in Lehre und Forschung erfährt das Institut durch den IWAR-Förderverein. Auch die institutsangelegierte Werkstatt sowie Labor- und Versuchseinrichtungen unterstützen das Institut bei praktischen und analytischen Problemstellungen.

2018 arbeitete das Institut an drei **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. In dem zweiten gemeinsamen Forschungsprojekt, WaReIp (Water-Reuse in Industrieparks), wurde unter der Leitung von Herrn Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart (Abwassertechnik) und von Frau Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek (Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft) weitergeführt. WaReIp beschäftigt sich mit den in industriellen Wässern und Abwässern enthaltenen Wertstoffen und deren Nutzung. Das dritte gemeinsame Forschungsprojekt, EmiStop, untersucht Mikroplastikemissionen in Industriebetrieben entlang der Wertschöpfungskette von Kunststoffprodukten, deren Minderung und Vermeidung. Die Fachgebiete Abwassertechnik und Abwasserwirtschaft arbeiten dabei an Probenahme- und Analysemethoden, Bilanzierungen und Möglichkeiten zum Rückhalt von Mikroplastik.

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 CFD-Modellierungen 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 den 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. Ein weiterer Schwerpunkt liegt im Bereich der Belüftungstechnik und des Sauerstoffeintrags.

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 beispielsweise mit dem Einfluss hoher Salzkonzentrationen auf den biologischen Abbau und den Sauerstoffeintrag in Industrieabwässern, der Entfernung von Mikroverunreinigungen durch nanoporöse Membranen, der Wiederverwendung von gereinigtem

Abwasser in Industrie und Kommunen, und dem Einfluss von Industriechemikalien auf anaerobe Granula. Semizentrale Ver- und Entsorgungssysteme für schnell wachsende Ballungsräume werden traditionell mit Partnern in China erforscht und weiterentwickelt.

Ein weiterer 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 werden Versuchsanlagen im Labor- und halbbetrieblichen Maßstab betrieben. 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 menschgemachten Umwelt) sowie zwischen Anthroposphäre und natürlicher Umwelt. Stoffströme in Form von Rohstoffen und Materialien sind die Grundlage der Ökonomie; gleichzeitig sind die Emissionen 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 „Kreislaufwirtschaft und Sekundärrohstoffe“ beschäftigt sich vorrangig mit der energieeffizienten Verwertung organischer und anorganischer Abfälle sowie Abfallmanagementkonzepten für Schwellen- und Entwicklungsländer. Der Forschungsschwerpunkt „Nachhaltigkeitsbewertung“ bilanziert Stoffströme und deren Umweltwirkungen mit systemanalytischen Methoden. Der dritte Forschungsschwerpunkt beschäftigt sich mit dem Thema „Umweltanalytik“.

Das **Fachgebiet Raum- und Infrastrukturplanung** beschäftigt sich unter der kommissarischen Leitung von Herrn Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke 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. Einerseits werden Kennt-

nisse über räumliche Entwicklungsprozesse und über aktuelle Herausforderungen der Raumentwicklung und des Städtebaus vermittelt (z.B. globale Umweltprobleme, demografischer Wandel). Andererseits ist ein weiterer Schwerpunkt die Vermittlung von Wissen über die Entwicklung und Erneuerung von technischen Infrastruktursystemen, ihre Wirtschaftsstruktur und ihre Wechselwirkungen mit Städtebau und Raumentwicklung. Schließlich widmet sich das Fachgebiet mit seinem Angebot den globalen Umweltproblemen und aufbauend auf einer Einführung in das System der Umweltpolitik und -planung in Deutschland werden verschiedene Handlungsfelder des planerischen Umweltschutzes beleuchtet.

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 und 2017 initiierte der Förderverein die Veranstaltung „Students meet Business“, um Studierende und ihre zukünftigen Arbeitgeber in Verbindung zu bringen. Auf der 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

Der IWAR Förderverein organisierte im Jahr 2018 zusammen mit dem Fachbereich Abwassertechnik das 89. Darmstädter Abwasserseminar und den 6. IWAR Infotag.

Die moderne Behandlung industrieller Abwasser setzt eine ökonomisch und ökologisch sinnvolle Nutzung von Wasser, dessen Inhaltsstoffe und Energie, voraus. Um eine ressourceneffiziente Produktion zu gewährleisten, müssen Betreiber von Industrieparks und Produktionsbetrieben industrielles Wassermanagement unter Nutzung moderner Techniken der Digitalisierung und der Prozessoptimierung anwenden. Im Rahmen des 89. Darmstädter Seminars Abwassertechnik mit dem Schwerpunkt Industrieabwasserbehandlung wurden die dargestellten Problematiken in Vorträgen präsentiert und diskutiert. So wurde ein umfassendes Bild aktueller Entwicklungen in der Industrieabwasserbehandlung gegeben und durch Vorträge zu den Schwerpunkten Energieautarkie, Ressourceneffizienz, Membrantechnik und Entsorgung ergänzt. In den Pausen wurde Raum zum fachlichen Austausch zwischen den Gästen und mit Ausstellern einer Fachausstellung geboten.

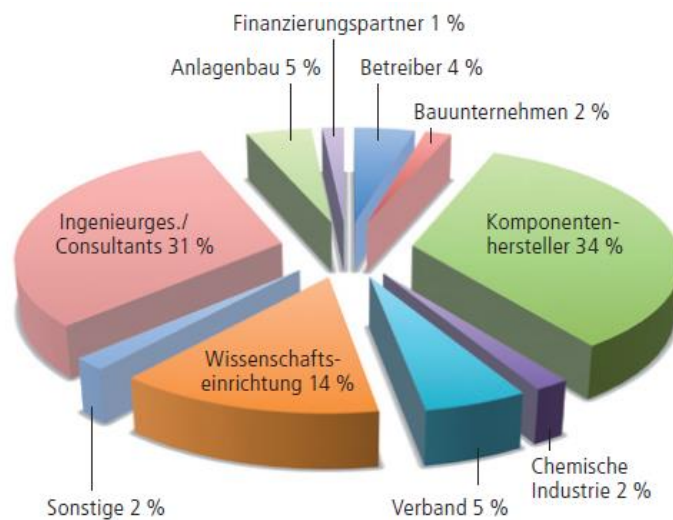
Belüftungssysteme werden seit mehr als 100 Jahren auf Abwasserbehandlungsanlagen zum Eintrag von Sauerstoff eingesetzt. Gerade jüngere Betriebserfahrungen zeigen jedoch, dass bezüglich der Planung und des Betriebs von Belüftungssystemen auch heute noch Optimierungsbedarf besteht. Bei Anlagen im Ausland sind häufig Aspekte zu beachten, die bei kommunalen Anlagen hierzulande eher von untergeordneter Bedeutung sind. Auch lässt sich der Energieverbrauch von Belüftungssystemen auf vielen Anlagen signifikant reduzieren, ohne eine Minderung der Reinigungsleistung in Kauf zu nehmen. Diese und weitere Aspekte zeigen, dass auch in Zukunft im Bereich von Belüftungssystemen mit Weiterentwicklungen und Innovationen zu rechnen ist. Auf dem 6. IWAR-Infotag wurden die derzeit gebräuchlichen Werkzeuge der Planung und der Optimierung von Belüftungssystemen im nationalen und internationalen Kontext dargestellt sowie neue Tendenzen aufgezeigt. Zwischen den Vorträgen boten Pausen die Möglichkeit zur Diskussion der behandelten Themen. Im Rahmen der Veranstaltung fand eine Fachausstellung statt.

NEUIGKEITEN AUS DEM FACHGEBIET WASSERVERSORGUNG UND GRUNDWASSERSCHUTZ

Regionalforum Afrika von German Water Partnership

Das Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz ist seit dem 1. Januar 2018 vollwertiges Mitglied von German Water Partnership (GWP) e.V., einer Gemeinschaftsinitiative von ca. 350 Unternehmen und Organisationen aus der deutschen Wasserwirtschaft und -forschung, die ihre Erfahrungen und Kompetenzen bündelt. Gleichzeitig dient GWP für ausländische Partner als Ansprechpartner in allen Belangen des Wassersektors.

Konkret engagiert ist das Fachgebiet im Regionalforum Afrika, welches am 7. Februar 2018 seine 24. Sitzung in Berlin abhielt. Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban nahm als aktives Mitglied teil. Unter anderem wurden unter der neuen Leitung von Michael Kersting (Hermann Sewerin GmbH, Gütersloh) neue Regionalforumsziele und mit Kenia, Sambia und Côte d'Ivoire drei Fokusbänder festgelegt. Darüber hinaus wurden drei aktuelle Schwerpunkte der Bundesregierung mit *Pro Afrika* (BMWi), *Marshall Plan* (BMZ) und *Compact with Africa* (BMF) sowie die BMZ-Strategie diskutiert.



Die Mitgliederstruktur von German Water Partnership e.V. (germanwaterpartnership.de)

„Roadshow Nachhaltige Entwicklung“ startet in Schwerin

Das Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz ist mit seinem bereits abgeschlossenen BMBF-Forschungsverbundvorhaben „Nachhaltigkeitscontrolling der Siedlungswasserwirtschaft“ (NaCoSi) in dem aktuellen Projekt „Roadshow Nachhaltige Entwicklung“ (roadshow-nachhaltige-entwicklung.de) unter Leitung des IFAS, Hochschule Trier - Umweltcampus Birkenfeld, engagiert. Bei der Auftaktveranstaltung am 22. und 23. März 2018 in Schwerin war das Fachgebiet durch Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban und Dr.-Ing. Alexander Sonnenburg aktiv vertreten. Zwei Praxispartner, Michael Maas von den Stadtwerken Pirmasens und Dr.-Ing Kay Möller von der Firma aquabench, berichten über die bisherigen Erfahrungen der Anwendung des Instruments und zur Implementierung eines Instrumentes zum NaCoSi am Beispiel der Stadt Pirmasens.

DVGW-Bildungsbeirat

Am 18. April 2018 nahm Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban als Vorsitzender des DVGW-Arbeitskreises „AK UnivDoz Wasser“ an der 34. Sitzung des DVGW-Bildungsbeirates bei der MVV Energie AG in Mannheim teil. Nach erfolgter Debatte erachtet der Bildungsbeirat es als wichtig und notwendig, dass auch nach der umfassenden organisatorischen Umstrukturierung des DVGW (Programm 2025) sowohl der AK als auch der Sitz im höchsten Bildungsgremium des Vereins weiterhin bestehen bleibt.

Gespräch zwischen Prof. Urban und Staatssekretärin Dr. Tappeser auf der IFAT

Vom 14. Mai bis 18. Mai 2018 gastierte das Institut IWAR auf der IFAT in München, die Weltleitmesse für Wasser-, Abwasser-, Abfall- und Rohstoffwirtschaft. Wie schon in den letzten Jahren waren die Fachgebiete Wasserversorgung und Abwassertechnik mit einem Gemeinschaftsstand Hessen/Rheinland-Pfalz vertreten und präsentierten aktuelle Projekte und Forschungsfelder. Dr. Beatrix Tappeser, Staatssekretärin im hessischen Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, besuchte am 17. Mai den Gemeinschaftsstand zusammen mit den Herren von der Hessen Trade&Invest GmbH, Dr. Felix Kaup, Projektleiter Ressourceneffizienz & Umwelttechnologien, und Dr.-Ing. Carsten Ott, Abteilungsleiter Technologie & Innovation. Sie führten mit Professor Wilhelm Urban ein ausführliches Gespräch über aktuelle Themen der Wasserversorgung.



Gespräch am Messestand: Dr. Beatrix Tappeser, Dr. Felix Kaup, Prof. Wilhelm Urban und Dr.-Ing. Carsten Ott (v.l.n.r.)

Studienreise nach Ecuador

Vom 31. Juli 2018 bis 22. August 2018 unternahm Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban eine Studienreise nach Ecuador. Seine langjährige Mitarbeiterin Frau Dr. Ana Cangahuala, die dort seit 2016 als Experte für Integriertes Wasser-Ressourcenmanagement von der Hilfsorganisation „Brot für die Welt“ nach Riobamba entsandt wurde, inspizierte mit ihm eine ganze Reihe verschiedener Wasserprojekte der nationalen NGO CESA– von der Quellwassererschließung, Wasserverteilung, Wasserspeicherbecken zur Feldbewässerung bis zu einfachen Waschwasseraufbereitungsanlagen. Die Anlagen befinden sich in der zentralen Andenregion in der Paramos

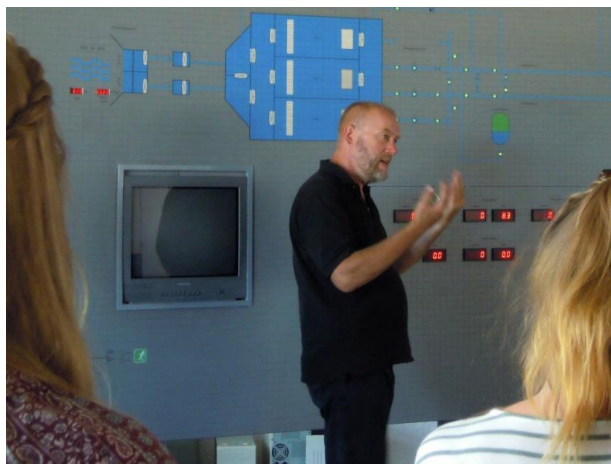
Höhenstufe zw. 4.000 bis 5.000 m über dem Meeresspiegel. Die Bildcollage zeigt Projektbeispiele sowie die sich im Durchmesser 3 km erstreckende Caldera der Laguna Quilotoa auf 3.914 m Seehöhe.



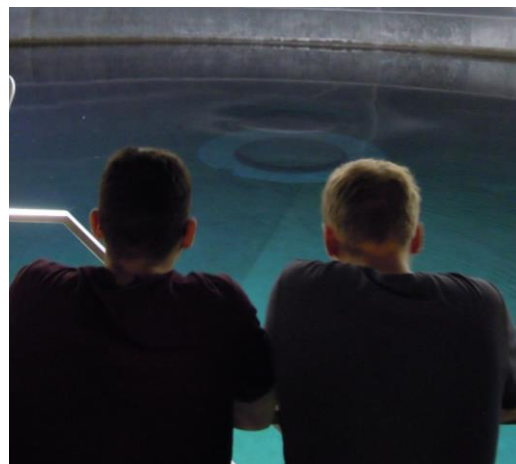
Kollage der von Wilhelm Urban inspizierten Anlagen in Ecuador

Exkursion zum Wasserwerk Biebesheim/Rhein

Das FG Wasserversorgung und Grundwasserschutz besuchte das Wasserwerk Biebesheim des Wasserverbandes Hessisches Ried. Die Studierenden, die im laufenden Sommersemester die Vorlesung „Grundwasserschutz“ gehört hatten, konnten sich einen Eindruck von der Praxis verschaffen. Im Zeitraum von 1970 bis 1976 kam es im Hessischen Ried zu extremen Tiefständen des Grundwassers und damit verbundenen Setzungsschäden an Gebäuden. In den 1980er Jahren trat dann das Gegenteil ein: Keller liefen voll, weil das Grundwasser stieg. Eine Regulierungsmaßnahme musste her. In Biebesheim wird dem nahen Rhein Wasser entnommen, aufbereitet und im hessischen Ried an mehreren Stellen in den Untergrund gepumpt. Walter Klupp, Abteilungsleiter bei der Hessenwasser GmbH & Co.KG, erklärte: „Wir nutzen das Hessische Ried als Untergrundspeicher“. Die Speicher im Wasserwerk haben nur die Funktion eines Puffers. Weil hier kein Trinkwasser zur direkten Abgabe in das Leitungsnetz hergestellt wird, durften die Studierenden die beiden Speicher auch betreten. Interessant dabei: Die spiegelverkehten, aber an sich baugleichen Rundspeicher haben einen tangentialen Zufluss und einen zentralen Abfluss, so dass sich das Wasser in einer ständigen Kreisbewegung befindet. Im rechten Becken waren aber deutlich mehr Oberflächenwellen zu beobachten. Dazu Klupp: „Dem Wasser gefällt es nicht, gegen die Corioliskraft zu strömen“. Die Leser_innen wissen bestimmt, wie das gemeint ist.



Walter Klupp erklärt im Kontrollraum des Wasserwerks den Studierenden die Aufbereitungsstufen



Studierende im linken Rundspeicher des Wasserwerks

Projekt Sandfang des HybridWerkWasser - Messkampagne in Chemnitz

Im Rahmen der fachgebietsübergreifenden Arbeitsgruppe, dem HybridWerk | Wasser, begaben sich Steve Borchardt, Fachgebiet Wasserbau und Hydraulik, und Frederik Kip, Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz, im September 2018 auf eine Messkampagne nach Chemnitz. In Kooperation mit dem Entsorgungsbetrieb der Stadt Chemnitz wird in der zentralen Kläranlage der dortige Sandfang strömungstechnisch dahingehend untersucht, ob der Betrieb der Sandfangstraße verbessert werden kann. Für die hybride Modellierung in mehreren Stufen führten Borchardt und Kip Strömungsmessungen durch. Dafür hatten sie ihre Sonden mitgebracht: eine elektromagnetische, die die Strömung durch Induktion misst, und eine ADV-Sonde (*Acoustic Doppler Velocimeter*), die mittels Ultraschall misst. Der Messaufbau über dem Sandfang ist aufwändig: Zunächst werden an der Räumerrücke Aluminiumstangen horizontal befestigt. An diesen sind weitere Profile montiert, an deren Ende die Sonden sitzen. Um die einzelnen Messpunkte in den Strömungsprofilen und Querschnitten anzufahren, werden die Aluminiumstangen mit den Messsonden horizontal und vertikal verschoben. Um in die Tiefe bis zur Sohle des Sandfangs zu gelangen, müssen die Aluminiumstangen bis zu sechs Meter verlängert werden. Die Sicherung der auf dem Sandfang arbeitenden Personen ist unabdingbar: hier kommt eine Kletterausrüstung als persönliche Schutzausrüstung zum Einsatz. Aber nicht nur auf sichtbare Gefahren muss geachtet werden, der hygienische Schutz ist auf einer Kläranlage ebenso wichtig: Handschuhe und Desinfektionsmittel. Wegen des

schönen Wetters während der Messungen müssen sie allerdings wiederkommen. „Unser Kooperationsvertrag sieht vor, dass wir auch Messungen bei Regenwetter durchführen“, erklärt Kip. „Hoffen wir mal, dass wir im Frühjahr nächsten Jahres ein wenig mehr Niederschlag haben“.



Frederik Kip auf dem Sandfang, links die ADV-Sonde, rechts die magnetisch-induktive Sonde, immer griffbereit der Imbusschlüssel zum Lockern der Verbindungen der Alustangen.

Wasserseminar in Ottobrunn

Am 13. September 2018 nahmen Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban und Julian Mosbach am 10. Seminar Wasserversorgung der Universität der Bundeswehr München unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Schaum und Prof. Dr.-Ing. habil. Steffen Krause in Ottobrunn als Ehrengäste teil. Intensive Kontaktpflege und fachlicher Meinungs austausch führten u.a. dazu, dass Prof. Urban die Betreuung und das Co-Referat für die Doktorarbeit von Frau Salomé Parra mit dem Arbeitstitel „Bewertungskriterien für die Anpassungsplanung kommunaler Trinkwassernetze unter Datenunsicherheit“ übernimmt. Ein Workshop hierzu ist für den Januar 2019 an der TU Darmstadt vereinbart worden. Ebenso führten Urban und Mosbach ein intensives Gespräch mit Herrn Dipl.-Ing. Ralf Minke, Arbeitsbereichsleiter "Wassergütewirtschaft und Wasserversorgung" (WGW) am Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft der Uni Stuttgart.



Julian Mosbach, Wilhelm Urban, Ralf Minke (v.l.n.r) in Ottobrunn

Deutsch-Chinesisches Projekt

Vom 16. bis 23. September 2018 fand an der Nanjing University, China, die erste Tagung aller Kooperationspartner mit ca. 50 Teilnehmer_innen im Rahmen des Sino-German-Cooperation Projects „Managing Risk of Water Scarcity: Integration of Climate and Socioeconomic Scenarios“, Laufzeit Januar 2018 bis Dezember 2020, statt. Die etwa 15 deutschen und ein amerikanischer Kooperationspartner stellten im Rahmen des Vortragsprogrammes ihre Arbeitsschwerpunkte vor und diskutierten Optionen der zukünftigen Zusammenarbeit und Erarbeitung von gemeinsamen Projektanträgen.

Auf dem Bild sind die Darmstädter Teilnehmer mit ihren Mitarbeitern sowie Kollegin Nicola Fohrer (rechts außen, Universität Kiel) und Wesley Henson (2.v.links, US Geological Survey) abgebildet. Die Kooperationsgruppe setzte sich neben Teilnehmern der TU Darmstadt, von Vertretern der TU München, Uni Heidelberg, Uni Marburg, Uni Kassel, und Uni Kiel zusammen.



4.v.links Prof. Britta Schmalz, 5.v.links Prof. Stefan Schäfer, 6.v.links Prof. Wilhelm Urban

Chinesische Delegation zu Gast

Am 27. November 2018 empfingen Prof. Dr. Britta Schmalz (Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung), Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban (Wasserversorgung und Grundwasserschutz) und Prof. Stefan Schäfer (Konstruktives Gestalten und Baukonstruktion) eine Delegation der Nanjing University of Information Science & Technology. Prof. Dr. Guojie Wang entsandte seine Mitarbeiter_innen Jiang Tong, Su Buda, Zhai Jianqing und Liu Jian auf Deutschland-Reise. Beim Besuch der TU Darmstadt ergaben sich mehrere Gelegenheiten zu intensiven Gesprächen. Unter anderem wurden zwischen der Delegation, Prof. Urban und seinem wissenschaftlichen Mitarbeiter Frederik Kip, M.Sc., Möglichkeiten der zukünftigen Zusammenarbeit in den Themenbereichen Wasserbedarfsprognose in chinesischen Großstädten und Salzwasserintrusion in küstennahe Grundwasserleiter besprochen. Man darf gespannt bleiben.

Verleihung des DVGW-Studienpreis auf der gat | wat

Anlässlich der wat 2018 im CityCube, Berlin, wurde am 23. Oktober 2018 der diesjährige DVGW-Studienpreis Wasser im Wert von 2.500 € an Maurice Julian Matthé für seine Masterarbeit „Entwicklung einer auf Kennzahlen gestützten risikoorientierten Bewertungsmethode zur Rehabilitationsplanung des Verteilungssystems der FWF“ vergeben. Die Arbeit wurde unter Leitung von Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban und Mitbetreuung von Jessica Beck, M. Sc. und Dr. Hermann Löhner im Fernwasserverband Franken in Uffenheim angefertigt.

Ebenso erfolgte in Berlin traditionsgemäß die Jahressitzung der Mitglieder des AKDozWasser der Universitäten unter Leitung von Prof. Urban gemeinsam mit den Kolleg_innen der Hochschulen. Ein umfangreicher konstruktiver Informationsaustausch untereinander gleichermaßen wie zu DVGW-Aktivitäten führten zu neuen Erkenntnissen und Vorschlägen die weitere Kooperation betreffen.



Prof. Urban (links) und Maurice Matthé nach der Preisverleihung

Deutsch-Iranisches Projekt

Der Projektantrag im Rahmen der Förderlinie „Humanitarian and Welfare Projects“ der Gerda Henkel Stiftung wurde am 05. Dezember 2018 genehmigt und wird ab 2019 bis 2022 umgesetzt werden.

Beteiligte Institutionen sind das Deutsche Bergbau-Museum Bochum (DBM), das Archäologische Museum Frankfurt (AMF) und das Institut IWAR, Technische Universität Darmstadt (IWAR), vertreten durch die Koordinatoren und Projektleiter Prof. Dr.-Ing. Hussain Al-Towaie und Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban für die Wassererschließung, Wasseraufbereitung und Wasserverteilung. Die Gesamtkoordination liegt bei Frau Dr. Natascha Bagherpour (AMF) unter Mitwirkung und Kooperation der Ruhr-Universität Bochum (RUB), American University in Cairo AUC), ICHHTO Zanjan und Teheran, Iran.

Seit 2009 untersuchen Wissenschaftler das Salzbergwerk von Zanjan, wobei sie durch die Bewohner des nahe gelegenen Dorfes Hamzelooh unterstützt werden. Die sogenannte Mahneshan-Region ist rau und die Lebenssituation der Bewohner prekär. Aus geologischen Gründen ist in vielen Dörfern kein Süßwasser vorhanden und muss über weite Strecken antransportiert werden.

Durch die neue Förderlinie der Gerda Henkel Stiftung „Humanitarian and Welfare Projects“ haben nun die Wissenschaftler die Gelegenheit, den Einheimischen, mit denen sie seit Jahren in einem engen Vertrauensverhältnis erfolgreich zusammenarbeiten, mit Unterstützung des Fachgebietes Wasserversorgung und Grundwasserschutz, IWAR, der TU Darmstadt die Trinkwasserversorgung in diesem ländlichen Raum zu verbessern. Damit soll u.a. ein regelmäßiges Auskommen für die Menschen aus Hamzelooh geschaffen und gleichzeitig für das eigene Kulturerbe sensibilisiert werden.

Trinkwassertagung

Metropolregion Rhein-Neckar

Am 14. und 15. November 2018 hat Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban an der 2. Trinkwassertagung inkl. Aussteller der Metropolregion Rhein-Neckar in der Maimarkthalle Mannheim teilgenommen und intensiv mit verschiedenen Referenten diskutiert und neue Kontakte zu Wasserversorgern aus der Region geknüpft bzw. intensiviert.



Messestände in der Maimarkthalle Mannheim

Jahres-Abschlussveranstaltung der DVGW-Hochschulgruppe

Am 5. Dezember 2018 fand die Jahres-Abschlussveranstaltung der neugegründeten DVGW-Hochschulgruppe Darmstadt in Bessungen statt. Neben den etwa sieben anwesenden, aktiven Mitglieder_innen haben an der Veranstaltung in gleichermaßen lockerer wie konstruktiver Atmosphäre im Restaurant Eichbaum Tresen Frau Magdalena Krüger als Repräsentantin der DVGW Landesgruppe Hessen/Rheinland-Pfalz, Wiesbaden, Herr Alfred Luther, hse und Vorstandsmitglied der Bezirksgruppe Darmstadt, sowie Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban als Unterstützer aus der Wissenschaft teilgenommen.

NEUIGKEITEN AUS DEM FACHGEBIET ABWASSERTECHNIK UND DEM FACHGEBIET ABWASSERWIRTSCHAFT

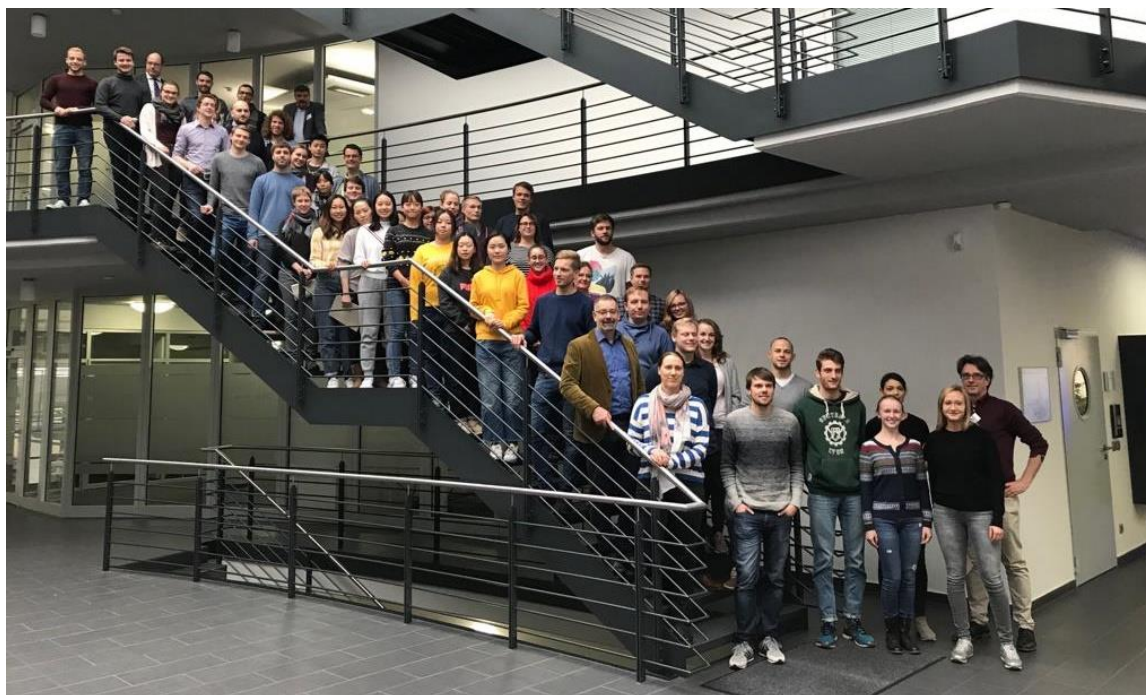
Exkursion im Rahmen der Vorlesung Abwassertechnik II zu Endress+Hauser

Im Rahmen der Vorlesung *Abwassertechnik II* fand am 04. Dezember eine Exkursion der ca. 40 Studierenden zu der Produktion der Endress+Hauser AG in Gerlingen, Baden-Württemberg statt. Begleitet wurde die Exkursion von Prof. Dr. Susanne Lackner und Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart, sowie zahlreichen wissenschaftlichen und technischen Mitarbeitern des Instituts.

Nach einer Begrüßung durch die Firma E+H wurde die Entwicklung und der Aufbau des Unternehmens vorgestellt. Im Anschluss wurde durch die Abteilung Human Resources ein Überblick über die Arbeitsbereiche und Einstiegsmöglichkeiten in das Unternehmen gegeben. Danach wurde das Portfolio des Messtechnikspezialisten, welches Analytoren, Sensorik und Systemlösungen beinhaltet, vorgestellt.

Zur Stärkung gab es anschließend ein vorzügliches Mittagsbuffet, bevor eine umfassende Betriebsführung in zwei Gruppen von den Mitarbeitern der Firma E+H angeleitet wurde. Dabei wurde die Produktion der Messumformerplattformen und der Analytoren detailliert betrachtet. Anschließend wurden die Versuchslabors und Prüfanlagen an dem Standort vorgestellt. Des Weiteren wurden verschiedene Beispiele für kundenspezifische Systemlösungen vorgestellt, welche bei der Endress+Hauser Conducta in Groß-Umstadt entwickelt und gefertigt werden.

Bevor die Rückfahrt angetreten wurde, sind noch viele interessante Gespräche zwischen den Studenten, Institutsangehörigen und E+H Mitarbeitern zustande gekommen. Außerdem wurde in einer Feedbackrunde über die Erkenntnisse des Ausflugs diskutiert.



Gruppenfoto der Teilnehmer bei Endress+Hauser

Das Institut IWAR auf der IFAT 2018

Auch im Jahr 2018 hat sich das Institut IWAR auf der IFAT, der Weltleitmesse für Wasser-, Abwasser-, Abfall- und Rohstoffwirtschaft, in München vom 14. Mai bis 18. Mai 2018 vorgestellt. Auf dem Gemeinschaftsstand der Länder Hessen und Rheinland-Pfalz vertraten die Fachgebiete Abwassertechnik und Wasserversorgung das Institut IWAR am gemeinsamen Ausstellungsbe- reich. Die Aktivitäten der Fachgebiete wurden dabei einem breiten Publikum präsentiert. An den Stand angelockt wurden unter anderem Studierende anderer Universitäten mit Interesse am Lehrangebot des Instituts, bestehende Projektpartner und ehemalige Absolventen. Auch auf poli- tischer Ebene wurde die Wichtigkeit von Forschung und Lehre kommuniziert. So stattete Frau Dr. Beatrix Tappeser, Staatssekretärin im hessischen Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, dem Gemeinschaftsstand am 17. Mai einen Besuch ab.

Neben dem Stand des Instituts IWAR betreuten Herr Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart am BMBF-Stand das Forschungsprojekt EmiStop. Zudem nahm Herr Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wagner aktiv an einer Veranstaltung des GWP Länderforums China teil.



Die Betreuung des Standes erfolgte durch die wis-
senschaftlichen Mitarbeiter_innen der Fachge-
biete

(v.l.n.r.: Maximilian Schwarz, M.Sc.; Justus
Behnisch, M.Sc.)

Prof. Wagner stellt die Aktivitäten des Fachge-
biets Abwassertechnik vor

(v.l.n.r.: Dr. Rainer Waldschmidt, Geschäfts-
führer der Hessen Trade & Invest GmbH; Dr.-
Ing. Carsten Ott, Abteilungsleiter Technologie
& Innovation der Hessen Trade & Invest
GmbH; Dr. Beatrix Tappeser, Staatssekretä-
rin im hessischen Ministerium für Umwelt,
Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbrau-
cherschutz; Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wag-
ner)



NEUIGKEITEN AUS DEM FACHGEBIET ABWASSERTECHNIK

Abschluss des Projekts ESiTI - Abwasserbehandlungsanlage der Zukunft: Energiespeicher in der Interaktion mit technischer Infrastruktur im Spannungsfeld von Energieerzeugung und -verbrauch



Nach mehr als 3 Jahren wurde das Projekt ESiTI mit Abgabe des Abschlussberichts Anfang 2018 erfolgreich abgeschlossen. Das Projekt widmete sich drei Jahre der Interaktion von Kläranlagen mit der Energiewirtschaft, um Energieeffizienz breiter aufzufassen als lediglich aggregatebezogen. Im Fokus stand hierbei Strom auf der Kläranlage immer dann zu erzeugen, wenn er entweder vermehrt auf der Kläranlage verbraucht, besonders teuer oder im Stromnetz benötigt wird bzw. im Überschuss vorhanden ist (Regelenergie). Neben der Einbringung zukünftiger Technologien wie der Klärschlammverbrennung und der Thermodruckhydrolyse sowie deren Einbindung in einem Wärmemanagement, stand technologisch eine bedarfsgerechte Faulgaserzeugung zur Entlastung von Gasspeichervolumina im Vordergrund der Untersuchungen. Alle Untersuchungen im Labor- und Pilotmaßstab sowie Ergebnisse der konzeptionellen Arbeiten wurden am Beispiel



Leitfaden von ESiTI innerhalb der ERWAS-Initiative

des ZKW Darmstadt durchgeführt und sind in Form einer Broschüre mit dem Titel „Kläranlagen im Spannungsfeld der Energiewirtschaft – Analysen · Ergebnisse · Impulse“ erschienen. Hier werden Möglichkeiten und Ideen vorgestellt, wie Kläranlagen als größte kommunale Energieverbraucher auch als Energiesystemdienstleister bzw. Energiespeicher fungieren können. Basierend auf den durchgeführten Untersuchungen wird Kläranlagenbetreibern ein mögliches Vorgehen aufgezeigt, wie sie die Flexibilität ihrer Anlagen abschätzen können. Die Broschüre sowie der Abschlussbericht stehen online unter „Aktuelles“ auf der Instituts-Website (www.iwar.tu-darmstadt.de/abwasser/fgat/) zur Verfügung.

Konferenzbeiträge und Vorstellungen des Fachgebietes Abwassertechnik 2018

Die Forschungsergebnisse des Fachgebiets Abwassertechnik wurden auch im Jahr 2018 wieder auf nationalen und internationalen Konferenzen vorgestellt:

- Roadshow Nachhaltige Entwicklung, 22. März 2018, Schwerin
- 10th IWA Eastern European Young Water Professionals Conference: New Technologies in Water Sector, 10.-11. Mai 2018
- Industrial Water 2018, 27.-30. November 2018, Frankfurt

Zudem wurden die Ergebnisse für den Technologiebaustein Thermodruckhydrolyse am 20. Juni 2018 im Rahmen der 59. Sitzung der DWA-Arbeitsgruppe KEK 1.6 „Klärschlammdeintegration“ vorgestellt.

6. IWAR Infotag zum Thema Belüftungstechnik

Unter dem Titel „Planung und Betrieb von Belüftungssystemen im In- und Ausland“ richtete das Fachgebiet Abwassertechnik des Instituts IWAR gemeinsam mit dem Förderverein des Instituts IWAR am 20. September 2018 den 6. IWAR Infotag aus. In acht Vorträgen wurden die derzeit gebräuchlichen Werkzeuge der Planung und der Optimierung von Belüftungssystemen im nationalen und internationalen Kontext dargestellt sowie neue Tendenzen aufgezeigt. Belüftungssysteme werden seit mehr als 100 Jahren auf Abwasserbehandlungsanlagen zum Eintrag von Sauerstoff eingesetzt. Gerade jüngere Betriebserfahrungen zeigen jedoch, dass bezüglich der Planung und des Betriebs von Belüftungssystemen auch heute noch Optimierungsbedarf besteht. Bei Anlagen im Ausland sind häufig Aspekte zu beachten, die bei kommunalen Anlagen hierzulande eher von untergeordneter Bedeutung sind. Auch lässt sich der Energieverbrauch von Belüftungssystemen auf vielen Anlagen signifikant reduzieren, ohne eine Minderung der Reinigungsleistung in Kauf zu nehmen. Diese und weitere Aspekte zeigen, dass auch in Zukunft im Bereich von Belüftungssystemen mit Weiterentwicklungen und Innovationen zu rechnen ist. Parallel zu der Vortragsveranstaltung hatten die Teilnehmer die Gelegenheit eine Fachausstellung mit namenhaften Firmen aus dem Bereich der Abwasserbranche zu besuchen. Die hohe Relevanz der Fragestellungen sowie die positive Resonanz auf die Vortragsveranstaltung spiegelte sich in der Teilnehmerzahl von über 130 Fachleuten aus dem In- und Ausland wider.



Über 130 Teilnehmer_innen verfolgen die Präsentationen der 8 Referenten.



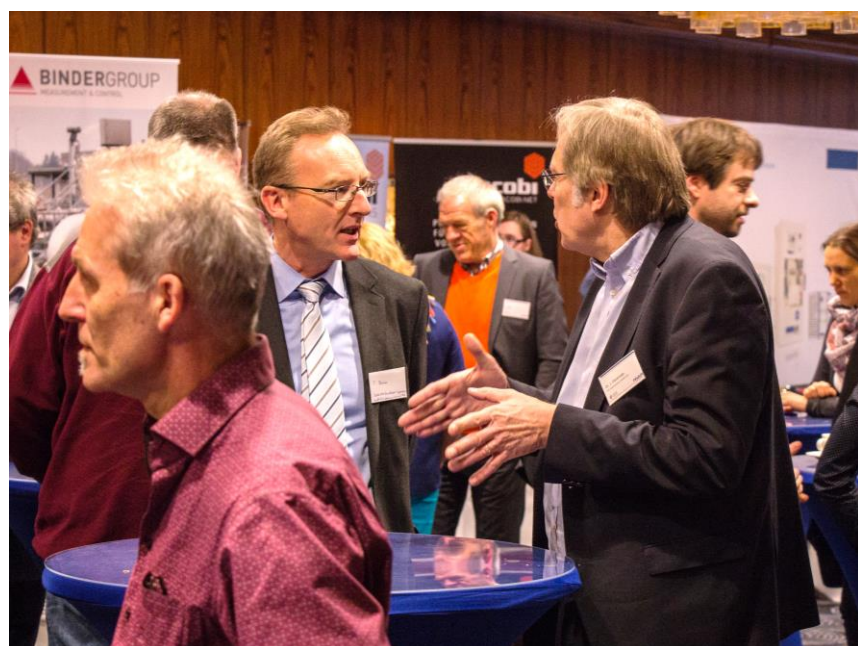
Die begleitende Fachausstellung lädt zum gemeinsamen Austausch ein.

89. Darmstädter Seminar Abwassertechnik

Unter dem Titel „Aktuelle Entwicklungen bei der Industrieabwasserbehandlung“ richtete das Fachgebiet Abwassertechnik des Instituts IWAR der Technischen Universität Darmstadt gemeinsam mit dem Förderverein des Instituts IWAR das 89. Darmstädter Seminar Abwassertechnik am 18. Januar 2018 einschließlich paralleler Fachausstellung namhafter Firmen aus dem Bereich der Abwasserbranche aus. In neun Vorträgen wurde ein umfassendes Bild aktueller Entwicklungen in der Industrieabwasserbehandlung gegeben und durch Vorträge zu den Schwerpunkten Energieautarkie, Ressourceneffizienz, Membrantechnik und Entsorgung ergänzt. Die moderne Behandlung industrieller Abwässer setzt eine ökonomisch und ökologisch sinnvolle Nutzung von Wasser, Inhaltsstoffen und Energie voraus. Um eine ressourceneffiziente Produktion zu gewährleisten, müssen Betriebe und Industrieparks industrielles Wassermanagement unter Nutzung moderner Techniken der Digitalisierung und der Prozessoptimierung anwenden. Die hohe Relevanz der Fragestellungen sowie die positive Resonanz auf die Vortragsveranstaltung spiegelte sich in der Teilnehmerzahl von knapp 100 Fachleuten aus dem In- und Ausland wider.



Herr Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel begrüßt die Teilnehmer_innen des Seminars.



Auf der begleitenden Fachausstellung fand ein angeregter Austausch statt.

NEUIGKEITEN AUS DEM FACHGEBIET ABWASSERWIRTSCHAFT

Exkursion zur Zweckverbandkläranlage Böblingen-Sindelfingen

Im Rahmen der Vorlesung *Weitergehende kommunale Abwasserbehandlung* fand am 15.01.2018 eine Exkursion zur Zweckverband Kläranlage Böblingen-Sindelfingen statt. Unter Leitung von Prof. Dr. Susanne Lackner und Thomas Fundneider, M. Sc. wurden die weitergehenden Reinigungsstufen der Kläranlage betrachtet. Die Flockungsfiltration und der Aktivkohlefilter tragen nachhaltig zur Verbesserung der Reinigungsleistung bei und erhöhen dadurch die Gewässergüte des Vorfluters.

Doktorandenseminar des FG Abwasserwirtschaft in Mespelbrunn.

Vom 11. bis 12. Oktober 2018 fand ein Doktorandenseminar des Fachgebietes Abwasserwirtschaft unter Leitung von Prof. Dr. Susanne Lackner in Mespelbrunn in Bayern statt.

Im Rahmen des Seminars wurde sich intensiv mit zukünftigen Forschungsfragen rund um das Thema „Membranbelüftete Biofilmreaktoren“ (MABR) auseinandergesetzt. Dabei wurden offene Fragestellungen und Hypothesen diskutiert, um anschließend mögliche Ansätze zur Untersuchung auszuarbeiten. Des Weiteren fand ein Austausch über die aktuell und zukünftig im Fachgebiet angewandten wissenschaftlichen Methoden statt. Das Ergebnis des Seminars ist eine solide Grundlage zur Ausarbeitung eines Projektantrags bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG).



Doktorandenseminar Abwasserwirtschaft

Neben dem fachlichen Austausch fand am letzten Tag bei schönster Herbstsonne und sommerlichen Temperaturen eine informative Führung rund um das Schloss Johannisburg und den Schlossgarten in Aschaffenburg statt.

NEUIGKEITEN AUS DEM FACHGEBIET STOFFSTROMMANAGEMENT UND RESSOURCENWIRTSCHAFT

Industrial ecology Gordon Research Conference

Die diesjährige Industrial Ecology Gordon Research Conference zum Thema: The Role of Industrial Ecology in Reaching the Sustainable Development Goals fand vom 20. bis 25. Mai in Les Diablerets, Schweiz statt. Frau Professor Dr. rer. nat. Liselotte Schebek übernahm hierbei die Diskussionsleitung der Session: Implementing Industrial Ecology Solutions in Practice.

Im Vordergrund der Konferenz stand das Thema der Erreichung der Sustainable Development Goals (SDGs) mit Hilfe der Industrial Ecology. Die 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDG) der UN-Generalversammlung zielen darauf ab, bis zum Jahr 2030 alle Formen von Armut zu beenden und eine nachhaltige Entwicklung zu erreichen. Die Nutzung natürlicher Ressourcen und Umweltauswirkungen stehen in direktem oder indirektem Zusammenhang mit allen SDGs. Die Gordon Research Konferenz für industrielle Ökologie 2018 stellte die neuesten Erkenntnisse darüber vor, wie die Industrieökologie zur Erreichung der SDGs beitragen kann. Der Fokus der Konferenz lag insbesondere auf Methoden und Ansätzen zur Bewertung von Ergebnissen sowie auf der Erörterung von Synergien und Kompromissen zwischen den SDGs.

PLASTOX – Projektabschlusstreffen, Lanzarote, Spanien (BMBF)

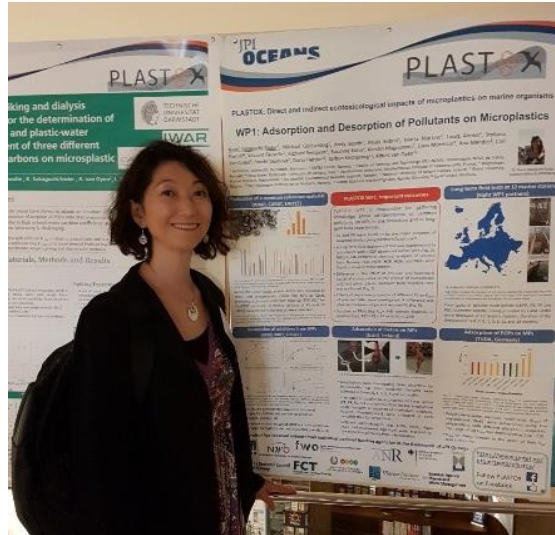
Am 19. November 2018 fand das letzte Treffen des Konsortiums „PLASTOX“ auf Lanzarote (Spanien) statt. Seit dem 1. Januar 2016 hat die „PLASTOX-Familie“, die aus 15 Forschungseinrichtungen aus elf EU-Mitgliedsstaaten besteht, eng zusammengearbeitet, um den ökotoxikologischen Einfluss von Mikroplastik (MP) und den an MP adsorbierten persistenten organischen Schadstoffen (POPs) und Metallen sowie die aus MP desorbierten Additive auf die wichtigsten europäischen Meereslebewesen und die vorhandenen Nahrungsketten zu untersuchen. Frau Dr.-Ing. Kaori Sakaguchi-Söder und Herr Michael Gottschling, M. Sc. tauschten ihre Forschungsergebnisse mit den Projektpartnern aus und gemeinsam wurden weitere Notwendigkeiten der Mikroplastikforschung geklärt. Zusätzlich zu der Koordination des Arbeitspakets 1 „Adsorption und Desorption von Schadstoffen an Mikroplastik“ war die TU Darmstadt zuständig für:

1. Untersuchung des Sorptionsverhaltens von POPs an Plastikprodukten mit verschiedenen physikalisch-chemischen Eigenschaften und Herkunft (Virgin, Rezyklat, aus „Marine-Litter“)
2. Optimierung der analytischen Verfahren zur Bestimmung des Gehaltes bzw. „Fingerprint“ von POPs, die an der Oberfläche des Mikroplastiks in der Meeresumwelt adsorbiert wurden.

Mittels dieser optimierten Messmethoden bestimmt die TU Darmstadt die Akkumulation von PCBs, PAKs, HCHs und DDTs an vier verschiedenen Polymerarten (PE, PP, PS und PET) in einem Langzeitfeldversuch, die an zwölf Marinstationen in acht EU-Mitgliedsstaaten seit Anfang 2017 durchgeführt wird. Der Endbericht des PLASTOX wird Ende Juni 2019 veröffentlicht.

JPI Oceans Microplastics Projects Joint Final Meeting, Lanzarote, Spanien

Am 20. November 2018 haben die vier Konsortia (PLASTOX, BASEMAN, EPHEMARE und WEATHER-MIC), die von der JPI Oceans Pilot Action "Ecological Aspects of Microplastics" finanziert werden, das „JPI Oceans Microplastics Projects Joint Final Meeting“ veranstaltet. Gemeinsam mit drei weiteren Arbeitspaketleitern hat Frau Dr.-Ing. Kaori Sakaguchi-Söder dem breiten Publikum inkl. Vertreter von Fördereinrichtung/Ministerium der EU-Mitgliedsstaaten sowie Stakeholder der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinien die wesentlichen Ergebnisse aus dem Projekt PLASTOX präsentiert. Weiterhin war Frau Dr. Kaori Sakaguchi-Söder als eine der vier Referent_innen der Session "Cross-cutting theme IV: Adsorption and Additives" eingeladen worden und hielt eine Präsentation mit dem Titel „Lessons learned in the laboratory for the determination of persistent organic pollutants (POPs) on microplastics in the field“. Darüber hinaus wurden die wichtigsten Ergebnisse des Forschungsprojektes PLASTOX von elf Forschungseinrichtungen aus neun Ländern aus dem Arbeitspaket eins „Adsorption und Desorption von Schadstoffen an Mikroplastik“ in einem Poster zusammengefasst und präsentiert.



Frau Sakaguchi-Söder während der Postersession

Exkursion innerhalb der Lehrveranstaltung „Abfalltechnik: Aggregate, Verfahrenskonzepte und Anlagen“ nach Leppe, Leverkusen

Am 13. Juni 2018 fand innerhalb der Lehrveranstaltung „Abfalltechnik: Aggregate, Verfahrenskonzepte und Anlagen“ eine Exkursion zur Zentraldeponie Leppe des Bergischen Abfallverbandes und zum Müllheizkraftwerk (MHKW) der AVEA GmbH & Co. KG in Leverkusen statt. Die Deponie des Bergischen Abfallverbandes in Leppe wird derzeit auch als Forschungs- und Innovationsstandort genutzt und ist im Rahmen unterschiedlicher Forschungsvorhaben auch unter dem Namen „Metabolon“ bekannt. Neben vielen Abfallverwertungs- und Pilotanlagen wurde der Standort so umgestaltet, dass mehrere Freizeit- und Sportaktivitäten (Spielplatz, Rutsche, Bikepark, Crossgolf) ausgeübt werden können.

Der Besuch der Zentraldeponie bot eine schöne Möglichkeit den ca. 20 Studierenden aufzuzeigen, wie Deponien auch genutzt werden können und wie vielseitig die Gestaltung von alten Deponiestandorten ist. Zudem brachte die Besichtigung des Müllheizkraftwerks in Leverkusen einen guten Einblick in die alltägliche Praxis der Müllverbrennung, was sowohl die Anlagenplanung als auch den Betrieb der Anlage betrifft.

8. DGAW-Wissenschaftskongress „Abfall- und Ressourcenwirtschaft“ in Wien

Vom 15. bis 16. März 2018 fand der 8. Wissenschaftskongress "Abfall- und Ressourcenwirtschaft" der deutschen Gesellschaft für Abfallwirtschaft e.V. (DGAW) unter Leitung von Frau Prof. Dr. rer. nat. techn. Marion Huber-Humer an der Universität für Bodenkultur (BOKU) Wien statt. Dieser Kongress richtet sich an Nachwuchswissenschaftler_innen sowie an interessierte Fachöffentlichkeit aus Wissenschaft und Praxis, um aktuelle Forschungsarbeiten zu präsentieren und zu diskutieren. Zum diesjährigen Kongress konnte die DGAW über 100 Teilnehmender_innen aus

Wissenschaft und Wirtschaft begrüßen. Der Wissenschaftskongress bietet somit eine sehr gute Möglichkeit, neue akademische und berufliche Kontakte im Themenfeld der Kreislauf- und Abfallwirtschaft zu knüpfen.

Auf diesem Kongress wurden Vorträge und Poster zu wichtigen und brandaktuellen abfallwirtschaftlichen Themen vorgestellt. Neben der Rückgewinnung von kritischen Rohstoffen aus Müllverbrennungsaschen, wurden Forschungsarbeiten zur Optimierung von biologischen und thermischen Verwertungsprozessen sowie Ansätze zur Bewertung von Circular Economy und Konzepte zur Vermeidung von Lebensmittelabfällen vorgestellt.

Dieses Jahr haben aus dem Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft die wissenschaftlichen Mitarbeiter Frau Celina Kuhn, M.Sc., Frau Patrizia von Wyschetzki, M.Sc. und Herr Alessio Campitelli, M.Sc. teilgenommen. Sie stellten zwei Poster zu den Themen „Case Study of a Small Island Developing State focusing on the special problems and needs in order to develop a Sustainable Waste Management Concept“ und „Erzeugung biobasierter Produkte aus Deponiesickerwasser in Entwicklungsländern“ vor.

Frau Celina Kuhn erhielt zudem ein DGAW-Stipendium in Höhe von 2.000 Euro für den Erwerb von Verbrauchsmaterialien für ihr Forschungsvorhaben.



Verleihung der Stipendien am 16. März 2018; Celina Kuhn (zweite v. links)

Doktorandenseminar des Fachgebiets Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft

Das diesjährige Doktorandenseminar des Fachgebiets Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft fand vom 21. Bis 23. März 2018 erneut im Centralhotel in Rüdesheim am Rhein statt. Mit einem leckeren Mittagssnack am ersten Tag startete der offizielle Teil des Seminars. Auf der Tagesordnung standen neben der Vorstellung und Diskussion der Dissertations- und Forschungsthemen des FG SuR auch die Außendarstellung des Fachgebiets sowie Themen des wissenschaftlichen Arbeitens und Publizierens. Natürlich wurde das Seminar auch für eine ausgiebige



Teilnehmer_innen des Doktorandenseminars FG SuR in Rüdesheim am Rhein.

für die finanzielle Förderung des Seminars.

gemeinsame Wanderung durch die Rüdesheimer Weinberge und den gesellschaftlichen Austausch an den Abenden genutzt. So kann das Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft auf sowohl arbeitsreiche als auch erfolgreiche Tage in schöner Atmosphäre zurückblicken. Unser Dank gilt dem IWAR-Förderverein

Besuch von Prof. Weiquiang Chen der Chinese Academy of Sciences (CAS)

Am 07. August 2018 besuchte Prof. Weiquiang Chen der Chinese Academy of Sciences (CAS) gemeinsam mit einem Mitarbeiter das Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft. Herr Chen forscht im Bereich Industrial Ecology und ist Professor am Institut für Urban Environment der CAS. In Rahmen eines gemeinsamen Workshops fand ein wissenschaftlicher Austausch zu den Forschungsvorhaben des FG SuR sowie des Instituts für Urban Environment statt. Im Anschluss wurde über bestehende Synergien und mögliche zukünftige Kooperationen im Bereich Industrial Ecology diskutiert. Nach dem offiziellen Teil fand zum Abschluss noch eine Campustour für die Besucher der Chinese Academy of Sciences statt.



Teilnehmer_innen des Workshops des FG SuR und der Chinese Academy of Sciences

Umwelt 2018 in Münster

Die Tagung „Umwelt 2018“ wurde in diesem Jahr von der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster mit Unterstützung der Fachgruppe Umweltchemie & Ökotoxikologie der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCH UÖ, Jahrestagung) und der Society of Environmental Toxicology and Chemistry - German Language Branch (SETAC GLB, Jahrestagung) vom 09. September bis 12. September 2018 ausgerichtet. Das Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft war das erste Mal auf dieser Konferenz präsent und beteiligte sich mit einem Poster und einem wissenschaftlichen Vortrag. Frau Dr.-Ing. Kaori Sakaguchi-Söder stellte die aktuellen Ergebnisse im Rahmen ihres Vortrags „A procedure to evaluate different techniques for the extraction of pollutants from plastic debris in the environment“ vor, Herr Michael Gottschling, M. Sc. präsentierte seine Forschungsarbeit zu dem Thema Sorptionsverhalten von Schadstoffen an Mikroplastik.

Gastaufenthalt dreier Studierender aus Marokko im Rahmen des Projektes Trans4Biotec

Im Rahmen des Lehr- und Forschungsprojektes Trans4Biotec wurden für das Jahr 2018 drei Stipendien an herausragende marokkanische Studierende vergeben, die dadurch die Möglichkeit erhalten haben ihre Masterarbeiten in Deutschland anzufertigen. Die Stipendien wurden vom DAAD gefördert. Aus 14 Bewerbungen wurden drei Studierende der Universitäten Cady Ayyad (Marrakech) und Abdelmalek Essadi (Tétouan) durch das Projektkomitee ausgesucht.

Während ihres viermonatigem Aufenthalts haben die Studierenden ihre Masterarbeit angefertigt, an Exkursionen (z.B. zum Müllheizkraftwerk Darmstadt, Deponie Büttelborn, Deponie Singhofen) teilgenommen, sowie experimentelle Abfallanalytik und Abfallsortierungen durchgeführt. Durch diesen Austausch haben die Studierenden einen Einblick in die Forschung in Deutschland erhalten.

In den Masterarbeiten wurde untersucht, wie groß das Potenzial an mittel- bis langkettigen Fettsäuren in drei verschiedenen Abfallsubstraten ist. Am 02. Juli 2018 haben die drei Studierenden vor dem gesamten Projektkomitee ihre Masterarbeiten erfolgreich verteidigt.



Exkursion zur Deponie Singhofen (links) und zwei Studierende bei der Abfallsortierung (rechts)

Trans4Biotec: Lehrveranstaltungen in Marokko und der Elfenbeinküste

Im Rahmen des Lehr- und Forschungsprojektes Trans4Biotec fanden im Jahr 2018 zwei Auslandsaufenthalte in Abidjan, Elfenbeinküste (April und September) und Tétouan, Marokko (Februar) statt, in denen Lehrveranstaltungen für Studierende der kooperierenden Universitäten Nangui Abrogoua (Abidjan), University Abdelmalek Essaâdi (Tétouan) und Cadi Ayyad (Marrakesch) zum Thema Kreislauf- und Abfallwirtschaft angeboten wurden.

Das Lehrprogramm beinhaltete neben Vorlesungen und Übungen auch Abfallsortiersuche und Exkursionen. Die Lehrmodule wurden jeweils mit einer schriftlichen Prüfung abgeschlossen. Folgende Lehrinhalte wurden während den Aufenthalten an die Masterstudierenden sowie Doktorand_innen vermittelt:

- Grundlagen der Abfallwirtschaft
- Management von gefährlichen Abfällen
- Anlagenplanung & Projektmanagement
- Ökobilanzen (LCA) & Materialflussanalyse (MFA)

Neben Mitarbeitern des Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft, die für die Durchführung der Lehrveranstaltungen verantwortlich waren, waren auch Projektpartner der Jager Biotech GmbH vor Ort, um die Sortiersuche zu begleiten. Zudem fanden in Abidjan Auswahlgespräche für das geplante Austausch-Programm statt. Dieses Austauschprogramm ermöglicht einem ivorianischen Studierenden die Möglichkeit, seine Masterarbeit zu einem abfallrelevanten Thema an der TU Darmstadt anzufertigen. Langfristig ist dieses Lehrprogramm ein Teil der förderpolitischen Ziele des Projektes „Trans4Biotec“. Hierbei sollen in den Entwicklungsländern Marokko und der Elfenbeinküste Experten der Abfallwirtschaft ausgebildet werden, die das nötige Wissen besitzen, eine nachhaltige Abfallwirtschaft in ihrem Land voranzutreiben.



Teilnehmer der Lehrveranstaltung in Abidjan (links) und Herr Kannengießer während der Vorlesung „Management von gefährlichen Abfällen“ (rechts)

Teilnahme des FG SuR an der EcoBalance 2018 in Tokio, Japan, und Besuch zweier japanischer Forschungszentren

Auch in diesem Jahr war das Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft mit einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin an der „13. Biennial International Conference on EcoBalance 2018“ vertreten. Die weltweit führende Konferenz für Ökobilanzen und Life Cycle Thinking findet alle zwei Jahre unter der Organisation des Institute of Life Cycle Assessment, Japan (ILCAJ) in Japan statt und brachte in diesem Jahr unter dem Motto „Nexus of ideas: Innovation by linking through life cycle thinking“ Experten aus Wissenschaft, Industrie und Behörden vom 9.-12.10.2018 in Tokio zusammen.

Frau Steffi Weyand, M. Sc. präsentierte in zwei Vorträgen aktuelle Forschungsergebnisse zu den Themen Umweltfreundlichkeit eines organischen Photovoltaikladegeräts und Umweltbewertung neuartiger Perowskitesolarzellen.

Die Japanreise nutzte Frau Weyand weiterhin, um im Rahmen ihrer Dissertation die Zusammenarbeit mit einem japanischen Kollegen des National Institute of Advanced Industrial Science and Technology zu fördern sowie um einen externen Bacheloranden am Environmental System Analysis and Planning Research Lab der Nagoya Universität zu besuchen.



Frau Weyand auf der Burg Hikone

Workshop und Kooperationsarbeit an der NTNU in Norwegen

Vom 14. bis 16. Oktober 2018 war Frau Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek von Prof. Daniel Beat Müller und Prof. Helge Brattebo, beide Professoren für industrielle Ökologie an der Norwegian University of Science and Technology NTNU in Trondheim, als internationale Gutachterin für die Dissertation von Luis Felipe Vasquez Correa eingeladen worden.

Herr Vasquez Correa beschäftigte sich im Rahmen seiner Dissertation mit dem Thema „Demographically-Extended Socioeconomic Metabolism: a step towards addressing human needs and wants in resources‘ modelling“. Der Besuch wurde auch genutzt, um sich über mögliche Kooperationen der beiden Universitäten bzw. Fachgebiete in der Zukunft auszutauschen.

14. Ökobilanzwerkstatt in Osnabrück

Unter dem Motto „Aktuelle Trends in der Umwelt- und Nachhaltigkeitsbewertung“ kamen 40 junge Wissenschaftler_innen bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) im Rahmen der 14. Ökobilanzwerkstatt vom 10. bis 11. Oktober 2018 in Osnabrück zusammen. Die Ökobilanzwerkstatt ist eine Veranstaltung für Absolvent_innen, Doktorand_innen und junge Wissenschaftler_innen, die auf dem Gebiet der Lebenszyklusanalyse forschen oder die Methode der Ökobilanzierung für angewandte Fragestellungen einsetzen. Die jährlich stattfindende Ökobilanzwerkstatt bietet Nachwuchswissenschaftler_innen ein Forum sowohl für die wissenschaftliche Diskussion ihrer Arbeiten als auch für den persönlichen Erfahrungsaustausch.

Die Beiträge der Teilnehmer_innen kamen aus den unterschiedlichsten Themenfeldern, wie Mobilität, Bau, Landwirtschaft oder Prozesstechnik. Weiterer Input wurde durch die Keynote Speaker Frau Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek als langjährige Schirmherrin der Veranstaltungsreihe, Herrn Prof. Dr. Jan Paul Lindner von der Hochschule Bochum sowie Jan Hedemann vom Institut für Umweltinformatik Hamburg (ifu) geliefert. Frau Prof. Liselotte Schebek referierte dabei über den Einfluss der digitalen Transformation auf die Methode der LCA und wie dadurch

Ressourceneffizienzpotenziale ermittelt werden können. Von Seiten des Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft nahm zudem die Doktorandin Frau Julia Fischer, M. Sc. an der Veranstaltung teil. Ihr Vortrag widmete sich dem Thema „Ressourceneffizienzbewertung von digitalisierten Produktionsprozessen des verarbeitenden Gewerbes“.



Teilnehmer_innen der 14. Ökobilanzwerkstatt in Osnabrück (Bildquelle: DBU/Kahmann)

Workshop Plastik in der Umwelt in Frankfurt

Der 1. Workshop „Bewertungsmethoden möglicher Auswirkungen von Plastik in der Umwelt (inkl. Toxikologie)“ fand am 26. Oktober 2018 in Frankfurt am Main statt. Etwa 30 Wissenschaftler_innen aus sieben Verbundprojekten (MicBin, PLASTRAT, PLAWES, TextileMission, VerPlaPoS, MikroPlaTaS) des Forschungsschwerpunktes „Plastik in der Umwelt“, die vom BMBF gefördert werden, trafen sich zu einem ersten Austausch ökotoxikologischer Auswirkungen von Plastik in der Umwelt. Der Workshop wurde organisiert von Frau PD. Dr. Katrin Wendt-Potthoff (UFZ), Herr Prof. Dr. Christian Laforsch (Uni Bayreuth) und dem Ecologic Institut. Frau Dr.-Ing. Kaori Sakaguchi-Söder war als eine Teilnehmerin des JPI Oceans Vorhabens „PLASTOX“ sowie „PLASTRAT“ zu dem Workshop „Plastik in der Umwelt“ eingeladen worden, um einen Impulsvortrag zu den wichtigsten „Lessons Learnt“ bezüglich Bewertungsmethoden von PLASTOX zu halten. Es wurden darüber hinaus Absprachen zur Verwendung gleicher Referenzmaterialien und zur Harmonisierung von Versuchsdesigns getroffen, dadurch soll eine bessere Grundlage zur Vergleichbarkeit der Ergebnisse geschaffen werden.

7. Internationales Symposium über Energie aus Biomasse und Abfall in Venedig

Vom 15. bis 18. Oktober 2018 fand das 7. Internationale Symposium für Energie aus Biomasse und Abfall (7th International Symposium on Energy from Biomass and Waste) in der italienischen Stadt Venedig statt. Dieses Symposium richtet sich an die interessierte Fachöffentlichkeit aus Wissenschaft und Praxis, um aktuelle Forschungsarbeiten rund um die Fortschritte bei der Anwendung von Technologien zur energetischen Verwertung von Biomasse und Abfällen zu fokus-



Internationales Symposium über Energie aus Biomasse und Abfall in Venedig

Ressourcenwirtschaft nahm der wissenschaftliche Mitarbeiter Herr Dr.-Ing. Jan Kannengießer teil, der zwei Vorträge zu bisherigen Arbeiten und Ergebnissen des Forschungsprojektes Trans4Biotec hielt.

sieren und die Diskussion in diesen Bereichen zu fördern. Auch dieses Jahr nahmen mehrere hundert Wissenschaftler_innen und Unternehmer_innen aus verschiedenen Ländern teil. Diese Ausgabe des Symposiums umfasste eine große Zahl von wissenschaftlichen Präsentationen, technische Führungen durch biochemische und thermochemische Anlagen, sechs parallele mündliche Sessions, sowie Poster- und Startup-Sessions und eine Ausstellung von Unternehmen, die in diesem Bereich tätig sind.

Vom Fachgebiet Stoffstrommanagement und

Afriwaste Workshop in Marrakech

Die Universität Cadi Ayyad (Marrakesch, Marokko) organisierte vom 07. bis 09. November, gemeinsam mit ihren Projektpartnern, dem Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft, der Universität Nangui Abrogoua (Abidjan, Elfenbeinküste) und der Universität Abdelmalek Essaadi (Tétouan, Marokko), im Rahmen des vom BMBF und DAAD geförderten Projekts Trans4Biotec, den Afriwaste-Workshop (Africa Sustainable Solid Waste Management Workshop) in Marrakesch.



Der Workshop befasste sich mit den wichtigsten Themen eines nachhaltigen Abfallmanagements, auch hinsichtlich Best-Practice-Beispielen, innovativen Konzepten und wirkungsvollen Verwertungstechnologien. Über 80 Besucher aus acht verschiedenen Ländern nahmen am Workshop teil. Neben Experten aus der Wissenschaft haben auch Fachleute aus Industrie, Kommunen, Privatinstitutionen und NGOs teilgenommen. Etwa 20 Vorträge und 15 Poster wurden auf diesem Workshop vorgestellt. Dieser Workshop bot eine gute Gelegenheit, sich über innovative Ideen und Technologien der Abfallwirtschaft auszutauschen. Darüber hinaus gab es eine Podiumsdiskussion, eine Exkursion zu einer neuen Sortier- und Recyclinganlage nahe Marrakesch und einen praktischen Mini-Workshop zum Thema „Ökobilanzierung“.



Teilnehmer_innen des Afriwaste-Workshops in Marrakesch

MICRO 2018 auf Lanzarote, Spanien

Die 2. MICRO-Konferenz „MICRO 2018 Fate and Impact of Microplastic: Knowledge, Actions and Solutions“ fand vom 19. bis 23. November auf der Kanarischen Insel Lanzarote (Spanien) statt. Themenschwerpunkt der Konferenz liegt im Bereich der Mikroplastikforschung. Drei wissenschaftliche Mitarbeiter des Fachbereichs Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft, Frau Dr.-Ing. Kaori Sakaguchi-Söder, Herr Dominik Dörder, M. Sc. sowie Herr Michael Gottschling, M. Sc. konnten mit zwei Postern und einem wissenschaftlichen Vortrag ihren aktuellen Forschungsfortschritt im Bereich Plastik in Kompost, Sorptionsverhalten von Schadstoffen an Mikroplastik sowie einer Schnelladsorptionsmethode an Mikroplastik präsentieren.



Teilnehmer_innen des FG SuR an der MICRO 2018

Neben den sommerlichen Temperaturen sowie den facettenreichen und wissenschaftlich interessanten Präsentationen, war der Vortrag „Marine Litter – are there solutions to this global environmental problem“ von Herr Prof. Richard Thompson, OBE (University of Plymouth, UK) ein Highlight der Konferenz. Das internationale Umfeld der Konferenz sorgte für sehr ereignisreiche Tage, die viele Informationen und Kontakte mit internationalen Forschungspartnern boten.

FG-Exkursion: Infraseriv Höchst

Das Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft besuchte am 26. September 2018 den Standortbetreiber Infraseriv Höchst des Industrieparks Höchst in Frankfurt am Main. Das Programm begann mit einem geschichtlichen Exkurs und den Anfängen des Industrieparks Höchst, damals noch „Theerfarbenfabrik Meister Lucius & Co.“. Im Anschluss folgte eine Tour über das Betriebsgelände, hier wurde dem FG SuR auch ein Blick hinter die Kulissen der Klärschlammverbrennungsanlage und der Abwasserreinigungsanlage gewährt. Bei dem gemeinsamen Mittagessen konnte sich über wissenschaftlichen Themen ausgetauscht werden.



Das FG SuR zu Besuch bei Infraseriv Höchst

Abgerundet wurde der Betriebsausflug mit einer Wanderung durch die Altstadt von Höchst und wurde bei einem gesellschaftlichen Beisammensein abgeschlossen. Ein Dank geht an Frau Dr. Glück-Macholdt und Herrn Fleischer, die das Fachgebiet durch den Tag geführt haben sowie an Frau Knierim-Goharnia die dem Fachgebiet die Exkursion zu Infraseriv Höchst möglich gemacht hat.

Verleihung Athene-Preis für Gute Lehre 2018: Sonderpreis Interdisziplinäre Lehre für die Vorlesungsreihe „Global Challenges“ der Interdisziplinären Studienschwerpunkte (iSP)

Im Rahmen des „Tages der Lehre“ am 29. November 2018 wurden die „Athene-Preise für gute Lehre 2018“ sowie die Sonderpreise 2018 verliehen, die von der Carlo und Karin Giersch-Stiftung mit insgesamt 46.000,- Euro dotiert werden. Der diesjährige Sonderpreis Interdisziplinäre Lehre ging an die „Interdisziplinären Studienschwerpunkte“ (iSP) der TU Darmstadt für die seit 2008 jährlich organisierte interdisziplinäre Ringvorlesung „Global Challenges“.

Gemäß der Auszeichnungsbegründung wurde durch die Ringvorlesung „Global Challenges“ „über die letzten zehn Jahre ein zusätzliches kontinuierliches interdisziplinäres Lehrangebot an der TU Darmstadt geschaffen, mit dem gesellschaftlich relevante, globale Problemstellungen als Querschnittsthemen in disziplinäre Studiengänge integriert werden können“. Der Vizepräsident für Studium und Lehre, Herr Prof. Dr.-Ing. Ralph Bruder, begrüßte die Anwesenden und überreichte zusammen mit Herrn Dipl.-Kaufmann Stephan Rapp, Vorstand der Stiftung Giersch, den Sonderpreis Interdisziplinäre Lehre an Herrn Prof. Dr. Jens Steffek vom iSP „Technologie und internationale Entwicklung“ (TuE), stellvertretend für die Leiter der beiden anderen iSP „Umweltwissenschaften“ (Frau Prof. Dr. Liselotte Schebek) und „Wissenschafts- und Technikforschung: Normen, Ambivalenzen, Gestaltungsoptionen“ (Herr Prof. Dr. Alfred Nordmann) sowie alle Mitarbeiter_innen der iSP.

Die Ringvorlesung „Global Challenges“ wird in jedem Sommersemester von einem der iSP gestaltet und ist Bestandteil des iSP-übergreifenden Themenbereichs „Forum Nachhaltigkeit“, das mit verschiedenen Formaten und aus unterschiedlichen Perspektiven aktuelle Fragestellungen der Nachhaltigen Entwicklung in die Lehre einbringt. Im kommenden Sommersemester 2019 wird der iSP „Umweltwissenschaften“ die Vorlesungsreihe „Global Challenges“ zum Thema „Circular Economy“ durchführen.



Herr Prof. Jens Steffek (m.) nahm stellvertretend den Sonderpreis Interdisziplinäre Lehre von Herrn Prof. Dr. Ralph Bruder (r.) und Herr Dipl.-Kaufmann Stephan Rapp, Vorstand der Stiftung Giersch (l.) entgegen, der zugleich auch an Frau Prof. Liselotte Schebek und Herr Prof. Alfred Nordmann ging. (Foto Claus Völker)



Die diesjährigen Preisträger_innen des Athene-Preises 2018. (Foto Claus Völker)

NEUIGKEITEN AUS DEM FACHGEBIET RAUM- UND INFRASTRUKTURPLANUNG

Das Fachgebiet Raum- und Infrastrukturplanung hat sich zum 31.12.2018 vom IWAR organisatorisch gelöst. Das Fachgebiet am IWAR wird kommissarisch von Prof. Linke geleitet, da eine Wiederbesetzung der zugehörigen Professur derzeit nicht absehbar ist. Das Fachgebiet selber bleibt ohne Institutsangehörigkeit solange bestehen, bis die dem Fachgebiet nach wie vor obliegenden Lehrverpflichtungen enden. Die nach den derzeit noch gültigen Studienordnungen vorgesehene Lehre wird über interne und externe Lehraufträge weiterhin gesichert. Die studentische Nachfrage nach den angebotenen Modulen ist nach wie vor hoch. So haben im letzten Sommersemester 80 Studierende das B.Sc.-Modul „Grundlagen der räumlichen Planung“ und mehr als 100 Studierende das M.Sc.-Modul „Umweltplanung“ belegt. Im letzten Wintersemester haben 70 das M.Sc.-Modul „Infrastrukturplanung“ besucht. Die hierzu ergänzend angebotenen M.Sc.-Seminare wurden von 40 Studierenden belegt. Die Studierenden kamen hierbei aus unterschiedlichen Studiengängen (u.a. Bauingenieurwesen, Energy Science and Engineering, Geschichte, Internationale Studien/Friedens- und Konfliktforschung, Politikwissenschaften, Umweltwissenschaften, Verkehrswesen, Wirtschaftswissenschaften mit der technischen Fachrichtung Bauingenieurwesen). Mit der für 2019 anstehenden Reakkreditierung der Studiengänge des Fachbereichs Bau- und Umweltingenieurwissenschaften wird das Lehrangebot an die zukünftig vorhandenen Kapazitäten angepasst werden müssen.

2 Forschungstätigkeiten am Institut IWAR

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

Insgesamt drei fachgebietsübergreifende und 36 fachgebietsbezogene Forschungs- und Entwicklungsprojekte wurden im Berichtsjahr 2018 am Institut IWAR betreut.

Die Förderung der Forschungsprojekte erfolgte durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), der Förderinitiative für interdisziplinäre Forschung, der Willy-Hager-Stiftung, Stadtentwässerung Frankfurt, die TU Darmstadt, die Fritz und Margot Faudi-Stiftung, den DAAD, AVLEE sowie durch verschiedene Abwässerverbände. Weiterhin wurden Projekte bearbeitet, die von der Industrie gefördert wurden.

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 nachfolgend kurz beschrieben und im weiteren Verlauf näher dargestellt werden:

- **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 konzeptueller Weiterentwicklung.

- **Identifikation von industriellen Plastik-Emissionen mittels innovativer Nachweisverfahren und Technologieentwicklung zur Verhinderung des Umwelteintrags über den Abwasserpfad (EmiStop)**

Das Verbundprojekt EmiStop wird im Zuge des BMBF-Forschungsschwerpunktes „Plastik in der Umwelt – Quellen, Senken, Lösungsansätze“ gefördert. Es soll die Plastikemission durch Industrieabwässer in die Umwelt entlang der Wertschöpfungskette von Kunststoffprodukten identifiziert und Lösungsansätze erarbeitet werden. Die Fachgebiete Abwasserwirtschaft und Abwassertechnik bearbeiten das Projekt gemeinsam.

- **Water-Reuse in Industrieparks (WaReIp)**

Im 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. Darüber hinaus werden im Rahmen des Projektes neue Verfahren zur Abwasserreinigung erprobt.

2.1.1 SEMIZENTRAL

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

Fördergeber: BMBF

Förderzeitraum:

01.05.2013 - 30.06.2018

Im Rahmen des Verbundprojektes SEMIZENTRAL erfolgte 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 wurden 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 gereinigte Schwarzwasser für die Bewässerung und Straßenreinigung wiederverwendet. Hierdurch reduziert sich der häusliche Trinkwasserbedarf.

Durch die zeitweise Mitbehandlung von Abfällen (Speisereste) und Melasse aus dem Einzugsgebiet in der anaeroben thermophilen Schlammbehandlung wurde der Biogasertrag erhöht und ein energieautarker Betrieb des RRC angestrebt.

Das in der Schlammbehandlung anfallende hochkonzentrierte Prozesswasser wird gezielt im Teilstrom behandelt, um das semizentrale Konzept zu optimieren und weitere Energieeinsparungen zu erreichen.

Das vom BMBF geförderte Verbundprojekt (FKZ 02WCL1266A) wurde durch das Fachgebiet Abwassertechnik geleitet. Inhaltliche Aufgaben des FG Abwassertechnik lagen in der Validierung und Optimierung des Ansatzes

zes Semizentral, dessen konzeptionelle Weiterentwicklung sowie der betriebsbegleitenden Forschung. Das FG Abwasserwirtschaft übernahm in einem Teilprojekt die Inbetriebnahme und Optimierung der Prozesswasserbehandlung im Teilstrom mit dem Ziel einer effizienten Stickstoffelimination.

Das Projekt wurde 2018 mit dem Schlussbericht erfolgreich beendet. Mit der Umsetzung des semizentralen Ansatzes in Form des RRC wurde die Praktikabilität von Semizentral demonstriert. Am RRC konnte gezeigt werden, dass die erforderlichen Grenzwerte zur Wasserwiederverwendung und zur Gärrestnutzung eingehalten werden. Weiterhin zeigte sich die Relevanz der Thematik in der hohen Nachfrage an den Produkten Brauchwasser und Gärrest, die gleichzeitig auf eine hohe Nutzerakzeptanz hindeuten. Die Genehmigung wurde standardisiert, weitere RRC geplant und der Weg für weitere Umsetzungen in China geebnet.



Fachgebiet Abwassertechnik

Prof. Dr.-Ing. M. Engelhart

Prof. Dr.-Ing. M. Wagner

Tobias Blach, M.Sc.

Sinem Kale, M.Sc.

Fachgebiet Abwasserwirtschaft

Prof. Dr. Susanne Lackner

Philipp Bunse, M.Sc.

2.1.2 EmiStop

Identifikation von industriellen Plastik-Emissionen mittels innovativer Nachweisverfahren und Technologieentwicklung zur Verhinderung des Umwelteintrags über den Abwasserpfad

Fördergeber: BMBF

Förderzeitraum:

01.01.2018 – 31.12.2020

Die allgemeine Verschmutzung der Umwelt durch Kunststoffe gerät immer stärker in den Fokus der Öffentlichkeit. Plastik ist mittlerweile ubiquitär, auch in limnischen und marinen Ökosystemen. Die Mengen, Eintragspfade und Abbaumechanismen sind kaum bekannt. Deshalb beschäftigen sich immer mehr Forschungseinrichtungen mit unterschiedlichen Aspekten von Kunststoffen in der Umwelt.

Im Zuge des BMBF Forschungsschwerpunktes „Plastik in der Umwelt – Quellen, Senken, Lösungsansätze“ startete Anfang des Jahres das Verbundprojekt „EmiStop“ mit einer Laufzeit von drei Jahren. In diesem soll die Plastikemission durch Industrieabwässer in die Umwelt entlang der Wertschöpfungskette von Kunststoffprodukten identifiziert und Lösungsansätze erarbeitet werden.

Die Fachgebiete Abwasserwirtschaft und Abwassertechnik arbeiten zusammen mit vier weiteren Projektpartnern an Analyseverfahren und Technologieentwicklungen zur Verhinderung des Umwelteintrages über den Abwasserpfad. Mittels Dynamischer Differenzkalorimetrie und Raman-Mikrospektroskopie sollen die Kunststofffrachten qualifiziert und quantifiziert werden. Korrelationen zwischen Kunststoffen und wasserchemischen Routineanalysen werden untersucht und Bilanzierungen mittels Tracer-Tests durchgeführt. Durch Bilanzierungen bei kooperierenden Industriebetrieben werden Emittenten identifiziert und bestehende Technologien und Kon-

zepte zum Partikelrückhalt bewertet. Methoden zur Partikelabtrennung (z.B. Flockung) werden zur Abtrennung von Mikroplastik optimiert. Sozioökonomische Aspekte werden im Rahmen einer Multikriterienanalyse betrachtet und die Öffentlichkeit im Zuge von Delphi-Befragungen mit einbezogen.

Im Jahr 2018 wurde von den Projektpartnern der TU Darmstadt (Abwasserwirtschaft und Abwassertechnik) und der Hochschule Rhein-Main eine gemeinsame Probenahmeapparatur für Partikel > 10 µm konzipiert. Diese wurde bereits eingesetzt, um mehrere Industriebetriebe zu beproben.



Fachgebiet Abwassertechnik

Prof. Dr.-Ing. M. Engelhart
Luisa Barkmann, M.Eng.

Fachgebiet Abwasserwirtschaft

Prof. Dr. Susanne Lackner
Dipl.-Ing. Hajo Bitter

2.1.3 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. Dadurch eröffnen sich neue Gestaltungsoptionen für die Einsparung von Ressourcen und Energie durch gemeinsame Nutzung, Kreislaufführung oder Austausch von Stoffströmen. Eine Forschergruppe, unter der 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 zu bewerten. Dabei sollen die in einem Industriepark anfallenden Abwässer über kaskadenartig angeordnete Aufbereitungsstufen bedarfsorientiert zu Brauchwasser für andere Anwendungszwecke aufbereitet werden.

In der ersten Hälfte des Jahres 2018 wurden die im Projektverbund bis dato erarbeiteten Zwischenergebnisse einem Expertenbeirat vorgestellt. Dieser bestand aus verschiedenen Vertretern aus der Industrie, darunter leitende Angestellte aus dem Bereich der Ver- und Entsorgung oder auch aus der übergeordneten Managementebene. Die Experten konnten zu den einzelnen Zwischenergebnissen neue Anregungen und Ideen anstoßen.

In der zweiten Hälfte des Jahres 2018 wurden die erarbeiteten Konzepte und Ideen zur Wasserwiederverwendung in Industrieparks auf verschiedenen nationalen sowie international

en Konferenzen der Fachwelt vorgestellt, u.a. auf der ACHEMA-Konferenz (Frankfurt a.M., Deutschland), auf der Singapur International Water Week (Singapur), auf der IWA Water Reuse Conference (Phuket, Thailand) sowie auf der Industrial Water 2018 (Frankfurt a.M., Deutschland). Zum Jahresabschluss nahmen verschiedene Mitglieder des Projektteams als Referenten an der 4th SUD Conference (Ho-Chi-Minh-Stadt, Vietnam) teil, die dieses Jahr unter dem Thema „Nachhaltige Industrieparks“ stattfand. Den Aufenthalt in Vietnam nutzten die Mitglieder des Projektteams um noch weitere Industrieparks zu besichtigen und mit dortigen Experten Interviews zu führen.



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

Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft
 Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
 Dr. Jorge Cristóbal

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)“ wurden 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, angewandten 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

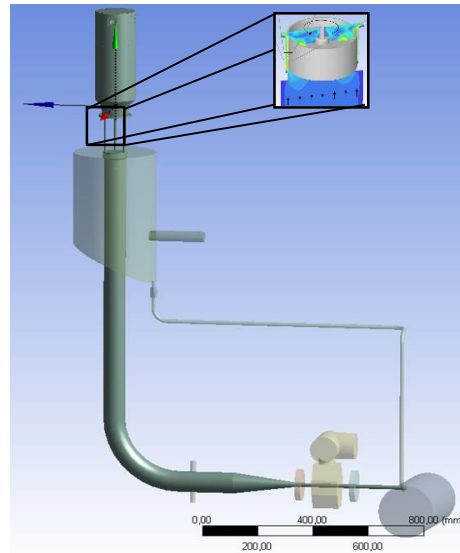
Experimental & Computational Fluid Dynamics

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

Hydrodynamische Untersuchung Nachklärbecken KA Groß-Umstadt

Kooperationspartner:

Stadtwerke, Stadt Groß-Umstadt

Projektzeitraum:

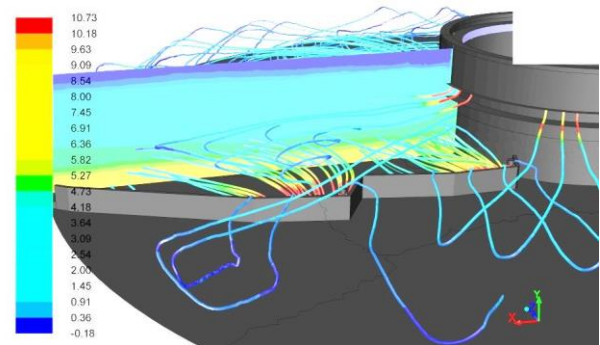
01.07.2017 – 15.01.2018

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.

Ziel dieser Forschungsk Kooperation ist es, am Fachgebiet Wasserversorgung und Grundwasserschutz entwickelte CFD-Unterprogramme für Schlammsimulationen in CFD-Modellen einzusetzen und CFD-Simulationen zum Nachklärbecken der Kläranlage Groß-Umstadt durchzuführen, um praxisnahe Erfahrungen mit den Modellen zu sammeln. Hierbei ist die Verfahrenstechnik im Ein- und Auslaufbereich sowie das Räumssystem besonders interessant. Stand der Technik ist die zweidimensionale CFD-Simulation von Nachklärbecken. Die vorhandene Verfahrenstechnik erfordert aber in Teilen eine dreidimensionale Simulation, da wichtige dreidimensionale hydrodynamische Effekte ansonsten nicht abgebildet werden können.

Ziel der Stadtwerke Groß-Umstadt ist es, die verfahrenstechnische Stufe Nachklärbecken sowohl kostengünstig als auch in der Verfahrenstechnik verbessert umzubauen und die physikalischen Wirkprinzipien der Anlage zu

verstehen, um diese in der Zukunft besser steuern zu können.



Ansprechpartner

Sonja Geiß, M.Sc.

Jessica Beck, M.Sc.

Dr.-Ing. Alexander Sonnenburg

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

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 – 31.12.2018

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. Der entscheidende verfahrenstechnische Prozess ist hierbei das Partikelerosionsverhalten am Sandfangboden und nicht, wie sonst üblich, das Absetzverhalten der Partikel. Mit Hilfe von CFD-Modellen werden die physikalischen Wirkprinzipien durch Strömungs- und Sandpartikelsimulationen untersucht, welche kontinuierlich in einer Laboranlage evaluiert werden. Auf Grundlage der Erkenntnisse erfolgt anschließend die Entwicklung eines volltechnischen Prototyps, welcher an zwei Standorten im Praxisbetrieb getestet wird.



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

Forschungsprojekt zur Modellierung und Untersuchung des Belüftungsprozesses in MBR-System

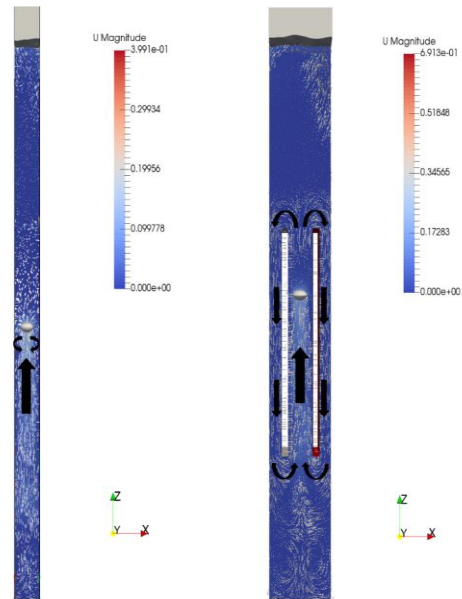
Kooperationspartner:

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 Siedlungswasserwirtschaft“ 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 eine relative lange Berechnungsdauer zu erwarten.



Ansprechpartner

Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Yingchen Cao, M.Sc.
Dr.-Ing. Alexander Sonnenburg

Untersuchung der Abscheidemöglichkeit von Mikroplastik bei der Mikro- und Makroflockenbildung mit einhergehender hybriden Modellierung der Flockungsprozesse

Fördergeber:

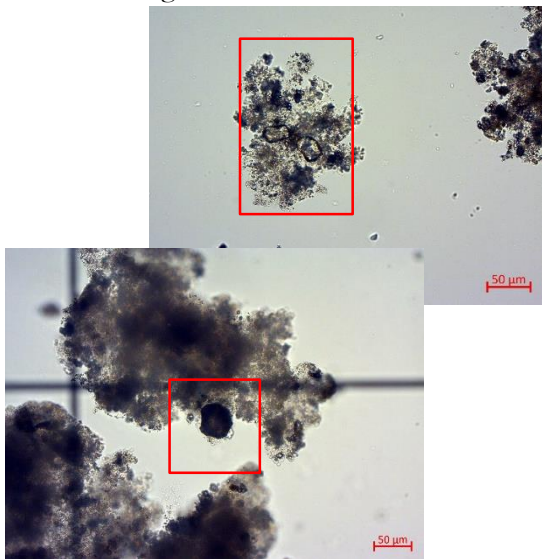
Eigenfinanzierung

Förderzeitraum:

2015 – 2018

Das Dissertationsvorhaben beinhaltet die Untersuchung der Abtrennleistung von Mikroplastik mit Hilfe des Flockungsverfahrens. Es wird die Abtrennung von unterschiedlichen Mikroplastikarten und -größen während der Mikro- und Makroflockenphase untersucht und numerisch modelliert.

Kunststoffe sind fester Bestandteil unseres Alltags, in Deutschland werden pro Kopf und Jahr rund 90 kg Kunststoff ver- bzw. gebraucht. Entsprechend der Beschaffenheit von Mikroplastik (Größe, Dichte und Struktur) werden die Partikel über unterschiedliche Transportmechanismen sowohl horizontal als auch vertikal in das limnische System eingetragen. Hier kann in zwei Eintragspfade unterschieden werden, zum einen der Eintrag aus Punktquellen, wie beispielsweise Klarwasser aus der Industrie sowie Einleitung durch die Regenwasserkanalisation und zum

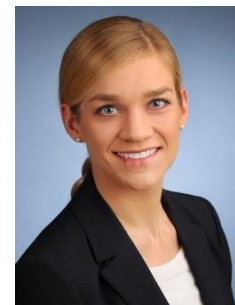


anderen der Eintrag aus diffusen Quellen wie atmosphärische Einträge und Boden Runoffs. Zudem zeigten diverse Studien auf, dass

Mikroplastik die Kläranlage teilweise passieren kann und in die Gewässer eingeleitet wird.

Durch Flockungsversuche im labortechnischen Maßstab mit realen sowie künstlich hergestellten Oberflächenwässern wird die Abtrennleistung von verschiedenen Mikroplastikarten in unterschiedlichen Dichte- und Größenbereichen in Kombination mit verschiedenen Flockungschemikalien untersucht. Die aufgeführten Abbildungen zeigen beispielhaft eine Einschlussflockung von Mikroplastikpartikeln. Die Abscheidung verschiedener Mikroplastikarten mit unterschiedlichen Größenbereichen von 5 – 350 µm und Dichten konnte mit Hilfe des Flockungsverfahrens bereits im labortechnischen Maßstab erfolgreich durchgeführt werden.

Neben den labortechnischen Untersuchungen werden die daraus resultierenden Ergebnisse mit Hilfe von mathematischen Modellen berechnet und simuliert um die Flockenbildung in der Mikrofloccenphase und der Makrofloccenphase sowie die Abscheidung von Mikroplastikpartikeln näher zu untersuchen.



Ansprechpartner

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

W. Urban

Sonja Geiß, M.Sc.

Dr.-Ing Alexander Sonnenburg

Forschungsprojekt zur Modellierung und Untersuchung der Sandfangstufe auf der zentralen Kläranlage Chemnitz

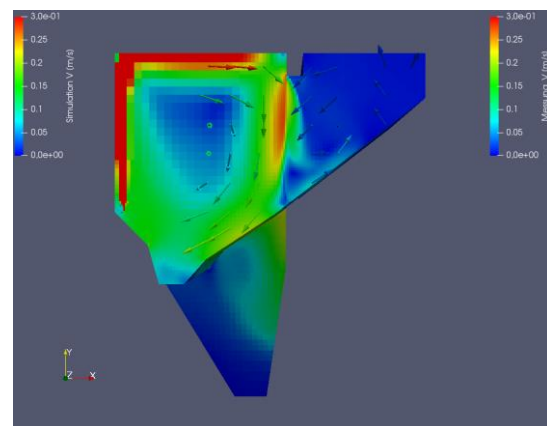
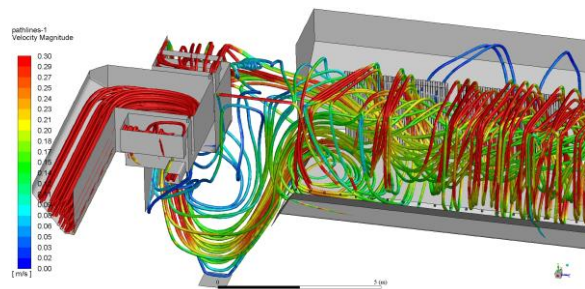
Kooperationspartner:

Entsorgungsbetrieb der Stadt Chemnitz

Laufzeit:

01.02.2018 – 31.08.2019

Auf der zentralen Kläranlage Chemnitz soll eine Sandfangstraße verfahrenstechnisch untersucht und, wenn möglich, die Verfahrenstechnik so verbessert werden, dass ein höherer Sandabscheidegrad bei maximalem Durchfluss („Regenwetterfall“) bzw. ein geringerer Organikabscheidegrad bei sehr niedrigen Durchflüssen („Trockenwetterfall“) erzielt werden kann. Die Untersuchung soll mit Hilfe der hybriden Modellierung in mehreren Stufen mit Hilfe von Strömungsmessungen, CFD und Sandabscheidemessungen erfolgen. Die Forschungsfragestellung in diesem Kooperationsprojekt behandelt insbesondere die Möglichkeiten der experimentellen und der numerischen Untersuchungen des Sandfangs sowie deren Verzahnung miteinander (hybride Modellierung). Die Bearbeitung des Projektes erfolgt in Zusammenarbeit mit dem IWW Zenrum Wasser und der gemeinsamen Arbeitsgruppe HybridWerk|Wasser des FG Wasserversorgung und Grundwasserschutz und des FG Wasserbau und Hydraulik des Instituts für Wasserbau und Wasserwirtschaft der TU Darmstadt.



Ansprechpartner
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Frederik Kip, M.Sc.

Entwicklung eines modularen Leitwandsandfangs zur Abscheidung von Sanden und Fetten aus kommunalen Abwasserreinigungsanlagen

Kooperationspartner:

Werkstoff + Funktion Grimmel Wassertechnik GmbH, Ober-Mörlen
Stadt Heusenstamm

Fördergeber:

Deutscher Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Förderzeitraum:

04.07.2018 – 31.03.2021

Im Rahmen des Kooperationsprojektes gilt es die Funktionsfähigkeit eines innovativen Sand- und Fettfang-Verfahrens, dem sogenannten Leitwandsandfang, im volltechnischen Maßstab zu demonstrieren. Es soll gezeigt werden, dass das Verfahren in der Lage ist, mit einem sehr hohen Abscheidegrad Fein- und Mittelsande sowie Fette aus dem Abwasser zu entfernen und gleichzeitig die Organik weitestgehend im Rohabwasser weiter zu transportieren. Das Verfahren wurde in Einzelteilen in verschiedenen Voruntersuchungen behandelt, nicht aber als komplettes System.

Die Herausforderung ist es, dass komplexe Verhalten als Ganzes zu untersuchen und daraus ein praxistaugliches Verfahren zu entwickeln. Das Verfahren soll schließlich sowohl als modulare Neuplanung aufgestellt, als auch in bestehenden Anlagen nachträglich implementiert werden können. Ergänzend dazu erfolgt ein umfassendes Monitoring, das die Auswirkungen des neuen Verfahrens auf die nachfolgenden Verfahrensstufen während der Projektdauer beschreibt und so angelegt ist, dass es nach Projektende fortgeführt werden kann.

gefördert durch



Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

www.dbu.de



Ansprechpartner
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Julian Mosbach, M.Sc.

2.2.3 Abgeschlossene Bachelor- und Masterarbeiten

Bachelorarbeiten

Technische und ökonomische Bewertung der Kraft-Wärme-Kopplung thermischer Meerwasserentsalzungsanlagen in den Vereinigten Arabischen Emiraten

Moritz Funke (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Prof. Dr.-Ing. H. Al-Towaie

Technische und sozialkritische Bewertung von kleinskaligen, dezentralen Wasseraufbereitungsanlagen am Beispiel einer infrastrukturschwachen Region in Subsahara-Afrika oder im Nahen Osten

Tobias Müller (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Prof. Dr.-Ing. H. Al-Towaie

Masterarbeiten

Analyse und Bewertung der Rahmenbedingungen sowie verschiedener Aktivitäten zur Reduktion von Wasserverlusten der Trinkwassernetze in Jordanien

Johannes Martin (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Prof. Dr.-Ing. H. Al-Towaie

Experimentelle Untersuchung des Absetzverhaltens von Fein- und Mittelsandpartikeln auf der Kläranlage Wölfersheim

Sengl, Frederik (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Julian Mosbach, M.Sc.

Wasserdargebot und Wasserbedarf von Ägypten - Analyse, Herausforderungen und Lösungsansätze

Mareike Jenne (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Prof. Dr. Ing. H. Al-Towaie

Sensitivitätsanalyse und Überarbeitung der Faktoren der Bewertungszahl für die Erneuerung von Rohrabschnitten im Stuttgarter Wasserverteilungssystem

Braun, Hans-Peter (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Julian Mosbach, M.Sc.

Netzmodernisierung – Umstellung des Hochbehälters zu einem Gegenbehälter im Versorgungsnetz der Stadt Zwingenberg an der Bergstraße

Morat, Manuel (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Julian Mosbach, M.Sc.

Druckstoß in vermaschten Versorgungssystemen – Theoretische Hintergründe sowie Analyse und Nachbildung eines praktischen Anwendungsfalls

Schütz, Svenja (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Julian Mosbach, M.Sc.

Alterungsprozesse an Infiltrationsanlagen im Hessischen Ried

Behle, Vera (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Julian Mosbach, M.Sc.

2.2.4 Workshops, Seminare und Forschungsaufenthalte

Al-Towaie, H.: Referent, Workshop der World University Service e.V., "Hungerkrisen", Wiesbaden, Februar 2018

Al-Towaie, H.: „4th ARE Energy Access Investment Forum“; Sizilien, Italien, März 2018 (ARE: Alliance for Rural Electrification).

Al-Towaie, H.: Workshop der SAR "Scholars at Risk", 2018 Global Congress, Berlin, April 2018

Al-Towaie, H.: Referent, „Der Flucht aus dem vergessenen Land, Jemen, an eine Deutsche Universität“, Rotary Club, Darmstadt, Juni 2018

Al-Towaie, H.: „Arab-German Business Forum“; Arab-German-IHK, Berlin, Juni 2018

2.1 Fachgebiet Abwassertechnik

2.1.1 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 weiterer 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

2.1.2 Laufende Forschungsprojekte

Strategien zur Überwindung leistungsmindernder und destabilisierender Effekte von Industriechemikalien auf anaerobe Granula

Fördergeber:

Willy-Hager-Stiftung, Stuttgart

Förderzeitraum:

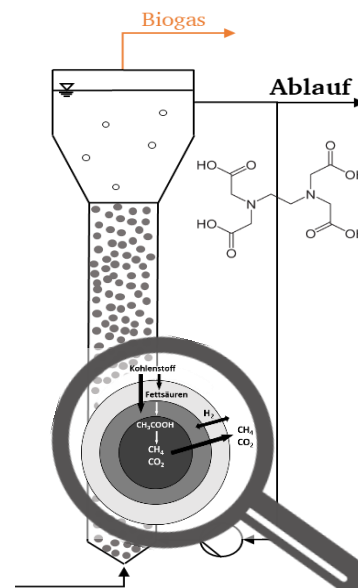
01.10.2018 – 31.03.2021

Im Rahmen des Forschungsprojektes sollen die Auswirkungen zweier Klassen von Additiven auf die anaeroben Granula und die daraus resultierenden Folgen für den Reaktorbetrieb untersucht werden. Hierzu werden im labortechnischen Maßstab Anaerobanlagen mesophil betrieben und unterschiedlichen Hemmstoffexpositionen ausgesetzt. Nach Identifizierung der Hemmstoffkonzentrationen und der zur Leistungsminderung führenden Mechanismen, stehen die Ableitung und Entwicklung von Maßnahmen zur Sicherung der Betriebsstabilität sowie Optimierung im Fokus des Forschungsvorhabens.

Die Leistungsfähigkeit anaerober Schlamm-bettreaktoren sowie deren Betriebsstabilität sind in starkem Maße von der Aktivität der anaeroben Biozönose bzw. vom Zustand der anaerob granulierten Biomasse abhängig. Bereits geringfügige Veränderungen der Substratzusammensetzung können sich nachteilig auf den Prozess auswirken sowie Struktur, Eigenschaft und Zusammensetzung der anaeroben Granula signifikant beeinträchtigen, wodurch der Zerfall der Schlamm-pellets hervorgerufen werden kann.

In lebensmittelproduzierenden Betrieben, wie z.B. Brauereien und Fruchtsaftproduktionen, kommen zur Reinigung und Desinfektion der Produktionsanlagen verschiedene Industriechemikalien, oberflächenaktive Substanzen sowie Additive zum Einsatz.

Im Jahr 2018 wurde eine Versuchsanlage im Labormaßstab geplant, gebaut und in Betrieb genommen.



Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart
Sinem Kale, M.Sc.

WOBes

Weitergehende Optimierung von Belüftungssystemen - Untersuchung zur Effizienzsteigerung feinblasiger Druckbelüftungselemente durch angepasste Verfahrens- und Betriebsführung

Fördergeber:

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Förderzeitraum:

01.07.2017 – 30.06.2020

Im Rahmen des Projektes sollen Möglichkeiten einer optimierten Betriebs- und Verfahrensführung bei zweistufigen Belebungsanlagen untersucht werden, die den Energieverbrauch bei der Abwasserreinigung durch Einsparungen im Bereich der Belüftung senken. Praxiserfahrungen von Betreibern zweistufiger Anlagen zeigen deutliche energetische Vorteile gegenüber einstufigen Belebungsanlagen auf, die auch durch aktuelle theoretische Betrachtungen gestützt werden.

Die WOBes-Versuchsanlage ermöglicht eine kontinuierliche Datenaufzeichnung aller Betriebsparameter für Abluftmessungen nach DWA-M 209 bzw. ASCE 18-18. Darüber hinaus können Sauerstoffeintragsversuche mit der Desorptionsmethode durchgeführt werden. Die mobile Versuchsanlage befindet sich seit Mai bei der Stadtentwässerung Frankfurt (SEF) und ist dort zwischen den Belebungsbecken der konventionellen zweistufigen Abwasserbehandlung mit nachgeschalteter Denitrifikation positioniert.

Zur Untersuchung dieses Verfahrens wird Schlamm aus den Belebungsbecken kontinuierlich in zwei getrennte Reaktoren mit angepassten Layouts geführt. Mithilfe der Abluftmessungen kann die Sauerstoffausnutzung in beiden Stufen gegenübergestellt werden. Aufzeichnungen von Druckverlusten und Langzeitmessungen ermöglichen Rückschlüsse auf Veränderungen an den Belüfterelementen und im Betrieb komm. Kläranlagen.

In Kooperation mit dem Fachgebiet Geodätische Messsysteme und Sensorik (GMSS) und dem Fachgebiet Fernerkundung und Bildanalyse (FEK) wird eine wissenschaftliche Methode zur Aufnahme und Bewertung des Blasenbildes auf der Beckenoberfläche entwickelt. Die Methode soll eine schnelle und kostengünstige Bewertung der Leistungsfähigkeit von Belüfterelementen ermöglichen, ohne in den Regelbetrieb einer Kläranlage störend eingreifen zu müssen. Erste photogrammetrische Aufnahmen der Wasseroberfläche von Belebungsbecken durch Drohnen erfolgten im September und Oktober.



Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wagner
Maximilian Schwarz, M.Sc.

IntenKS

Intensivierung der Klärschlammbehandlung zur energetischen und stofflichen Nutzung in China unter Einsatz thermaler Verfahren

Fördergeber:

BMBF

Förderzeitraum:

01.11.2018 - 31.12.2021

Im Vorhaben IntenKS werden sowohl Möglichkeiten zur stofflichen als auch zur energetischen Verwertung von Klärschlamm im Zielland China untersucht. Die Etablierung angepasster, verfahrenstechnischer Lösungen bietet erhebliches Potenzial zur Verbesserung der Entsorgungssituation, da ein Großteil des Klärschlammes bisher unstabilisiert deponiert wird.

Dazu werden die thermischen Verfahren der Thermodruckhydrolyse (TDH) und der Hydrothermalen Carbonisierung (HTC) und deren Auswirkungen auf anaerobe Stabilisierung, Prozesswasserbehandlung, Reststoffverwertung sowie Sauerstoffeintrag untersucht. Die unvermeidbare Bildung refraktärer, organischer Verbindungen wird bewertet und ein integriertes Konzept zum Management anfallender Reststoffe unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen in China entwickelt und qualifiziert.

Ziel von IntenKS ist, neben der Erarbeitung eines ökonomisch sowie ökologisch nachhaltigen Konzepts zur verbesserten Schlamm- und Reststoffbehandlung, die Implementierung der erzielten Ergebnisse im Richtlinienwerk chinesischer Institutionen.

Die Pilotierung soll dabei auf einer Kläranlage im Stadtgebiet Shanghais erfolgen. In enger Zusammenarbeit mit der Tongji Universität Shanghai finden in einem ersten Schritt Abstimmungsarbeiten zwischen chinesischer Seite und dem deutschen Projektverbund, der aus sieben Partnern besteht, statt. Parallel dazu werden vergleichende

Voruntersuchungen mit dem Ziel einer effizienten Versuchsplanung und der Unterstützung der Pilotierung in Deutschland durchgeführt.



IWAR



Ansprechpartner
 Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart
 Prof. Dr.-Ing. Martin Wagner
 Tobias Blach, M.Sc.
 Maximilian Schwarz, M.Sc.

Funktionale nanoporöse Membranen zur selektiven Entfernung von Mikroverunreinigungen in der Wasserwiederverwendung

Fördergeber:

Förderinitiative für interdisziplinäre Forschung

Förderzeitraum:

01.11.2018 – 31.10.2019

Die nachhaltige Verfügbarkeit und Bewirtschaftung von Wasser im Sinne der UN „Sustainable Development Goals“ kann durch Wiederverwendung bereits genutzten Wassers effektiv gestützt werden. Das Schließen von Wasserkreisläufen setzt jedoch eine weitgehende Entfernung von Spurenstoffen und Mikroverunreinigungen voraus. Bisher verwendete Technologien zur Abtrennung von Mikroverunreinigungen erfordern in der Regel einen hohen Energieeinsatz zum Stoffabbau oder weisen mangelnde Selektivität beim Stoffrückhalt auf. Nanoporöse Hybridmembranen mit funktionellen Trennschichten stellen eine vielversprechende Neuentwicklung zur Erhöhung der Membranselektivität bestimmter Substanzen dar (Andrieu-Brunsen et al. 2015). Durch die Anpassung der Funktionalisierung der Grenzschichten (Ladezustand, Hydrophilie), z.B. durch pH-abhängige zwitterionische Polymere, kann die Permeation in Membranporen verhindert oder beschleunigt werden. Dies ist für ein nachhaltiges Wassermanagement im Rahmen zukünftiger Smart Industry Konzepte von großer Bedeutung. Die Funktionalität und Beständigkeit solcher Grenzflächenschichten unter anwendungsbezogenen Prüfbedingungen in Bezug auf Druck, pH-Wert, Querstrom, Durchlässigkeit und Vorhandensein anderer Inhaltsstoffe ist jedoch noch nicht bekannt.

Die interdisziplinäre Zusammenarbeit der Arbeitsgebiete „Smart Membranes“ und „Abwassertechnik“ erforscht die Grundlagen der Herstellung funktionalisierter nanoporöser Trennschichten auf makroporösen Substraten und deren Verhalten bei der Crossflow-

Filtration von Mikroschadstofflösungen und Abwasser. Permeabilität und Selektivität werden durch wiederholte Iteration optimiert und mit einer handelsüblichen polymeren NF-Membran als Benchmark verglichen.



Ansprechpartner
Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart

2.1.3 Abgeschlossene Bachelor- und Masterarbeiten

Bachelorarbeiten

Sauerstoffeintrag von Druckbelüftungssystemen bei Wassertiefen von bis zu 15 Meter: Ein Fallbeispiel anhand des Standortes der Merck KGaA in Darmstadt

Döring, Luka Rebekka (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wagner
Justus Behnisch, M.Sc.

Einfluss verschiedener Salze und Salzkombinationen auf den Sauerstoffeintrag feinblasiger Belüftungssysteme

Schaub, Florian Martin (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wagner
Justus Behnisch, M.Sc.

Untersuchung über den Einfluss verschiedener Salze auf das Belebtschlammverfahren

Hartmann, Martin (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart
Justus Behnisch, M.Sc.

Masterarbeiten

Untersuchung zur Abbaubarkeit von Industrieabwasser(teil)strömen – Einfluss von hohen Salzkonzentrationen und anderen Hemmstoffen

Greulich, Manuel (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart
Justus Behnisch, M.Sc.

Betrachtung der Auswirkungen einer Thermodruckhydrolyse auf die biologische Abbaubarkeit des nach der Faulung gewonnenen Prozesswassers

Heimes, Sebastian (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart
Johannes Rühl, M.Sc.

Auswirkungen auf den Betrieb einer Kläranlage durch den Einsatz einer Thermodruckhydrolyse sowie dem Einsatz von Co-Substraten

Korb, Daniel (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart
Johannes Rühl, M.Sc.

Untersuchung potenzieller und tatsächlich verwendeter Co-Substrate in der Faulung des Resource Recovery Center im Rahmen des Projekts Semizentral

Zhou, Tingting (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart
Tobias Blach, M.Sc.

Zusammenfassung aktueller Entwicklungen bei der mechanischen Oberflächenbelüftung

von Liempt, Christian (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wagner
Justus Behnisch, M.Sc.
Maximilian Schwarz, M.Sc.

Sponge-City in China

Entwicklung eines Stadtquartiers unter Zugrundelegung eines effizienten Grauwassermanagements

Schmitt, Luise (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:

Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart

Sinem Kale, M.Sc.

2.1.4 Veröffentlichungen und Konferenzbeiträge

- Bauer, S.; Dell, A.; Behnisch, J.; Chen, H.; Bi, X.; Nguyen, V.A.; Linke, H.J.; Wagner, M. (2018): Sustainable water-reuse concept for industrial park developments in Southeast Asia. In: Asian Water, September/Okttober 2018, S. 24-27
- Bauer, S.; Dell, A.; Behnisch, J.; Chen, H.; Bi, X.; Nguyen, V.A.; Linke, H.J.; Wagner, M. (2018): Water-reuse concepts for industrial parks in water-stressed regions in South-East-Asia (Conference Paper for IWA Regional Conference on Opportunity for Water Reuse in Southeast Asia, Phuket, Thailand)
- Behnisch, J.; Ganzauge, A.; Wagner, M. (2018): Development of fine bubble aeration diffusers: Results of clean water tests of the last 27 years. In: 10th IWA Eastern European Young Water Professionals Conference, 10.-11.05.2018, Zagreb, Kroatien.
- Behnisch, J. (2018): Characterization of industrial wastewater flows and application of treatment technologies. 04.12.2018, Ho-Chi-Minh City, Vietnam
- Behnisch, J.: Forschungsschwerpunkt Belüftungstechnik – Neue Erkenntnisse zum Einfluss auf den Sauerstoffeintrag. 6. Infotag IWAR, 20.09.2018, Darmstadt
- Dell, A.; Fischer, J.; Behnisch, J. (2018): Water-Reuse concepts for industrial parks in South-East-Asia; Poster bei der Young Water Professionals Conference, Zagreb 10.-11.05.2018
- Engelhart, M. (2018): Optimierte Energieerzeugung und Energiespeicherung auf Kläranlagen, Vortrag bei der Roadshow Nachhaltige Entwicklung, Schwerin 22.03.2018
- Engelhart, M. (2018): Treatment of Industrial Wastewater – The Challenge of Maintaining Energy and Resource Efficiency while Removing Organic Micropollutants, Vortrag bei der Chinese Academy of Sciences, Shanghai, China 12.04.2018
- Engelhart, M. (2018): Tendenzen in der Industrieabwasserbehandlung – Energie- und Ressourceneffizienz vor dem Hintergrund der weitergehenden Abwasserbehandlung –, Vortrag beim 89. Darmstädter Abwasserseminar, Darmstadt 08.11.2018
- Engelhart, M. (2018): Wasserkreisläufe in der Industrie – Weiter- oder Wiederverwendung um jeden Preis?, Vortrag beim Akademischen Viertel, Darmstadt 19.12.2018
- Lutze, Robert; Rühl, Johannes ; Engelhart, Markus (2018) :Comparison of CSTR and AnMBR for high-solid digestion of WAS and high shares of float sludge from the dairy processing industry. In: Industrial Water 2018, 27.11.-29.11.2018, Frankfurt a. M.
- Rühl, Johannes; Lutze, Robert ; Engelhart, Markus (2018): Increasing biogas yield for a demand-driven mesophilic sludge digestion using WAS by adjusting its properties – influence of

- SRT and temperature in activated sludge process. In: 10th Eastern European Young Water Professionals Conference, 07.-12.05.2018, Zagreb, Kroatien.
- Wagner, M. (2018): Solutions for water-reuse in industrial parks in China; Vortrag bei der Thirteenth International Conference on China Urban Water Development & Expo of New Technologies and Facilities, Chongqing 29.11.18
- Wagner, M. (2018): Industrial Parks and water-reuse aspects – regulations and requirements. 4th SUD Conference, Ho-Chi-Minh City, Vietnam, 04.12.2018,
- Wagner, M., Behnisch, J., Schwarz, M. (2018): Sachgerechte Planung und betriebliche Optimierung von Belüftungssystemen – eine Übersicht. 6. Infotag IWAR, 20.09.2018, Darmstadt
- Wagner, M., Behnisch, J., Schwarz, M. (2018): Leistung und Bemessung von Belüftungseinrichtungen und Rührwerken. 100. WasserWirtschafts-Kurs - Kommunale Abwasserbehandlung, 7.-9.11.2018, Göttingen
- Wagner, M., Behnisch, J., Schwarz, M. (2018): Bemessung von Kläranlagen in warmen und kalten Klimazonen - Belüftungssysteme im Ausland - spezifische Anforderungen an Bemessung und Betrieb. DWA-Anwenderseminar zum DWA-Themenband T4/2016, 13.-14.11.2018, Kassel

2.1 Fachgebiet Abwasserwirtschaft

2.1.1 Vorstellung des Fachgebiets

Fachgebietsleitung Abwasserwirtschaft

Das Fachgebiet Abwasserwirtschaft stellt sich den Herausforderungen der abwasserwirtschaftlichen Fragen der Zukunft mit Fokus auf der kommunalen und industriellen Abwasserbehandlung. Dabei arbeiten wir an Lösungen im Bereich der biologischen Stickstoffelimination, sowie den gegenwärtigen Themen: Schadstoffen und Mikroplastik im Abwasser.

Für dieses Ziel ist es notwendig Abwasser ganzheitlich zu sehen, daher zeichnet sich das Fachgebiet Abwasserwirtschaft im Kern anhand eines interdisziplinären Charakters aus mit einer Schnittstelle zwischen Umweltingenieurwesen und Mikrobiologie. Dabei wollen wir Verfahren und Zusammenhänge in natürlichen und technischen Systemen mit Hilfe von mikro- und molekularbiologischen Untersuchungen erforschen und biologische Prozesse in deren technischen Anwendungen hinsichtlich ihrer Stabilität und Leistung verbessern. Dafür begleiten wir Anlagen im halbertechnischen Bereich sowie im Labormaßstab durch neue mikrobiologische und molekularbiologische Verfahren. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Untersuchung mikrobiologischer Gemeinschaften und deren Dynamik. In Systemen zur Abwasserbehandlung können so z.B. die Prozesse der Nährstoffelimination optimiert werden.

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

Fachgebietsleitung
Abwasserwirtschaft
Prof. Dr. Susanne Lackner



Ein besonderes Projekt ist die von SUEZ Water Technologies & Solutions (Kanada) finanzierte Untersuchung und Implementierung von membranbelüfteten Biofilm-Reaktoren für weitergehende Stickstoffelimination im Hauptstrom. Dazu wurden im Laufe des Jahres mehrere Reaktorsysteme im Labormaßstab aufgebaut und in Betrieb genommen. Dabei wird in den verschiedenen Systemen der Einfluss der Belüftungsstrategie (kontinuierlich zu intermittierend) und der Rezirkulation suspendierter Biomasse (geringes zu hohes Schlammalter) untersucht. Die interdisziplinäre Schnittstelle kommt durch eine intensive Analyse der mikrobiologischen Gemeinschaften mit Hilfe von modernster molekularbiologischer Methoden zum Tragen.

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 Keimen 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 Keimen 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.

2.1.2 Laufende Forschungsprojekte

Material science meets wastewater microbiology – An interdisciplinary approach

Fördergeber: FORIN (Interne Mittel)

Förderzeitraum:

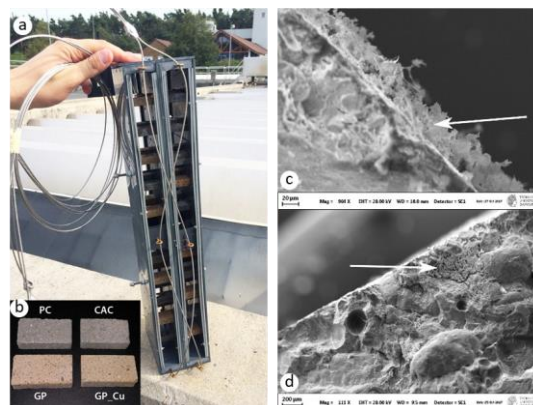
01.06.2017-30.11.2018

Dieses Forschungsprojekt wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Werkstoffe im Bauwesen der TU Darmstadt durchgeführt und beschäftigte sich mit der Entwicklung und Optimierung von Geopolymeren als neue Materialien. Geopolymere als Zementersatz z.B. im Kanalbau stellen bei höherer Beständigkeit eine attraktive Alternative dar. Geopolymere sind mineralische Bindemittel, die ihre Anwendung auch zur Abdichtung und Reprofilierung von Abwasserkanälen und –anlagen finden. Als Ersatz für Zement sind sie nicht nur umweltschonender, sondern auch resistenter gegenüber Chemikalien und Hitze. Bisher wenig bekannt ist die Beständigkeit von Geopolymeren gegenüber mikrobiologischem Aufwuchs und den damit verbundenen Auswirkungen auf die Materialbeständigkeit (Bio-Korrosion).

Eine Vielzahl von Mikroorganismen ist in der Lage Oberflächen zu kolonisieren und Biofilme zu bilden. Die Interaktion von Mikroorganismen und Geopolymeren sind bisher nicht grundlegend erforscht. Dabei kann die potentielle Biofilmbildung einen entscheidenden Einfluss auf die Materialeigenschaften und die Beständigkeit haben. Umgekehrt ist für den Einsatz von Geopolymeren in der Wasser-/Abwassertechnik (Rohrleitungen, Becken) auch der umgekehrte Einfluss eines neuen Materials auf die Biozönose in der unmittelbaren Umgebung (zumeist dann der Biofilm) wichtig und es gilt abzuschätzen ob negative Einflüsse möglich sind.

Daher wurden im Rahmen dieses Projektes erste Versuche unter realistischen Bedingungen durchgeführt, um den Einfluss der Zusammensetzung der Geopolymere auf ihre

Beständigkeit gegenüber mikrobiellen Einflüssen hin zu untersuchen.



Verschiedene Geopolymere und Standardzement wurden auf einer kommunalen Kläranlage mehrere Monate unterschiedlichen Abwasserumgebungen exponiert und danach sowohl das Material als auch der gebildete Biofilm untersucht. Erste Ergebnisse zeigen eine bessere Beständigkeit der Geopolymere, jedoch auch Biofilmbildung, wobei sich der Biofilm in seiner Zusammensetzung deutlich von dem auf Standardzement unterschieden hat.



Ansprechpartner
Prof. Dr. Susanne Lackner
Dr. Bogdan Drugă

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

Fördergeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderzeitraum:

01.09.2016 – 31.08.2019

Im ersten Halbjahr 2018 waren die Baumaßnahmen zur Vorbehandlung, Trockenbeete und Lagergebäude so weit abgeschlossen, dass der UASB-Reaktor und das Mikrosieb installiert und im Juli in Betrieb genommen werden konnten.



Nach dem Befüllen des ersten Teiches wurden zwei Leitwände schwimmend eingezogen und zwischen den vor Ort gegossenen Betonfundamenten eingespannt. Dies war eine Gemeinschaftsarbeit von Mitarbeiter_innen des Outapi Town Councils, der Hochschule Geisenheim und der Technischen Universität Darmstadt.



Durch die Leitwände wird die Strömungsführung verbessert und somit das gesamte Volumen im Teich besser ausgenutzt.

Die Baumaßnahmen zur Nachbehandlung (Steinfilter zum Algenrückhalt) begannen im

September und werden Anfang 2019 abgeschlossen. Danach wird die ertüchtigte Behandlungsstraße vollständig in Betrieb genommen.

Parallel zu den Bau- und Installationsmaßnahmen erfolgten Topfversuche der zu untersuchenden Pflanzenkulturen.



Weiterhin wurden die ersten Versuchsfelder mit drei verschiedenen Bewässerungstechniken angelegt. Dabei wird die Furchenbewässerung mit Tröpfchenbewässerung und einem umgekehrt beschickten Drainagerohr verglichen. Sobald der Bau des Steinfilters abgeschlossen ist, beginnen die Feldversuche mit den verschiedenen Wasserqualitäten.



Ansprechpartner

Prof. Dr. Susanne Lackner

Dipl.-Ing. M.Appl.Sc. Jochen Sinn

Bacterial dynamics in systems for completely autotrophic nitrogen removal

Fördergeber: Deutschen Akademischer Austauschdienst (DAAD)

Förderzeitraum:

01.04.2018 – 31.03.2020

Im Rahmen eines vom Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) geförderten Projekts sind Anfang Juni Prof. Dr. Susanne Lackner, Laura Orschler, M.Sc. und Eva Schulz, M.Sc. vom Fachgebiet Abwasserwirtschaft zum ersten Besuch nach Tokio, an die Tokio University of Agriculture and Technology (TUAT), gereist. Prof. Dr. Akihiko Terada ist ein international renommierter Forscher mit Expertise im Bereich der Physiologie und Phylogenie von Lachgas reduzierenden Bakterien und seit 2012 Professor des Fachbereichs Chemieingenieurwesen an der TUAT. Durch den Austausch der Erfahrungen und Methoden der beiden Arbeitsgruppen soll ein besseres Verständnis für das Gesamtsystem der Bakterien in der Stickstoffentfernung erreicht werden, um so mit Hilfe von neuen Lösungsansätzen den Stickstoffumsatz optimieren.

Im Rahmen des ersten Arbeitspakets wurden in Tokio Mikrorespirations-Messungen durchgeführt. Neben der Laborarbeit sowie eines sehr gut besuchten Vortrags von Frau Lackner auf dem Campus der TUAT, wurde eine Anammox-Anlage besichtigt, in der industrielles Abwasser aus der Iod-Produktion erfolgreich autotroph behandelt wird.

Die Gruppe um Herrn Terada hat dem IWAR im August einen ersten Besuch abgestattet. Herr Terada wurde von Herrn Dr. Toshikazu Suenaga und Herrn Shohei Yasuda, M.Sc., begleitet. Während des einwöchigen Aufenthalts wurde intensiv im Mikrobiologielabor gearbeitet und das Hauptklärwerk Wiesbaden besichtigt. Ziel des Besuches in Deutschland war es den Besuchern aus Japan die Methode des Metagenom-Sequenzierens näher zu bringen, um Reaktorproben der TUAT zu

untersuchen, sowie neue gemeinsame Projekte zu diskutieren.



Ende September sind Frau Lackner, Frau Orschler und Herr Dr.-Ing. Shelesh Agrawal zu einem zweiten Besuch an die TUAT gereist. Im Rahmen des dritten Arbeitspakets wurden in Tokio die Daten aus der Metagenomsequenzierung mittels eines Bioinformatik-Tools und dem Einsatz einer Datenbank untersucht. Diese Daten sollen die Grundlage für ein gemeinsames Paper der beiden Arbeitsgruppen und für weitere gemeinsame Forschungsprojekte bieten. Zeitgleich befand sich Prof. Dr. Barth Smets von der Technical University of Denmark für ein Sabbathjahr in Tokio. Dieser Umstand wurde zum Anlass genommen, gemeinsam mehrere aktuelle und zukünftige Forschungsprojekte zu diskutieren.



Ansprechpartner
 Prof. Dr. Susanne Lackner
 Dr.-Ing. Shelesh Agrawal
 Laura Orschler, M.Sc.
 Eva Schulz, M.Sc.

Verringerung von Lachgasemissionen aus Kläranlagen durch gezielten Einsatz Lachgas-reduzierender Bakterien

Fördergeber: Förderinitiative interdisziplinäre Forschung (FiF)

Förderzeitraum:

01.10.2018 – 30.09.2019

Als Gemeinschaftsprojekt mit dem Fachgebiet *Mikrobielle Energieumwandlung und Biotechnologie* von Herrn Prof. Jörg Simon läuft seit dem 01. Oktober 2018 das FiF-N₂O-Projekt. Hierbei soll in enger Zusammenarbeit mit den Biologen die Reduktion von N₂O zu Luftstickstoff (N₂) durch Mikroorganismen untersucht werden, und der Einsatz entsprechender Organismen zur N₂O-Reduktion auf Kläranlagen geprüft werden.

Das Thema hat eine aktuell sehr hohe Bedeutung im Rahmen des Klimawandels. Distickstoffmonoxid (N₂O, auch bekannt als Lachgas) ist neben Kohlendioxid (CO₂) und Methan (CH₄) eines der wichtigsten Treibhausgase dabei. Verglichen mit den anderen beiden Gasen weist N₂O zwar eine geringe Konzentration in der Atmosphäre auf, sein Treibhauspotential ist jedoch 300mal höher als das von CO₂. Zusätzlich ist Lachgas die aktuell dominierende Ozon-abbauende Substanz.

Auf Kläranlagen kann Lachgas auf mehreren verschiedenen Wegen an unterschiedlichen Stellen entstehen. Mehrere Betriebsparameter beeinflussen die Bildung zusätzlich. Die Änderung dieser ist aber nicht immer möglich, oder bringt den erwarteten Erfolg mit sich.

In der Natur wird N₂O ausschließlich von Mikroorganismen zu Luftstickstoff (N₂) reduziert. Die Kultivierung bekannter und die Isolation neuartiger Mikroorganismen erfolgt durch die AG Simon. In dem Fachgebiet Abwasserwirtschaft wird an der Kinetik der N₂O-Reduktion geforscht. Die Charakterisierung der mikrobiellen Kulturen erfolgt mit N₂O-Mikrosensoren der Firma Unisense. Im Microrespiration-System können die N₂O-

Verbräuche analysiert und verschiedene Einflüsse simuliert werden.



Ziel ist es, die gewonnenen Erkenntnisse in einem Bioreaktor mit Belebtschlamm einer kommunalen Kläranlage anzuwenden. Dabei sollen entsprechende Kulturen hinzugegeben werden. Neben den Lachgasmessungen im Reaktor wird auch der Verbleib der N₂O-reduzierenden Bakterien mittels quantitativer PCR verfolgt.



Ansprechpartner
Prof. Dr. Susanne Lackner
Eva Schulz, M.Sc.
Philipp Bunse, M.Sc.

Prof. Dr. Jörg Simon
Sascha Hein, M.Sc.

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

Fördergeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderzeitraum:

01.11.2015 – 31.10.2018

Für das Verbundprojekt DeHaKeS, dessen Ziel es war ein Implementierungskonzept des Deammonifikationsverfahrens in eine funktionierende Anlage zu überführen, wurde eine Pilotanlage im November 2016 auf dem Versuchsfeld Eberstadt des Institut IWAR auf dem Gelände des Klärwerks Darmstadt Süd errichtet und im April 2017 in Betrieb genommen. Die gewonnenen Daten wurden hinsichtlich Betriebsstabilität, erreichter Umsatzleistung, des Energieverbrauchs und potentieller Treibhausgasemissionen (z.B. N_2O) analysiert. Ziel war es, die erlangten Erkenntnisse anschließend in einer großtechnischen Umsetzung anzuwenden.

Ab Juni 2016 erfolgte die erfolgreiche Anreicherung von Anammox-Biofilm als Impfbio-masse für den MBBR (Moving Bed Biofilm Reaktor) über einen Zeitraum von neun Monaten auf dem Klärwerk Landshut (zweistufige Deammonifikation) und der Kläranlage Neumarkt i.d.Opf. (einstufige DEMON® Anlage). Im Zusammenhang mit begleitenden Versuchen im Labormaßstab konnten hierbei Erkenntnisse bezüglich der Biofilmbildung von Anammox-Biomasse gewonnen werden.

Zur Ermittlung der Situation der Zulaufbedingungen hinsichtlich des Abwasseranfalls und der Abwasserzusammensetzungen erfolgte im August 2016 die Untersuchung des vorliegenden Tagesganges im Vorlagebehälter der Versuchshalle der Kläranlage Darmstadt Süd.

Im Zeitraum von April bis einschließlich September 2017 erfolgte eine erste Inbetriebnahmephase der Anlagenkonfiguration MBBR

im Vergleich zum MBR (Membranbioreaktor).



Von September bis November 2017 erfolgte die Untersuchung der Betriebsmöglichkeiten des Membranmoduls des MBR.

Aufgrund verschiedener anlagenbezogener Probleme und notwendiger Anpassungen erfolgte zum Ende des Jahres 2017 die Umstellung der Anlagenkonfiguration auf ein suspendiertes zweistufiges Deammonifikationsverfahren. Diese Anlagenkonfiguration führte zu einem erheblich stabilisierten Anlagenbetrieb und zeigt erste vielversprechende Ergebnisse. Der Betrieb wurde analog der Projektaufgaben im Jahr 2018 optimiert als und die Umsatzleistung und die Auswirkung beeinflussender Faktoren untersucht.

Das Projekt wurde im Oktober 2018 abgeschlossen und die Versuchsanlage auf dem Versuchsfeld Eberstadt wurde demontiert.



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

Entwicklung innovativer Verfahren zur Stickstoffelimination aus hochbelasteten Gärresten (EiVeN-G)

Fördergeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderzeitraum:

01.01.2017 – 31.12.2019

Zusammen mit den chilenischen Partnern soll ein robustes biologisches Verfahren zur Stickstoffelimination aus Gärresten auf Basis der Deammonifikation entwickelt und optimiert werden. Dabei sollen insbesondere die für Gärreste aus Biogasanlagen spezifischen Charakteristika (z.B.: hohe CSB-Konzentrationen, Salzgehalt) bzw. deren Einfluss auf die Deammonifikation umfassend untersucht werden.

Mit umfassenden Laborversuchen (kontinuierlicher Reaktorbetrieb, Monitoring, begleitende Batchtests und Analytik) soll so die Anwendbarkeit der Deammonifikation für Gärreste nach anaerober Vorbehandlung nachgewiesen, optimiert und so etabliert werden. Dazu wurden ein einstufiges und ein zweistufiges Reaktorsystems im Labormaßstab aufgebaut, welches mit suspendierter Biomasse einer Deammonifikationsanlage und synthetischem Prozesswasser betrieben wird. Anhand dieser Reaktorsysteme wird im ersten Schritt die Stabilität der Deammonifikation gegen verschiedene Hemmstoffe untersucht.

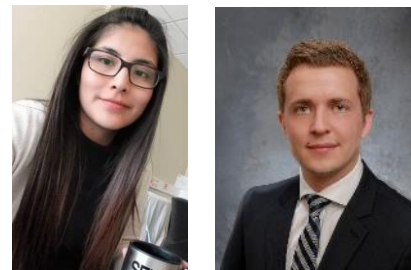
Bei dem einstufigen System findet die partielle Nitritation und die anschließende anaerobe Ammoniumoxidation zeitlich voneinander getrennt in einem Reaktor statt. Die zeitliche Trennung wird durch eine intermittierende Belüftung realisiert. Bei dem zweistufigen System findet die partielle Nitritation in dem ersten (belüfteten) Reaktor und die anaerobe Ammoniumoxidation räumlich getrennt in dem zweiten (unbelüfteten) Reaktor statt.

Bei den Versuchen im Jahr 2018 wurde eine teils reversible, teils irreversible Hemmung durch hohe Nitritkonzentrationen festgestellt. Davon waren sowohl das einstufige, als auch das zweistufige System betroffen. Eine

genaue Kontrolle der Prozesse zur Verhinderung einer Nitritakkumulation ist deshalb unabdingbar.

Durch die Zugabe eines Antibiotikums zu den verschiedenen Schlämmen, konnte eine Hemmung der partiellen Nitritation von bis zu 50 % festgestellt werden. Bei der anaeroben Ammoniumoxidation war die Auswirkung mit zu 88 % deutlich ausgeprägter. Ein zweistufiges System würde dadurch Vorteile bieten, da das Antibiotikum in der partiellen Nitritation abgefangen werden kann und die anaerobe Ammoniumoxidation geringer beeinflusst wird.

Ein zweistufiges System fordert jedoch einen höheren Wartungs- und Kontrollaufwand, da die Funktion der zweiten Stufe maßgeblich von dem Ablauf der ersten Stufe abhängt.



Ansprechpartner

Prof. Dr. Susanne Lackner
Luz Daniela Alejo Álvarez, M.Sc.
Philipp Bunse, M.Sc.

Membrane Aerated Biofilm Reactors for mainstream short-cut nitrogen removal

Fördergeber: SUEZ Water Technologies & Solutions, Kanada

Förderzeitraum:

01.02.2017 – 30.06.2018

Die Anwendung moderner Stickstoffeliminationsverfahren für die kommunale Abwasserbehandlung hat in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen. Neben der traditionellen Nitrifikation und Denitrifikation (N/DN) wurden in den letzten Jahren zunehmend neue Ansätze relevant, um Kosten- und Energieeinsparungen zu ermöglichen. Neben der Stickstoffelimination über Nitrifikation und Denitrifikation (25 % weniger Sauerstoffbedarf, 40 % weniger Bedarf an organischen Kohlenstoffverbindungen) hat vor allem die partielle Nitrifikation und anaerobe Ammoniumoxidation (Anammox) kurz „PN/A“ großes Energieeinsparpotenzial (60 % weniger Sauerstoffbedarf, 100 % weniger Bedarf an organischen Kohlenstoffverbindungen).

Für beide dieser Prozesse wird zuerst eine stabile Nitritproduktion benötigt. Diese setzt eine effektive Unterdrückung Nitrit oxidierender Bakterien (NOB) voraus. Membranbelüftete Biofilm-Reaktoren (MABR) können in diesem Zusammenhang eine gute Option bieten, um die Sauerstoffzufuhr zu limitieren und somit die Nitratbildung aus Nitrit zu verhindern. Außerdem können die Anammoxbakterien im Biofilm wirksam zurückgehalten werden. Ziel des Projektes war es die weitergehende Stickstoffelimination im Hauptstrom kommunaler Kläranlagen mittels PN/A in MABR-Systemen zu implementieren und zu untersuchen. Dazu wurden Mitte 2017 zwei Reaktorsysteme in Betrieb genommen. Im Januar 2018 wurden zwei weitere Reaktorsysteme in Betrieb genommen. Dabei wurde in den verschiedenen Systemen der Einfluss der Belüftungsstrategie (kontinuierlich zu intermittierend) und der Rezirkulation suspendierter Biomasse (geringes zu hohes Schlammalter) untersucht.



Es zeigte sich, dass eine intermittierende Belüftung deutliche Vorteile gegenüber einer kontinuierlichen Belüftung hat. Auch eine gleichbleibende Stickstofffracht führt zu höheren durchschnittlichen Abbauraten. Eine Anreicherung von Anammox-Bakterien in den Reaktoren wurde durch mikrobiologische Untersuchungen nachgewiesen. Während der Versuche eröffneten sich neue Fragestellungen im Bezug auf das Biofilmmalter und dem Einfluss von Intensität, Dauer und Häufigkeit von Scherbelastungen auf den Biofilm.

Das Projekt wurde im Juni 2018 abgeschlossen und der Abschlussbericht Ende 2018 an den Projektpartner übergeben.



Ansprechpartner
Prof. Dr. Susanne Lackner
Philipp Bunse, M.Sc.

Weitergehende Entfernung von Spurenstoffen und Mikroverunreinigungen auf der Kläranlage des Abwasserverbandes Langen/Egelsbach/Erzhausen im Rahmen einer großtechnischen Anlage

Fördergeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; Abwasserverband Langen, Egelsbach, Erzhausen

Förderzeitraum:

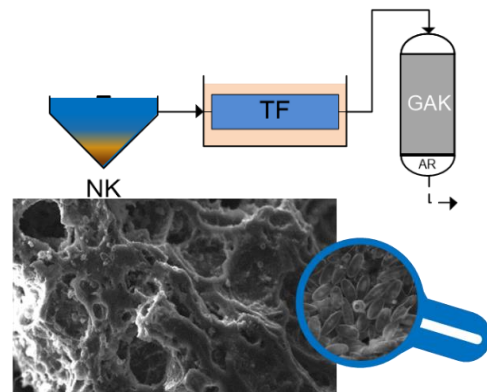
14.10.2015 – 30.04.2017

(inkl. Verlängerung bis 31.07.2018)

Die aktuellen Diskussionen zur Reduktion der Emissionen von Spurenstoffen, fakultativ pathogenen Bakterien, Antibiotikaresistenzgenen, Mikroplastik und Phosphor in Oberflächengewässer zeigen die Notwendigkeit einer weitergehenden Abwasserbehandlung. Auf der Versuchsanlage des Abwasserverbandes Langen, Egelsbach, Erzhausen wurden auf einer Fläche von rund 220 m² über einen Zeitraum von 22 Monaten Versuche zur weitergehenden Abwasserbehandlung durchgeführt. Es wurden die Potentiale der Tuch- und Membranfiltration als Vorbehandlungsstufe für granulierte Aktivkohlefilter hinsichtlich der weitestgehenden Phosphorreduktion < 0,1 mg/l demonstriert. Hierbei wurde deutlich, dass in Bezug auf die konventionellen Parameter Phosphor und chemischer Sauerstoffbedarf keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Rückhaltes zwischen der Tuch- und Mikrofiltration bestehen.

Die Probenahme von Spurenstoffen mittels Wochenmischproben gewährleistet die Erfassung von ereignisspezifischen und -unabhängigen Stoffen, womit die Ableitung von repräsentativen Konzentrationen, Frachten und die Bewertung von Verfahren zur Spurenstoffreduktion ermöglicht werden. Die Eignung des spektralen Absorptionskoeffizienten als Steuerungs- und Überwachungsparameter wurde verifiziert. Maßgeblich ist die Auswahl der Spurenstoffe sowie der Einfluss der Aktivkohle auf das Verhältnis der SAK- zu Spurenstoffreduktion.

Anhand der Ergebnisse der halb- und großtechnischen Aktivkohlefilter zur Spurenstoffreduktion konnten konkrete Bemessungsvorschläge mithilfe der optimalen Leerbettkontaktzeit getroffen werden. Die Ergebnisse belegen, dass eine Steigerung der Kontaktzeit über 20 min zu keiner signifikanten Steigerung der durchgesetzten Bettvolumina führt.



Die Aktivkohlefilter sind im Hinblick auf die erwünschte biologische Aktivität als letzte Verfahrenseinheit aus mikrobiologischer Sicht nicht zielführend. Biologisch aktive GAK-Filter als finalen Verfahrensschritt können zu einer (selektiven) Zunahme von fakultativ pathogenen Bakterien und Antibiotikaresistenzgenen im Ablauf führen, womit eine biologische Aktivität zur Spurenstoffreduktion als letzte Verfahrensstufe aus mikrobiologischer Sicht nicht zielführend ist.



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

2.1.3 Abgeschlossene Bachelor- und Masterarbeiten

Bachelorarbeiten

Aktivkohlefiltration zur weitergehenden Spurenstoffelimination – Energiebedarf und Ressourcenverbrauch

Conrad, Tobias

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. S. Lackner
T. Fundneider, M.Sc.

Bestimmung suspendierter Stoffe – Entwicklung einer Methode zur Bestimmung von Konzentrationen kleiner 2 mg/l

Schenkel, Patricia

Betreuer:
Prof. Dr. S. Lackner
T. Fundneider, M.Sc.

Bewertung und Optimierung der Elimination biologischer Feststoffe in Mikroplastikproben

Hänsch, Frederike

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. S. Lackner
Dipl.-Ing. H. Bitter

Stickstoffelimination auf Kläranlagen: eine Literaturstudie über altbewährte Technologien und neue Konzepte

Heinz, Anna Lena

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. S. Lackner
L. Orschler, M.Sc.

Weitergehende Phosphatreduktion mittels Flockungsfiltration am Beispiel der Tuchfiltration

Pidde, Annika Vera

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. S. Lackner
T. Fundneider, M.Sc.

Masterarbeiten

Analysis of a newly installed pretreatment stage for the reuse of treated wastewater from a pond system in Namibia

Müller, Dominik

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. S. Lackner
Dipl.-Ing. M.Appl.Sc. J. Sinn

Entwicklung eines ganzheitlichen Handlungsleitfadens für eine immissionsbasierte Siedlungsentwässerung am Beispiel des Nidda-Einzugsgebietes

Schäufele, Katharina Anna

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. S. Lackner
T. Fundneider, M.Sc.

Inbetriebnahme und Optimierung einer zweistufigen Deammonifikation im Pilotmaßstab unter Hauptstrombedingungen

Rinke, Simon

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. S. Lackner
S. Welker, M.Eng..

Interaktion der Siedlungsentwässerung mit der Gewässergüte am Beispiel des Nidda-Einzugsgebietes

Kahl, Esther Pia

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. S. Lackner
T. Fundneider, M.Sc.

Modellbasierte Untersuchung des Einflusses von Prozessparametern auf die Implementierung und Langzeitentwicklung des PN-A Verfahrens unter Hauptstrombedingungen

Nadine, Horländer

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. S. Lackner
S. Welker, M.Eng..

Nachgeschaltete Filtrationsverfahren zur weitergehenden Abwasserbehandlung – Minimierung feststoffgebundener Schadstoffe am Beispiel der Versuchsanlage des Abwasserverbandes Langen, Egelsbach, Erzhauten

Mathuni, Laura

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. S. Lackner
T. Fundneider, M.Sc.

Vergleich des Einflusses ausgewählter Hemmstoffe auf die ein- und zweistufige Deammonifikation zur Behandlung von Gärresten

Röhnke, Tobias

Betreuer und Ansprechpartner*:

Prof. Dr. S. Lackner

P. Bunse, M.Sc.

Wiederverwendung von behandeltem Abwasser aus Teichkläranlagen zur Bewässerung von Futtermitteln: Vergleich und Beurteilung von Abwasserteichanlagen in Namibia

Redelin, Jakob

Betreuer und Ansprechpartner*:

Prof. Dr. S. Lackner

Dipl.-Ing. M.Appl.Sc. J. Sinn

2.1.4 Veröffentlichungen und Konferenzbeiträge

Artikel:

Agrawal, S., Seuntjens, D., Cocker, P.D., Lackner, S. and Vlaeminck, S.E. (2018) Success of mainstream partial nitrification/anammox demands integration of engineering, microbiome and modeling insights. *Current Opinion in Biotechnology* 50, 214-221.

Drugă, B., Ukrainczyk, N., Weise, K., Koenders, E. and Lackner, S. (2018) Interaction between wastewater microorganisms and geopolymer or cementitious materials: Biofilm characterization and deterioration characteristics of mortars. *International Biodeterioration & Biodegradation* 134, 58-67.

Fundneider, T., Flick, K., Kraft, O., Härtel, L. and Lackner, S. (2018) Immissionsbasierte Maßnahmen in der Siedlungswasserwirtschaft für einen ganzheitlichen Gewässerschutz. *KW - Korrespondenz Wasserwirtschaft* 11(8), 450 - 458.

Fundneider, T., Herrling, M.P., Kahl, E.P. and Lackner, S. (2018) Identifying technical synergy effects for organic micro-pollutants removal. *Water Practice and Technology* 13(2).

Li, C., Brunner, F., Wagner, M., Lackner, S. and Horn, H. (2018) Quantification of particulate matter attached to the bulk-biofilm interface and its influence on local mass transfer. *Separation and Purification Technology* 197, 86-94.

Liu, Y., Li, C., Lackner, S., Wagner, M. and Horn, H. (2018) The role of interactions of effective biofilm surface area and mass transfer in nitrogen removal efficiency of an integrated fixed-film activated sludge system. *Chemical Engineering Journal* 350, 992-999.

Seuntjens, D., Carvajal-Arroyo, J.M., Ruopp, M., Bunse, P., De Mulder, C.P., Lochmatter, S., Agrawal, S., Boon, N., Lackner, S. and Vlaeminck, S.E. (2018) High-resolution mapping and modeling of anammox recovery from recurrent oxygen exposure. *Water Research* 144, 522-531.

Konferenzbeiträge:

Fundneider, T., Alexander, J., Hembach, N., Schwartz, T. and Lackner, S. (2018) Verfahrenskombinationen der 4. Reinigungsstufe – Abundanz von Antibiotikaresistenzen und hygienisch relevanter Bakterien. *SUK 2018 - Spurenstoffe und Krankheitserreger im Wasserkreislauf*, Frankfurt am Main.

Fundneider, T., Kraft, O., Flick, K., Härtel, L. and Lackner, S. (2018) Ableitung von immissionsbasierten Ablaufkonzentrationen für kommunale Kläranlagen. *SUK 2018 - Spurenstoffe und Krankheitserreger im Wasserkreislauf*, Frankfurt am Main.

- Fundneider, T., Kraft, O., Hamann, M., Flick, K., Ziegler, S., Wander, R., Fuchs, S., Härtel, L. and Lackner, S. (2018) Ableitung von immissionsbasierten Maßnahmen für einen ganzheitlichen Gewässerschutz. NiddaMan Abschlusstagung und Ergebnisse, Frankfurt am Main.
- Fundneider, T. and Lackner, S. (2018) Weitergehende Abwasserbehandlung zur Reduktion von Spurenstoffen – Pilotprojekt des Abwasserverbands Langen/Egelsbach/Erzhausen. 5. Bensheimer Abwassersymposium, Bensheim.
- Fundneider, T., Wick, A., Grund, H. and Lackner, S. (2018) Spurenstoffmonitoring von Kläranlagen – Entwicklung und Validierung einer Methode zur Erstellung von Wochen-Mischproben. SUK 2018 - Spurenstoffe und Krankheitserreger im Wasserkreislauf, Frankfurt am Main.
- Härtel, L. and Fundneider, T. (2018) 4. Reinigungsstufe Spurenstoffreduktion – Reicht das aus? 19. Fachtagung Emmelshausen - 4. Reinigungsstufe: Spurenstoffe im kommunalen Abwasser, Emmelshausen.
- Lackner, S. (2018) How Biofilm Models are impacted by Counter diffusion. Workshop at the 6th IWA/WEF Water Resource Recovery Modelling Seminar, Quebec, Canada.
- Lackner, S. (2018) Deammonifikation im Hauptstrom – Konzepte und Herausforderungen. ÖWAV-/TU Wien-Seminar „Aktuelle biologische Methoden und Verfahren in der Wassergütewirtschaft“, Wien, Österreich.
- Orschler, L., Agrawal, S. and Lackner, S. (2018) Linking microbial contamination of the river to the operational strategies of a wastewater treatment plant. 17th Symposium on Microbial Ecology (ISME17), Leipzig, Germany.

2.2 Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft

2.2.1 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. 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. Seit 2016 ist sie die wissenschaftliche Leiterin des Bereiches „Wertstoffkreisläufe“ der Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie (IWKS). 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 aus 14 wissenschaftlichen Mitarbeitenden, einer Mitarbeiterin im Sekretariat und einem Mitarbeiter im Labor, sieben Lehrbeauftragten und einer apl. Professur arbeitet an aktuellen Forschungsthemen mit Methoden der Natur-, Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften. Die Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen Kreislaufwirtschaft und Sekundärrohstoffe, Umweltanalytik und Nachhaltigkeitsbewertung.



Fachgebietsleitung
Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft
Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek

ENavi: Kopernikus-Projekt „Systemintegration“: Energiewende-Navigationssystem

Fördergeber:

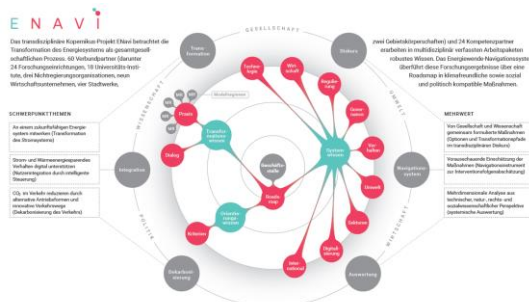
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderzeitraum:

01.11.2016 – 31.10.2019

Die Transformation der Energieversorgung hin zu einem Energiesystem, das durch hohe Anteile erneuerbarer Energien geprägt ist, steht vor dem Hintergrund der Beteiligung verschiedener Stakeholder vor technischen und wirtschaftlichen Herausforderungen. Das interdisziplinäre, aus Forschungs- und Industriepartnern bestehende Konsortium des Kopernikus-Projekts „ENavi“ nimmt sich diesen Herausforderungen an, um Handlungsoptionen für die Integration der Komponenten eines zukünftigen Energiesystems unter der Berücksichtigung der vielfältigen Rahmenbedingungen aufzuzeigen.

Eines der zentralen Ziele des Forschungsverbands ist die Entwicklung eines Navigationssystems zur Vorhersage der Einflüsse politischer Entscheidungen.



Dabei werden sowohl soziale, wirtschaftliche als auch ökologische Auswirkungen berücksichtigt. Ziel des Navigationssystems ist es zu bestimmen, welche Maßnahmen einen effektiven und effizienten Weg zu einem regenerativen Energiesystem ermöglichen. Durch die Einbindung von Akteuren aus Wirtschaft, Politik, Wissenschaft und Gesellschaft sollen Steuerungsmaßnahmen identifiziert und entwickelt werden, die eine hohe Akzeptanz in der Zivilgesellschaft erfahren.

Das Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft ist an Arbeitspaket 2 „Technische Entwicklungen im Systemkontext“ und an Arbeitspaket 7 „Wechselwirkungen mit der natürlichen Umwelt“ beteiligt. Bei ersterem werden systemrelevante technische Fragestellungen hinsichtlich der Ressourceneffizienz verschiedener Energietechnologien auf Erzeuger- und Nutzerseite beantwortet. Ein Schwerpunkt von AP 7 liegt auf der Bewertung der Nutzung kritischer Materialien wie Seltener Erden durch die Veränderungen des Technologieportfolios in zukünftigen Energiesystemen.



Ansprechpartner
 Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
 Dr. Jorge Cristóbal
 Niklas Wulff, M.Sc.

Verbrauchs- und Emissionsbewertung von Fahrzeugantriebskonzepten für die Langstreckenmobilität der Zukunft (FahrKlang)

Fördergeber:

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Förderzeitraum:

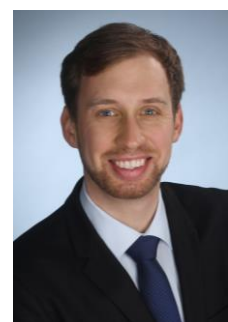
01.10.2017 – 31.09.2018

Die Studie FahrKlang hat zum Ziel, Verbrauchs- und Emissionswerte verschiedener PKW-Antriebskonzepten über den gesamten Lebenszyklus zu vergleichen und sie einer ganzheitlichen ökologischen Bewertung zu unterziehen. Die Antriebe werden dabei für die Langstreckenmobilität Deutschlands untersucht. Zu den verschiedenen Antriebskonzepten zählen konventionelle Verbrennungsmotoren, verschiedene hybride Antriebskonzepte, batterieelektrische Antriebsstränge sowie die Nutzung strombasierter Kraftstoffe.



Um eine realitätsnahe und realfahrt-repräsentative Abbildung des Langstreckenverkehrs in Deutschland und seiner Anforderungen zu ermöglichen, werden synthetisierte Fahrtzyklen im Rahmen von umfangreichen statistischen Erhebungen genutzt. Der aktuelle Stand der Wissenschaft wird dadurch ergänzt, dass weitere Komponenten in die Untersuchungen mit einbezogen werden, insbesondere innovative hybride Antriebsstrangvarianten oder Range-Extender-Konzepte. Zu diesen technischen Innovationen zählen

die technische Simplifizierung konventioneller Verbrennungsmotoren. Eine Bilanzierung der Produktions- und End of Life-Phase ergänzt die Bewertung der Nutzungsphase. Die Produktionsphase beinhaltet die Bilanzierung der Material- und Energieaufwände für die Herstellung der verschiedenen Antriebskonzepte. Die End of Life Phase wird in Abhängigkeit verschiedener Recyclingszenarien untersucht und modelliert. Das Ergebnis hiervon ist die Kenntnis der Materialien, deren Behandlung oder Wiedereinführung in den Wirtschaftskreislauf am Ende des Lebenszyklus der Fahrzeuge ökologische Probleme hervorrufen.



Ansprechpartner
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Dr.-Ing. Maximilian Seier

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:

Bundesministerium für Bildung und Forschung (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.

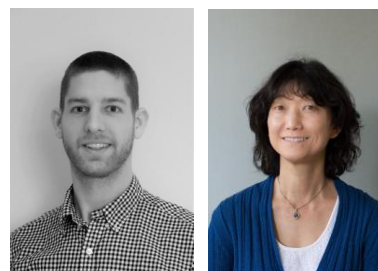
Ziel des Verbundprojektes „PLASTOX“ ist es, den ökotoxikologischen Einfluss von Mikroplastik (MP) und der daran adsorbierten POPs und Metalle auf die wichtigsten europäischen Meereslebewesen und der vorhandenen Nahrungsketten zu untersuchen. Die TU Darmstadt ist Koordinator von Arbeitspaket eins, an 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 Substanzen-spezifische 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. rer. nat. L. Schebek
Dr.-Ing. Kaori Sakaguchi-Söder
Michael Gottschling, M.Sc.

Ökofaktoren Welt – Umweltprobleme Knappheit der Trinkwasserressourcen, Abfall, Wasserverschmutzung, Lärm

Auftraggeber:
Volkswagen AG

Projektzeitraum:
01.06.2017 – 30.04.2018

Innerhalb mehrerer Forschungsprojekte mit dem Partner Fraunhofer Projektgruppe IWKS wurden länderspezifische Umweltbewertungsfaktoren für den Umweltproblem-bereich „Knappheit der Trinkwasserressourcen“, „Abfall“, „Wasserverschmutzung“ und „Lärm“ 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 Standorten der Volkswagen AG länderspezifische Ökofaktoren erarbeitet. Dabei wurde das Gesamtpro-

jekt „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 „Luftverschmutzung“ umfasste, fokussierte sich die weiteren Teilprojekte auf die genannten Umweltprobleme.



Ansprechpartner
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Patrizia von Wyszczetki, M.Sc.
Nadine Jansky, M.Eng.

PLASTRAT – Lösungsstrategien zur Verminderung von Einträgen von urbanem Plastik in limnische Systeme

Fördergeber:

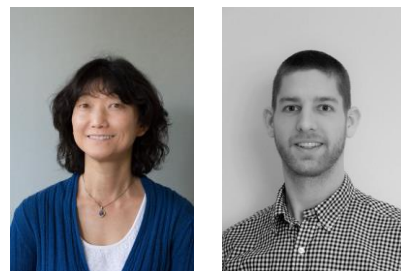
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Förderzeitraum:

01.09.2017 – 31.08.2020

Verbindendes Element aller Untersuchungen in PLASTRAT ist die Entwicklung von Lösungsstrategien zur nachhaltigen Begrenzung der Ausbreitung von Plastikrückständen in der aquatischen Umwelt auf technischer, umweltwissenschaftlicher und sozial-ökologischer Ebene mit dem Ziel der gemeinsamen Entwicklung eines multikriteriellen Bewertungsansatzes zur Umweltverträglichkeit von unterschiedlich beschaffenen Kunststofftypen. Zudem soll daraus ein Gütesiegel für die praktische Anwendung entwickelt werden. Schwerpunkte bilden die Analyse und Bewertung der Degradationsstufen verschiedener Kunststoffarten sowie Leaching, Adsorption und Desorption in verschiedenen Abwasserbehandlungsstufen, die Wirkungen von unterschiedlichen Plastikspezies (in unterschiedlichen Degradationsstufen) und deren Additiven auf wasserlebende Organismen limnischer Systeme sowie eine Risiko-Charakterisierung der humantoxikologischen Wirkung von Mikroplastik auf den Konsumenten von Trinkwasser. Im Fokus stehen ferner die Quantifizierung und das technische Verminderungspotential (z. B. durch Einsatz von Membrantechnologie) von Plastikemissionen im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft einschließlich der Klärschlamm-/Gärrestbehandlung unter Berücksichtigung geeigneter Probenahme-, Aufbereitungs- und Analyseverfahren. Zudem erfolgen Untersuchungen zur gesellschaftlichen Relevanz, d.h. wie mit Plastik in deutschen Haushalten umgegangen wird, welche Anforderungen der Konsument an Kunststoffe stellt, welche Möglichkeiten der Nutzung von Ersatzstoffen bestehen sowie deren Auswirkungen, die

sich für Handel, Logistik und Konsument_innen ergeben.



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

WieBauin – Wiederverwendung Baumaterialien innovativ

Fördergeber:

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Förderzeitraum:

01.10.2018 – 30.09.2023

Gebäude enthalten erhebliche Mengen an Bauteilen und Rohstoffen und sind somit ein ökologisch und ökonomisch relevanter Teil des anthropogenen Rohstofflagers. Trotz Fortschritten in deren Erforschung bestehen noch immer erhebliche Wissenslücken im Verständnis dieser Lager. Genaue Informationen wie Daten bezüglich der Menge, der Art, der Verfügbarkeit oder der regionalen Verteilung der wiederverwendbaren Bauteile und Materialien sind noch nicht abschließend bekannt. Auch aktuelle und zukünftige Entwicklungen sowie die Wechselwirkungen der damit verbundenen Stoffströme wurden bisher nur unzureichend untersucht. Die daraus resultierenden ökologischen Konsequenzen der Beeinflussung dieser Parameter sind somit nicht als trivial einzustufen.

Das aktuelle Forschungsvorhaben „WieBauin – Wiederverwendung Baumaterialien



innovativ“ strebt die Reduzierung der Inanspruchnahme von Flächen- und Rohstoffressourcen im Bausektor durch die Aktivierung von bisher nicht wiederverwendeten Bauteilen und Baumaterialien an. Als Fallstudie dient der Landkreis Darmstadt-Dieburg in Hessen, Deutschland. Im Fokus steht hierbei der ländliche Raum, in welchem von politischer Seite eine nachhaltige Innenentwick-

lung gefordert wird. Zu diesem Zweck werden Wertschöpfungsketten von Eigentümern abbruchreifer Gebäude hin zu Nutzern der beim Abbruch gewonnenen Bauteile und Baumaterialien geschaffen. Durch Schulungsmodulare werden Architekten, Bauherren und Handwerker bei der Nutzung wiederverwertbarer Bauteile unterstützt.

Der Hauptbeitrag des Fachgebiets Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft der TU Darmstadt wird ein regional differenziertes Stoffstrommodell sein, welches die relevanten Lager und Flüsse in und zwischen den betrachteten Regionen abbildet. Dieses Modell erhält relevante Inputdaten aus einem GIS-basierten Materialkataster. Anhand von Szenarioanalysen werden mögliche Wechselwirkungen der Stoffströme untersucht, um eine Bewertungsgrundlage zu schaffen. Auf Basis der Ergebnisse des Stoffstrommodells werden mithilfe der Methode der Ökobilanz die potenziellen Umweltwirkungen der Implementierung der neu entwickelten Wertschöpfungsketten analysiert und bewertet.



Ansprechpartner
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Christian Dierks, M.Sc.

ArePron – Agiles ressourceneffizientes Produktionsnetzwerk

Fördergeber:

Projektförderung im Rahmen des Operationellen Programms für die Förderung von Investitionen in Wachstum und Beschäftigung in Hessen aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) 2014 bis 2020 (IWB-EFRE-Programm Hessen)

Förderzeitraum:

17.01.2018 – 31.12.2020

In Industrieländern wird der Hauptteil der stofflichen und energetischen Ressourcen in Industrieprozessen und -dienstleistungen eingesetzt. Die Steigerung der Ressourceneffizienz in der Industrie ist somit ein wichtiger und notwendiger Faktor, um den weltweiten Ressourcenverbrauch zu senken. Dennoch existiert in industriellen Produktionsprozessen in der Regel weder eine Übersicht noch eine Bewertungsgrundlage zum Ressourceneinsatz und zu -verbräuchen. Im Projektvorhaben werden diese Verbräuche messbar gemacht und mit einem geeigneten Kennzahlensystem repräsentiert, um die Vergleichbarkeit der verschiedenen Ressourcen zu ermöglichen. Zur Analyse und Auswertung des Ressourcenverbrauchs wird eine Informations- und Kommunikationsplattform aufgebaut, welche die Zuordnung konkreter Ressourcenverbräuche zu einzelnen Bauteilen ermöglicht. Hierbei liegt der Fokus explizit auf der ganzheitlichen Betrachtung eines Produktionsnetzwerkes.

Das Vorhaben wird theoretisch in Form eines Vorgehensmodells entwickelt sowie zusätzlich praktisch umgesetzt. Hierzu wird ein Produktionsnetzwerk zwischen ETA-Fabrik und Prozesslernfabrik CiP auf dem Campus Lichtwiese aufgebaut und betrieben. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in einem weiteren Schritt der Industrie im projektparallelen Ergebnis- und Methodentransfer zur Verfügung gestellt.

Das interdisziplinäre Projekt wird von drei Instituten der TU Darmstadt durchgeführt. Die Koordination und Leitung des Forschungsvorhabens ArePron liegt beim Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW) unter der Leitung von Prof. Eberhard Abele und Prof. Joachim Metternich. Das FG für Datenverarbeitung in der Konstruktion (DiK) unter Leitung von Prof. Reiner Anderl forscht an der intelligenten Vernetzung von Bauteilen und Betriebsmitteln zu digitalen Informationsträgern. Aufbauend auf der Expertise in der umweltgerechten Entwicklung von industriellen Prozessen, beschäftigt sich das FG SuR unter Leitung von Prof. Liselotte Schebek im Rahmen des Forschungsprojektes mit der lebenszyklusbasierten Analyse der eingesetzten energetischen und stofflichen Ressourcen. Zudem erfolgt die Entwicklung einer kennzahlenbasierten Methodik zur Bewertung der Ressourcennutzung und der damit verbundenen ökologischen Auswirkungen des agilen Produktionsnetzwerkes.



Ansprechpartner
 Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
 Julia Fischer, M.Sc.
 Alessio Campitelli, M.Sc.

SWIVT II – Umsetzungsphase zu Siedlungsbausteinen für bestehende Wohnquartiere – Impulse zur Vernetzung energieeffizienter Technologien

Fördergeber:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Förderzeitraum:

01.01.2018 – 31.12.2021

Im Anschlussvorhaben SWIVT II wird die im Vorfeldprojekt entwickelte Strategie für die Verknüpfung von Gebäudekonzepten im vernetzten Betrieb mit steuerungsoptimierten, innovativen Energietechnologien in der Postsiedlung in Darmstadt real umgesetzt. Nach erfolgreicher Verifizierung des SWIVT-Ansatzes durch theoretische und experimentelle Untersuchungen, Prototypenaufbau und gekoppelte Simulationen wollen die Projektpartner die Wirksamkeit der Ansatzlösung auf Systemebene in allen seinen Teilaspekten validieren. Auf der baulichen Ebene wird Low-Exergy im Bestand durch die Verknüpfung unterschiedlicher Gebäudekonzepte in einem thermischen und elektrischen Siedlungsnetz erprobt. Die Versorgung des Quartiers durch hohe Anteile an erneuerbaren Energien wird durch die effiziente Kopplung von Quellen und Senken, wie hybriden Energiespeichern mit unterschiedlichen Zeithorizonten, gewährleistet. Aus den im Rahmen von SWIVT entwickelten vorausschauenden Steuerungsalgorithmen wird ein „SWIVT-Controller“ erstellt und als Demonstrator in die Siedlung eingebaut. Der Controller ermöglicht eine ökonomisch und ökologisch optimierte, systemdienliche und sichere Betriebsstrategie der thermischen und elektrischen Anlagen des Quartiers. Ein belastbares Geschäftsmodell für die Verknüpfung der Interessen neuer und bestehender Akteure wird in der Praxis erprobt. Der systemische Ansatz von SWIVT dient als Leitbild und Modell für eine nachhaltige, sichere und wirtschaftliche Stadtentwicklung.

Das Fachgebiet SuR übernimmt im Rahmen des Projektes die ökobilanzielle Bewertung

und Skalierung der umgesetzten Maßnahmen. Dazu wird neben der Bewertung gemessener Verbrauchsdaten ein eigenes Messkonzept zur Evaluierung der Abgase aus der Wärmeversorgung erarbeitet.



Ansprechpartner
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Dipl. Wirtsch.-Ing. Laura Göllner-Völker

co(MP)ost – Methodenentwicklung zur Charakterisierung von Mikroplastik in Komposten

Fördergeber:

Fritz und Margot Faudi-Stiftung

Förderzeitraum:

01.01.2018 – 31.12.2020

Mikroplastik in der Umwelt ist in den letzten Jahren stark in den Fokus des wissenschaftlichen Diskurses sowie der öffentlichen Wahrnehmung gerückt. Nach zahlreichen Arbeiten über maritimes Mikroplastik sind nun limbische Systeme in einer Vielzahl an Forschungsvorhaben vertreten. Um einen Einblick in das Ausmaß des Mikroplastikeintrages in terrestrische Systeme zu bekommen, muss zunächst eine Methode entwickelt werden, um das Mikroplastik in derart komplexen Matrices zu extrahieren und anzureichern.

Komposte, welche unter anderem aus Haushaltsbioabfällen erzeugt werden, können einen erheblichen Anteil an Kunststoffverunreinigung in Form von beispielweise Mülltüten oder Lebensmittelverpackungen enthalten. Durch den Aufarbeitungs- und Kompostierungsprozess kann dieses Material unter eine Größe von fünf Millimeter zerkleinert werden und so von Makro- zu Mikroplastik werden.



Daher arbeitet das Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft an der Entwicklung einer analytischen Verbundmethode um Mikroplastik aus Komposten zu extrahieren, charakterisieren und quantifizieren. Unter anderem werden präanalytische saure und basische Probenaufschlüsse sowie

physikalische Separationsprozesse auf ihre Anwendbarkeit hin untersucht.

Finanziert durch die Fritz und Margot Faudi-Stiftung plant das Projekt „co(MP)ost“ eine vollständige Verbundmethode von Probenahmestrategie, über präanalytischen Aufschluss, hin zu instrumentellen-analytischer Bestimmung der Plastikfraktion mittels Pyrolyse-GC-MS zu schaffen. Mittels dieser sollen Kompostströme zuverlässig und repräsentativ untersucht werden können. So kann das Mikroplastikpotential verschiedener Anlagentypen verglichen werden. Dies soll einen Einblick in den Mikroplastikeintrag in agri- und hortikulturell genutzte Böden, die mit Kompost gedüngt werden, ermöglichen.



Ansprechpartner
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Domink Dörder, M.Sc.

Combi4Products – Kombination und Erweiterung von Behandlungsverfahren für biologische Abfälle und Reststoffe um Bioraffinationseinheiten zur Erzeugung hochwertiger biobasierter Produkte

Auftraggeber:

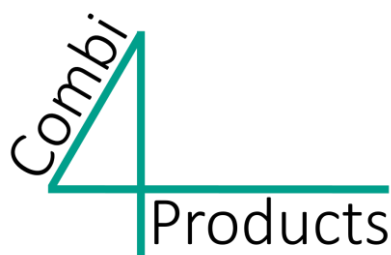
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Förderzeitraum:

01.10.2018 bis 30.09.2021

Am 01. Oktober 2018 startete das neue Forschungsprojekt *Combi4Products* unter Leitung von Herrn Dr.-Ing. Jan Kannengießer vom Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft. Das dreijährige Projekt wird zusammen mit Frau Prof. Iris Steinberg der Hochschule Darmstadt (h_da) sowie der Jager Biotech GmbH und der Jager Ingenieure GmbH bearbeitet. Gefördert wird das Forschungsvorhaben vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.

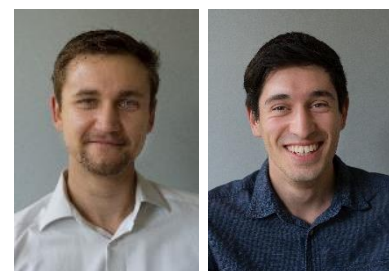
Innerhalb dieses Vorhabens soll ein Verfahrenskonzept erarbeitet und getestet werden, welches die Verfahren der Kompostierung, Vergärung und Ethanolherstellung auf Basis lignocellulose-haltiger Biomasse kombiniert. Durch die Kombination dieser drei Verfahren soll ein flüssiges Substrat erzeugt werden, das reich an unpolaren Carbonsäuren ist, die in einer Bioraffinationseinheit extrahiert und in biobasierte Produkte umgewandelt werden.



Durch Kombination unterschiedlicher (bereits im Realmaßstab und Regelbetrieb existierender) Bioabfallbehandlungsverfahren miteinander und der Integration einer innovativen Biotechnologie zur Erzeugung bioba-

sierter Produkte auf Basis unpolarer Carbonsäuren soll die Wirtschaftlichkeit der Anlagen sowie die ökologische Nutzung der Biomasse verbessert werden.

Im Rahmen des Vorhabens sollen weiterhin zwei Raffinationskonzepte untersucht werden. Zum einen handelt es sich um ein stationär ausgerichtetes Konzept, bei dem in den Behandlungsanlagen für biologische Abfälle bzw. landwirtschaftliche Reststoffe ein mit Carbonsäuren angereichertes Substrat erzeugt wird, das anschließend zur zentralen Bioraffinationseinheit transportiert und weiterbehandelt wird. Dort werden abschließend die entstandenen unpolaren Carbonsäuren abgetrennt und zu biobasierten Produkten umgewandelt. Zum anderen handelt es sich um ein Raffinationskonzept, bestehend aus mobilen Einheiten, die in die existierenden Behandlungsanlagen integriert werden können und somit die Abtrennung der Carbonsäuren aus den Substraten und die Herstellung biobasierter Produkte vor Ort durchführen können. Damit wäre bspw. ein direkter Einsatz der erzeugten Produkte in den Behandlungsanlagen möglich.



Ansprechpartner
Dr.-Ing. Jan Kannengießer
M.Sc. Alessio Campitelli

Trans4Biotec – Know-how transfer in waste management for developing new biotechnology applications in developing countries

Auftraggeber:

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Deutscher Akademischer Austauschdienst

Förderzeitraum:

01.01.2017 bis 31.12.2020

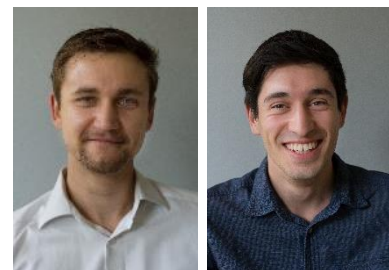
Die Bewirtschaftung von Siedlungsabfällen stellt nach wie vor in Entwicklungsländern ein erhebliches Problem dar. Derzeit besteht die Behandlung von Siedlungsabfällen in vielen dieser Länder aus einer gemeinsamen Sammlung aller Abfallfraktionen in einem Sammelgefäß und einer anschließenden Deponierung dieser Abfälle.

Im Rahmen des Projektes Trans4biotec soll am Beispiel Marokkos und der Elfenbeinküste untersucht werden, wie der existierende Umgang mit den vorhandenen Siedlungsabfällen, im Sinne einer nachhaltigen Abfallbewirtschaftung, verbessert werden kann. Dabei wird zunächst über eine Bestandsaufnahme der Ist-Zustand der Abfallbewirtschaftung aufgenommen und anschließend, im Rahmen von Experteninterviews und Workshops mit Stakeholdern der Abfallbewirtschaftung, über Optimierungspotenziale diskutiert.

Zudem soll untersucht werden, ob sich biologische Siedlungsabfälle der beiden Entwicklungsländer für eine anaerobe Behandlung zur Erzeugung biobasierter Produkte (wie z.B. Schmierstoffe oder Lösemittel) eignen. Hierbei soll neben den biologischen Abfällen auch Deponiesickerwasser untersucht werden, da dieses in Entwicklungsländern meist nicht nachbehandelt wird und damit eine erhebliche Umweltgefährdung darstellt. Es soll daher untersucht werden, wie hoch das Säurebildungs- und Produktpotential für dieses Medium ist sowie eine Handlungsempfehlung für die Sickerwasserbehandlung ausgearbeitet werden.

Auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen zur Abfallbewirtschaftung und zur Eignung der biologischen Abfälle sollen Handlungsempfehlungen zur Optimierung der existierenden Abfallwirtschaftssysteme der teilnehmenden afrikanischen Städte (Marrakech, Tétouan, Abidjan) erstellt werden.

Neben den genannten Forschungstätigkeiten ist auch die Ausbildung marokkanischer und ivorianischer Masterstudenten und Doktoranden im Bereich der Abfallbewirtschaftung Bestandteil dieses Vorhabens. Dadurch soll eine Verstärkung der erzielten Projektergebnisse erreicht werden.



Ansprechpartner
Dr.-Ing. Jan Kannengießer
M.Sc. Alessio Campitelli

2.2.2 Abgeschlossene Bachelor- und Masterarbeiten

Bachelorarbeiten

Literaturrecherche zu Lebensmittelabfällen aus dem Gastronomiesektor und Analyse deren Nutzung in der Bioökonomie

Berg, Valentina (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Alessio Campitelli, M. Sc.

Mikroplastik – Entwicklung von Methoden zur schnellen Dotierung von ausgewählten persistenten organischen Schadstoffen (POPs) an Oberflächen von Mikroplastik

Kurdyukova, Darya (2018)

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

Mikroplastik – Bestimmung der Polyethylen-Wasser Verteilungskoeffizienten von unterschiedlichen polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen im kleinen Labormaßstab

Schwabe, Ines (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Michael Gottschling, M.Sc.

Simulation thermodynamischer Prozesse in einem Biomasseheizkraftwerk und Ableiten von Optimierungspotentialen

Pütz, Marvin-Lee (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Dr.-Ing. Jan Kannengießer

Erstellung eines Konzepts für die Entsorgung von Glaswolle in Electronic City, Bangalore, Indien

Hagedorn, Tabea (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Alessio Campitelli, M. Sc.

Mikroplastik – Vergleich der Sorptionsfähigkeit von Fluoranthren an Oberflächen verschiedener Kunststoffmaterialien mittels einer Schnellsorptionsmethode

Kirchen, Franziska (2018)

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

Modellierung von parametrisierten Ökobilanzdaten von Perowskitesolarzellen

Pacak, Philipp (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Steffi Weyand, M. Sc.

Bestimmung der Einflüsse verschiedener Bodentexturen auf die Isotopenzusammensetzung von Bodenwasser

Musa, Erik (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Lili Xia, M.Sc.
Dr.-Ing. Kaori Sakaguchi-Söder

Masterarbeiten

Mikroplastik – Optimierung der GC/MS analytischen Bedingungen zur Bestimmung von persistenten organischen Schadstoffen (POPs) aus Mikroplastik (MP) in der Umwelt

Dörder, Dominik (2018)

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

Mikroplastik – Entwickeln eines Versuchsprotokolls zur Bestimmung der Sorptionsfähigkeit von Kunststoffpellets für hydrophobe organische Schadstoffe (hydrophobic organic pollutants, HOPs)

Zhou, Yanyue (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Michael Gottschling, M.Sc.

Ökologische Bewertung eines Energiewendeszenarios durch Anwendung der Methode der Ökobilanzierung

Servos, Matthias (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Dipl. Wirtsch. Ing. Laura Göllner-Völker

Mikroplastik - Entwickeln eines optimalen analytischen Protokolls zur Extraktion von persistenten organischen Schadstoffen (POP) aus verschiedenen Mikroplastik (MP)

Neuvéglise, Typhaine (2018)

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

Ökobilanz Phosphorrecycling Novellierung Klärschlammverordnung

Stubbusch, Andrea (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Maximilian Seier, M.Sc.

Zielerreichung der Europäischen CO₂-Flottengrenzwerte für PKW und Auswirkungen auf den Markthochlauf von Elektrofahrzeugen in Europa

Fritz, Markus (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Maximilian Seier, M.Sc.

Energy concept for a manned habitat on Mars

Burkhardt, Alexander (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Maximilian Seier, M.Sc.

Erfassung und strategische Analyse der Abfallströme und Recyclingtechnologien in der Metropolregion Frankfurt/Rhein-Main

Walden, Jennifer (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Julia Fischer, M.Sc.

Ökobilanzieller Vergleich der Bioabfallbehandlung in Darmstadt mittels aerober und anaerober Verfahrenstechnik

Thierfeldt, Isabel Anna (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Alessio Campitelli, M. Sc.

Simulationsgestützte Entwicklung optimierter Ladestrategien unter Einbindung lokaler regenerativer Energieträger - Verbesserte Integration von Elektrofahrzeugen in reale Quartiere

Opoku, Ronald (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Niklas Wulff, M.Sc.

Kritikalität von Rohstoffen für die Energiewende

Analyse und Bewertung der Versorgungssicherheit ausgewählter Elemente für Photovoltaik-Technologien in Deutschland bis 2050

Hanesch, Susanne (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Niklas Wulff, M.Sc.

Substitutions- und Konzentrationsindikatoren zur Bewertung der Ressourcenkritikalität von Windenergieanlagen unter Verwendung klassischer Risikotheorie

Baroom, Esraa (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. rer. nat. L. Schebek
Niklas Wulff, M.Sc.

2.2.3 Veröffentlichungen und Konferenzbeiträge

- Abrha Asfaw, B.; Sakaguchi-Söder, K.; Schüth, C.: Development of a simple online method for compound-specific chlorine stable isotope analysis for the investigation of the fate and transport of naturally occurred chloroform in an infiltration pond for desalinated water in Israel. Poster. In: SETAC GLB: Umwelt 2018, 09.-12. September 2018, Münster. (2018)
- Aydemir, A.: Ermittlung von Energieeinsparpotenzialen durch überbetriebliche Wärmeintegration in Deutschland. [Online-Edition: <https://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/7684>] Technische Universität, Darmstadt. (2018)
- Davoudi, A.: Stoffstrom- und Nutzwertanalysen als Beitrag zur Optimierung von Wasserinfrastruktursystemen. [Online-Edition: <http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/7400>] Technische Universität, Darmstadt. (2018)
- Dörder, D.; Sakaguchi-Söder, K.; Schebek, L.: Compost - a potential source of microplastics: amount, source and composition of plastic materials in feedstock organic wastes. Poster. In: MICRO 2018, Fate and Impact of Microplastics: Knowledge, Actions and Solutions. 19.-23. November 2018, Lanzarote, Spanien. (2018)
- Elzamel, T.: Enhancement of C6-C8 fatty acids production from pre-treated organic waste by anaerobic fermentation. Verein zur Förderung des Instituts IWAR der TU Darmstadt e.V., Darmstadt. (2018)
- Glogić, E.; Weyand, S.; Tsang, M.; Young, S.B.; Schebek, L.; Sonnemann, G.: Organic photovoltaic solar charger – environmentally-friendly or just another gadget for a European consumer? In: EcoBalance 2018: the 13th Biennial Conference on EcoBalance, 9.-12. Oktober 2018, Tokio, Japan. (2018)
- Göllner-Völker, L.; Welsch, B.; Schulte, D. O.; Bär, K.; Sass, I.; Schebek, L.: Environmental and Economic Assessment of Seasonal Storage Systems in Domestic Heating Grids. In: International Renewable Energy Storage Conference vom 13.-15. März 2018, Düsseldorf. (2018)
- Gottschling, M.; Zhou, Y.; Schwabe, I.; Heide, J.; Schultheis, S.; van Oyen, A.; Sakaguchi-Söder, K.; Schebek, L.: Wie lassen sich aus einem Zusammenhang stoffspezifischer Parameter ausgewählter Schadstoffe und MP Verteilungskoeffizienten ableiten? Poster. In: SETAC GLB: Umwelt 2018, 09.-12. September 2018, Münster (2018)
- Gottschling, M.; Zhou, Y.; Schwabe, I.; Sakaguchi-Söder, K.; van Oyen, A.; Schebek, L.: Comparison of one-time spiking, multiple spiking and dialysis tubing methods for the determination of plastic-water partition coefficient of one polycyclic hydrocarbons on microplastic. Poster. In: MICRO 2018, Fate and Impact of Microplastics: Knowledge, Actions and Solutions. 19.-23. November 2018, Lanzarote, Spanien. (2018)
- Gottschling, M.; Zhou, Y.; Schwabe, I.; Sakaguchi-Söder, K.; van Oyen, A.; Schebek, L.: Comparison of spiking and dialysis tubing methods for the determination of sorption capacity and plastic-water partition coefficient of three different polycyclic hydrocarbons on microplastic. Poster. In: SETAC Europe 28th Annual Meeting, 13.-17. Mai 2018, Rom, Italien. (2018)
- Haag, S.; Bauerdick, C.; Campitelli, A.; Anderl, R.; Abele, E.; Schebek, L.: A Framework for Self-Evaluation and Increase of Resource-Efficient Production through Digitalization. [Online-Edition: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221282711830485_2] In: Procedia CIRP, 51st CIRP Conference on Manufacturing Systems, Stockholm (Sweden), Elsevier B.V., 72 S. 850-855. ISSN 2212-8271. (2018)

- Herzke, D.; Nikiforov, V.; Sakaguchi-Söder, K.; Booth, A.: Kinetics of POPs adsorbing to a variety of plastic polymers under Arctic conditions. Poster. In: SETAC Europe 28th Annual Meeting, 13.-17. Mai 2018, Rom, Italien. (2018)
- Kandziora, J.; Schiedek, T.; Sakaguchi-Söder, K.: An optimised extraction method of fluoranthene from micro-plastics using accelerated solvent extraction (ASE). In: Sixth International Marine Debris Conference (6IMDC), 12.-16. März 2018, San Diego, USA. (2018)
- Sakaguchi-Söder, K.: PLASTOX WP1 - Determination of POPs accumulated on MP in the environment: lesson learned." Podiumspräsentation. In: Plastik in der Umwelt Workshop „Bewertungsmethoden möglicher Auswirkungen von Plastik in der Umwelt (inkl. Toxikologie)“, 26. Oktober 2018, Frankfurt am Main. (2018)
- Sakaguchi-Söder, K.: PLASTOX-WP1: Ad-/Desorption of pollutants on MPs - Project results. Podiumspräsentation. In: session "Project results PLASTOX", JPI Oceans Microplastics Projects Joint Final Meeting, 20. November 2018. Lanzarote, Spanien. (2018)
- Sakaguchi-Söder, K.: Lessons learned in the laboratory for the determination of POPs on MPs in the field. Podiumspräsentation. In: Session "Cross-cutting theme IV: Adsorption and Additives", JPI Oceans Microplastics Projects Joint Final Meeting, 20. November 2018. Lanzarote, Spanien. (2018)
- Sakaguchi-Söder, K.; Gottschling, M.; Booth, A.; Sobral, P.; Martins, M.; Airoidi, L.; Piarulli, S.; Sempere, R.; Fauvelle, V.; Kühn, S.; Magnusson, K.; Morrison, L.; Mendes, A.; Van Colen, C.; Vanhove, B.; Herzke, D.; Kirchgeorg, T.; van Oyen, A.: WP1: Adsorption and Desorption of Pollutants on Microplastics - PLASTOX: Direct and indirect ecotoxicological impacts of microplastics on marine organisms. Poster. In: JPI Oceans Microplastics Projects Joint Final Meeting, 20. November 2018. Lanzarote, Spanien. (2018)
- Sakaguchi-Söder, K.; Kurdyukova, D.; Kirchen, F.; Gottschling, M.; van Oyen, A.; Schebek, L.: Comparison of sorption behavior of persistent organic pollutants (POPs) on plastic resin pellets from different origins using a quick sorption method. Podiumspräsentation. In: MICRO 2018, Fate and Impact of Microplastics: Knowledge, Actions and Solutions, Panel 13.3, 19.-23. November 2018, Lanzarote, Spanien.
- Sakaguchi-Söder, K.; Neuveglise, T.; Dörder, D.; Kurdyukova, D.; Gottschling, M.; van Oyen, A.; Schebek, L.: A procedure to evaluate different techniques for the extraction of pollutants from plastic debris in the environment. In: SETAC GLB: Umwelt 2018, 9.-12. September 2018, Münster. (2018)
- Sakaguchi-Söder, K.; Neuveglise, T.; Kurdyukova, D.; Goharnia, A.; Gottschling, M.; van Oyen, A.: Development of an optimal analytical protocol for the extraction of persistent organic pollutants adsorbed on plastic debris in the environment. Poster. In: SETAC Europe 28th Annual Meeting, 13.-17. Mai 2018, Rom, Italien. (2018)
- Schebek, L.: Auf dem Weg zur Industrie 4.0 - Eine neue Studie untersuchte den Einfluss von digitalen Technologien auf die Ressourceneffizienz von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) des verarbeitenden Gewerbes. In: ReSource (3 2018) S. 35-41. ISSN 1868-9531. (2018)
- Schebek, L.: Metals Recycling - Challenges and Strategies. In: UNIDO Global Meeting, 14. November 2018, Wien. In: Circular Economy: Development of Recycling Industries, Wien. (2018)
- Schebek, L.: Schließen der Stoffkreisläufe in Darmstadt? Kaskadische Nutzung und andere Optionen. In: Ressourceneffizienz in Darmstadt - Herausforderung Nachhaltige Entwicklung

- Eine Veranstaltung der „Initiative: Nachhaltige Entwicklung in der h_da“ (I:NE), 25. Januar 2018, Darmstadt. (2018)
- Schebek, L.; Herrmann, C.; Cerdas, F.: Progress in Life Cycle Assessment. [Online-Edition: <https://www.springer.com/de/book/9783319922362>] Sustainable Production, Life Cycle Engineering and Management. Springer ISBN 978-3-319-92236-2. (2018)
- Schulze, R.: Reducing environmental impacts of the global rare earth production for use in Nd-Fe-B magnets - How much can recycling contribute? [Online-Edition: <https://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/8301>] Technische Universität, Darmstadt. (2018)
- Schulze, R.; Abbasalizadeh, A.; Bulach, W.; Schebek, L.; Buchert, M.: An Ex-ante LCA Study of Rare Earth Extraction from NdFeB Magnet Scrap Using Molten Salt Electrolysis. [Online-Edition: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40831-018-0198-9>] In: Journal of Sustainable Metallurgy, 4 S. 493-505. ISSN 2199-3823. (2018)
- Seier, M.: Integrierte Bewertung der Effekte der Lastverschiebung in kommunalen Kläranlagen: Auswirkungen auf Residuallast, Treibhausgasemissionen und Strombezugskosten. Verein zur Förderung des Instituts IWAR der TU Darmstadt e.V., Darmstadt. (2018)
- Welsch, B.; Göllner-Völker, L.; Schulte, D. O.; Bär, K.; Sass, I.; Schebek, L.: Environmental and economic assessment of borehole thermal energy storage in district heating systems. [Online-Edition: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306261918301314>] In: Applied Energy, 216 S. 73-90. ISSN 0306-2619. (2018)
- Welsch, B.; Göllner-Völker, L.; Schulte, D. O.; Bär, K.; Sass, I.; Schebek, L.: Ökonomische und ökologische Bewertung mitteltiefer Erdwärmesondenspeicher. In: Der Geothermiekongress 2018, 27. - 29. November 2018, Essen. (2018)
- Weyand, S.; Kawajiri, K.; Schebek, L.: Considering upscaling of LCA studies on emerging photovoltaics: The case of perovskite solar cells. In: EcoBalance 2018: the 13th Biennial Conference on EcoBalance, 9. - 12. Oktober 2018, Tokio, Japan. (2018)
- Ziemann, S.; Müller, D. B.; Schebek, L.; Weil, M.: Modeling the potential impact of lithium recycling from EV batteries on lithium demand: A dynamic MFA approach. [Online-Edition: <http://www.elsevier.com/locate/resconrec>] In: Resources, Conservation & Recycling (133) S. 76-85. (2018)

2.2.4 Workshops, Seminare und Forschungsaufenthalte

- Campitelli, A., Fischer, J., Seminar, Darmstadt, 31. Januar 2018, Schulung: Ressourceneffizienz in der Zerspanung – Theorie und praktische Umsetzung
- Campitelli, A., Kuhn, C., von Wyschetzki, P., Tagung, Wien, Österreich, 15. März 2018 -16. März 2018, 8. Wissenschaftskongress „Abfall- und Ressourcenwirtschaft“ 2018
- Cristóbal, J., Konferenz, Ho Chi Minh City, Vietnam, 04. December 2018, 4th Sustainable Urban Development International Conference
- Dierks, C., Konferenz, Berlin, 12. November 2018 - 13. November 2018, Auftaktkonferenz BMBF Fördermaßnahme Stadt-Land-Plus
- Dörder, D., Tagung, Darmstadt, 8. Juni 2018, 13. Tagung des Arbeitskreises Polymeranalytik
- Dörder, D., Workshop, Essen, 8. November 2018, 4. Pyrolyse-Workshop
- Fischer, J., Tagung, Osnabrück, 10. Oktober 2018 - 11. Oktober 2018, 14. Ökobilanzwerkstatt
- Fischer, J., Workshop, Freiburg, 8. November 2018, Energieagentur Regio Freiburg: Workshop III/2018 – Ressourceneffizienz und Digitalisierung
- Güldemund, A., Fachtagung, Berlin, 25. September 2018, CCU und CCS - Bausteine für den Klimaschutz in der Industrie
- Güldemund, A., Workshop, Berlin, 18. April 2018, Doktorandenworkshop im Rahmen der 1. Statuskonferenz CO₂Plus – Stoffliche Nutzung von CO₂ zur Verbreiterung der Rohstoffbasis
- Sakaguchi-Söder, K., Workshop, Darmstadt, 16. Januar, 2018, TU Darmstadt Ingenium-Veranstaltung „Forschungsergebnisse sichtbar machen - Elektronisches Publizieren und Open Access“
- Sakaguchi-Söder, K., Tagung, Darmstadt, 08. Juni 2018, 13. Tagung des Arbeitskreises Polymeranalytik
- Sakaguchi-Söder, K., Seminar, Hirschegg, Österreich, 11. Juni 2018 - 14. Juni 2018, TU Darmstadt Hydrologie "work group seminar"
- Sakaguchi-Söder, K., Konferenz, Münster, 09. September 2018 - 12. September 2018, SETAC GLB: Umwelt 2018
- Sakaguchi-Söder, K., Workshop, Frankfurt am Main, 26. Oktober 2018, Plastik in der Umwelt Workshop „Bewertungsmethoden möglicher Auswirkungen von Plastik in der Umwelt (inkl. Toxikologie)“
- Sakaguchi-Söder, K., Konferenz, Lanzarote, Spanien, 19. November 2018, PLASTOX Final Meeting
- Sakaguchi-Söder, K., Konferenz, Lanzarote, Spanien, 20. November 2018, JPI Oceans Microplastics Projects Joint Final Meeting
- Sakaguchi-Söder, K., Konferenz, Lanzarote, Spanien, 19. November 2018 – 23. November 2018, MICRO 2018, Fate and Impact of Microplastics: Knowledge, Actions and Solutions
- Schebek, L., Workshop, Berlin, 06. Februar 2018, Fachgespräch „Ressourceneffizienz durch Industrie 4.0 – Themen der Forschungsförderung des Bundes“
- Schebek, L., Konferenz, Berlin, 19. März 2018 – 20. März 2018, Berliner Recycling- und Rohstoffkonferenz

- Schebek, L., Kongress, Frankfurt, 12. April 2018, Hessischer Ressourceneffizienz-Kongress
- Schebek, L., Workshop, Insel Vilm, 07. Mai 2018 - 09. Mai 2018, Sitzung VDI 3925
- Schebek, L., Konferenz, Les Diablerets, Schweiz, 22. Mai 2018 – 25. Mai 2018, Gordon Conference
- Schebek, L., Workshop, Berlin, 09. Oktober 2018, Recycling-Workshop
- Schebek, L., Tagung, Osnabrück, 10. Oktober 2018, Ökobilanzwerkstatt
- Schebek, L., Workshop, Karlsruhe, 12. Oktober 2018, Workshop Kreise, Zyklen, Lebensdauer
- Schebek, L., Workshop, Wien, Österreich, 14. November 2018 – 15. November 2018, UNIDO
Circular Economy: Development of Recycling Industries Global Meeting
- Schebek, L., Konferenz, Berlin, 29. November 2018, 4. Nationales Ressourcen-Forum
- Weyand, S., Konferenz, Tokio, Japan, 09. Oktober 2018 – 12. Oktober 2018, EcoBalance 2018: the
13th Biennial International Conference
- Weyand, S., Forschungsaufenthalt, Tokio, Nagoya, Japan, 15. Oktober 2018 – 18. Oktober 2018
- Weyand, S., Workshop, Marrakesch, Marokko, 07. November 2018 – 09. November 2018, Afri-
Waste 2018: Africa Sustainable Solid Waste Management
- Xia, L., Seminar, Innsbruck, 23. September 2018-25. September 2018, Doktorandenseminar Ab-
falltechnik

2.3 Fachgebiet Raum- und Infrastrukturplanung

2.3.1 Vorstellung des Fachgebiets

Fachgebietsleitung Raum- und Infrastrukturplanung

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 konzentrierte 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.

Seit November 2016 wird das Fachgebiet Raum- und Infrastrukturplanung kommissarisch von Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke geleitet.



Kommissarische Fachgebietsleitung
Raum- und Infrastrukturplanung
Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke

2.3.2 Abgeschlossene Bachelor- und Masterarbeiten

Bachelorarbeiten

Umsetzung der Energiewende in den Städten und Regionen - untersucht an der Wissenschaftsstadt Darmstadt und deren Umland

Lischka, Charlotte (2018)

Betreuer:

Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke
Prof. Dr. habil. Jan Hilligardt

Die Rolle der Umweltbelange in der kommunalen Planung - untersucht an der Wissenschaftsstadt Darmstadt

Müller, Jakob (2018)

Betreuer:

Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke
Prof. Dr. habil. Jan Hilligardt

Auswirkungen der Digitalisierung auf die räumliche Entwicklung - untersucht an der Wissenschaftsstadt Darmstadt

Herzog, Rico Henri (2018)

Betreuer:

Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke
Prof. Dr. habil. Jan Hilligardt

Schaffung von bezahlbarem Wohnraum als Herausforderung für die Landkreise, Städte und Gemeinden - untersucht an der Wissenschaftsstadt Darmstadt und deren Umland

Keßelheim, Florian (2018)

Betreuer:

Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke
Prof. Dr. habil. Jan Hilligardt

Vorgaben der Landes- und Regionalplanung für die Siedlungsentwicklung auf kommunaler Ebene - untersucht am Beispiel der Wissenschaftsstadt Darmstadt

Prager, Yannik (2018)

Betreuer:

Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke Prof.
Dr. habil. Jan Hilligardt

Zukunftsperspektiven des Flughafens Frankfurt am Main

Mavridis, Sophia (2018)

Betreuer:

Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke
Prof. Dr. habil. Jan Hilligardt

Ansätze zur Wirkungsermittlung von Maßnahmen im Hochwasserrisikomanagement

Iris Buntrock (2018)

Betreuer und Ansprechpartner*:

Prof. Dr.-Ing. H. J. Linke
Svenja Seelinger, M.Sc.

Masterarbeiten

Aktuelle Projekte der Stadtplanung in der Wissenschaftsstadt Darmstadt'

Atesci, Seren (2018)

Betreuer:

Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke
Prof. Dr. habil. Jan Hilligardt

Kommunale Handlungsmöglichkeiten zur Umsetzung der Verkehrswende in den Großstädten - untersucht an der Wissenschaftsstadt Darmstadt

Stockdreher, Marvin (2018)

Betreuer

Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke
Prof. Dr. habil. Jan Hilligardt

Klimaanpassung als städtische Querschnittsaufgabe - untersucht an der Wissenschaftsstadt Darmstadt

Berger, Tobias (2018)

Betreuer:

Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke
Prof. Dr. habil. Jan Hilligardt

**Planerische Herausforderungen bei der
Stilllegung und dem Rückbau eines Kern-
kraftwerks - dargestellt am Kernkraftwerk
Biblis**

Rotter, Sebastian (2018)

Betreuer:

Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke

Prof. Dr. habil. Jan Hilligardt

3 Lehrrangebot am Institut IWAR 2018

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
- Grundlagen des Planens, Entwerfens und Konstruierens (GPEK)
- 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
- Regenerative Energien
- Wassergüte und Wasserversorgungstechnik

URL für weitere Informationen:

http://www.iwar.tu-darmstadt.de/iwarinstitut/lehre_iwar/studium_iwar/index.de.jsp

3.2 Lehrangebot im Masterstudium

FACHGEBIET WASSERVERSOR- GUNG UND GRUNDWASSERSCHUTZ

Trinkwassergüte und Wasseraufberei- tungstechnik

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
F. Kip, M. Sc.

Grundwasserschutz

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Prof. Dr.-Ing. H. A. Towaie

Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Wassergewinnung

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. Treskatis
A. Zettl

Wasserversorgung in der Praxis

Betreuer und Ansprechpartner*:
M.Sc. H. Löhner
A. Zettl

Wasserverteilung: Modellierung, Sanie- rung und internationale Aspekte

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
J. Mosbach, M. Sc.

Wassertechnik und Wassermanagement für aride Zonen

Betreuer und Ansprechpartner*:
Dr.-Ing. M. Zimmermann
A. Zettl

Nachhaltige Wasserversorgungswirt- schaft

Betreuer und Ansprechpartner*:
Dr.-Ing. M. Zimmermann
A. Zettl

Wasser in der Entwicklungszusammenar- beit

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Dr.-Ing. S. Gramel
Dipl.-Ing. A. Grieb
A. Zettl

Strömungsmodellierung – Arbeitsschritte in CFD

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Dr.-Ing. A. Sonnenburg
F. Kip, M. Sc.

TropHEE – Water Supply Systems

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. W. Urban
Prof. Dr.-Ing. H. Al-Towaie
Prof. Priv.-Doz. Dr. habil. S. Hazra

FACHGEBIET ABWASSERTECHNIK

Industrieabwasserreinigung

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr.-Ing. M. Engelhart
J. Rühl, M.Sc.
Dipl.-Ing. R. Lutze

Abwassertechnik 3: „Planung, Bau und Betrieb von Abwasserbehandlungsanlagen

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr.-Ing. M. Wagner
Prof. Dr.-Ing. N. Jardin
Dipl.-Ing. J. Sinn
J. Behnisch, M.Sc.

Biologische Abwasserreinigung

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr.-Ing. M. Wagner
J. Behnisch, M.Sc.
M. Schwarz, M.Sc.

Klärschlamm – Anfall und Handlungs- verfahren. Integrative Ansätze zum Rest- stoffmanagement in der Abwassertechnik

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr.-Ing. M. Engelhart
Johannes Rühl, M.Sc.

Alternative Sanitärkonzepte / Innovative Sanitär- und Infrastruktursysteme

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr.-Ing. M. Engelhart
S. Kale, M.Sc.

Interdisziplinäres Projekt Bau und Um- welt (IPBU)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr.-Ing. M. Engelhart
S. Kale, M.Sc.

FACHGEBIET ABWASSERWIRTSCHAFT

Wassergütepraktikum

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. S. Lackner
Mitarbeiter Labor IWAR
Mitarbeiter FG Abwasserwirtschaft

Interdisziplinäres Projekt Bau und Umwelt (IPBU)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. S. Lackner
Dipl.-Ing. H. Bitter,
S. Kneidl, M.Sc.

Mathematische Simulation in der Abwasserreinigung

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. S. Lackner
P. Bunse, M.Sc.

Weitergehende kommunale Abwasserbehandlung

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. S. Lackner
T. Fundneider, M.Sc.

Angewandte (Umwelt)-Mikrobiologie für Ingenieure

Betreuer: Prof. Dr. S. Lackner

FACHGEBIET ABWASSERTECHNIK/ABWASSERWIRTSCHAFT

Abwassertechnik 2

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. S. Lackner/
Prof. Dr.-Ing. M. Engelhart
T. Fundneider, M.Sc.
Dipl.-Ing. R. Lutz
Tobias Blach, M.Sc.

FACHGEBIET STOFFSTROMMANAGEMENT UND RESSOURCENWIRTSCHAFT

Abfalltechnik: Aggregate, Verfahrenskonzepte und Anlagen

Betreuer und Ansprechpartner*:
Dr.-Ing. J. Kannengießer
Dipl.-Kfm. J. Leinert

Ingenieurpraktikum Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft

Betreuer: Dr.-Ing. J. Kannengießer

Umweltmanagement und industrieller Umweltschutz

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. L. Schebek,
Prof. Dr. A. Ahsen
J. Fischer, M.Sc.
Dipl.-Wirtsch.-Ing. L. Göllner-Völker

Umweltwissenschaften an der TU Darmstadt

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. L. Schebek
und verschiedene Dozenten
Dipl.-Ing. agr. K. Wowra.
N. Jansky, M.Sc.

Life Cycle Assessment von Produkten und Systemen

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. L. Schebek
S. Weyand, M.Sc.

Immissionsschutz

Betreuer:
Prof. Dr. habil U. Lahl
Dr.-Ing. J. Kannengießer

Chemie IV –Instrumentelle Analytik

Betreuer und Ansprechpartner*:
Dr.-Ing. C. Brockmann
D. Dörder, M.Sc.

Chemikaliensicherheit und nachhaltige Chemie

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. M. Führ
Dr. S. Kleihauer
Prof. Dr. habil U. Lahl
Dr. C. Brockmann
D. Dörder, M.Sc.

Energieeffizienz

Betreuer und Ansprechpartner*:
Dr.-Ing. C. Rohde
Dipl.-Wirtsch.-Ing. L. Göllner-Völker

Renewable Energies, Energy scenarios and Climate protection

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. L. Schebek
Dr.-Ing. C. Rohde
Dr. J. Cristóbal

Modellierung von Stoffstromsystemen II: Methoden für Szenarioanalysen

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. L. Schebek
S. Weyand, M.Sc.
Dr. J. Cristóbal

Nachhaltige Abfallwirtschaft in internationalen Märkten

Betreuer und Ansprechpartner*:
Prof. Dr. L. Schebek
Dr.-Ing. W. Pfaff-Simoneit
A. Campitelli, M.Sc.

Interdisziplinäres Energieprojekt (IEP)

Betreuer und Ansprechpartner*:
Graduiertenschule
S. Weyand, M.Sc.

FACHGEBIET RAUM- UND INFRA- STRUKTURPLANUNG

Infrastrukturplanung

Betreuer und Ansprechpartner*:
Dr.-Ing. S. Bauer
Anna Dell, M. Sc.

Svenja Seelinger, M.Sc.

Umweltplanung

Betreuer und Ansprechpartner*:
Dr. Stefan Scheiner;
Annika Wolff, M.A.
Svenja Seelinger, M.Sc.

Infrastrukturen und städtische Umwelt

Betreuer:
Dr. phil. Leon Hempel

Raumentwicklung im nationalen und internationalen Kontext

Betreuer:
Dr. phil. Leon Hempel

Räumliche Entwicklung und Planungspraxis

Betreuer:
Prof. Dr.-Ing. habil Jan Hilligardt

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



Arash Davoudi

„Stoffstrom- und Nutzwertanalysen als Beitrag zur Optimierung von Wasserinfrastrukturen“

Referent:

Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek

Koreferent:

Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wagner

Tag der mündlichen Prüfung: 26.01.2018

Abgeschlossene Promotionen

Herr Arash Davoudi verteidigte erfolgreich seine Dissertation zum Thema: „Stoffstrom- und Nutzwertanalysen als Beitrag zur Optimierung von Wasserinfrastrukturen“ am 26. Januar 2018.

Herr Davoudi arbeitete von September 2011 bis März 2016 am ISOE (Institut für sozialökologische Forschung) und hat als externer Doktorand am Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft unter der Betreuung von Frau Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek promoviert. Seit Beginn dieses Jahres arbeitet er bei INGENIEURE reuter+ko.

Nach der erfolgreichen Disputation feierte Herr Davoudi im Kreise der Familie sowie Freund_innen und Kolleg_innen.



Maximilian Seier

„Integrierte Bewertung der Lastverschiebung in kommunalen Kläranlagen: Auswirkungen auf Residuallast, Treibhausgasemissionen und Strombezugskosten“

Referent:

Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek

Korreferenten:

Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze

Prof. Dr.-Ing. Hermann-Josef Wagner

Tag der mündlichen Prüfung: 12.03.2018

Am 12. März 2018 verteidigte Maximilian Seier seine Dissertation zum Thema „Integrierte Bewertung der Lastverschiebung in kommunalen Kläranlagen: Auswirkungen auf Residuallast, Treibhausgasemissionen und Strombezugskosten“. In seiner Tätigkeit am Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft beschäftigte sich Maximilian Seier im Projekt ESiTI mit der ökobilanziellen Bewertung verschiedener Klärschlammnutzungspfade.

Nach erfolgreicher Disputation wurde nach IWAR-Tradition der Doktorhut übergeben und eine Fahrt mit dem Doktorwagen über das Gelände der Lichtwiese fand statt. Im Anschluss wurde mit Familie und Freunden weiter gefeiert.



Ali Aydemir

„Ermittlung von Energieeinsparpotenzialen durch überbetriebliche Wärmeintegration in Deutschland“

Referent:

Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek

Koreferenten:

Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke

Dr.-Ing. Clemens Rohde

Tag der mündlichen Prüfung: 16.03.2018

Am 16. März 2018 verteidigte Herr Ali Aydemir erfolgreich seine Dissertation zum Thema „Ermittlung von Energieeinsparpotenzialen durch überbetriebliche Wärmeintegration in Deutschland“.

Herr Aydemir hat als externer Doktorand am Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft unter der Betreuung von Frau Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek promoviert. Seit Februar 2013 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) im Competence Center Energietechnologien und Energiesysteme.

Im Anschluss an die Disputationsfeier feierte Herr Aydemir im Kreise der Familie sowie mit Freund_innen und Kolleg_innen des Fraunhofer ISI.



Tarek Elzamel

„Enhancement of C6-C8 fatty acids production from pre-treated organic waste by anaerobic fermentation“

Referent:

Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek

Koreferent:

Prof. Dr. rer. nat. Johannes Jäger

Tag der mündlichen Prüfung: 26.03.2018

Am 26. März 2018 verteidigte Tarek Elzamel erfolgreich seine Dissertation mit dem Titel „Enhancement of C6-C8 fatty acids production from pre-treated organic waste by anaerobic fermentation“.

Herr Tarek Elzamel arbeitete von Oktober 2012 bis März 2018 am Deutschen Biomasse Forschungszentrum in Leipzig und hat als externer Doktorand am Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft unter der Betreuung von Frau Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek promoviert.



Rita Schulze

„Reducing environmental impacts of the global rare earth production for use in Nd-Fe-B magnets - How much can recycling contribute?“

Referent:

Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek

Koreferent:

Prof. Dr.-Ing. Tobias Elwert

Tag der mündlichen Prüfung: 18.04.2018

Am 18. April 2018 verteidigte Rita Schulze erfolgreich ihre Dissertation mit dem Titel „Reducing environmental impacts of the global rare earth production for use in Nd-Fe-B magnets - How much can recycling contribute?“

Frau Rita Schulze arbeitete von März 2013 bis Februar 2017 am Ökoinstitut in Darmstadt und hat als externe Doktorandin am Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft unter der Betreuung von Frau Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek promoviert. Seit März 2017 arbeitet sie an der Universität Leiden.

Im Anschluss an die Disputationsfeier wurde im Kreise der Familie gefeiert.



Bernhard Düppenbecker

„Upgrading of anaerobic municipal wastewater treatment by means of low-energy micro- and ultrafiltration“

Referent:

Prof. Dr. Peter Cornel

Korreferent:

Prof. Dr. Karl-Heinz Rosenwinkel

Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart

Tag der mündlichen Prüfung: 27.04.2018

Am 27. April 2018 verteidigte Herr Bernhard Düppenbecker erfolgreich seine Dissertation zum Thema „Upgrading of anaerobic municipal wastewater treatment by means of low-energy micro- and ultrafiltration“. Herr Düppenbecker arbeitete von Januar 2012 bis April 2017 am Fachgebiet Abwassertechnik und beschäftigte sich intensiv mit der anaeroben Behandlung von kommunalen Abwässern bei gemäßigten Temperaturen in Verbindung mit einer Membranstufe. Hierbei wurde insbesondere der Einfluss fluidisierter Partikel auf den Stofftransport an Membranoberflächen untersucht. Nach erfolgreicher Disputation mit folgender traditioneller Überreichung des Doktorhutes und Laudatio, wurde eine ausgiebige Runde mit dem Doktorwagen über die Lichtwiese gedreht. Zudem fanden weitere Feierlichkeiten im Kreise der Familie, Freund_innen und der ehemaligen Kolleg_innen des Instituts IWAR statt.



Shelesh Agrawal

„Microbial Community Analysis during Mainstream Anaerobic Ammonium Oxidation“

Referent:

Prof. Dr. Susanne Lackner

Korreferent:

Prof. Dr. rer. nat. Harald Horn

Tag der mündlichen Prüfung: 03.05.2018

Am 03. Mai 2018 verteidigte Shelesh Agrawal erfolgreich seine Dissertation zum Thema „Microbial Community Analysis during Mainstream Anaerobic Ammonium Oxidation“. Herr Agrawal begann seine Promotion unter der Leitung von Prof. Dr. Lackner am KIT in Karlsruhe und nach einem kurzen Aufenthalt an der Bauhaus Universität in Weimar, arbeitete er seit März 2016 am Fachgebiet Abwasserwirtschaft.

Für seine Promotion beschäftigte er sich intensiv mit der Analyse von mikrobiellen Gemeinschaften in vier unterschiedlichen partiellen Nitrifikation/Anammox Reaktoren zur biologischen Stickstoffentfernung und hat sich mit neuen molekularen Methoden wie beispielsweise Next Generation Sequencing intensiv beschäftigt und diese hier etabliert. Nach einer Runde im Doktorwagen wurde die erfolgreiche Prüfung im Kreise der Familie, Freund_innen und Kolleg_innen ausgiebig gefeiert.



Beatrix Becker

„Nachhaltigkeit von Kleinwasserkraftanlagen: Lebenszyklusbasierte Bewertung der energetischen und ökonomischen Effizienz“

Referent:

Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek

Koreferent:

Prof. Dr.-Ing. habil. Boris Lehmann

Tag der mündlichen Prüfung: 09.07.2018

Am 09. Juli 2018 verteidigte Frau Beatrix Becker erfolgreich ihre Dissertation mit dem Titel „Nachhaltigkeit von Kleinwasserkraftanlagen: Lebenszyklusbasierte Bewertung der energetischen und ökonomischen Effizienz“.

Beatrix Becker arbeitete von August 2011 bis Januar 2017 am Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft. Seit Februar 2017 arbeitet Frau Becker bei der Evonik Technology & Infrastructure GmbH in Hanau und ist dort im Bereich Life Cycle Management, Environmental & Bioprocess Technology tätig. Nach erfolgreicher Prüfung wurde der Doktorhut von den Kolleg_innen des FG SuR übergeben sowie gemeinsam aus dem IWAR-„Pisspott“ getrunken. Anschließend wurde ausgiebig im Kreise der Kolleg_innen, Freunde und Familie gefeiert.



Yalda Cikovani

„Bioenergie, Landnutzungssimulationen und Life Cycle Assessment: Ein Framework zur konsistenten und integrierten Analyse von CO₂-Emissionen“

Referent:

Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek

Koreferenten:

Apl. Prof. Dr. Rüdiger Schaldach

Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke

Tag der mündlichen Prüfung: 12.07.2018

Frau Yalda Cikovani verteidigte erfolgreich ihre Dissertation zum Thema: „Bioenergie, Landnutzungssimulationen und Life Cycle Assessment: Ein Framework zur konsistenten und integrierten Analyse von CO₂-Emissionen“ am 12. Juli 2018.

Frau Cikovani arbeitete von Juli 2009 bis Juni 2015 am Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft. Seit Januar 2018 ist sie bei der InfraServ GmbH & Co. Wiesbaden KG in für die Leitung der Betriebsüberwachung Chemie- und Umwelttechnik - Wasserversorgung und -entsorgung zuständig.

Nach erfolgreicher Disputation wurde nach IWAR-Tradition der Doktorhut übergeben und eine Fahrt mit dem Doktorwagen über das Gelände der Lichtwiese unternommen. Im Anschluss wurde im Kreise der Kolleg_innen des FG SuR und der Familie ausgiebig gefeiert.



Silke Feifel

„Technologieentwicklungen in der Holzindustrie in Deutschland: Untersuchung der ökologischen Wirkungen“

Referent:

Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek

Koreferenten:

Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider

Prof. Dr. Marcus Müller

Tag der mündlichen Prüfung: 02.11.2018

Am 02. November 2018 verteidigte Frau Silke Feifel erfolgreich ihre Dissertation mit dem Titel „Technologieentwicklungen in der Holzindustrie in Deutschland: Untersuchung der ökologischen Wirkungen“.

Silke Feifel arbeitete von Juni 2005 bis August 2016 am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und ist seit November 2017 als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität Koblenz-Landau in der Arbeitsgruppe Techniklehre tätig. Sie hat ihre Dissertation extern am Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft unter der Betreuung von Frau Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek durchgeführt. Nach erfolgreicher Prüfung wurde im Kreise von Familie und Freunden ausgiebig gefeiert.



Antonia Köhn

„Urban Mining: Entwicklung einer Methodik zur Ermittlung zukünftiger Rohstoffströme aus Gebäudetechnik“

Referent:

Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek

Koreferent:

Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke

Tag der mündlichen Prüfung: 19.12.2018

Am 19. Dezember 2018 verteidigte Frau Antonia Köhn erfolgreich ihre Dissertation mit dem Titel „Urban Mining: Entwicklung einer Methodik zur Ermittlung zukünftiger Rohstoffströme aus Gebäudetechnik“.

Antonia Köhn arbeitete von September 2014 bis März 2017 als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft und ist seit August 2018 bei der Verkehrsgesellschaft Frankfurt am Main mbH in der Projektleitung für Großprojekte tätig. Sie hat ihre Dissertation am Fachgebiet Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft unter der Betreuung von Frau Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek durchgeführt.

Nach erfolgreicher Prüfung wurde der Doktorhut von den Kolleg_innen des FG SuR übergeben sowie gemeinsam aus dem IWAR-„Pisspott“ getrunken. Anschließend wurde im Kreise von Familie und Freunden gefeiert.

Anhang

Auszug der Schriftenreihe des Instituts IWAR

Schriftenreihe	Veröffentlichung	Autoren	Titel	Preis
IWAR 255	90. Darmstädter Seminar		Trends und Herausforderungen der weitergehenden Abwasserbehandlung	35,- €
IWAR 254	Dissertation	Feifel, Silke	Technologieentwicklungen in der Holzindustrie in Deutschland: Untersuchung der ökologischen Wirkungen	35,- €
IWAR 253	Dissertation	Cikovani, Yalda	Bioenergie, Landnutzungssimulationen und Life Cycle Assessment: Ein Framework zur konsistenten und integrierten Analyse von CO ₂ -Emissionen	35,- €
IWAR 252	Dissertation	Ziemann, Saskia	Untersuchung und Bewertung der Rohstoffverfügbarkeit für Elektromobilität – Potentieller Rohstoffbedarf für Lithium-Ionen-Batterien	35,- €
IWAR 251	Dissertation	Becker, Beatrix	Nachhaltigkeit von Kleinwasserkraftanlagen: Lebenszyklusbasierte Bewertung der energetischen und ökonomischen Effizienz	35,- €
IWAR 250	Dissertation	Agrawal, Shelesh	Microbial Community Analysis during Mainstream Anaerobic Ammonium Oxidation	35,- €
IWAR 249	Dissertation	Düppenbecker, Bernhard	Upgrading of anaerobic municipal wastewater treatment by means of low-energy micro- and ultrafiltration	35,- €
IWAR 248	Dissertation	Elzamel, Tarek Mohammed Hamed	Enhancement of C ₆ -C ₈ fatty acids production from pre-treated organic waste by anaerobic fermentation	35,- €
IWAR 247	Dissertation	Spielmann, Matthias	Wärmewende im Quartier: Strategien zur Energieversorgung des deutschen unsanierten Wohngebäudebestandes. Ganzheitliche Bewertung aus energetischer, ökonomischer und klimatischer Sicht	35,- €
IWAR 246	Dissertation	Seier, Maximilian	Integrierte Bewertung der Effekte der Lastverschiebung in kommunalen Kläranlagen – Auswirkungen auf Residuallast, Treibhausgasemissionen und Strombezugskosten	35,- €
IWAR 245	Dissertation	Tolksdorf, Johanna	Grau- und Schwarzwassertrennung in semizentralen Ver- und Entsorgungssystemen	35,- €
IWAR 244	Dissertation	Knopp, Gregor	Ozonung von biologisch behandeltem Abwasser – Elimination von Mikroverunreinigungen und Transformationsprodukten durch nachgeschaltete und integrierte Behandlungsverfahren	35,- €
IWAR 243	Dissertation	Sander, Stephan	Optimierung der Bemessung feinblasiger Druckbelüftungssysteme bei erhöhten Meersalzkonzentrationen	35,- €
IWAR 242	Dissertation	Akohou Gbacada, Sagbo Rogatien	Charakteristika, Probleme und Perspektiven der Wasserver- und Abwasserentsorgung in Cotonou, Benin	35,- €
IWAR 241	Dissertation	Lensch, Sophie Dorothee	Möglichkeiten der Intensivierung der Klärschlammfäulung durch Prozessoptimierung und Vorbehandlung	35,- €
IWAR 240	Dissertation	Löhner, Hermann	Instrument zur Identifikation von unternehmerischen Handlungsoptionen und Entscheidungsfindung für die Modernisierung von Wasserversorgungsunternehmen	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
6	Planung und Betrieb von Belüftungssystemen im In- und Ausland 6. Infotag IWAR Abwassertechnik - 20. September 2018	35,- €
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

Ansprechpartner: Vera Soedradjat (Informationen hierzu sind auf der Webseite des Fördervereins www.iwar-förderverein.de enthalten)

