



## 2. Jahresbericht des Forschungsinstituts STEPs

Nachhaltigkeit für Produktion und Umwelt – Juni 2014 bis Juni 2015

**STEPs**

Institute of  
Sustainable Technologies  
for Environmental and  
Production Processes

**Technology**  
**Arts Sciences**  
**TH Köln**

## Impressum

Forschungsinstitut STEPs

Betzdorfer Str. 2

50679 Köln

Telefon: +49 221 8275 2036

E-Mail: [info-steps@th-koeln.de](mailto:info-steps@th-koeln.de)

[www.steps.th-koeln.de](http://www.steps.th-koeln.de)

Version extern

# Inhalt

<b>Inhalt .....</b>	<b>2</b>
1   Institutsentwicklung .....	4
1.1   Das Forschungsinstitut STEPs .....	4
1.2   Ziele des Forschungsinstituts STEPs .....	4
1.3   Aktueller Stand der strukturierten Promotionen am Forschungsinstitut STEPs .....	5
1.4   Finanzen .....	12
2   Forschungsbericht .....	14
2.1   Forschungsbereiche und Kernkompetenzen .....	14
2.2   Laufende Forschungsprojekte nach Forschungsbereichen .....	16
2.3   Promotionsprojekte .....	20
2.4   Exkurs: Antrag des Forschungsinstituts auf ein Böckler-Promotionskolleg „Energieeffizientes, industrielles Ressourcen- und Prozessmanagement“ .....	31
2.5   Veröffentlichungen .....	31
2.6   Patente von STEPs-Mitgliedern 2014-2015.....	35
3   Forschungsmarketing .....	37
4   Weitere Planungen .....	38
5   STEPs-Mitglieder.....	39

# 1 Institutsentwicklung

## 1.1 Das Forschungsinstitut STEPs

Das Forschungsinstitut STEPs wurde am 10. Juni 2013 als erstes Forschungsinstitut der Technischen Hochschule Köln gegründet. Es geht aus der gleichnamigen Kompetenzplattform hervor, die von 2007-2011 vom Land NRW und der Technischen Hochschule Köln (zu diesem Zeitpunkt „Fachhochschule Köln“) gefördert wurde. Die Forschungsprojekte des Instituts sind geprägt von dem Ziel, nachhaltige Technologien und informationstechnische Dienste für Umwelt und Produktion zu entwickeln. Zur besseren Kompetenzdarstellung und zur Forschungsprofilierung hat sich das Institut zu Beginn des Jahres 2014 in sechs eng miteinander verzahnte, interdisziplinäre Forschungsbereiche strukturiert. Im Frühjahr 2015 wurden zwei Forschungsschwerpunkte zu den Themen „Nachhaltige Materialien“ und „Nachhaltige Wirkstoffforschung“ ergänzt. Somit verfügt das Institut über acht interdisziplinäre und komplementär arbeitende Forschungsbereiche.

Durch den meist hohen Anwendungsbezug der Forschungsprojekte kooperiert das fakultätsübergreifende Forschungsinstitut seit Jahren mit zahlreichen kleinen, mittleren und großen Unternehmen. Eine der wichtigsten Aufgaben des Instituts ist - neben der strukturierten, interdisziplinären Forschung - die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses an der Technischen Hochschule Köln. Zusätzlich zu den kooperativen Promotionsverfahren mit ausgewählten Universitäten bietet das Institut mit seinem strukturierten Promotionsprogramm ein optimales Forschungsumfeld und zahlreiche Unterstützungsangebote für Promovierende an.

## 1.2 Ziele des Forschungsinstituts STEPs

Die Technische Hochschule Köln strebt eine Entwicklung zur Hochschule neuen Typs an, die, jenseits der binären Hochschulstruktur in Deutschland, Forschung intensiv stärkt und ausbaut. Innerhalb dieser Entwicklung verfolgt das Forschungsinstitut STEPs drei herausragende Ziele:

1. Die Durchführung von interdisziplinären Forschungsprojekten im Themenbereich „Nachhaltige Technologien für Umwelt und Produktion“ unter Nutzung von Kooperationspotenzialen im ingenieur- und naturwissenschaftlichen Bereich unter transdisziplinären Aspekten.
2. Den Ausbau und die Verbesserung von Forschungsstrukturen an der Technischen Hochschule Köln, insbesondere zwischen den Fakultäten 09,10 und 11. Das Forschungsinstitut soll Mehrwerte für alle Beteiligten (Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Industrie- und Hochschulpartner) schaffen und Synergieeffekte generieren.
3. Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses durch strukturierte Promotionsprogramme wie das bestehende intern finanzierte STEPs-Promotionsprogramm oder drittmittelfinanzierte Graduiertenkollegs. Die Promotionsprogramme ergänzen die kooperativen Promotionsverfahren mit Universitäten, für die auf das Forschungsinstitut STEPs zugeschnittene Kooperationsvereinbarungen angestrebt werden.

Außerdem beteiligen sich mehrere STEPs-Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an der Konstituierung des geplanten zentralen Graduierteninstituts für Angewandte Forschung an Fachhochschulen NRW, das sich gerade in der Gründungsphase befindet. Die Kolleginnen Prof. Dr. Nicole Teusch und Prof. Dr. Astrid Rehorek fungieren als Protagonistinnen der in Gründung befindlichen Fachgruppen „Lebenswissenschaften“ und „Ressourcen“ des NRW-Graduierteninstituts. Die Fachgruppe „Lebenswissenschaften“ steht dabei unter der Sponsorenschaft der TH Köln.

Welche Maßnahmen zur Erreichung der Ziele seit Juni 2014 getroffen wurden und welche Eckpfeiler das strukturierte STEPs-Promotionsprogramm bestimmen, wird im vorliegenden Bericht erläutert.

### 1.3 Aktueller Stand der strukturierten Promotionen am Forschungsinstitut STEPs

Es ist eines der wesentlichen Ziele des Forschungsinstitut STEPs, den wissenschaftlichen Nachwuchs zu fördern und ihm in kooperativen Verfahren mit ausgewählten Universitäten eine strukturierte Promotion zu ermöglichen. Die strukturierte Promotion des Forschungsinstituts STEPS basiert im Wesentlichen auf folgenden Eckfeilern:

- Mehrfachbetreuung (mind. zwei Betreuende, TH Köln und kooperierende Universität)
- Regelmäßige fachliche Weiterbildung (z.B. im Doktorandenseminar)
- Möglichkeiten zur überfachlichen Weiterbildung (z.B. in den Workshops des Instituts)
- Umfassende Beratungsangebote, u.a. durch die Betreuenden und die Institutskoordination
- Unterstützung der frühen wissenschaftlichen Selbstständigkeit durch die Förderung von Publikationen, Konferenzreisen, Vorträgen und die Einbindung in Forschungsanträge
- Gewährung von Forschungsfreiraum
- Unterstützung von Kooperationen mit Unternehmen und Verbänden
- Möglichkeiten aktiv und mitbestimmend an der Gestaltung des Forschungsinstituts mitzuwirken
- Durchführung von STEPs spezifischen wissenschaftlichen Symposien
- Gestaltung von STEPs spezifischen Messeauftritten, z.B. zur IFAT

Diese Eckfeiler gehen über die Angebote, die die frühere Kompetenzplattform "STEPS" den Promovierenden gemacht hat, in den Bereichen „Mitbestimmung“, „Überfachliche Weiterbildung“ und „Unterstützung der frühen wissenschaftlichen Selbstständigkeit“ hinaus. Als besonders wichtige und häufig genutzte Maßnahme hat sich die Förderung von Konferenzreisen herausgestellt, die den Promovierenden nicht nur fachlichen Austausch und Netzbildung ermöglicht, sondern auch ein Beitrag zur Qualitätssicherung der Promotionen ist.

Mehr Informationen zu den Angeboten des Forschungsinstituts STEPs für Promovierende finden sich in den selbst gegebenen Verfahrensgrundsätzen. Diese Verfahrensgrundsätze sind ein wichtiges Instrument, um allen Mitgliedern die Arbeitsweisen des Instituts transparent und verbindlich zu vermitteln. Dies schließt auch administrative Prozesse, wie beispielsweise die Vergabe und Einwerbung der institutseigenen Mittel, ein. Selbstverständlich stehen den Promovierenden auch die zentralen Weiterbildungsangebote der TH Köln, sowie ggf. der kooperierenden Universitäten, offen.

#### **Folgende Promotionsprojekte werden derzeit am Forschungsinstitut STEPs erarbeitet:**

1. Matthias Balsam: In Situ Aufklärung des biologischen Abbaus anthropogener Stoffe mittels gekoppelter LC-MS/MS (Betreuung: Prof. Dr. Astrid Rehorek)
2. Sergej Baum: Auslegung und Betriebsoptimierung der zentralen Energieerzeugungssysteme im Haushalt- und Dienstleistungssektor (Betreuung: Prof. Dr. Ingo Stadler)
3. Robin Eccleston: Analysis of anaerobic fermentation process by online spectroscopic UV/Vis, NIR and MIR-Measurements (Betreuung: Prof. Dr. Michael Bongards)
4. Benjamin Frindt: Substanz- und wirkungsbezogenes Monitoring bei der Behandlung von Azofarbstoffen hinsichtlich Biotransformation und Bioakkumulation (Betreuung: Prof. Dr. Astrid Rehorek)
5. Rüdiger Heimbüchel: Risikomanagement-basierte Beurteilungsgrundsätze für Monitoringkonzepte bei Wasserversorgern (Betreuung: Prof. Dr. Astrid Rehorek)
6. Peter Kern: Development of an auto adaptive, robust Control System for small and medium sized Wastewater Treatment Plants based on Lowcost Sensor Technology and Computational Intelligence Methods (Betreuung: Prof. Dr. Michael Bongards)
7. Christine Kleffner: Untersuchungen zur Membrandestillation an hochkonzentrierten Lösungen, (Betreuung: Prof. Dr. Gerd Braun)

8. Beatrice Kleiner: Entwicklung von technischen Synthesen zur Herstellung amphiphiler Ester durch Lipase-Katalyse (Betreuung: Prof. Dr. Ulrich Schörken, eingereicht im Oktober 2015)
9. Nicolas Kruse: Trennung von gasförmigen und überkritischen Gemischen mit Kohlenstoffmembranen unter hohen Drücken (Betreuung: Prof. Dr. Gerd Braun)
10. Wolfgang Kusch: Auswirkungen hoher erneuerbarer Energieanteile auf städtische Strom-, Gas- und Fernwärmenetze (Betreuung: Prof. Dr. Ingo Stadler)
11. Georg Meier: Hydromorphologische Bewertung von Fließgewässern: Verfahrensoptimierung hinsichtlich Effizienz und Aussagekraft (Betreuung: Prof. Dr. Jackson Roehrig)
12. Karl Mocha: Bioreaktorregelung mittels Multivariater Datenanalyse von chromatographischen Signalen (Betreuung: Prof. Dr. Robert Haber, Prof. Dr. Astrid Rehorek)
13. Aldo Perez: Coupling different energy sectors such as electricity, heating and transport to assess the integration of renewable energies through different technologies such as heat pumps, CHP's, and energy storage (Betreuung: Prof. Dr. Ingo Stadler)
14. Daria Piljug: Dispersionsstabilität von Polyurethan (Betreuung: Prof. Dr. Jan Wilkens)
15. Julia Sperlich: Neue Wirkstoffkandidaten aus dem Meer: Untersuchungen zur Identifikation des pharmakologischen Wirkprinzips neuer Pseudopterosinderivate (Betreuung: Prof. Dr. Nicole Teusch)
16. Christoph Steiner: Prozessoptimierung der Verwertung von Sickerwasser im halbtechnischen Maßstab
17. Paul Steinle: Entwicklung und Untersuchung getauchter Niederdruck-Spiralwickel-Elemente zur Ultra- und Mikrofiltration (Betreuung: Prof. Dr. Gerd Braun)
18. Marco Wehry: Optimierung eines Fungizid-Vorstufen-Herstellungsprozesses mittels Multivariater Datenanalyse [unter Verwendung von Soft Independent Modelling of Class Analogies (SIMCA)], (Betreuung: Prof. Dr. Astrid Rehorek)
19. Christian Wenning: Morphologische Untersuchungen zur Phasensegregation in polyurethanbasierten Polymersystemen (Betreuung: Prof. Dr. Marc Leimenstoll)
20. Martin Zaefferer: Kombinatorische Optimierung unter Verwendung von Surrogatmodellen (Betreuung: Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein)

Die Promovierenden des Instituts befinden sich, in etwa gleichmäßig verteilt, in allen Phasen des Promotionsverlaufs (Vorbereitungsphase, Hauptphase, Abschlussphase). Thomas Friebel hat sein Dissertationsprojekt "Condition Monitoring" (Betreuung: Prof. Dr. Robert Haber) im Juni 2015 erfolgreich abgeschlossen.

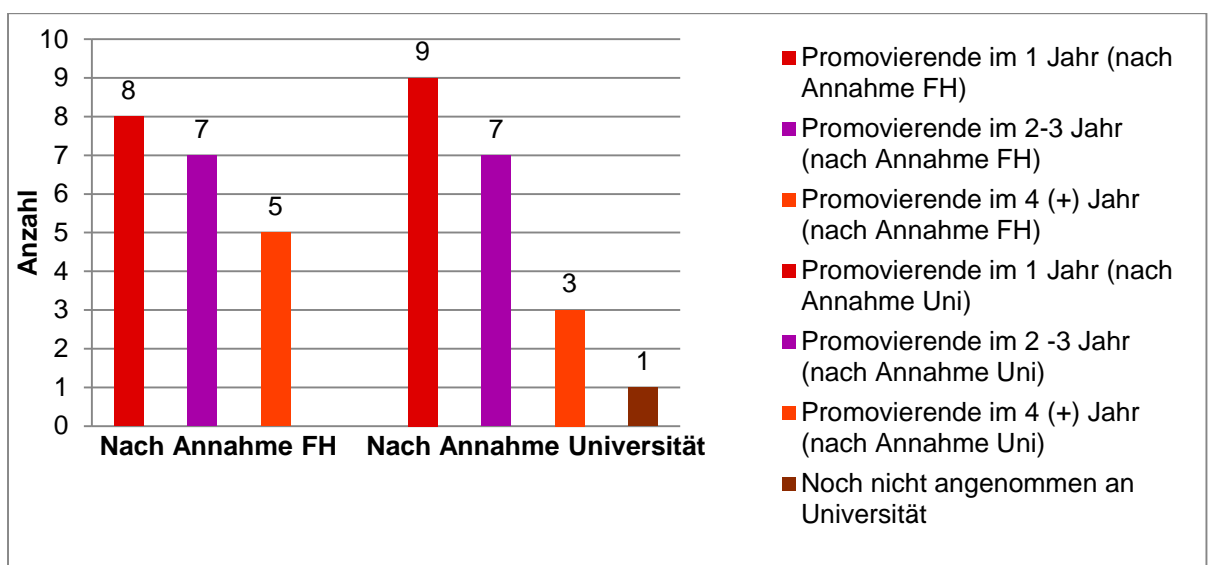


Abbildung 1: Promovierende des Forschungsinstituts STEPs nach Promotionsphasen

### Betreuungssituation

Einige Professorinnen und Professoren im Forschungsinstitut STEPs betreuen mehrere Promovierende und etablieren so Arbeitskreise, die eine Mikrostruktur innerhalb der Forschungsbereiche bilden können. Zudem gehören zu den Arbeitskreisen der einzelnen Professoren häufig weitere Forscherinnen und Forscher, die nicht im Institut organisiert sind. Diese können eine Brücke zu anderen Forschungseinrichtungen oder zur Industrie schlagen. Die STEPs-Forschungsstrukturen unterstützen und sichern die Lehraktivitäten der STEPs-Mitglieder sowohl im Bachelor- als auch im Masterbereich. Das trifft insbesondere auf die Unterstützung der Durchführung von Praktika und Übungen zu.

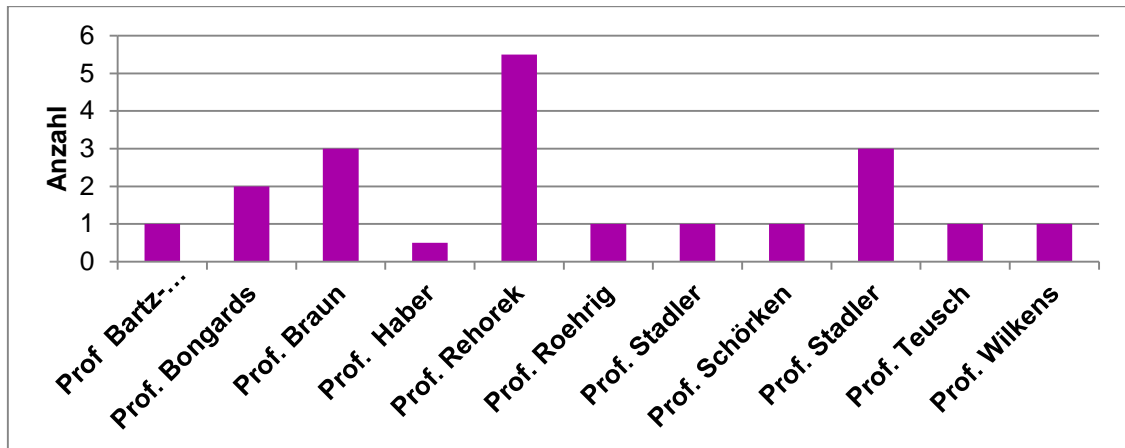


Abbildung 2: STEPs-Promotionen nach Betreuer/innen

### Strukturell operative Ergebnisse des vergangenen Jahres

Das Forschungsinstitut STEPs strebt eine Beteiligung an der Umsetzung und Weiterentwicklung des Leitbildes der Hochschule unter dem neuen Hochschulgesetz an. Dazu zählt unter anderem die Verbesserung der Rahmenbedingungen für die Forschung und die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses an der Technischen Hochschule Köln. Um diese optimal abzustimmen, fanden neben den STEPs-Mitgliederversammlungen auch regelmäßige Treffen der Institutsleitung mit Mitgliedern des Präsidiums sowie den Dekanen der beteiligten Fakultäten statt. Auf der Grundlage des Austauschs von Institutsleitung und Institutsmitgliedern mit den beteiligten Fakultäten und dem Präsidium wurden Zielvorstellungen entwickelt und vielfach bereits Maßnahmen zur Erreichung der Ziele getroffen:

### Entwicklung des Forschungsprofils

Das STEPs-Forschungsprofil wurde von sechs auf acht Forschungsbereiche erweitert. Es handelt sich um die Bereiche „Nachhaltige Materialien“ und „Nachhaltige Wirkstoffforschung“. Auch diese neuen Bereiche werden durch Forschungsbereichsleiter/innen (jeweils ein/e Professor/in und ein/e Doktorand/in) strukturell abgesichert. Dies sind aktuell Prof. Dr. Marc Leimenstoll/Christian Wenning (Nachhaltige Materialien) sowie Prof. Dr. Nicole Teusch/Julia Sperlich (Nachhaltige Wirkstoffforschung).

### Etablierung als ein gut funktionierendes Forschungsinstitut

Die Ordnung des Forschungsinstitut STEPs sowie die vom Forschungsinstitut STEPs entwickelten Verfahrensgrundsätze werden konsequent und transparent umgesetzt und weiterentwickelt.

### Abschluss von 1-3 Promotionen pro Jahr

Es promovieren 20 Doktorandinnen und Doktoranden am Forschungsinstitut. Im Juni 2015 hat Thomas Friebel seine Doktorarbeit erfolgreich verteidigt. In 2015 werden voraussichtlich zwei bis drei weitere Dissertationen abgeschlossen. Die Liste der bisherigen 40 Promotionen, in die STEPs-Professor/innen als Betreuer/innen eingebunden waren, befindet sich im Anhang.

### Promotionsbezogene Kooperationsvereinbarungen mit den Universitäten Duisburg-Essen und Köln

Es liegt eine Kooperationsvereinbarung mit der Universität zu Köln vor.

Im Rahmen der Gründung des zentralen NRW-Graduierteninstituts laufen weitere Anbahnungsgespräche mit den Universitäten Duisburg-Essen, Düsseldorf und Bochum. Es werden weitere und gesicherte promotionsbezogene Kooperationsvereinbarungen über das geplante NRW-Graduierteninstitut angestrebt und vorbereitet.

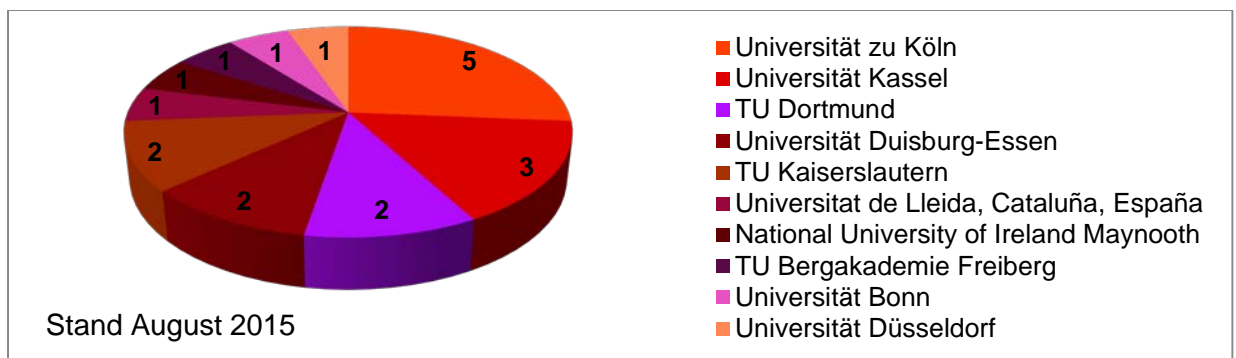


Abbildung 3: Universitäten, mit denen derzeit kooperative Dissertationen stattfinden

### Durchführung eines jährlichen Sommer- und Winterworkshops

Vom 25. bis 26. September 2014 fand in Wuppertal der zweite Sommer-Workshop des Forschungsinstituts STEPs statt. Neben einem Workshop zum Thema „Selbstmanagement“ wurde eine Postersession zu den aktuellen Promotionsprojekten durchgeführt. Hinzu kamen Präsentation von Prof. Dr. Klaus Becker („Aktuelle Entwicklungen für die Förderung des Wissenschaftlichen Nachwuchses an der Technische Hochschule Köln“) und Prof. Dr. Astrid Rehorek („Ein Jahr Forschungsinstitut STEPs: Erste Ergebnisse und gemeinsame Erfahrungen“) sowie der Gastreferentin Dr. Hedwig Roderfeld (FH Münster), die das Institut für Wasser, Ressourcen und Umwelt (IWARU) vorstellte. Ein Winterworkshop wurde in 2015 nicht veranstaltet, da im Oktober 2015 ein Wissenschaftliches Symposium stattfinden konnte.

### Organisation regelmäßiger Doktorandenseminare innerhalb der Vorlesungszeit

Von Juli 2014 bis Juli 2015 wurden 13 Doktorandenseminare durchgeführt. Die regelmäßig stattfindenden Doktorandenseminare sind ein wesentlicher Bestandteil der Nachwuchsförderung am Forschungsinstitut: Hier erhalten die Promovierenden die Gelegenheit, in einem interdisziplinären Umfeld ihre Ergebnisse vorzustellen und sich mit anderen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zielgerichtet zu vernetzen. Zudem werden regelmäßig Gastreferenten eingeladen, in diesem Jahr beispielsweise Prof. Dr. Oliver Trapp (Universität Heidelberg) oder Massimiliano Rocchia, PhD (Thermo Fisher Scientific). Das Doktorandenseminar dient auch dem institutsbezogenen und fachlichen Austausch unter den beteiligten professoralen Betreuerinnen und Betreuern.



**Etablierung weiterer Doktorandenseminare an anderen Standorten**

Alle STEPs-Promovierenden und ihre Betreuer sollen sich regelmäßig in einem wissenschaftlichen Umfeld über Ihre Projekte austauschen. Dieser Austausch findet auch bei Seminaren am Campus Gummersbach oder Leverkusen statt, die neben dem regulären Seminar in Deutz ebenfalls als STEPs-Veranstaltungen gelten. Regelmäßig fanden beispielsweise ein von der Fakultät 11 veranstaltetes Doktorandenseminar, sowie das SPOT7-Seminar in Gummersbach statt. Einige Promovierende besuchen auch die Kolloquien ihrer Universitätsbetreuer an der Universität zu Köln.

**Aufnahme neuer Mitglieder, die aktiv und gemäß Institutsordnung Ziele und Forschungsprofil des Institutes stärken**

Seit Juni 2014 wurden folgende neue Mitglieder aufgenommen, gemäß Institutsordnung zunächst als assoziierte Mitglieder:

- Prof. Dr. Ramchandra Bhandari (ITT, Aufnahme im Mai 2015)
- Prof. Dr. Marc Leimenstoll (Fakultät 11, Aufnahme im Mai 2015)
- Prof. Dr. Jörn Stitz (Fakultät 11, Aufnahme im Mai 2015)
- Prof. Dr. Nicole Teusch (Fakultät 11, Aufnahme im Mai 2015)
- Sergej Baum (Fakultät 07, Aufnahme im August 2015)
- Rob Eccleston (Fakultät 10, Aufnahme im Februar 2015)
- Aldo Perez (Fakultät 07, Aufnahme im Mai 2015)
- Julia Sperlich (Fakultät 11, Aufnahme im Mai 2015)
- Christoph Steiner (Fakultät 11, Aufnahme im November 2014)
- Christian Wenning (Fakultät 11, Aufnahme im Mai 2015)

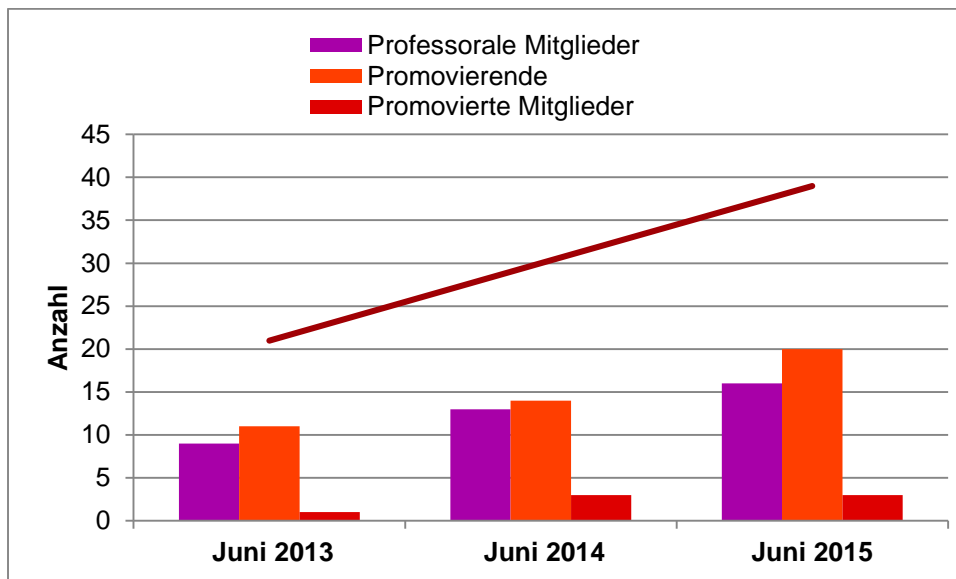


Abbildung 4: Aktuelle Mitgliederentwicklung und -struktur

**Forschungsanträge seit Juni 2014**

Seit Juni 2014 wurden folgende Drittmittelanträge erfolgreich eingereicht:

- Bartz-Beielstein, Thomas (Datenanalyse): Entwicklung S02-Sensor für Rauchgas-Messsysteme, Fördermittelgeber BMWi (ZIM), 01.01.2015-31.12.2016
- Bongards, Michael (Energie), ENERWATER, Fördermittelgeber: EU (Horizon 2020 - EE-market Uptake), 01.03.2015-28.02.2018
- Bongards, Michael (Energie), CREEP - Förderung einer gemeinsamen Forschungsbasis in Serbien - Center for Renewable Energy and Environmental Protection, Fördermittelgeber

BMBF (Int. Zusammenarbeit in Bildung und Forschung, Region Mittel-, Ost- und Südosteuropa, 01.09.2014-31.08.2015)

- Braun, Gerd (Membranprozesse), NOSVADIS Neue Osmotische Vakuum Destillation, Projektskizze BMBF Materialien für eine nachhaltige Wasserwirtschaft
- Braun, Gerd (Membranprozesse) Re-Salt Recycling von industriellen salzhaltigen Prozesswässern, Projektskizze BMBF „Zukunftsfähige Technologien und Konzepte zur Erhöhung der Wasserverfügbarkeit durch Wasserwiederverwendung und Entsalzung“ (WavE, 2.Runde)
- Braun, Gerd (Membranprozesse), Auftragsforschung Covestro
- Braun, Gerd (Membranprozesse), Auftragsforschung Thyssenkrupp Industrial Solutions
- Rehorek, Astrid (Wasser), Nitritox, Auftragsforschung INEOS
- Stitz, Jörn (Biotechnologie), Fluoreszenzaktivierter Zellsortierer (FACS) für die Etablierung einer industrietauglichen Plattform, zur nachhaltigen Entdeckung, Entwicklung und Produktion von Biotherapeutika, Fördermittelgeber MIWF, Gerätefördermittel „grant“, FH Basis 2015
- Teusch, Nicole (Nachhaltige Wirkstoff-Forschung): Neue tumorzellendifferenzierende Wirkstoffe (NETUWI), Fördermittelgeber MIWF

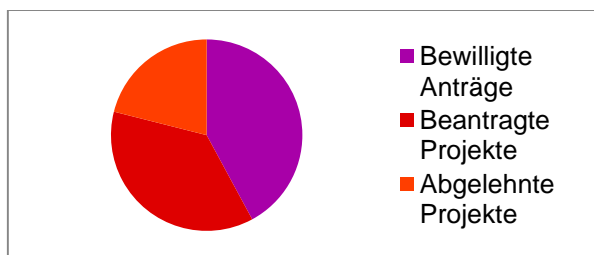


Abbildung 5: Antragserfolg von Juli 2014-Juli 2015

### Erfolgsunabhängige Antragseinreichung nach Forschungsbereichen

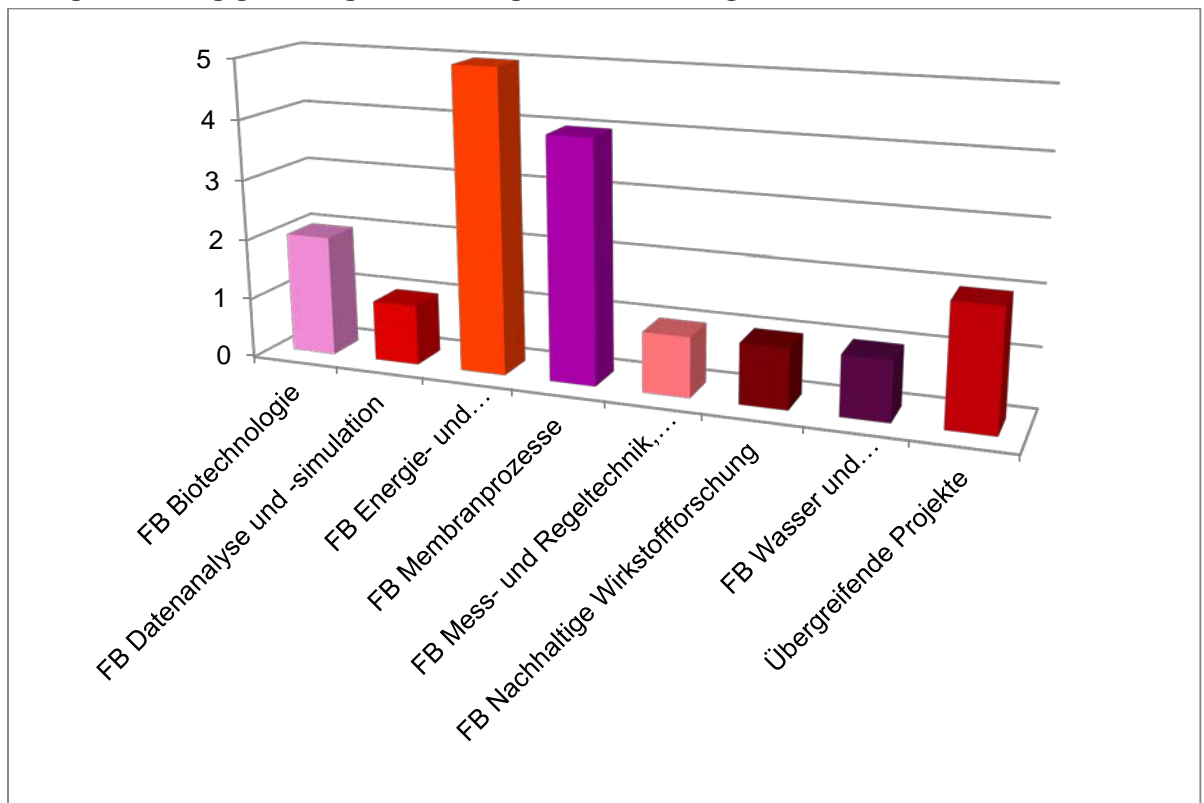


Abbildung 6: Antragseinreichung nach STEPs-Forschungsbereichen (erfolgsunabhängig)

### **Beantragung eines Promotionskollegs der Hans-Böckler Stiftung (HBS) in 2015**

Ein Antrag für ein HBS - Promotionskolleg „Energieeffizientes, industrielles Prozess- und Ressourcenmanagement“ wurde gestellt. Beteiligt waren: Prof. Dr. Michael Bongards, Prof. Dr. Gerd Braun, Prof. Dr. Martin Denecke (Universität Duisburg-Essen), Prof. Dr. Axel Griesbeck, Prof. Dr. Mohieddine Jelali, Prof. Dr. Astrid Rehorek, Prof. Dr. Christiane Rieker, Prof. Dr. Rainer Scheuring, Prof. Dr. Ulrich Schörken, Prof. Dr. Ingo Stadler, Prof. Dr. Jan Wilkens sowie weitere Universitätsprofessorinnen und Professoren. Der Antrag wurde aus Gründen der Größe und der "Universitätsmäßigkeit" abgelehnt.

### **Einwerbungen von Geräten**

Prof. Dr. Jörn Stitz (Forschungsbereich Biotechnologie): Gerätefördermittel "grant", FH-Basis: "Fluoreszenzaktivierter Zellsortierer (FACS) für die Etablierung einer industrietauglichen Plattform zur nachhaltigen Entdeckung, Entwicklung und Produktion von Biotherapeutika"

### **Abschluss von Betreuungsvereinbarungen mit allen STEPs-Doktoranden**

Von den 20 STEPs-Doktoranden haben alle eine Betreuungsvereinbarung abgeschlossen. Zusätzlich begleiten Betreuer und Institutskoordinatorin mit Hilfe von Promotionsverlaufsplänen, die regelmäßig aktualisiert werden, kontinuierlich den Promotionsfortschritt.

### **Verbesserung der forschungsbezogenen Rahmenbedingungen für die STEPs-Mitglieder**

Die in 2013/14 angebahnten Maßnahmen konnten weiterhin durchgeführt werden:

- In F09 werden die STEPs-Mitglieder durch die Aufstockung der Arbeitszeit einer Sekretärin zur Entlastung der F09-STEPs-Mitglieder veranlasst werden.
- In F10 wurde ein Mitarbeiter zur Entlastung von Prof. Dr. Bartz-Beielstein verlängert, was sich auf alle F10-STEPs-Mitglieder positiv auswirkt.
- In F11 beabsichtigt das Forschungsinstitut STEPs bei besonderem Bedarf F11-STEPs-Mitglieder ggf. mit Hiwi-Mitteln administrativ zu unterstützen.

### **Aktivitäten der Institutsleitung**

- Regelmäßiger Austausch mit den Dekanen der Fakultäten 9,10 und 11, mindestens semesterweise
- Regelmäßiger Austausch mit dem Vizepräsidenten für Forschung und Wissenstransfer, Prof. Dr. Klaus Becker
- Enge Zusammenarbeit und Unterstützung der Arbeit der Institutskoordinatorin Dr. Anne-Kathrin Hillenbach
- Beteiligung an CHE-Studie „Forschung an Fachhochschulen aus der Innen - und Außenperspektive: Rolle der Forschung, Art und Umfang“
- Persönliche Gespräche mit neuen Mitgliedern
- Konzeptionelle Vorbereitungen der STEPs-Veranstaltungen wie Workshops und Doktoranden-seminar
- Beteiligung am Kuratorium in Lindlar
- Beteiligung an der Summerschool von :metabolon
- Austausch und Kooperation mit externen Partnern wie der Universität Duisburg-Essen oder dem IWARU Münster
- Aktivitäten zur weiteren Strukturierung des Institutes und Einpassung in strukturelle Entwicklungen der Forschungslandschaft der TH Köln und der Hochschullandschaft allgemein
- Gründung und Koordination von Fachgruppen in der Vorbereitung des NRW-Graduierteninstituts

- Steuerung der öffentlichkeitswirksamen Maßnahmen, z.B. der gwf-Bericht zum Forschungsinstitut STEPS

## 1.4 Finanzen

### Ressourcen und Drittmiteleinnahmen

Das Forschungsinstitut STEPs verfügt über drei eigene Konten.

#### 1. Personalmittel für die Institutskoordination

Auf diesem Konto stellt das Präsidium der TH Köln für fünf Jahre jährlich Personalmittel für die Institutskoordination bereit.

#### 2. Sparmittel aus der Kompetenzplattform STEPs

Auf diesem Konto befinden sich Sparmittel aus der dem Institut vorangegangenen Kompetenzplattform STEPS. Diese Mittel werden zur Abschlussfinanzierung von Promotionsstellen oder für andere, durch die Mitgliederversammlung besprochene Sondermaßnahmen genutzt.

#### 3. Beiträge aus den Fakultäten 09, 10 & 11, Beiträge der professoralen STEPs-Mitglieder

Dieses Konto umfasst Mittel der Gründungsfakultäten sowie Einzahlungen der STEPs-Professorinnen und Professoren. Die Mittel sind für den laufenden Betrieb des Instituts (z.B. Büromaterialien, Mitgliedschaften), für Marketingmaßnahmen (z.B. Messebesuche, Broschüren) sowie vor allem für die Förderung der Promovierenden gedacht (z.B. Workshops, Reisekostenzuschüsse).

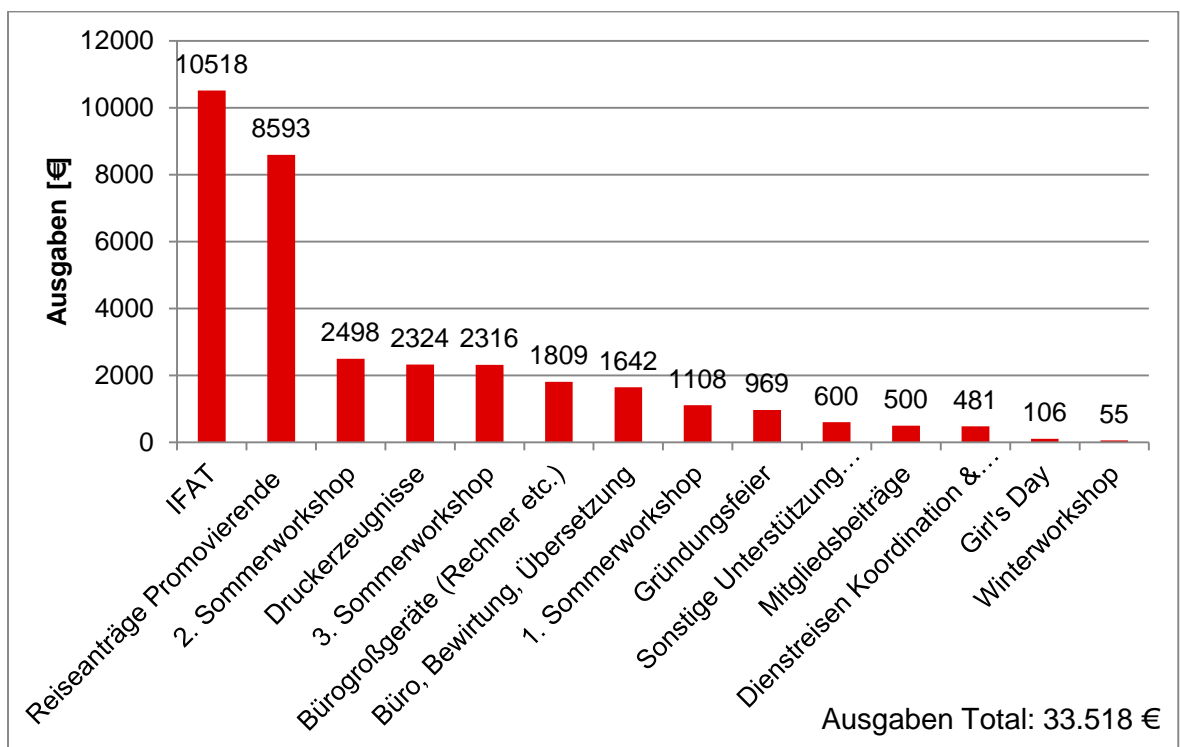


Abbildung 7: Einsatz der Fakultätsmittel in Euro (seit April 2013, Stand Juni 2015)

**Drittmittel**

Listung der eingenommenen Drittmittel durch Anträge, die zwischen Juni 2014 und Juni 2015 gestellt und bereits bewilligt wurden:

1.	Bartz-Beielstein, Thomas (Datenanalyse): Entwicklung SO <sub>2</sub> -Sensor for Rauchgas-Messsysteme, Fördermittelgeber BMWi (ZIM), 01.01.2015-31.12.2016	168.573
2.	Bongards, Michael (Energie), ENERWATER, Fördermittelgeber: EU (Horizon 2020-EE-market Uptake), 01.03.2015-28.02.2018	186.000
3.	Bongards, Michael (Energie), CREEP - Förderung einer gemeinsamen Forschungsbasis in Serbien - Center for Renewable Energy and Environmental Protection, Fördermittelgeber BMBF (Int. Zusammenarbeit in Bildung und Forschung, Region Mittel-, Ost- und Südosteuropa, 01.09.2014-31.08.2015	46.761,6
4.	Braun, Gerd (Membranprozesse), Covestro Auftragsforschung	20.000
5.	Braun, Gerd (Membranprozesse), ThyssenKrupp Industrial Solutions Auftragsforschung	13.000
6.	Rehorek, Astrid (Wasser), Nitritox, INEOS Auftragsforschung	10.000
7.	Stitz, Jörn (Biotechnologie), Fluoreszenzaktivierter Zellsortierer (FACS) für die Etablierung einer industrietauglichen Plattform, zur nachhaltigen Entdeckung, Entwicklung und Produktion von Biotherapeutika, Fördermittelgeber MIWF, Gerätefördermittel „grant“, FH Basis 2015	100.000 (davon 67.500 vom Ministerium, 32.500 von Fakultät)
8.	Teusch, Nicole (Nachhaltige Wirkstoffforschung): Neue tumorzelldifferenzierende Wirkstoffe (NETUWI), Fördermittelgeber MIWF	270.000
TOTAL		814.334,60

Im Gründungsantrag wurden Drittmiteleinahmen von 150.000 Euro (2013) bzw. 180000 Euro (2014) anvisiert. Die Gesamt-Drittmiteleinahmen des zweiten Jahres nach der offiziellen Gründung (Juni 2014 bis Juni 2015) haben diese anvisierten Drittmiteleinahmen um mehr als 500.000 Euro übertroffen.

## 2 Forschungsbericht

### 2.1 Forschungsbereiche und Kernkompetenzen

#### **Datenanalyse, Simulation und Optimierung**

Koordinatoren: Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein, Martin Zaefferer

- Computational Intelligence
- Statistische Datenanalyse
- Modelbasierte Optimierung
- Structural Health Monitoring (Überwachung des Zustands von Strukturen)
- Zeitreihenanalyse zur Schadensvorhersage
- Muster- und Anomaliedetektion in Trinkwassersystemen
- Smart Home
- Datenanalysen für Heizungs- und Klimasysteme

#### **Energie- und Ressourcenmanagement**

Koordinatoren: Prof. Dr. Michael Bongards, Peter Kern

- Erneuerbare Energiesysteme
- Bioenergie im ländlichen Raum
- Wasser-, Abwasser- und Energienetze
- Wertschöpfungsketten mit Einsatz von Reststoffen
- Potential- und Prozessanalyse für die energieeffiziente Produktion

#### **Industrielle Biotechnologie**

Koordinatoren: Prof. Dr. Ulrich Schörken, Beatrice Kleiner

- Biotechnologische Herstellung von Chemie-, Nahrungs- und Pharmaprodukten (Fokus: Lipide / amphiphile Moleküle)
- Mikrobielle Proteinexpression & Genetic Engineering / Stammentwicklung
- Verfahrensentwicklung im Bereich Biokatalyse und Biotransformation
- Downstream Processing (Fokus: Innovative membranbasierte Aufbereitungsverfahren)
- Numerische Modellierung von Bioprozessen und Reaktor Design: CFD-Simulationen von Bioreaktoren
- Biogas / Biomassenutzung (vgl. Energie- und Ressourcenmanagement)

#### **Mess- und Regelungstechnik, Prozessanalytik und Simulation**

Koordinatoren: Prof. Dr. Rainer Scheuring, Karl Mocha

- Prozessanalytik
- Prozesssimulation
- Advanced PID control
- Modellprädiktive Regelung (MPC)
- Dezentrale Automatisierung

#### **Membranprozesse**

Koordinatoren: Prof. Dr. Gerd Braun, Christine Kleffner

- Entwicklung von Membranprozessen
- Modul-Entwicklung
- Hochdruck-Gastrennung

- Membran gestützte Wertstoff -Rückgewinnung
- Untersuchung zu Scaling und Fouling
- Membran-Autopsie

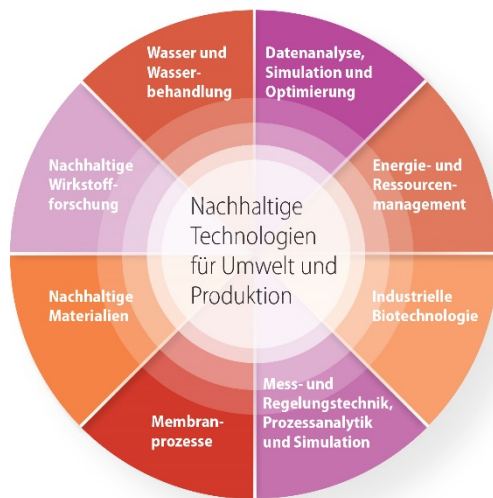


Abbildung 8: Die STEPs-Forschungsbereiche

### **Nachhaltige Materialien**

Koordinatoren: Prof. Dr. Marc Leimenstoll, Christian Wenning

- Neuartige polymerbasierte Materialien für nachhaltige Anwendungen
- Nachhaltige Polymersynthese und -entwicklung
- Biobasierte Polymere
- Biologisch abbaubare Polymere

### **Nachhaltige Wirkstoffforschung**

Koordinatoren: Prof. Dr. Nicole Teusch, Julia Sperlich

- Identifizierung neuer Wirkstoffkandidaten auf Basis von Naturstoffen
- Wirkstoffkandidatencharakterisierung mit Hilfe innovativer tierversuchsfreier Testsysteme
- Biochemische und Lebzell-Technologien auf Basis humaner (Primär-)Zellen
- Entwicklung synthetischer Zugänge zu vereinfachten Naturstoffderivaten unter Verwendung ökonomischer Reaktionsschritte (Green Chemistry)
- Biokatalytische Verfahren (z.B. Glykosylierung) zur Modifikation von Wirkstoffkandidaten

### **Wasser und Wasserbehandlung**

Koordinatoren: Prof. Dr. Astrid Rehorek, Matthias Balsam

- Neue Kontaminationen an anthropogenen Schadstoffen und Pathogenen
- Prozessanalytische Reaktionsaufklärung und Verfahrensentwicklung
- Verfahrensoptimierung für Synthese-, Prozess-, Sicker-, Gär- und Abwässer
- Biologische, chemische und sonolytische Wasserbehandlung
- Industrielle und Umweltbiotechnologie
- Hydrologie, Hydrometrie und Telemetrie
- Hochwassermanagement
- Dezentrale Wasserbehandlung und marktfähige Techniken für den ländlichen Raum
- Energieeffizientes Wasserressourcenmanagement

## 2.2 Laufende Forschungsprojekte nach Forschungsbereichen

Die Forschung in den Forschungsbereichen, aber auch übergreifend, findet zum größten Teil über drittmittelfinanzierte Forschungsprojekte und Promotionsprojekte statt. Die Laufzeit der genannten Projekte fällt in den Zeitraum Juni 2014 bis Juni 2015. Einige Projekte sind in diesem Zeitraum gestartet bzw. ausgelaufen.

### **Datenanalyse, Simulation und Optimierung**

- FIWA – Methoden der Computational Intelligence für Vorhersagemodelle in der Finanz- und Wasserwirtschaft (Fördermittelgeber: BMBF)
- CI-basierte mehrkriterielle Optimierungsverfahren für Anwendungen in der Industrie (CI-MO), Drittmittelprojekt Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein (Fördermittelgeber: BMBF)
- Mehrkriterielle CI-basierte Optimierungsverfahren für den industriellen Einsatz (MCIOP), Drittmittelprojekt Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein (Fördermittelgeber: BMBF)
- Entwicklung von stabilen und querempfindlichkeitsfreien COe-sensitiven Materialien für Rauchgassensoren und Entwicklung der industriell anwendbaren Messeinrichtung zur In situ Messung oxidierbarer Bestandteile (COe) in Rauchgasen von Feuerungsanlagen; Entwicklung von modernen Modellierungstechniken, mehrkriterieller Optimierung und dem flexiblen mehrschrittigen Prozessmodell Drittmittelprojekt Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein (Fördermittelgeber: BMBF, ZIM-Projekt)
- Kombinatorische Optimierung unter Verwendung von Surrogatmodellen, Promotionsprojekt Martin Zaeferrer: (Betreuung: Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein)

### **Energie- und Ressourcenmanagement**

- Semizentral - Ressourceneffiziente und flexible Ver- und Entsorgungs-Infrastruktur für schnell wachsende Städte der Zukunft, Drittmittelprojekt Prof. Dr. Michael Bongards (Fördermittelgeber: BMBF)
- ReNEW - Resource innovation Network for European Waste, Drittmittelprojekt Prof. Dr. Michael Bongards (Fördermittelgeber: BMBF)
- INTERREG IV , Drittmittelprojekt Prof. Dr. Michael Bongards (Fördermittelgeber: EU, Ziel-2)
- Telematik - Deutschsprachige Studiengänge in MOE/GUS Drittmittelprojekt Prof. Dr. Michael Bongards (Fördermittelgeber: DAAD)
- Sur Place, "Verstärkung Fachkompetenz Automatisierung" Drittmittelprojekt Prof. Dr. Michael Bongards (Fördermittelgeber: DSG-Sondermittel)
- Biogas 4.0 Drittmittelprojekt Prof. Dr. Michael Bongards (Fördermittelgeber: BMWi – ZIM-Projekt)
- ENERWATER, Drittmittelprojekt Prof. Dr. Michael Bongards (Fördermittelgeber: EU – Horizon 2020)
- CREEP- Förderung einer gemeinsamen Forschungsbasis in Serbien - Center for Renewable Energy and Environmental Protection Drittmittelprojekt Prof. Dr. Michael Bongards (Fördermittelgeber: BMBF)
- Development of an auto-adaptive Control System for small and medium sized WWTPs, Promotionsprojekt Peter Kern (Betreuung: Prof. Dr. Michael Bongards)
- ATBEST, Drittmittelprojekt Prof. Dr. Michael Bongards (Marie-Curie-ITN, Fördermittelgeber: European Commission)
- IE-Intelligente Energie in der Landwirtschaft, - Drittmittelprojekt Prof. Dr. Christiane Rieker (Fördermittelgeber: fnr)
- Maximierung der Netznutzung und Integration erneuerbarer Energie in elektrische Verteilnetze durch innovative Netztechnologien und deren Auswirkung auf Gas- und Fernwärme-



- netze, Drittmittelprojekt Prof. Dr. Ingo Stadler (Fördermittelgeber und Partner: Rheinenergie AG)
- CELSIUS, Drittmittelprojekt Prof. Dr. Ingo Stadler (Fördermittelgeber: Europäische Kommission)
- ReSys, Drittmittelprojekt Prof. Dr. Ingo Stadler (Fördermittelgeber: EU – Marie Curie ETN)
- Smart Grid Labor - Erneuerbare Energien, Drittmittelprojekt Prof. Dr. Ingo Stadler (Fördermittelgeber: DFG-Großgeräte)
- PAUWES, Drittmittelprojekt Prof. Dr. Ramchandra Bhandari (Fördermittelgeber: DAAD)
- IE – Intelligente Energie in der Landwirtschaft, Drittmittelprojekt Prof. Dr. Christiane Rieker (Fördermittelgeber: LANUV NRW)

### **Industrielle Biotechnologie**

- Nutzung hydrophiler „Green Solvents“ zur biokatalytischen Synthese technischer Ester in zweiphasigen Reaktionssystemen Promotionsprojekt Beatrice Kleiner (Betreuung: Prof. Dr. Ulrich Schörken)
- Untersuchungen zur enzymatischen Glykosylierung von Naturstoffderivaten mit Catecholstruktur, Promotionsprojekt (Betreuung Prof. Dr. Ulrich Schörken im Rahmen des Drittmittelprojekts Neue Wirkstoffkandidaten aus dem Meer)

### **Mess- und Regelungstechnik, Prozessanalytik und Simulation**

- Entwicklung und Erprobung von Präzisionsflachführungen mit integrierter Sensorik und Aktuatorik zur Stabilisierung von Walzprozessen und Qualitätsverbesserung der Walzprodukte (BearingGapControl), Drittmittelprojekt Prof. Dr. Mohieddine Jelali (Fördermittelgeber: BMWi, ZIM)
- Feedback-orientierter Balancetrainer für den Einsatz in der Rehabilitation (FeedBalance), Drittmittelprojekt Prof. Dr. Mohieddine Jelali (Fördermittelgeber: BMWi, ZIM)
- Bioreaktorregelung mittels Multivariater Datenanalyse von chromatographischen Signalen, Promotionsprojekt Karl Mocha (Betreuung: Prof. Dr. Robert Haber, Prof. Dr. Astrid Rehorek)

### **Membranprozesse**

- Untersuchungen zur Membrandestillation an hochkonzentrierten Lösungen, Promotionsprojekt Christine Kleffner (Betreuung: Prof. Dr. Gerd Braun)
- Trennung von gasförmigen und überkritischen Gemischen mit Kohlenstoffmembranen unter hohen Drücken, Promotionsprojekt Nicolas Kruse (Betreuung: Prof. Dr. Gerd Braun)
- Entwicklung und Untersuchung getauchter Niederdruck-Spiralwickel-Elemente zur Ultra- und Mikrofiltration, Promotionsprojekt Paul Steinle (Betreuung: Prof. Dr. Gerd Braun)
- Untersuchungen von Membranprozessen zur Downstream-Behandlung von Fermentationslösungen (Betreuung: Prof. Dr. Gerd Braun, Christine Kleffner)
- Untersuchungen zur Solereinigung mittels Nanofiltration (Betreuung: Prof. Dr. Gerd Braun, Christine Kleffner)

### **Nachhaltige Materialien**

- Morphologische Untersuchungen zur Phasensegregation in polyurethanbasierten Polymer-systemen, Promotionsprojekt Christian Wenning (Betreuung: Prof. Dr. Marc Leimenstoll)
- Entwicklung lebensmitteltauglicher strahlenvernetzter Polyamide mit verbesserten technischen Eigenschaften (PARayNet) Drittmittelprojekt Prof. Dr. Marc Leimenstoll (Fördermittelgeber: AiF, BMWi, ZIM)

- Stabilität von Polyurethan-Dispersionen, Promotionsprojekt Daria Piljug (Betreuung: Prof. Dr. Jan Wilkens)

### **Nachhaltige Wirkstoffforschung**

- Neue Wirkstoffkandidaten aus dem Meer: Untersuchungen zur Identifikation des pharmakologischen Wirkprinzips neuer Pseudopterosinderivate, Promotionsprojekt Julia Sperlich (Betreuung: Prof. Dr. Nicole Teusch, Fördermittelgeber MIWF, Programm FH STRUKTUR)
- Untersuchungen zur biologischen Funktion und Inhibition von Protease-aktiviertem Rezeptor (PAR) 2 in humanen Tumorzellen, Drittmittelprojekt Prof. Dr. Nicole Teusch (im Rahmen des Bayer Graduiertenkolleg „Pharmakologie und Therapieforschung“)
- Naturstoffe als neue Wirkstoffkandidaten zur Behandlung multiresistenter Tumore, Drittmittelprojekt Prof. Dr. Nicole Teusch (im Rahmen des Bayer Graduiertenkolleg „Pharmakologie und Therapieforschung“, Fördermittelgeber: Zentrales Innovationsprogramm des Mittelstands, BMWi)
- Entwicklung neuartiger Antitumormittel basierend auf der Hemmung des Enzyms Glutathion-S-Transferase (GST) Drittmittelprojekt Prof. Dr. Nicole Teusch (im Rahmen des Bayer Graduiertenkolleg „Pharmakologie und Therapieforschung“, Fördermittelgeber: Bayer Pharma AG)

### **Wasser und Wasserbehandlung**

- In Situ Aufklärung des biologischen Abbaus anthropogener Stoffe mittels gekoppelter online SPE-LC-MS/MS, Promotionsprojekt Matthias Balsam (Betreuung: Prof. Dr. Astrid Rehorek)
- Nitritox, Drittmittelprojekt Prof. Dr. Astrid Rehorek (Fördermittelprojekt: INEOS Auftragsforschung)
- LC-MS-MS-Monitoring des Abbaus kommerziell wichtiger Azofarbstoffmischungen bei chemischer und biologischer Behandlung, Promotionsprojekt Benjamin Frindt (Betreuung: Prof. Dr. Astrid Rehorek)
- Risikomanagement-basierte Beurteilungsgrundsätze für Monitoringkonzepte bei Wasserversorgern, Promotionsprojekt Rüdiger Heimbüchel (Betreuung: Prof. Dr. Astrid Rehorek)
- Optimierung von Planungsinstrumenten im Gewässermanagement durch Entwicklung von spezifischen EDV Werkzeugen, Promotionsprojekt Georg Meier (Betreuung: Prof. Dr. Jackson Roehrig)
- Bioreaktorregelung mittels Multivariater Datenanalyse von chromatographischen Signalen, Promotionsprojekt Karl Mocha (Betreuung: Prof. Dr. Robert Haber, Prof. Dr. Astrid Rehorek)
- Prozessoptimierung der Verwertung von Sickerwasser im halbertechnischen Maßstab, Promotionsprojekt Christoph Steiner (Betreuung: Prof. Dr. Astrid Rehorek)
- Optimierung eines Fungizid-Vorstufen-Herstellungsprozesses mittels Multivariater Datenanalyse [unter Verwendung von Soft Independent Modelling of Class Analogies (SIMCA)], Promotionsprojekt Marco Wehry (Betreuung: Prof. Dr. Astrid Rehorek)

### Gemeinschaftliche Projekte mehrerer FOI-STEPS-Mitglieder

Gemeinschaftliche Projekte werden zusätzlich zu der Auflistung nach den Forschungsbereichen nochmals aufgelistet, da sie besonders synergie- und entwicklungsversprechend sind.

- Optimierung der Prozessführung basierend auf der automatischen Performancebewertung in modernen Walzwerken (PER-OPTI), Forschungsprojekt Prof. Dr. Mohieddine Jelali, Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein
- ISAFAN: Intelligente Schadensvorhersage an Faserverbundstoff-Bauteilen in industriellen Anwendungen, Drittmittelprojekt Prof. Thomas Bartz-Beielstein, Prof. Dr. Michael Bongards (Fördermittelgeber: MIWF Programm FH STRUKTUR)
- Bioreaktorregelung mittels Multivariater Datenanalyse von chromatographischen Signalen, Promotionsprojekt Karl Mocha (Betreuung: Prof. Dr. Robert Haber, Prof. Dr. Astrid Rehorek)
- :metabolon Ila, Drittmittelprojekt Prof. Michael Bongards, Prof. Dr. Astrid Rehorek, Prof. Dr. Christiane Rieker (Fördermittelgeber BMBF)
- MEMS-BIOPro, Drittmittelprojekt Prof. Michael Bongards, Prof. Dr. Astrid Rehorek, Prof. Dr. Christiane Rieker (Fördermittelgeber BMBF, ZIM)
- meta\_raut , Drittmittelprojekt Prof. Dr. Michael Bongards, Prof. Dr. Astrid Rehorek (Fördermittelgeber: Voss-Stiftung)
- Neue Wirkstoffkandidaten aus dem Meer. Nachhaltige Synthese und Charakterisierung bioaktiver Naturstoff Derivate, Drittmittelprojekt Prof. Dr. Nicole Teusch, Prof. Dr. Ulrich Schörken (Fördermittelgeber: Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung NRW)

Stellvertretend für weitere disziplinübergreifende Projekte soll hier näher auf das Projekt „**Neue Wirkstoffkandidaten aus dem Meer: Nachhaltige Synthese und Charakterisierung bioaktiver Naturstoff Derivate**“ eingegangen werden.

Das Projekt wird im Rahmen des Forschungsförderungsprogramm „FH Struktur“ des NRW-Wissenschaftsministeriums gefördert, das den Aufbau langfristiger Forschungsstrukturen an Hochschulen über einen Zeitraum von zwei Jahren mit bis zu 240.000 Euro pro Projekt unterstützt. Die Projekte sollen nicht nur disziplinenübergreifend aufgestellt sein, sondern sich auch besonders zukunftsrelevanten Fragestellungen widmen, die „einen Beitrag zur Lösung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen liefern“.<sup>1</sup>

Das interdisziplinäre Projektteam, das die Fachdisziplinen Medizinische Chemie (AG Hochgürtel), Biokatalyse (AG Schörken) und die Molekulare Pharmakologie (AG Teusch) umfasst, wird von Frau Prof. Teusch koordiniert. Die Wissenschaftler beschäftigen sich mit der marinen Naturstoffklasse der Pseudopterosine, die von Weichkorallen produziert werden und entzündungshemmend, schmerzstillend und antimikrobiell wirken. „Zudem haben sie wahrscheinlich ein bislang nicht ausgeschöpftes Potenzial für die Therapie chronischer rheumatoider Erkrankungen. Problematisch ist zurzeit allerdings die Gewinnung der Pseudopterosine: Derzeit müssen hierfür Korallenbestände aus 15-30 m Meerestiefe „geerntet“ werden, was einen massiven Eingriff in das marine Ökosystem bedeutet.“<sup>2</sup> Damit das vielversprechende pharmazeutische Potenzial der Naturstoffklasse ohne weitere Zerstörung der marinen Ökosysteme ermöglicht werden kann, versuchen die Forscherinnen und Forscher, einen effizienten synthetischen Zugang zu entzündungshemmenden Pseudopterosinen und vereinfachten Derivaten zu entwickeln und diese in großen Mengen verfügbar zu machen. Die neuen Analoga und potentiellen Wirkstoffe sollen darüber hinaus mit tierversuchsfreien pharmakologischen Testsystemen weiter charakterisiert werden.<sup>3</sup> Besonders beispielhaft ist in diesem Projekt auch die interdisziplinäre Zusammenarbeit der beteiligten Promovierenden, von denen zwei auch - ebenso

<sup>1</sup> [https://www.th-koeln.de/hochschule/zuschlag-fuer-zwei-forschungsprojekte\\_6723.php](https://www.th-koeln.de/hochschule/zuschlag-fuer-zwei-forschungsprojekte_6723.php)

<sup>2</sup> Pressemitteilung 61/2013 Fachhochschule Köln; [https://www.th-koeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/aktuell/pm/2014/pm\\_61\\_2013\\_fh-struktur-projekte.pdf](https://www.th-koeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/aktuell/pm/2014/pm_61_2013_fh-struktur-projekte.pdf)

<sup>3</sup> Ebd.

wie ihre Betreuer (Prof. Dr. Teusch und Prof. Dr. Schörken) - Mitglieder des Forschungsinstituts STEPs sind. In der Medizinischen Chemie wird zunächst eine Synthese von verschiedenen Derivaten vorgenommen. Bei der Biokatalyse wird untersucht, wie man diese Derivate am effektivsten glykolisieren kann und in der Zellbiologie widmet man sich der pharmakologischen Evaluierung der Derivate in verschiedenen humanen Zelllinien. Die Herstellung und Testung der Derivate wird im Projekt folglich gemeinschaftlich von den Promovierenden erforscht, die alle unterschiedliche Arbeitsschritte übernehmen, an deren Ende funktionierende Derivate von Naturstoffen aus dem Meer für die therapeutischen Gebiete Entzündung und Krebs stehen.

Das Projekt wird in enger Zusammenarbeit mit Herrn Prof. Schmalz vom Department für Chemie der Universität zu Köln durchgeführt.

### 2.3 Promotionsprojekte

Drei Promotionsprojekte, die sich in der Abschlussphase befinden, aber noch nicht im letzten Forschungsbericht präsentiert wurden, sollen hier näher vorgestellt werden: Die Abschlussphase ist hier durch die Angabe der/s Promovierenden bestimmt, die Arbeit in weniger als einem Jahr abschließen zu können. Benjamin Frindt, Beatrice Kleiner und Nicolas Kruse planen innerhalb der kommenden 12 Monate ihre Dissertationen einzureichen, bzw. haben sie bereits eingereicht. Zudem arbeiten die Promovierenden im dritten oder vierten Jahr an ihrer Promotion.

## Benjamin Frindt: Mehrdimensionales Monitoring biologischer Behandlungsprozesse von kommerziell wichtigen Azofarbstoffen (Betreuung: Prof. Dr. Astrid Rehorek)

### Fragestellung:

Die in den 50er Jahren eingeführten Reaktivfarbstoffe werden seither in großen Mengen für die Textilfärbung eingesetzt [1]. Sie bilden feste kovalente Bindungen zwischen Farbstoff und Cellulose-Faser, was zu einer Färbung der Textilien führt. Die Hydrolyse der Reaktivfarbstoffe während des Färbeprozesses, stellt eine ernst zu nehmende Nebenreaktion dar, weil die Hydrolyseprodukte nur unzureichend auf die Fasern aufgebracht werden können und bei verschiedenen Seifungsschritten abgewaschen werden und letztendlich ins Abwasser gelangen [2,3]. Nahezu 90% des verwendeten Wassers fallen daher als Abwasser an [4]. Zur biologischen Behandlung dieser Abwasserströme wird daher ein zweistufiges Reaktorsystem verwendet, in dem die Azofarbstoffe in einer anaeroben Stufe zunächst zu aromatischen Aminen reduziert werden, welche jedoch überwiegend als toxisch und karzinogen eingestuft werden [5]. Die akkumulierenden Abbauprodukte sollen dann anschließend in einer aeroben Behandlungsstufe weiter mineralisiert werden.

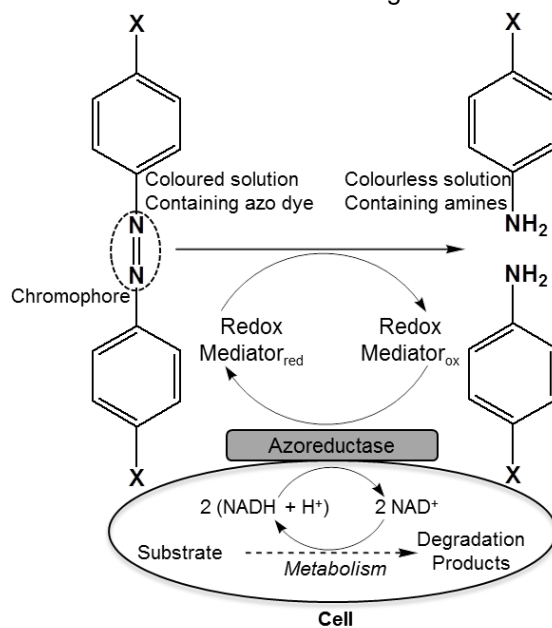


Abbildung 9: Biologische Reduzierung von Azofarbstoffen

Durch die Verwendung von selektiven und hochauflösenden Messverfahren wurden daher in den einzelnen Reaktorstufen die akkumulierenden Transformationsprodukte mittels Online- und Offline-Analysen bestimmt und kontinuierlich erfasst. Neben reaktionsmechanistischen Studien wurde zur Erfassung der potenziellen biologischen Wirkung des Fermenterinhalt während der Behandlungsprozesse die Auswirkung auf Atmungs-, Lumineszenz- und Wachstumsprozesse mit verschiedenen Methoden zur Toxizitätserfassung verfolgt.

### Methode:

Durch eine Online-Kopplung mit einer Inline-Probenentnahme konnten während der biologischen Behandlung feststoff- und sauerstofffreie Proben repräsentativ entnommen werden. Diese wurden direkt und kontinuierlich mit dem vorhandenen LC-MS/MS-Analysesystem vermessen mit quantitativer Bestimmung der vorhandenen Stoffkonzentrationen. Zur präzisen Aufklärung der mechanistischen Untersuchungen wurde erstmalig die Kopplung einer UPLC-ICP-MS/ESI-Q-TOF-MS verwendet. Zur Identifizierung spezieller Verbindungen diente dabei das ICP-MS-Signal (Oxygen mode:  $m/z$  48  $SO^+$ ) als Marker für sulphonierte aromatische Amine, welche im Anschluss mit Hilfe der exakten

Masse der ESI-Q-TOF-MS weiter bestimmt werden konnten. Wirkungsbezogene Messungen zur Bestimmung der Toxizität wurden mit mehreren Prozessanalytoren durchgeführt. Die inhibierende Wirkung wurde bei diesen Messungen durch Lumineszenzhemmung von Leuchtbakterien (*Vibrio Fischeri*), Hemmung der Respirationsrate von Nitrifikanten und Wachstumshemmung von Wasserlinsen (*Lemna Minor*) bestimmt.

### Ergebnisse:

Zum Abbau einer Mixtur von drei unterschiedlichen Farbstoffen (Reactive Orange 16, Reactive Orange 107 & Reactive Black 5), die der Trichromie von Marineblau entsprechen, wurde ein zweistufiger Bioreaktor mit anaerobem und aerobem Belebtschlamm eingesetzt. Mit Hilfe der Online-LC-MS-Analysen konnten während mehreren anaeroben Batch-Versuchen die Abbauraten für die spezifischen Azofarbstoffe bestimmt werden. Zudem wurden die akkumulierenden Transformationsprodukte halbquantitativ über den Behandlungszeitraum erfasst. Durch die hochauflösenden Analysen konnten zudem, zuvor angenommene, biologische Abbauewege, mittels exakter Massenbestimmung eindeutig bestätigt werden.

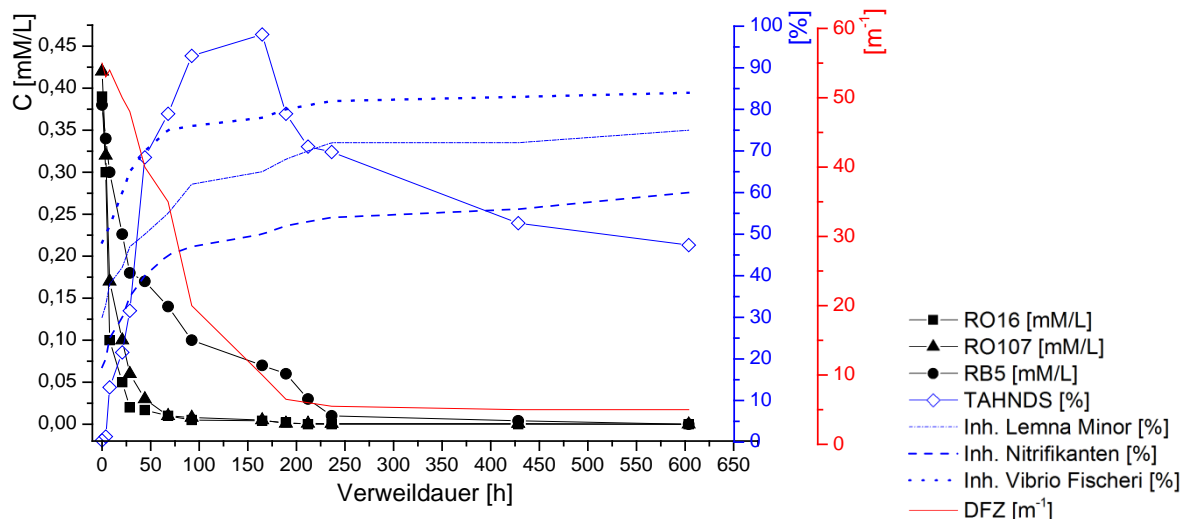


Abbildung 10: Darstellung des Monitoring

Durch die parallel durchgeführten wirkungsbezogenen Messungen konnten die postulierten Annahmen des Inhibitionsverlaufes zugleich bestätigt werden. Durch eine Kopplung an die Toxizitätsanalytoren konnte gezeigt werden, dass bei der anaeroben Behandlung von Azofarbstoffen, mit der Entstehung von aromatischen Aminen, die toxische Wirkung über den Behandlungszeitraum zunimmt. Bei der weiteren Mineralisierung in der aeroben Behandlungsstufe konnte, im Gegensatz zu der anaeroben Behandlung, eine Reduzierung der Toxizität festgestellt werden. Dies bestätigt die Notwendigkeit eines zweistufigen Behandlungskonzeptes, da die Farbstoffe lediglich anaerob reduktiv gespalten werden können, jedoch die dabei entstehenden toxischen aromatischen Amine nur mit Hilfe einer aeroben Behandlungsstufe aufbereitet werden können. Dabei ist der Einsatz von anaeroben Verfahrensschritten vor der klassischen oxidativen Behandlung einfacher und kostengünstiger als der Einsatz nachgeschalteter aufwendiger Ozonisierungs- bzw. Sicherheitsstufen.

**Literatur**

1. R. Stöhr: Die Hydrolyse von Farbstoffen unter dem Aspekt der Optimierung der kontinuierlichen Nachwäsche bei der Reaktivfärbung von Baumwolle, Dissertation, Universität Stuttgart, 1989
2. URL: <http://www.mgh.schulnetz.hamm.de/faecher/chemie/farbstoffe/FB-skriptum2005.pdf> (05.12.2014)
3. S. Singh; Microbial Degradation of Synthetic Dyes in Wastewater; Springer International Publishing Switzerland; ISBN: 978-3-319-10941-1; 2015
4. H. Schöneberger: Zur Abwasserfrage der Textilveredelungsindustrie, Dissertation, TU Berlin, 1996
5. Golka K, Kopps S, Myslak ZW (2004) Carcinogenicity of azo colorants: Influence of solubility and bioavailability; Toxicol. Lett 151:203-210

**Veröffentlichungen:**

1. 05.2012: IFAT2012 (Poster); Advanced Online-Monitoring of Organic Molecule Degradation
2. 06.2012: Unternehmenscamp Leverkusen (Poster); Advanced Online-Monitoring  
11.2012: ChemCologne Krefeld (Poster): LC-MS-MS-Online-Strukturanalyse für den anaeroben & aerobe Abbau von industrie- und umweltrelevanten Azofarbstoffen
3. 05.2013: AUTEX World Textile International Conference (Poster & Tagungsband); Degradation of industrial azo dye mixtures to improve the process of textile colouration.
4. 12.2013: Kompendiumsbeitrag Metabolon (Artikel); Messverfahren zur Erfassung der potenziellen Ökotoxizität in anaeroben und aeroben Abbauprozessen.
5. 05.2014: IFAT2014 (Poster); Online LC-MS/MS metabolomics: Biological treatment of reactive azo dyes in wastewater.
6. 06.2014: Kolloquium: LC- MS in der Umweltanalytik 2014 (Vortrag); Online-LC-MS/MS Metabolomik am Beispiel der biologischen Behandlung von industrierelevanter, azofarbstoffhaltiger Syntheseabwässer.

**Beatrice Kleiner: Nutzung von hydrophilen „Green Solvents“ zur biokatalytischen Synthese technischer Ester in zweiphasigen Reaktionssystemen (Betreuung: Prof. Dr. Ulrich Schörken)****Fragestellung:**

Heute werden technisch relevante Ester meist chemisch unter hohen Temperaturen und Drücken hergestellt. Dies soll umgangen werden, indem versucht wird technisch relevante Ester in hydrophilen Lösemitteln, mit Schwerpunkt auf „Deep eutectic solvents“ mittels Lipase Katalyse herzustellen. Technisch relevante Ester sind zum Beispiel Kosmetikester, wie Decyloleat und Decyllaurat, Schmierstoffe oder Biodiesel. Hierfür soll jeweils eine solubilisierte Lipase verwendet werden und möglichst hohe Ausbeuten erreicht werden, um nachfolgende Aufreinigungsschritte zu umgehen. Dies wird durch Variation der unterschiedlichen Parameter für die einzelnen Reaktionen erreicht. Weiterhin wird ein Enzymscreening verschiedener kommerzieller Lipasen und Lipasen aus Metagenomen in Bezug auf Aktivität und Stabilität in den hydrophilen Lösemitteln durchgeführt. Es soll ein Vergleich der kommerziell verfügbaren Lipasen mit den Lipaseextrakten aus einer Metagenomdatenbank gezogen werden. Weiterhin kann eventuell eine oder auch mehrere interessante neue Lipasen für die Synthese verschiedener Ester getestet werden.

**Methode:**

Die Reaktionsgemische werden hergestellt und nach bestimmten Zeiten Proben genommen. Diese Proben werden gaschromatographisch vermessen, um die Zusammensetzung zu bestimmen. Weiterhin wird die Säurezahl gemessen, welche eine Aussage über die frei in der Mischung vorliegenden Fettsäuren treffen kann. Für das Lipase Screening wird ein photometrischer Assay durchgeführt und die Aktivität der Enzyme und Zellextrakte bestimmt.

**Ergebnisse:**

Mithilfe eines hydrophilen Lösemittels (DES) werden die gewünschten Produkte mit einer hohen Ausbeute gewonnen. Die in dieser Arbeit verwendeten „Deep eutectic solvents“ (DES) entstehen durch das Mischen zweier oder mehr Komponenten (fest oder flüssig) bei einer Temperatur von maximal 60°C unter Rühren auf einem Schüttler. Die DES bestehen aus Cholinchlorid und Urea bzw. Glycerin und liegen bei Raumtemperatur als eine klare Flüssigkeit vor. Die Schmelzpunktniedrigung wird durch das Ausbilden von Wasserstoffbrückenbindungen erreicht, welche energetisch gegen die Gitterenergie der Einzelkomponenten favorisiert wird. [1] DES besitzen eine geringe Flüchtigkeit und eine hohe Temperaturbeständigkeit. Sie sind meist bioabbaubar und einfach in der Herstellung. [2] Auch benötigen sie, im Gegensatz zu Ionischen Flüssigkeiten keine vorhergehende Aufreinigung, können also sofort nach Herstellung verwendet werden.[3] Für die Synthese der Kosmetikester wurde eine schematische Darstellung entworfen, welche das System näher beschreibt (siehe Abbildung 1).[4] Die solubilisierte Lipase Lipozym CalB liegt an der Grenzfläche zwischen der Lipidphase (Edukte) und der Lösemittelphase (DES) und katalysiert die Reaktion ausgehend von einer Fettsäure und einem Alkohol zu dem gewünschten Ester und Wasser als einzigem Nebenprodukt. Das Wasser wird in das Gerüst des DES über Wasserstoffbrückenbindungen gebunden und somit verschiebt sich das Gleichgewicht der Reaktion auf die Seite der Produkte und eine höhere Ausbeute wird erreicht.



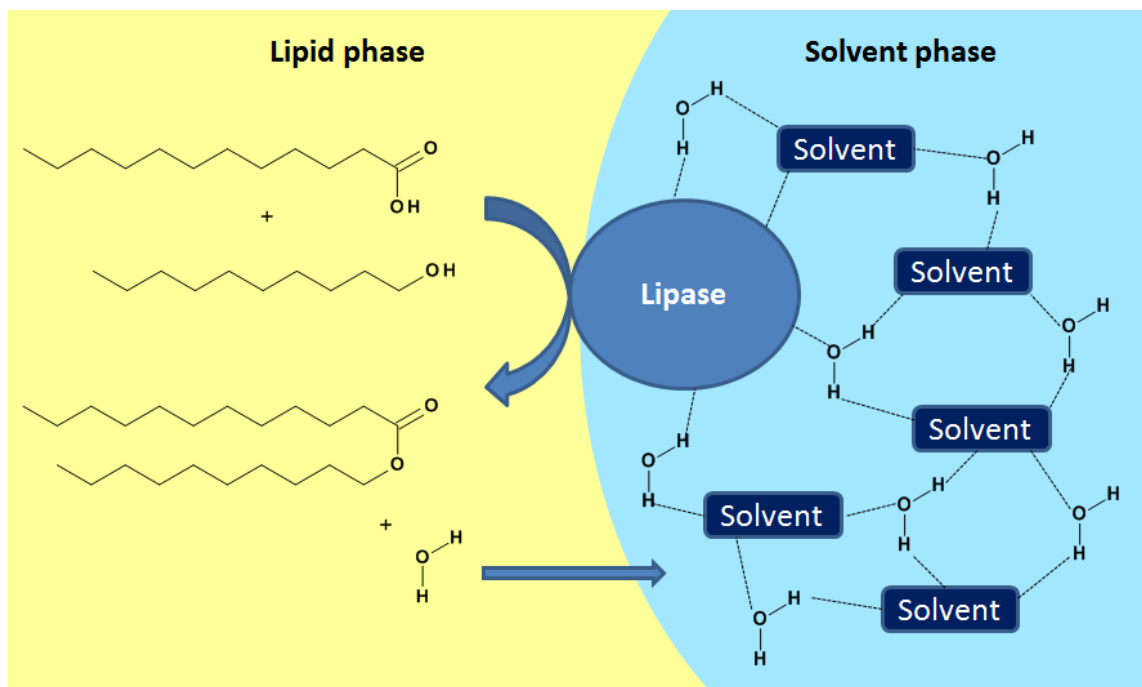


Abbildung 11: Schematische Darstellung der Lipase katalysierten Reaktion zu Kosmetikestern

Diese Anreicherung des Wassers in der Lösemittelphase wurde über Karl-Fischer Titration bestätigt. Hier wurde für eine Reaktion ohne und mit Lösemittel der Wassergehalt der Lipidphase gemessen. Der Wassergehalt für eine Reaktion ohne Lösemittel lag zehnfach über dem Wert für eine Reaktion mit Lösemittel. Dies zeigt, dass Wasser in das Gerüst des DES eingebaut wird und somit die Reaktion in der Lipidphase nicht beeinflussen kann. [4]

Die Synthese von Biodiesel ausgehend von Rapsöl wurde ebenfalls mit DES als 2-Stufen Verfahren durchgeführt. Es werden zwei Lipasen als Kaskade eingesetzt. Auch hier wurden hohe Ausbeuten des gewünschten Biodiesels erreicht, sodass die Aufreinigung ohne große Produktverluste erreicht werden kann. [5]

Das Lipase Screening wird zurzeit durchgeführt und zeigt vielversprechende und interessante Ergebnisse, sowohl für die kommerziellen Lipasen als auch für die Lipasen aus einer Metagenomdatenbank. Es soll die Aktivität und Stabilität in den hydrophilen Lösemitteln gemessen werden und so gezeigt werden, dass neben Lipozym CalB auch andere Lipasen Aktivität in den „Deep eutectic solvents“ aufweisen und für die Synthese technisch relevanter Ester genutzt werden können. Im Anschluss sollen Synthesen mit einigen der vielversprechenden Lipasen durchgeführt werden.

### Literatur

1. C. A. Nkuku, R. J. LeSuer, *The Journal of Physical Chemistry* 2007, 111, 13271.
2. E. Durand et al., *Process Biochemistry* 2012, 47 (12), 2081.
3. E. Durand, J. Lecomte, P. Villeneuve, *European Journal of Lipid Science and Technology* 2013, 115, 379.
4. B. Kleiner, U. Schörken, *European Journal of Lipid Science and Technology* 2014, 117, 167.
5. B. Kleiner, U. Schörken, *Process Biochemistry* (eingereicht)

### Eigene Veröffentlichungen:

1. Kleiner, Fleischer, Schörken: Biocatalytic synthesis of Biodiesel utilizing DES: A two-step-one-pot approach with native lipases suitable for acidic and used oil processing, *Process Biochem* 2015; (<http://dx.doi.org/10.1016/j.procbio.2015.10.016>)

2. Kleiner, Schörken: Native lipase dissolved in hydrophilic green solvents: a versatile 2-phase reaction system for high yield ester synthesis Eur J Lipid Sci Technol (2015), 117, 167.
3. Kleiner, Schörken: Solubilisierte Lipase als Katalysator für die Synthese technischer Ester in hydrophilen Lösungsmitteln; Chemie Ingenieur Technik (2014), 86, 141.

**Poster:**

1. 30.09.-02.10.2014; ProcessNet-Jahrestagung und 31. DECHEMA-Jahrestagung der Biotechnologen 2014, Aachen „Solubilized lipases as catalysts for the synthesis of technical esters in the presence of hydrophilic solvents“
2. 14-17.09.2014; 12th Euro Fed Lipid Congress, Montpellier, FR; “Synthesis of technical esters in DES with lipases”
3. 23-25.03.2014; 7th Workshop on Fats and Oils as Renewable Feedstock for the Chemical Industry, Karlsruhe; “Lipase catalyzed synthesis of emollients esters in deep eutectic solvents “
4. 09.07.2013; ChemCologne Tag, Köln; “Lipase catalysis in „Deep Eutectic Solvents““

**Nicolas Kruse: Hochdruck-Gastrengung mit Kohlenstoffmembranen (Betreuung: Prof. Dr. Gerd Braun)**

Obwohl Kohlenstoffmembranen die erforderlichen Eigenschaften für den Einsatz unter Hochdruckbedingungen aufweisen, liegen bisher kaum Veröffentlichungen zur Untersuchung ihres Trennverhaltens oberhalb weniger MPa vor. Auch bilden die etablierten Stofftransportmodelle zur Beschreibung von porösen bzw. adsorptionsselektiven Membranen die Messergebnisse für

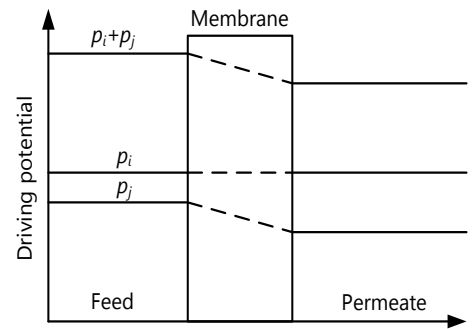


Abbildung 13: Darstellung des treibenden Potentials für eine binäre Mischung



Abbildung 22: Untersuchte Kohlenstoffmembran

nendurchmesser und einer Länge von 250 mm. Die Kohlenstofftrennschicht ist auf der Innenseite eines rohrförmigen porösen Aluminiumoxidträgers aufgebracht. Die Porengröße der Kohlenstofftrennschicht ergeben sich aus dem Abstand der Graphit-Ebenen und liegt unter 0,5 nm. Entwickelt und hergestellt werden die Membranen vom Fraunhofer IKTS Hermsdorf. Für die Vermessung des Permeations- und Trennverhaltens wurde eine Versuchsanlage sowie eine Membrantestzelle (Abbildung 14) entwickelt und gebaut. Die Anlage hat einen maximalen Betriebsdruck von 20 MPa und kann Messungen bei Temperaturen bis zu 450 K durchführen.

hohe Drücke nicht zufriedenstellend ab. Im Rahmen der Promotion wird das Verhalten von Kohlenstoffmembranen bei Drücken von bis zu 20 MPa und Temperaturen bis 450 K mit dem Ziel betrachtet, ein umfassendes Verständnis für die Transportphänomene bei Hochdruckbedingungen zu erlangen.

Bei den untersuchten Membranen handelt es sich um Rohrmembranen mit 7 mm In-



Abbildung 14: Hochdrucktestzelle

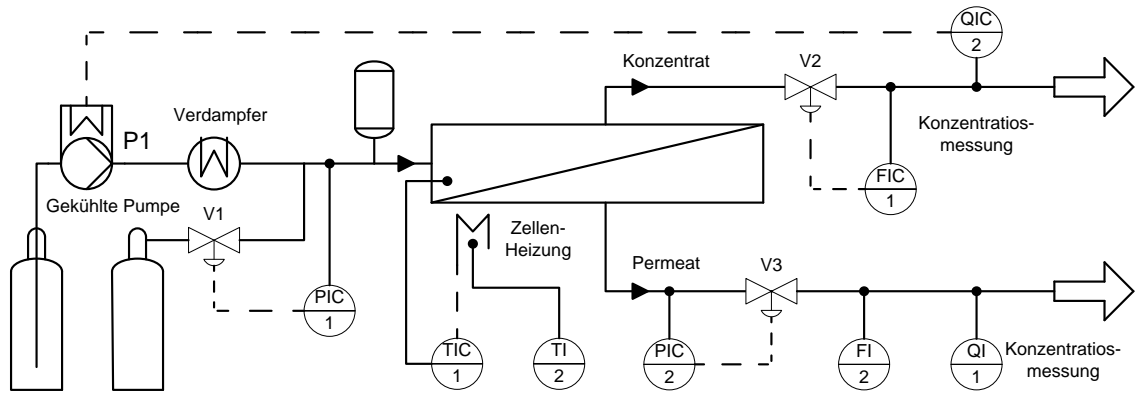


Abbildung 15: Fließbild der Membranversuchsanlage

Die Feed-Komponenten werden in Gasflaschen mit einem Druck von 30 MPa bereitgestellt, oder mit einer gekühlten Hochdruckpumpe dosiert, wenn es sich um Gase handelt, die bei Raumtemperatur flüssig vorliegen (z.B. CO<sub>2</sub>, Propan, Butan). Die Regelung der Drücke, der Überströmung, der Feed-Konzentration und der Zellen-Temperatur erfolgt über eine echtzeitfähige Anlagensteuerung. Neben der Regelung der Messbedingungen muss sie vor allem sicherstellen, dass die maximale mechanische Belastung der Membran nicht überschritten wird.

Es wurde bei den Versuchen festgestellt, dass eine Beaufschlagung sowohl mit CO<sub>2</sub> (Abbildung 16) als auch mit Helium (Abbildung 17) bei hohen Drücken zu einer bleibenden Reduzierung der Membranpermeanz (Transmembranfluss pro Fugazitätsdifferenz zwischen Feed und Permeatseite) führt. Wobei der Effekt bei CO<sub>2</sub> deutlich stärker ausgeprägt ist. Nach einer einmaligen Beaufschlagung mit dem Maximaldruck (1. Messung) zeigen alle Folgemessungen reproduzierbare Ergebnisse auf dem Niveau der im Diagramm aufgezeigten Messreihe.

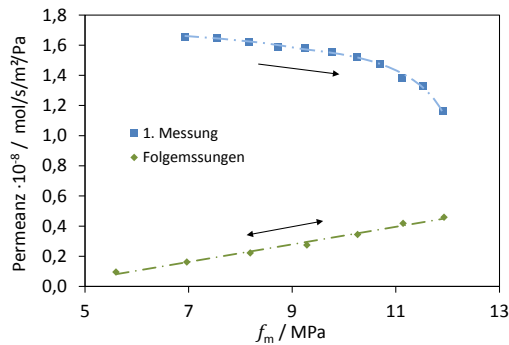
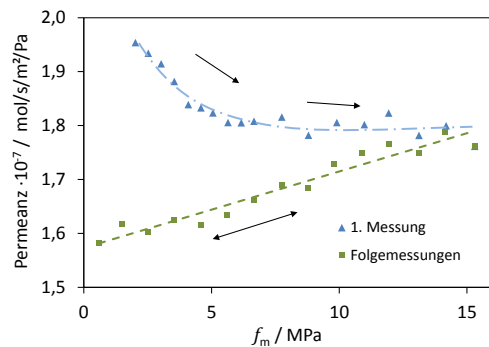
Abbildung 16: Beaufschlagung mit CO<sub>2</sub> bei 1 MPa Transmembrandruck aufgetragen über die mittlere Fugazität bei der ersten Druckbeaufschlagung (▲) und den Folgemessungen (■)

Abbildung 17: Permeanz von Helium bei 1 MPa Transmembrandruck aufgetragen über die mittlere Fugazität bei der ersten Druckbeaufschlagung (▲) und den Folgemessungen (■)

Da der Effekt nicht von der Höhe des Transmembrandruckes, sondern vom absoluten Druck abhängig ist, kann eine mechanisch verursachte Veränderung der Membran ausgeschlossen werden. Vielmehr muss davon ausgegangen werden, dass es zu einer adsorptionsartigen Bindung der Gasmoleküle an die Trennschicht kommt. Eine Gleichgewichtseinstellung zwischen den so gebundenen und den beweglichen Molekülen kommt anscheinend aber nicht zu Stande, da eine Absenkung des Drucks nicht unmittelbar zu einer Desorption dieser Moleküle führt.

Für äquimolare CO<sub>2</sub>-Gemische mit He und N<sub>2</sub> konnten selbst bei sehr hohen Drücken signifikante Selektivitäten erreicht werden (Abbildung 17 und Abbildung 18). Die in den Diagrammen gekennzeichnete maximal erreichbare Selektivität stellt den Zustand da, an dem der Partialdruck des besser permeierenden CO<sub>2</sub> auf der Feedseite und Permeatseite identisch sind, also kein Treibendes Potential mehr vorhanden ist (Abbildung 13).

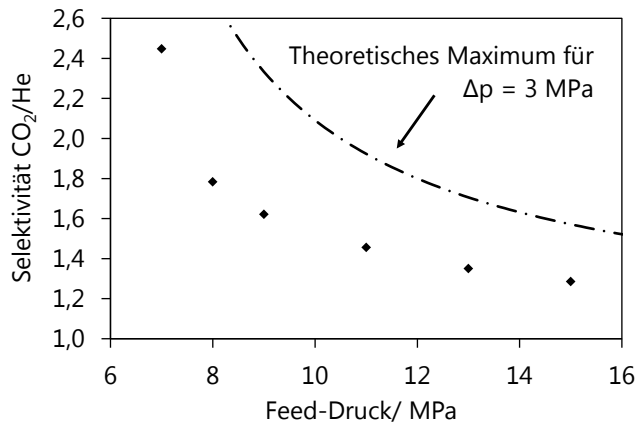


Abbildung 18: Abhängigkeit der Selektivität vom Feed-Druck für ein äquimolares CO<sub>2</sub>/He-Gemisch bei 3 MPa Transmembrandruck

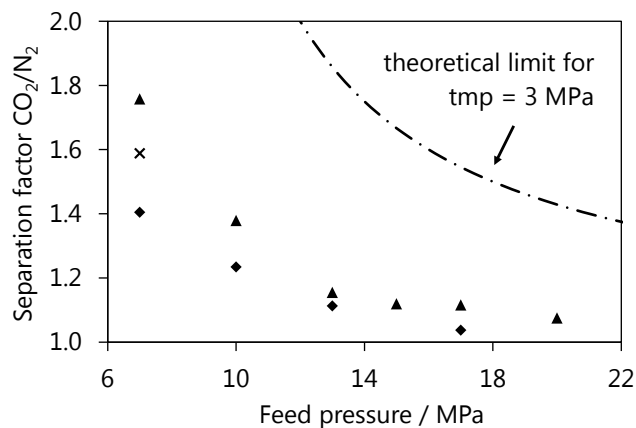


Abbildung 19: Abhängigkeit der Selektivität vom Feed-Druck für ein äquimolares CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>-Gemisch bei einem Transmembrandruck von 3 (◆), 4 (x) und 5 MPa (▲)

Wie erwartet, erhöhen sich Fluss und Selektivität mit dem Transmembrandruck, während ein hoher Permeat-Druck zu einer geringen Selektivität führt.

Um den Einfluss der Temperatur zu untersuchen, wurden Trennversuche mit einem äquimolaren CO<sub>2</sub>/Stickstoff-Gemisch zwischen 300 und 450 K durchgeführt. Wie in Abbildung 20 zu sehen ist, lassen sich die Flüsse der beiden Komponenten über den großen Temperaturbereich gut mit einem Arrheniusansatz beschreiben (gestrichelte Linien). Mit zunehmender Temperatur ist eine deutliche Steigerung der CO<sub>2</sub>-Selektivität zu erkennen.

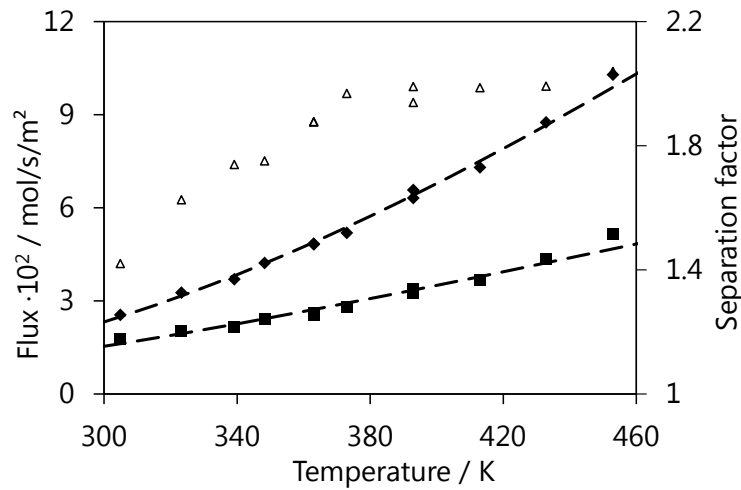


Abbildung 20: Dependency of membrane flux on temperature at 7 MPa feed and 0.1 MPa permeate pressure for CO<sub>2</sub> (◆) and N<sub>2</sub> (■) with Arrhenius fit and separation factor (Δ)

Die Untersuchung ergibt, dass der Einsatz von Kohlenstoffmembranen prinzipiell für Hochdruck- und Hochtemperanwendungen möglich ist. Es konnte gezeigt werden, dass die Membranen auch bei sehr hohen Drücken und Temperaturen gute Selektivitäten und Flüsse ermöglichen sowie die erforderliche mechanische Festigkeit aufweisen. Bei einem Einsatz mit hohem permeatseitigen Druck ist zu beachten, dass die erreichbare Selektivität nicht nur durch die Membran, sondern in erster Linie durch das verfügbare treibende Potential begrenzt ist.

## 2.4 Exkurs: Antrag des Forschungsinstituts auf ein Böckler-Promotionskolleg „Energieeffizientes, industrielles Ressourcen- und Prozessmanagement“

Acht Professorinnen und Professoren des Forschungsinstituts STEPs stellten mit universitären Partnern einen Antrag auf ein Promotionskolleg der Hans-Böckler-Stiftung. Das Promotionskolleg trug den Titel „Energieeffizientes, industrielles Prozess- und Ressourcenmanagement“ und hatte somit die effiziente Nutzung der Wert- und Reststoffe sowie die effektive, umweltgerechte Behandlung der Abwässer zum Thema. Hintergrund dieser Ausrichtung war die Tatsache, dass die Produktion von Lebensmitteln sowie von Strom und Wärme aus nachwachsenden Rohstoffen keinesfalls ohne Belastungen für Mensch und Umwelt ist, da neben den Wertstoffen auch ein signifikanter Anteil von ungenutzten oder sogar unerwünschten Nebenprodukten entsteht. Für den Antrag wurden individuelle Kooperationsvereinbarungen mit sieben Universitätsprofessorinnen und -professoren, sowie ein Konzept zur Zusammenarbeit zwischen Universität und Hochschule erarbeitet. Kernstück des Antrags war neben der fachlichen Ausrichtung das Qualifikationskonzept für Promovierende. Dies beinhaltete ein innovatives Konzept, das es den Promovierenden ermöglichen sollte, die eigene Qualifikation zu reflektieren und individuell auszubauen. Für jeden Kollegiaten/jede Kollegiatin sollte ein individuell abgestimmter Weiterbildungsfahrplan beschlossen werden. Verpflichtend sollten nur solche Angebote sein, die für eine gute Dissertation und ein funktionierendes Kolleg unerlässlich sind, wie zum Beispiel die Teilnahme am Kolloquium sowie einen Workshop zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis. Der Antrag wurde im März 2015 abgelehnt.

## 2.5 Veröffentlichungen

### **Veröffentlichungen Arbeitskreis Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein**

Bartz-Beielstein, T., Branke, J., Mehnen, J.; Mersmann, O. (2014): Evolutionary Algorithms. In: WIREs Data Mining and Knowledge Discovery 4, S. 178-195

M. Zaefferer, J. Stork, M. Friese, A. Fischbach, B. Naujoks, and T. Bartz-Beielstein, "Efficient global optimization for combinatorial problems (in print)," in Genetic and evolutionary computation conference (gecco'14), proceedings, 2014.

M. Zaefferer, B. Breiderhoff, B. Naujoks, M. Friese, J. Stork, A. Fischbach, O. Flasch, and T. Bartz-Beielstein, "Tuning multi-objective optimization algorithms for cyclone dust separators (in print)," in Genetic and evolutionary computation conference (gecco'14), proceedings, 2014.

Vollständige, ständig aktualisierte Liste unter:

<http://www.gm.fh-koeln.de/~bartz/Papers.d/schriftenverzeichnis.pdf>

### **Veröffentlichungen Arbeitskreis Prof. Dr. Ramchandra Bhandari**

Bhandari, R., Richter, A., Möller, A. and Owsianowski, R.-P. (2015) : Electrification using Micro-hydro Systems in Northern Afghanistan. In: J. sustain. dev. energy water environ. syst., 3 (1), S. 49-65

Bhandari, R., Trudewind, C. and Zapp, P. (2014): Life Cycle Assessment of Hydrogen Production via Electrolysis – A Review. In: Journal of Cleaner Production, 85, S. 151-163

Waldmann, P., Bhandari, R. (2014): Vergleichende Analyse der technisch-wirtschaftlichen Bedingungen von PV-Anlagen mit Süd- und Ost-West-Ausrichtung. In: Zeitschrift für Energiewirtschaft, 38, S: 27–36

**Veröffentlichungen Arbeitskreis Gerd Braun**

N. Kruse, Y. Schießler, S. Kämnitz, H. Richter, I. Voigt, G. Braun, J. U. Repke (2015): Charakterisierung des Stofftransportes bei der Hochdrucktrennung von Gasgemischen mit Kohlenstoffmembranen, Jahrestreffen der Fachgruppen Fluidverfahrenstechnik und Membrantechnik 2015, Bremen, 27.03.2015 (Vortrag)

Ch. Kleffner, N. Kruse, G. Braun, S. Heinzl (2015): Energetische Betrachtung einer mehrstufigen Vakuum-Membrandestillation bei der Aufkonzentrierung von Salzlösungen im Sättigungsbereich, Jahrestreffen der Fachgruppen Fluidverfahrenstechnik und Membrantechnik 2015, Bremen, 27.03.2015 (Vortrag)

P. Steinle, O. Sturm, G. Braun, S. Ripperger (2015): Energetische Untersuchung zur Partikelfiltration mit getauchten Niederdruck-Spiralwickel-Elementen, Jahrestreffen der Fachgruppen Fluidverfahrenstechnik und Membrantechnik 2015, Bremen, 26.03.2015 (Vortrag)

Kruse, N., Schießler, Y., Kämnitz, S., Richter, H., Voigt, I., Braun, G., Repke, J. U. (2014): Separation of Supercritical Mixtures with Carbon Membranes. Membrane Symposium and 14th Poster Day, Aachen, 08.09.2014 (Poster)

Steinle, P., Braun, G., Ripperger, S. (2014): Development and Investigation of a Submerged Spiral Wound Module Containing a Novel Feed Spacer. Membrane Symposium and 14th Poster Day 2014, Aachen, 08.09.2014 (Poster)

Kleffner, C., Braun, G., Heinzl, S. (2014): Thermal-Driven Concentration of High Salinity Brines Using Vacuum Membrane Distillation with Four Effect Stages: Membrane Symposium and 14th Poster Day, Aachen, 08.09.2014 (Poster)

Kleffner, C., Kruse, N., Braun, G. (2015): Efficiency analysis of high pressure reverse osmosis and multi effect membrane distillation as a hybrid process for sustainable brine treatment; Euromembrane 2015, Aachen (06. – 10.09.2015, Poster)

Kruse, N., Schießler, Y., Kämnitz, S., Richter, H., Voigt, I., Braun, G., Repke, J. U. (2014): High pressure gas separation with carbon membranes, 13th International Conference on Inorganic Membranes, Brisbane, 06. - 09.07.2014.

Vollständige Liste unter: <http://www.cmlab.eu/publikationen.htm>

**Veröffentlichungen Arbeitskreis Prof. Dr. Michael Bongards**

Gaida, D.; Wolf, Chr.; Trauer, O.; Bongards, M.: „Intelligent automation and IT for the optimization of renewable energy and wastewater treatment processes“, In: Energy, Sustainability and Society, 4(1): 19. DOI: 10.1186/s13705-014-0019-3.

Kern, P.; Wolf, C.; Gaida, D.; Bongards, M., McLoone, S.: „COD and NH4-N Estimation in the Inflow of Wastewater Treatment Plants using Machine Learning Techniques“, IEEE International Conference on Automation Science and Engineering, Taipeh.

Kern, P.; Bongards, M., Gros, S.; Sterger, O.; Rudolph, P. (2014): Energieoptimierung von Kläranlagen durch internetgestützte Analyse und Simulation, in: WWT - Sonderheft "Modernisierungsreport": Projekte in der Trink- und Abwassertechnik, S. 16-20



Wolf, C.; Gaida, D.; Bongards, M. (2014): Online measurement systems for agricultural and industrial AD plants. A review and practice test. In: Kompendium der Forschungsgemeinschaft :metabolon 2012 bis 2014, S. 52-64

Gahr, A.; Wolf, Chr.; Kern, P. (2014): Wasser und Abwasser in Megastädten der Zukunft. Semizentrale Systeme für die Ver- und Entsorgung, in: atp edition, Vol. 56, Nr. 9, S. 28-37

#### **Veröffentlichungen Arbeitskreis Prof. Dr. Mohieddine Jelali**

Bathelt A., Jelali M. (2014): Comparative study of subspace identification methods on the Tennessee Eastman Process under disturbance effects. In: Proc. International Symposium on Advanced Control of Industrial Processes (ADCONIP), Hiroshima, Japan

Zareba S., Lakshminarayanan L., Jelali M. (2014): A new controller tuning method based on the relative damping index. In: Proc. International Symposium on Advanced Control of Industrial Processes (ADCONIP), Hiroshima, Japan

Rother A., Jelali M., Söffker D. (2014): Development of a fault detection approach based on SVM applied to industrial data. In: Proc. European Workshop on Structural Health Monitoring, Nantes, France

#### **Veröffentlichungen Arbeitskreis Prof. Dr. Astrid Rehorek**

Frindt, B., Rehorek, A (2014):. Online-LC-MS/MS Metabolomik am Beispiel der biologischen Behandlung industrierelevanter, azofarbstoffhaltiger Syntheseabwässer. In: Tagungsband LC-MS in der Umweltanalytik

Rehorek,A., Balsam, M., Häberlein, A., Frindt, B. (2014): Online-Chromatographie zum Profiling von Schadstoffen und Fettsäuren in industriellen Biogas- und Kläranlagen. In: Tagungsband 4. VDI-Fachkonferenz Prozessanalytische – Messtechnik in der Chemieindustrie

Frindt, B., Millenautzki, T., Rehorek, A. (2014): Messverfahren zur Erfassung der potenziellen Ökotoxizität in anaeroben und aeroben Abbauprozessen. In: Kompendium der Forschungsgemeinschaft :metabolon 2012-2014 (ISSN 2199-4498), S. 110-11

Balsam, M., Rehorek, A. (2014): Sicherung des Betriebs einer Sickerwasserkläranlage durch chromatographisches Monitoring von Acrylsäurerückständen aus Essigsäure. In: Kompendium der Forschungsgemeinschaft :metabolon 2012-2014 (ISSN 2199-4498), S. 114-119

Herrmann, A., Rehorek, A., Glinka, U., Münch, M. (2014): Optimierungsvarianten der Überschussschlammbehandlung einer Sickerwasseranlage. In: Kompendium der Forschungsgemeinschaft :metabolon 2012-2014 (ISSN 2199-4498), S. 120-125

Janz, S., Wolf, C., Rehorek, A., Bongards, M. (2014): Entwicklung einer analytischen Methode zur Inline-Charakterisierung von Fermentermaterial aus Biogasanlagen mittels ATR-FTMIR-Spektroskopie. In: Kompendium der Forschungsgemeinschaft :metabolon 2012-2014 (ISSN 2199-4498), S. 37-46

**Veröffentlichungen Arbeitskreis Prof. Dr. Christiane Rieker**

Dido M. S., Rieker C., Bursche J., Lopez M.V.S, Hamhaber J (2014): Anaerobic digestion of spent grains: Potential use in small-scale biogas digesters in Jos, Nigeria. In: Kompendium der Forschungsgemeinschaft :metabolon 2012-2014 (ISSN 2199-4498), S. 19-25

Oberle, M., Weingart, P., Metin, Ö.I., Rieker, C. (2014): Evaluierung der Simulation von Biomasseprojekten mit S.A.M.. In: Kompendium der Forschungsgemeinschaft :metabolon 2012-2014 (ISSN 2199-4498), S. 11-18

Lopez-Velarde, S.M., Rieker, C., Becerra-Jiminez, J., Gaese, D. (2014): Anaerobic digestion of road side green cuttings with different lead concentrations for biogas production. In: Kompendium der Forschungsgemeinschaft :metabolon 2012-2014, S. 26-29. ISSN 2199-4498

Rieker, C.; Gaese, D.; Steinbüchel, R. (im Druck): C4 – Kompakt - Entwicklung einer optimierten Produktionskette für die Bereitstellung von Miscanthus-Mischpellets zur Nutzung in Biomassefeuerungsanlagen Forschungsprojekt im Rahmen des FNR-Förderschwerpunktes „Alternative pelletierte Biobrennstoffe für Biomassefeuerungsanlagen im Geltungsbereich der 1. BImSchV“. In: Forschungsbericht zum Projekt des BMELV Technische Informationsbibliothek (TIB) in Hannover

**Veröffentlichungen Arbeitskreis Prof. Dr. Jackson Roehrig**

Meier G., Zumbroich Th., Roehrig J. & Souvignet M. (in press): Application of the radiating effect concept to implement measures stipulated by the European Water Framework Directive. Water Science and Technology

**Veröffentlichungen Arbeitskreis Prof. Dr. Rainer Scheuring**

Scheuring, R., Haarmann-Kühn, H.-C., Essler, J., Felix, T., Brodkorb, M. (2014): Virtual commissioning of a gas handling system. IN: PTQ, Gas, S. 49-53

Scheuring, R., Minges, A., Griesbaum, S., Brodkorb, M. (2014): Override Control at MiRO Refinery – Design and Verification by Means of UniSim. In: PTQ, Q4, S. 81-85

**Veröffentlichungen Arbeitskreis Prof. Dr. Ulrich Schörken**

Kleiner, B., Fleischer, P., Schörken, U.; Biocatalytic synthesis of Biodiesel utilizing DES: A two-step-one-pot approach with native lipases suitable for acidic and used oil processing, Process Biochem 2015; (<http://dx.doi.org/10.1016/j.procbio.2015.10.016>)

Kleiner, B., Schörken, U.,; Native lipase dissolved in hydrophilic green solvents: a versatile 2-phase reaction system for high yield ester synthesis Eur J Lipid Sci Technol (2015), 117, 167-177.

Kleiner, B., Schörken, U.,; Solubilisierte Lipase als Katalysator für die Synthese technischer Ester in hydrophilen Lösungsmitteln; Chemie Ingenieur Technik (2014), 86, 141-142.

**Veröffentlichungen Arbeitskreis Prof. Dr. Ingo Stadler**

Stadler, I., Sterner, M. (2014): Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration. Springer Vieweg, Berlin Heidelberg, ISBN: 978-3-642-37379-4.

Stadler, I. (2014): The three pillars for a 100% energy supply with renewable energies. In: Umweltwirtschaftsforum, VI. 22, Nr. 1, S. 17-27.

**Veröffentlichungen Arbeitskreis Prof. Dr. Nicole Teusch**

Bräutigam, M., Teusch, N., Schenk, T., Sheikh, M., Aricioglu, R., Borowski, S., Neudörf, J., Baumann, U., Griesbeck, A. and Pietsch, M.: Selective inhibitors of Glutathione-S- Transferase (GST-P1) with trioxane structure as anticancer agents, *ChemMedChem* 4/2015, DOI: 10.1002/cmdc.201590010 (Back Cover)

Thomopoulou, P., Sachs, J., Teusch, N., Mariappan, A., Gopalakrishnan, J. and Schmalz, H.: New colchicine-derived triazoles and their influence on cytotoxicity an microtubule formation, in press. *ACS Medicinal Chemistry Letters*

Stahn, S., Thelen, L., Albrecht, I., Thelen, L., Bitzner, J., Henkel, T., Gopalakrishnan, J. and Teusch, N.: Teleocidin A2 inhibits human proteinase activated receptor (PAR) 2 in tumour cells, in review. *Pharmacological Research and Perspectives*

**2.6 Patente von STEPs-Mitgliedern 2014-2015**

- (1) Mohieddine Jelali, Verfahren zum Messen und Regeln der Ebenheit eines durch Bandwalzen erzeugten Bandes. Patentanmeldung
- (2) Rainer Scheuring, A. Kalsbach, H. Haarmann-Kühn, T. Klick, Device for supplying gas, WO 2013/170964.
- (3) Ulrich Schörken, Process for lipase catalyzed synthesis of esters; Anmeldenummer: US 20140170717. Veröffentlicht 2014.
- (4) Ulrich Schörken, Three-stage method for the enzymatic synthesis of fatty acid esters; Anmeldenummer: WO 2014056756. Veröffentlicht 2014.
- (5) Jörn Stitz, Retroviral vector particles and methods for their generation and use, Anmeldenummer: EP20100788040, PCT-Nummer: PCT/EP2010/067946, Veröffentlichungsnummer: EP2504444 B1. Veröffentlicht am 18. März 2015.
- (6) Jörn Stitz, Retroviral vector particles and methods for their generation and use, Anmeldenummer: US 14/164,850, Veröffentlichungsnummer: US20140227786 A1. Veröffentlicht am 14. August 2014.
- (7) Jörn Stitz, U. Grawunder, Identification of antigen or ligand-specific binding proteins, Anmeldenummer: 20150072412. Veröffentlicht am 12. März 2015.
- (8) Jörn Stitz, U. Grawunder, (ES) Identificación de proteínas de unión específicas al antígeno o al ligando, Anmeldenummer: 09003076. Veröffentlichungsnummer: 2528753. Veröffentlicht am 12. Februar 2015.
- (9) Nicole Teusch, 4-(4-Pyridinyl)-benzamides and their use as rock activity modulators, Patentanmeldung 20150105386.
- (10) Nicole Teusch, 5-substituted indazoles as kinase inhibitors. Patentanmeldung 20140343066.
- (11) Nicole Teusch, Neutralizing monoclonal antibodies against Nogo-66 Receptor (NGR) and uses thereof. Patentanmeldung 2014209911.
- (12) Nicole Teusch, Entwicklung neuer Wirkstoffe auf Basis von niedermolekularen Enzyminhibitoren für die Indikationen Onkologie und ZNS (11 Patente z.B. WO2011003604)
- (13) Nicole Teusch, Entwicklung neuer Wirkstoffe auf Basis der Modulation G-Protein gekoppelter Rezeptoren (5 Patente z.B. WO/2010/020366)

- (14) Nicole Teusch, Entwicklung neuer Biopharmazeutika und innovativer Testsysteme zur pharmakologischen Profilierung neuer Targets (6 Patente z.B. WO/2008/064292)
- (15) Jan Wilkens, A. Cackovich, J. Fischer, V. Thewes, Verdickerzusammensetzung für Baustoffprodukte: Deutsche Patentanmeldung DE 19 54 9441.

### 3 Forschungsmarketing

Das Forschungsmarketing des Instituts beruht auf zwei Pfeilern: Zum einen machen die Forschenden durch ihre wissenschaftlichen Aktivitäten (Vorträge, Publikationen, Gutachtertätigkeiten) auf das Institut aufmerksam, zum anderen werden Broschüren, Flyer und Newsletter erstellt und Veranstaltungen organisiert, die auch eine Öffentlichkeit außerhalb der Scientific Community, z.B. in der Industrie erreichen.

#### **Sichtbarmachung des Forschungsinstituts innerhalb der Scientific Community:**

##### **Tagungsteilnahmen von Promovierenden und weitere wissenschaftliche Aktivitäten**

Diverse Tagungsteilnahmen von STEPs-Promovierenden, wurden vom Forschungsinstitut (teil)finanziert, dazu gehörten:

- Aktivitäten der STEPs-Mitglieder in Gremien, in Verbänden, als Gutachter/in
- Präsenz der STEPs-Mitglieder auf wissenschaftlichen Veranstaltungen (Konferenzen, Tagungen):
  1. IEEE CASE 2014: International Conference on Automation and Engineering (Peter Kern)
  2. ACD 2014: 11th European Workshop on Advanced Control and Diagnosis (Karl Mocha)
  3. IV International Scientific Conference on Pervaporation, Vapor Permeation and Membrane Distillation (Christine Kleffner, Nicolas Kruse)
  4. Forschungsreise an das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung in Leipzig (Benjamin Frindt)
  5. Summerschool der European Membrane Society (Paul Steinle)

#### **Sichtbarmachung des Forschungsinstituts innerhalb und außerhalb der Scientific Community: Öffentlichkeitsarbeit**

Die Öffentlichkeitsarbeit des Instituts basiert auf verschiedenen Pfeilern:

- Medien: Homepage, Broschüre, Poster, Newsletter
- Regelmäßige Veranstaltungen: Doktorandenseminare, Workshops, Symposien
- Weitere Veranstaltungen: Beteiligung an den deutschen Aktionstagen Nachhaltigkeit im Rahmen des Tags der offenen Tür der TH Köln

## 4 Weitere Planungen

### **Forschungsprojekte und Drittmittelanträge (größere gemeinsame Anträge)**

Es sind weitere gemeinsame Anträge geplant. Als umfangreiche Skizze wurde der Antrag :metabolon 2b bereits eingereicht.

### **Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses**

Das strukturierte Promotionsprogramm des Forschungsinstituts STEPs soll weiter etabliert und ausgebaut werden. So wurde im Herbst 2015 ein wissenschaftliches Symposium durchgeführt. Für dieses wird ein Tagungsband erstellt.

Die Mitglieder von STEPs, einschließlich der Institutsdirektorin, bringen sich gemeinsam und in enger Absprache mit dem Vizepräsidenten für Forschung und Wissenstransfer, Professor Dr. Klaus Becker, in die Aktivitäten zur Gründung und Gestaltung des NRW-Graduierteninstituts ein.

Des Weiteren soll an Kooperationsverträgen mit fachlich und strategisch passenden Universitäten gearbeitet werden, damit neue STEPs Doktorandinnen und Doktoranden noch unkomplizierter an den jeweiligen Fakultäten als Promovierende angenommen werden können. Parallel dazu setzt sich das Forschungsinstitut STEPs für ein den rechtlichen Möglichkeiten entsprechendes Promotionsrecht als Fachkolleg ein. STEPs-Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beteiligen sich am geplanten NRW-Graduierteninstitut.

### **Strategische Weiterentwicklung des Forschungsinstituts**

Es werden weitere Bemühungen zur Verstetigung des Forschungsinstituts getroffen. Dazu ist von der Institutsleitung mit den drei Gründungsfakultäten eine Zielvereinbarung erarbeitet worden, die von den drei Fakultäten unterstützt wird. Nach den Veränderungen im Präsidium und dem Neustart als TH Köln wird ihr Abschluss mit dem Präsidium ab 2016 angestrebt.

Dieser Zielvereinbarung enthält ein mögliches Finanzierungskonzept, das die Bildung eigener Institutsmittel einschließt.

## 5 STEPs-Mitglieder

<b>STEPS-Betreuer</b>	<b>Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein</b>
Arbeitskreis	SPOTSeven Lab
Lehrgebiete	Angewandte Mathematik
Forschungsgebiete	Computational Intelligence Data Mining Statistische Datenanalyse Modelbasierte Optimierung Structural Health Monitoring Smart Home
Akademischer Werdegang	Berufung: Professor für Angewandte Mathematik (TH Köln), 2006 Promotion: Dr. rer. nat., TU Dortmund, 2005 Studienabschluss: Dipl.-Math., TU Dortmund, 1997
Berufstätigkeit	Funktion, Arbeitgeber, Zeitraum Consultant, NuTech Solutions, Inc., 2000-2003 Stellvertretender Leiter SFB 531, TU Dortmund, 2000-2004 Wiss. Mitarbeiter, TU Dortmund, 2000-2006 Professor, Technische Hochschule Köln, seit 2006
STEPS-Forschungs- u. Entwicklungsvorhaben des Arbeitskreises	Aktuell ein Promotionsvorhaben: Kombinatorische Optimierung unter Verwendung von Surrogatmodellen, Promotionsprojekt Martin Zaefferer
Kooperationen mit der Praxis (seit 2011)	Steinmüller Engineering GmbH GreenPocket GmbH Quaesta Capital GmbH DIP DORTMUND INTELLIGENCE VOSS Automotive GmbH SMS SIEMAG AG OPITZ CONSULTING GmbH Endress+Hauser Conducta GmbH Bosch Thermotechnik GmbH ENOTEC GmbH SCHROEDAHL-ARAPP Spezialarmaturen GmbH & Co. KG ABLE Management Services GmbH Bertrandt Ingenieurbüro GmbH Evolved Analytics, LLC, USA JMP – Statistical Discovery from SAS Industrie- und Handelskammer zu Köln
Tätigkeiten außerhalb der Hochschule (z.B. in Fachorganisationen)	Mitglied in Programmkomitees int. Konferenzen (z.B. GECCO, PPSN, HM...) Mitglied der „Int. Society on Multiple Criteria Decision Making“ Mitglied der “IEEE Emergent Technologies Task Force on Collaborative Learning and Optimization“
Funktionen innerhalb der Hochschule	Vollmitglied Forschungsinstitut STEPs Studiengangsbeauftragter Mitglied der ständigen Kommission für Forschung und Wissenstransfer Mitglied des Forschungsschwerpunkts COSA Sprecher Forschungsschwerpunkt C1plus Leiter Arbeitsgruppe SPOTSeven ( <a href="http://www.spotseven.de">www.spotseven.de</a> )

**STEPS-Betreuer****Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein**

---

Drittmittelinwerbung seit  
FOI-STEPS-Gründung

ZIM 2013: Entwicklung von stabilen und querempfindlichkeitsfreien COe-sensitiven Materialien für Rauchgassensoren und Entwicklung der industriell anwendbare Messeinrichtung zur In situ Messung oxidierbarer Bestandteile (COe) in Rauchgasen von Feuerungsanlagen; Entwicklung von modernen Modellierungstechniken, mehrkriterieller Optimierung und dem flexiblen mehrschrittigen Prozessmodell  
FH Struktur 2014: ISAFAN: Intelligente Schadensvorhersage an faserverbund-kunststoff-Bauteilen in industriellen Anwendungen

---



<b>STEPs-Betreuer</b>	<b>Prof. Dr. Ramchandra Bhandari</b>
Fakultät/Arbeitskreis	Institut für Technologie und Ressourcen Management in den Tropen und Subtropen
Lehrgebiete	Renewable Energy Systems
Forschungsgebiete	„Environmental Life Cycle Assessment“ von Energietechnologien Energiesystemanalyse Dezentrale Energieversorgung
Akademischer Werdegang	Berufung: Renewable Energy Systems, TH Köln, 2013 Promotion: Role of grids for electricity and water supply with decreasing costs for photovoltaics, Universität Kassel, 2007-2010 Studienabschluss: M.Sc. Technology and Resource Management, TH Köln, 2007
Berufstätigkeit	Funktion, Arbeitgeber, Zeitraum Research Scientist, Forschungszentrum Jülich, 2012-2013 Akademischer Mitarbeiter am Zentrum für Erneuerbare Energien, Universität Freiburg, 2010-2012
STEPs-Forschungs- u. Entwicklungsvorhaben des Arbeitskreises	„Environmental Life Cycle Assessment“ von Energietechnologien Energiesystemanalyse (technische, wirtschaftliche und ökologische Bewertung der Energiesysteme) Dezentrale Energieversorgung (inklusive ländliche Stromversorgung)
Funktionen innerhalb der Hochschule	Stellvertretender Direktor, Cologne Institut for Renewable Energy
Drittmittelwerbung seit FOI-STEPs-Gründung	Ca. 450,000 Euro (DAAD) Ca. 7,000 Euro (DFG) Ca. 50,000 Euro (GIZ)

<b>STEPs-Betreuer</b>	<b>Prof. Dr. Michael Bongards</b>
Arbeitskreis	Energie- und Ressourcenmanagement Automatisierung
Lehrgebiete	Regelungstechnik Technisches Projektmanagement Technik und Ethik
Forschungsgebiete	Steuerung und Regelung von Kläranlage und Kanalnetz Prozessoptimierung der anaeroben Faulung und Biogasproduktion und -verwertung Potential- und Prozessanalyse für die energieeffiziente Produktion
Akademischer Werdegang	Berufung: 1991 an die Technische Hochschule Köln Promotion: 1982 an der Universität Dortmund Studienabschluss: 1978 an der Universität Dortmund
Berufstätigkeit	Funktion, Arbeitgeber Zeitraum, Wiss. Assistent, Universität Dortmund, 1978 – 1982 Selbständige Softwareentwicklung, Freelancer, 1982 - 1986 Geschäftsführender Gesellschafter, Dr. Bongards GmbH, 1986 - 1989 Technischer Geschäftsführer, SI-tronik GmbH, 1989 - 1991
STEPs-Forschungs- u. Entwicklungsvorhaben des Arbeitskreises	Simulation von Biogasanlagen zur Prozessoptimierung Spektroskopische Messtechnik an Biogasanlagen CI-Regelung von Kläranlagen Regelung von Verbrennungsprozessen mit Holzhackschnitzeln und Pellets STEPs - Doktorand - Peter Kern: CI-Regelung (laufend) STEPs - Doktorand - Rob Eccleston: Spektroskopische Messtechnik (laufend)
Kooperationen mit der Praxis (möglichst im genannten Zeitrahmen bzw. nach 2012)	:metabolon - Forschungsstandort Projekte mit Aggerverband Projekt mit Art Photonics
Tätigkeiten außerhalb der Hochschule (z.B. in Fachorganisationen)	Gründung der GECO>C GmbH
Funktionen innerhalb der Hochschule	Vizedekan – Finanzen bis SS 2014
Drittmittelinwerbung seit FOI-STEPs-Gründung	Metabolon IIa – ca. 300 T€ Großspende der Voss-Stiftung – ca. 400 T€ ZIM-Spektroskopische Messtechnik – ca. 150 T€

<b>STEPs-Betreuer</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Gerd Braun</b>
Arbeitskreis	Membranprozesse
Lehrgebiete	Thermische Verfahrenstechnik
Forschungsgebiete	Membranprozesse und Wasseraufbereitung
Akademischer Werdegang	Berufung: Professor für Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik, 1997 Promotion: Dr.-Ing., Die Abtrennung von Uran aus sodaalkalischen durch Ionenaustausch und Nanofiltration, RWTH Aachen Studienabschluss: Dipl. Physiker, Bestimmung der Lebensdauer des 02+-Zustandes von 72Ge durch verzögerte Auto-Koinzidenz an einem Ge(Li)-Detektor, Universität zu Köln Dipl.-Ing. Verfahrenstechnik 1973, TH Köln
Berufstätigkeit	Funktion, Arbeitgeber, Zeitraum Projektingenieur, Vertriebsleiter, Prokurist, im Anlagenbau für industrielle Wasseraufbereitung, Siemens AG, RWE AG, von 1980 bis 1997
STEPs-Forschungs- u. Entwicklungsvorhaben des Arbeitskreises	Untersuchungen zur Wirkung von Antiscalants Abtrennung von Wertstoffen aus Fermenterbrühen Sole-Reinigung durch Nanofiltration Hochdruck-Gastrennung mit Kohlenstoffmembranen Untersuchungen zu getauchten Spiralwickелеlementen zur Ultra- und Mikrofiltration Untersuchungen zur Membrandestillation Untersuchung zur Hochdruck-Umkehrosmose
Kooperationen mit der Praxis	BayerMaterialsScience/Covestro Kurita Deutschland EnviroChemie GmbH
Tätigkeiten außerhalb der Hochschule (z.B. in Fachorganisationen)	Fachbereichstag Verfahrenstechnik ProcessNet Fachgruppe Aus- und Fortbildung in der Verfahrenstechnik ProcessNet Fachgruppe Membrantechnik DECHEMA Arbeitskreis keramische Membranen
Funktionen innerhalb der Hochschule	Vorstandsmitglied STEPs Institutsleiter Institut für Anlagen- und Verfahrenstechnik Prüfungsausschussvorsitzender Masterstudiengang Verfahrenstechnik
Drittmittelinwerbung seit FOI-STEPs-Gründung	Ca. 100 T€/Jahr

<b>STEPs-Betreuer</b>	<b>Prof. Dr. Robert Haber</b>
Arbeitskreis	Institut für Anlagen- und Verfahrenstechnik (IAV)
Lehrgebiete	Elektrotechnik Mess- und Regelungstechnik Prozessleitsysteme Prozessdatenanalyse
Forschungsgebiete	Prädiktive Regelung Prozessdatenanalyse Fehlerdiagnose
Akademischer Werdegang	Berufung: Professor (TH Köln), seit 1988 Promotion: Dr. Ing., 1976 Studienabschluss: Dipl.-Ing. , 1972
Berufstätigkeit	Funktion, Arbeitgeber, Zeitraum Universitäts-Assistent, Technische Universität Budapest, 1972-1979 Universitäts-Oberassistent, Technische Universität Budapest, 1979-1983 Wiss. Mitarbeiter, Forschungsinstitut für Rechentechnik und Automatisierung, Budapest, 1983-1987 Gastdozent, Technische Universität Wien, 1987-1988 Professor, Technische Hochschule Köln, 1988-heute
STEPs-Forschungs- u. Entwicklungsvorhaben des Arbeitskreises	Aktuell zwei Promotionsvorhaben: Bioreaktorregelung mittels Multivariater Datenanalyse von chromatographischen Signalen; Promotionsprojekt Karl Mocha (seit 2014, gemeinsame Betreuung mit Prof. Astrid Rehorek) Fehlererkennung mit Qualitätsregelkarten; Promotionsprojekt Thomas Friebe (im Juni 2015 abgeschlossen)
Kooperationen mit der Praxis (seit 2011)	Leitung des BMBF-Forschungsprojekts „Vorausschauende, biologische, kommunale Abwasserreinigung“ (2002-2004) Prädiktive Temperaturregelung eines Lüftungssystems ( 2012-2013)
Tätigkeiten außerhalb der Hochschule (z.B. in Fachorganisationen)	Mitglied im VDI Fachausschuss 6.22 „ Prozessführung und gehobene Regelungsverfahren“
Funktionen innerhalb der Hochschule	Vollmitglied Forschungsinstitut STEPs Koordinator der Prüfungsausschüsse der Fakultät 09 (bis 2013)
Drittmittel-einwerbung seit FOI-STEPs-Gründung	Prädiktive Temperaturregelung eines Lüftungssystems ( 2012-2013)

<b>STEPs-Betreuer</b>	<b>Prof. Dr. Mohieddine Jelali</b>
Arbeitskreis (nicht Firma)	Mess- und Regelungstechnik, Prozessanalytik und Simulation
Lehrgebiete	Mess- und Regelungstechnik Mechatronik Prozessautomatisierung
Forschungsgebiete	Simulation und modellbasierte Regelung komplexer Systeme (Walzwerke, Energiesysteme, Kraftwerke, ...) Fehlerdiagnose und Fehlertolerante Regelung mechatronischer Systeme Automatische Performancebewertung und Performanceoptimierung von Regelsystemen Ressourcen- und energieeffiziente Automatisierungssysteme Einsatz regelungstechnischer Methoden in der Medizintechnik
Akademischer Werdegang	Berufung: 2011 an die Technische Hochschule Köln Habilitation: 2010 an der Universität Duisburg Promotion: 1997 an der Universität Duisburg Studienabschluss: 1993 an der Universität Duisburg
Berufstätigkeit	Funktion, Arbeitgeber, Zeitraum Wiss. Assistent, Universität Duisburg, 1993–1996 Entwicklungsingenieur, Mannesmann Demag, 1996–1999 Projektleiter/Gruppenleiter, VDEh-Betriebsforschungsinstitut GmbH, 1999–2009 Abteilungsleiter, VDEh-Betriebsforschungsinstitut GmbH, 2009–2012 Geschäftsführender Gesellschafter, ASINCO GmbH, seit 2012
Kooperationen mit der Praxis (möglichst im genannten Zeitrahmen bzw. nach 2012)	Projekte mit Stahlanlagenbetreibern Projekte mit mittelständischen Unternehmen Kooperation mit der Fraunhofer Gesellschaft
Tätigkeiten außerhalb der Hochschule (z.B. in Fachorganisationen)	Gründung der ASINCO GmbH Mitarbeit bei Verbandsausschüssen
Funktionen innerhalb der Hochschule	Stellv. Institutsleiter
Drittmittelwerbung seit FOI-STEPs-Gründung	Industrieprojekte UniPlan, HydroDiag u.a. – ca. 260 T€ ZIM-Projekte RadiSCON, FeedBalance und BearingGapControl – 486 T€ BMBF-Projekt RadiSTAR – 120 T€

<b>STEPs-Betreuer</b>	<b>Prof. Dr. Marc Leimenstoll</b>
Fakultät/Arbeitskreis	Technische Chemie
Lehrgebiete	Organische Chemie Makromolekulare Chemie Polymertechnologie
Forschungsgebiete	Makromolekulare Chemie & Polymertechnologie Fokus Polyurethanchemie
Akademischer Werdegang	Berufung: Makromolekulare Chemie und Polymertechnologie, TH Köln, 2010 Promotion: Maßgeschneiderte amphiphile Polymere für die Synthese mesostrukturierter Materialien, TU Braunschweig, 2002-2005 Studienabschluss: Makromolekulare Chemie, FH Reutlingen, 1995-1999
Berufstätigkeit	Funktion, Arbeitgeber, Zeitraum Laborleiter im Bereich Coatings, Adhesives and Specialities Produkt Performance Management Polyurethan Dispersionen, BAYER MATERIALSCIENCE AG, 2009-2010 Laborleiter im Bereich Coatings, Adhesives and Specialities Entwicklung von PUR-Prepolymeren Entwicklung von monomerarmen PUR-Systemen, BAYER MATERIALSCIENCE AG, 2005-2009
STEPs-Forschungs- u. Entwicklungsvorhaben des Arbeitskreises	Entwicklung moderner (Polyurethan)systeme für den Anwendungsbereich CASE (Coatings, Adhesives, Sealants und Elastomer) Biokompatible Polymersysteme Biologisch abbaubare Polymersysteme Polymersysteme auf Basis nachwachsender Rohstoffe
Kooperationen mit der Praxis (seit 2011)	BAYER MATERIALSCIENCE AG BGS
Funktionen innerhalb der Hochschule	Leiter Bachelorstudiengang Technische Chemie
Wichtige Publikationen (nach 2011)	Leimenstoll, M.; Karafilidis, C.; Wintermantel, M.: "Lower temperature reactive polyurethane preparations comprising NCO-prepolymers based on asymmetrical polyisocyanates", WO 2013102583 A1 20130711, DE 102012200018 A1 20130704, 2013

<b>STEPs-Betreuerin</b>	<b>Prof. Dr. Astrid Rehorek</b>
Arbeitskreis	PRA&PAT Center
Lehrgebiete	Wasser- und Umweltchemie Analytische Chemie Prozessanalysetechnik und Prozessentwicklung
Forschungsgebiete	Prozessmonitoring und Verfahrensentwicklung für Biogas, Klär- u. Sickerwasseranlagen Screening von biologischen und chemischen Behandlungsmethoden für Spezialwässer und Syntheseprodukte Metabolitenforschung für Industrie, Biowirtschaft, Gesundheits- u. Umweltschutz im Bereich harter und weicher Xenobiotika Verfahrens- und Methodenentwicklung für Inline- und Online-Monitoring mittels Chromatographie u. Spektroskopie, insbesondere LC-MS Biomassecharakterisierung und –aktivitätserfassung von anaeroben u. aeroben Mischkulturen Toxizitätserfassung
Akademischer Werdegang	Berufung: Professorin für Chemie (TH Köln), 1996 Promotion: Dr. rer. nat. (Chemie, Alma Mater Lipsiensis), 1982 Studienabschluss: Dipl. Chem. (Fachrichtung Synthesechemie, AML ), 1978
Berufstätigkeit	Funktion, Arbeitgeber, Zeitraum Institutsdirektorin, Forschungsinstitut STEPs, seit 2013 Gründungsdekanin, Fakultät f. Angew. Naturwissenschaften, 2008-2012 Dozentin , Technische Hochschule Köln, ab 1996 Research Scientist, Merck KGaA, Darmstadt, 1991-1996 Unbefr. wiss. Assist., Universität Leipzig, Inst. f. Pathobiochemie, 1983-1991 Postdotorandin, INSERM, Lyon (Frankreich), 1990 Postdotorandin, FEBS-Grant, Universität Oxford (UK), 1987 Wiss. Assistentin, Universität Leipzig, Fachbereich Chemie, 1978-82
STEPs-Forschungs- u. Entwicklungsvorhaben des Arbeitskreises	Aktuell fünf Promotionsvorhaben und ein Masterprojekt die in Kooperation mit der UZK, der TU Dortmund und der UDE durchgeführt werden. Bioreaktorregelung mittels multivariater Datenanalyse von chromatographischen Signalen; Promotionsprojekt Karl Mocha (seit 2014) In Situ Aufklärung des Anaeroben Abbaus ausgewählter Pestizide im Biogasprozess; Promotion Matthias Balsam (seit 2013) Charakterisierung und Optimierung der Prozessführung der Sickerwasseraufbereitungsanlage des Entsorgungszentrums Leppe (:metabolon – Projekt seit 2013) Risikomanagementbasierte Beurteilungsgrundsätze für Monitoringkonzepte bei Wasserversorgern; Promotionsprojekt Rüdiger Heimbüchel (seit 2013) Optimierung eines Fungizid-Vorstufen-Herstellungsprozesses mittels Multivariater Datenanalyse; Promotionsprojekt Marco Wehry (seit 2012) LC-MS-MS-Monitoring des Abbaus kommerziell wichtiger Azofarbstoffmischungen bei chemischer und biologischer Behandlung; Promotionsprojekt Benjamin Frindt (seit 2012)
Kooperationen mit der Praxis (seit 2011)	Saltigo im Rahmen von Praxis-Projektarbeiten und PhD-Projekten BAV (Bergischer Abfallwirtschaftsverband), Projekt :metabolon Bayer Technology Service GmbH (Leverkusen) im Rahmen von Bachelor- und Masterprojekten Bayer Material Science AG (Leverkusen) im Rahmen von Praxisprojekt, Bachelor- und Masterarbeiten Lanxess Deutschland GmbH (Leverkusen) im Rahmen von Praxisprojekt- sowie Bachelor- und Masterarbeiten Clariant im Rahmen von Bachelor- und Masterarbeiten

<b>STEPs-Betreuerin</b>	<b>Prof. Dr. Astrid Rehorek</b>
Tätigkeiten außerhalb der Hochschule (z.B. in Fachorganisationen)	Mitglied der GdCH, des VDI u. deren Arbeitskreises für Prozessanalytik, Mitglied der DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft) Mitglied des Vereins der Freunde und Förderer der TH Köln Mitglied beim FCFH (Fachbereichstag des Chemieingenieurwesens an Hochschulen) Fachgutachter der BMBF-Bekanntmachung „Regionales Wasserressourcen-Management für den nachhaltigen Gewässerschutz (ReWaM) im Rahmen des Förderschwerpunktes „Nachhaltiges Wassermanagement (NaWaM)“
Funktionen innerhalb der Hochschule	Forschungsinstitutsdirektorin STEPs Fakultätsratsmitglied F11 & Mitglied der Studienreformkommission F11 Gründungsdekanin F11
Drittmittelinwerbung seit FOI-STEPs-Gründung	ZIM-Projekt „Entwicklung einer analytischen Methode zur Inline-Charakterisierung von Fermentationsmaterial aus Biogasanlagen mittels ATR-FTMIR-Spektroskopie, (2012-2013), 33.000 € (Kooperation mit F10 und der art photonics GmbH) Forschungsprojekte im :metabolon Projekt “gärten der technik“ Stoffumwandlung   Kreislaufwirtschaft   Umwelttechnologie (2012-2013), 124.000 € ( <a href="http://www.metabolon.de/metabolon/">http://www.metabolon.de/metabolon/</a> ) Projektgruppe Deponieforschung und Sickerwasseraufbereitung



**Prof. Dr. Christiane Rieker**

Arbeitskreis (nicht Firma)	Labor für Bioenergie Köln
Lehrgebiete	Erneuerbare Energie aus Biomasse Biogas Biomasseverbrennung Biotechnologie Bioverfahrenstechnik Umweltbiotechnologie
Forschungsgebiete	Biogastechnologie und Verfahrensoptimierung von Biogasprozessen (mikrobiologisch, Vorbehandlungsverfahren) Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen und Reststoffen zur Biogasgewinnung Einflußgrößen auf den Biogasprozess, Prozessanalytik Biomasseverbrennung in kleinen Feuerungsanlagen Emissionsmessungen an Biomassekesseln Einflüsse der Kesselbauart auf das Verbrennungsverhalten von Biomasse Verbrennung von Getreide und Strohpellets in kleinen Biomassekesseln Herstellung und Verbrennung von Miscanthus-Mischpellets (Emissionen, Verschlackungsverhalten, Wirkungsgrad)
Akademischer Werdegang	Berufung: Professorin für Biologische Energietechnik Promotion: Dr. rer. nat., Thema: Mikrobiologische Trinkwasserdenitrifikation in Festbettreaktoren, Univ. Hohenheim Studienabschluss: Dipl. Biologin, Thema: DNA-Messung in Kläranlagenabläufen, Uni Freiburg
Berufstätigkeit	Funktion, Arbeitgeber, Zeitraum Abteilungen Entwicklung und Projekt Umwelttechnik, Fa. Eisenmann Maschinenbau (Böblingen), 1989-1996 Maschinen- und Apparatekunde (Lebensmitteltechnologie), TU München-Weihenstephan, 1997-2000 Professorin (C3), Institut für Landmaschinentechnik und Regenerative Energien, TH Köln, seit 2000
Kooperationen mit der Praxis (möglichst im genannten Zeitrahmen bzw. nach 2012)	Universität Bonn: Institut für Pflanzenernährung, Institut für Landtechnik, Campus Klein-Altendorf Technische Universität München: Lehrstuhl für Verfahrenstechnik disperser Systeme Landwirtschaftskammer NRW (Haus Düsse, Bonn, Haus Riswick) Hersteller von Biomassekesseln (Firmen WVT, Heizomat, Agroflamm, Guntamatic, Ökotherm) Biogasfirmen, z.B. Fa. Weltec, Fa. Biogas Weser-Ems Bergischer Abfallwirtschaftsverband Zoo Köln
Tätigkeiten außerhalb der Hochschule (z.B. in Fachorganisationen)	Mitglied des VDI, der Dechema, des Fachverbandes Biogas, der Narotec e.V., des Vereins der Freunde und Förderer des Lehrstuhls für Maschinen- und Apparatekunde der TU München, des Institutes für Landmaschinentechnik und Regenerative Energien der FH Köln, des Institutes für Tropentechnologie der FH Köln
Funktionen innerhalb der Hochschule	Leiterin Agenda 21, AK der TH Köln Haushaltsbeauftragte LTRE

**Prof. Dr. Christiane Rieker**

---

Drittmittelinwerbung seit FOI-STEPs- Gründung	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (Bundesministerium VLE) „C4- Kompakt -Entwicklung einer optimierten Produktionskette für die Bereitstellung von Misch- pellets zur Nutzung in Biomassefeuerungsanlagen“ Projekt im Rahmen des FNR-Förderschwerpunktes „Alternative pelletierte Bio- brennstoffe für Biomassefeuerungsanlagen im Geltungsbereich der 1. BImSchV“ (01.08.2010 – 31.01.2013) 91.974,00 € Regionale 2010-Projekt (EU, Bund, Land NRW): :metabolon - Vom Entsorgungszentrum zum Kompetenzstandort für Stoffumwand- lung (1.8.2011 - 31.12.2013) 320.783,00 € (als Anteil für Personalkosten am Institut LTRE)
---	---

---

<b>STEPS-Betreuer</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Jackson Roehrig</b>
Arbeitskreis	Wasserwirtschaftliche Systemanalyse (WARSA)
Lehrgebiete	Hydrologie Wassersystemwissenschaft Wasserressourcen-Management Geographische Informationssystem Statistik / Hydrostatistik
Forschungsgebiete	Hydrologie, Hydrometrie Hochwassermanagement Hydrologische Modellierung und Wasserinformationssysteme
Akademischer Werdegang	Berufung: Professor für Umweltsystemwissenschaft mit Schwerpunkt Wasser (ITT, TH Köln) Promotion: Dr. Ing., Ruhr Uni Bochum, 1998 Studienabschluss: M.Eng. in Siedlungswasserwirtschaft, Univ. of Campinas, Brazil, 1992
Berufstätigkeit	Funktion, Arbeitgeber, Zeitraum Researcher, CETESB, staatliche Umweltbehörde, Brazil, 1986 – 1992 Wiss. Mitarbeiter, Ruhr-Universität Bochum, 1992 – 1998 Projektleiter, GIS-Consult GmbH, 1998 – 2001 Professor für Wasserwirtschaftliche Systemanalyse am Institut für Technologie und Ressourcenmanagement in den Tropen und Subtropen (ITT), TH Köln, seit 2001
STEPS-Forschungs- u. Entwicklungsvorhaben des Arbeitskreises	Aktuell folgende Promotionsvorhaben: Hydromorphologische Bewertung von Fließgewässern: Verfahrensoptimierung hinsichtlich Effizienz und Aussagekraft; Promotionsprojekt Georg Meier José Rafael, Climate Change and Water Adaptation to Climate Change in the Limpopo Basin – Mozambique Monitoring and Control of Urban Floods in Belém, Brazil
Kooperationen mit der Praxis (seit 2011)	Wupperverband: Sedimenttransport Netteverband: Hydrometrie Brazil - DINARIO - Climate Change, Landscape Dynamics, Land Use and Natural Resources in the Atlantic Forest of Rio de Janeiro Development and implementation of hydro-meteorological stations, flood modelling and information dissemination systems for flood warning for the Limpopo River Basin Hydro-meteorological monitoring network in the Búzi River Basin Mozambique -Telemetric Network of Hydro-climatological Station for ARA-Sul, Mozambique Vulnerability Analysis and Climate Change Adaptation for the Beira City in Mozambique
Tätigkeiten außerhalb der Hochschule (z.B. in Fachorganisationen)	DWA AG BIZ-12.3 Schulungs- und Testplattformen, BIZ 12 „GIS und Geodateninfrastruktur“ DWA-Arbeitsgruppe BIZ-11.2 „German Alumni Water Network (GAWN)“
Funktionen innerhalb der Hochschule	Vollmitglied Forschungsinstitut STEPs Vollmitglied des ITT
Drittmittelinwerbung seit FOI-STEPS-Gründung	Mehrere Hundert Tausend Euro

<b>STEPs-Betreuer</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Rainer Scheuring</b>
Arbeitskreis (nicht Firma)	Messtechnik, Prozessanalytik, Simulation, Regelungstechnik
Lehrgebiete	Regelungstechnik Simulation Prozessleittechnik Informatik
Forschungsgebiete	Regelungstechnik Simulation
Akademischer Werdegang	Berufung: Professor für Automatisierungstechnik und Informationsverarbeitung  Promotion: Dr.-Ing. – Modellierung, Beobachtung und Steuerung ereignisorientierter verfahrenstechnische Systeme, Universität Stuttgart Studienabschluss: Dipl. Ing., Regelungstheorie , Universität Stuttgart
Berufstätigkeit	Funktion, Arbeitgeber, Zeitraum Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Universität Stuttgart, 1989 – 1993 Angestellter, BASF, 1994 – 2003 Professor, TH Köln, seit 2003
Kooperationen mit der Praxis (möglichst im genannten Zeitrahmen bzw. nach 2012)	Gemeinsame Projekte mit den Unternehmen TGE Currenta MiRO Honeywell
Funktionen innerhalb der Hochschule	Studiengangbeauftragter des Masterstudiengangs Automation & IT (seit 2008) Laborleiter des Labors Prozessleittechnik (seit 2004) Stellv. Institutsdirektor des Instituts Automation & Industrial IT (seit 2006) Stellv. Vorsitzender der Prüfungskommission Elektrotechnik (seit 2006) Stellv. Vorsitzender der Prüfungskommission Automation & IT (seit 2008) Stellv. Vorsitzender der Berufungskommission zur Wiederbesetzung der Stelle 10103 (NF Blume) (2011 – 2013) Stellv. Vorsitzender der Berufungskommission zur Wiederbesetzung der Stelle 10200 (NF Schönwandt) (seit 2011) Beauftragter für den „Eaton-Award“ (seit 2013) Vorsitzender der Berufungskommission "Automatisierungstechnik mit den Schwerpunkten Energie und Umwelt"

<b>STEPs-Betreuer</b>	<b>Prof. Dr. Ulrich Schörken</b>
Arbeitskreis	Industrielle Biotechnologie
Lehrgebiete	Biochemie / Biotechnologie Green Chemistry
Forschungsgebiete	Biokatalyse / Biotransformation Lipid Biotechnologie Nachwachsende Rohstoffe
Akademischer Werdegang	Berufung: Green Chemistry; TH Köln; seit 09.2010 Promotion: Dr. rer. nat; Forschungszentrum Jülich; 1997 Studienabschluss: Dipl. Chem.; Uni Köln; 1993
Berufstätigkeit	Funktion, Arbeitgeber, Zeitraum Post Doc, Forschungszentrum Jülich, 1997 – 1998 Laborleiter, Henkel KGaA, 1998 – 2000 Laborleiter / Leitender Angestellter, Cognis GmbH (seit 2010 Teil der BASF AG), 2001 - 2011
STEPs-Forschungs- u. Entwicklungsvorhaben des Arbeitskreises	Technische Estersynthesen mit Lipasen Fermentative Herstellung von Biotensiden Enzymatische Glykosylierung von Pharma Intermediates (ab 10.2014)
Kooperationen mit der Praxis (seit 2011)	Gemeinsame kleinere Projekte mit BASF AG und Novozymes A/S Aktuell Planungen mit weiteren Firmen aus Chemie und Biotechnologie
Tätigkeiten außerhalb der Hochschule (z.B. in Fachorganisationen)	Mitglied BioRiver Teilnahme an CLIB 2021 Veranstaltungen (Gründungsmitglied)
Funktionen innerhalb der Hochschule	Evaluationsbeauftragter Koordination Neubau Campus Opladen
Drittmittel-einwerbung seit FOI-STEPs-Gründung	FH Basis FH Struktur (anteilig)

<b>STEPs-Betreuer</b>	<b>Prof. Dr. Ingo Stadler</b>
Arbeitskreis	Institut für Elektrische Energietechnik (IET)
Lehrgebiete	Erneuerbare Energien und Energiewirtschaft Integration Integration Erneuerbarer Energien in Versorgungsstrukturen
Forschungsgebiete	Energieversorgungssysteme mit hohen Anteilen an fluktuierenden erneuerbaren Energien Intersektorale Verknüpfung der Energiesektoren Strom, Wärme und Transport Energiemanagement Energiespeicherung
Akademischer Werdegang	Berufung: Professor (TH Köln), 2006 Promotion: Dr. Ing., Kassel, 2001 Habilitation: habil., Kassel, 2005 Studienabschluss: Dipl.-Ing., Karlsruhe, 1995
Berufstätigkeit	Funktion, Arbeitgeber, Zeitraum Wiss. Mitarbeiter, Universität Kassel, 1996-2001 Stellvertretender Direktor, Institut für Rationelle Energiewandlung, Universität Kassel, 2001-2005 Geschäftsführer, BySyS Building management, 2002-2006 Professor für Erneuerbare Energien und Energiewirtschaft, Technische Hochschule Köln, seit 2006
STEPs-Forschungs- u. Entwicklungsvorhaben des Arbeitskreises	Auswirkungen hoher erneuerbarer Energieanteile auf städtische Strom-, Gas - und Fernwärmenetze (Dissertationsprojekt Wolfgang Kusch) Auslegung und Betriebsoptimierung der zentralen Energieerzeugungssysteme im Haushalt- und Dienstleistungssektor (Dissertationsprojekt Sergej Baum) Coupling different energy sectors such as electricity, heating and transport to assess the integration of renewable energies through different technologies such as heat pumps, CHP's, and energy storage (Dissertationsprojekt Also Perez)
Kooperationen mit der Praxis (seit 2011)	Rheinenergie AG
Tätigkeiten außerhalb der Hochschule (z.B. in Fachorganisationen)	Mitglied „KlimaKreisKöln“ Mitglied des wiss. Beirats der „Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems“ Mitglied des wiss. Beirats der „International Renewable Energy Storage Conference IRES“ Gast-Hrsg. des peer-reviewed Journals „Applied Energy“
Funktionen innerhalb der Hochschule	Assoziiertes Mitglied Forschungsinstitut STEPs
Drittmittel-einwerbung seit FOI-STEPs-Gründung	Antrag für Großgeräte für Forschung, Ausbildung/Lehre und Krankenversorgung im Programm "Großgeräte der Länder": Simulator für erneuerbare Energien und deren Integration in intelligente Netze

<b>STEPs-Betreuer</b>	<b>Prof. Dr. Jörn Stitz</b>
Fakultät/Arbeitskreis	Fakultät 11, Pharmazeutische Biotechnologie
Lehrgebiete	Pharmazeutische und Biotechnologische Mikrobiologie Molekularbiologie Biochemie Pharmaceutical Cell Technologies Biologics Discovery, Development and Bioanalytics
Forschungsgebiete	Rote Biotechnologie: Engineering und Design der Analyse und Produktion von Antikörpern und Peptiden, Impfstoffen und Vektoren für die Gentherapie
Akademischer Werdegang	Berufung: Professor für pharmazeutische Biotechnologie, TH Köln, 2014 Promotion: Development of retroviral pseudotype vectors for the selective gene transfer into human CD4+ cells, Frankfurt/Main, 1995-1998 Studienabschluss: Biologie, Frankfurt/Main, 1989-1994
Berufstätigkeit	Funktion, Arbeitgeber, Zeitraum Gruppenleiter, VLP Technologien, Crucell / Janssen Pharmaceuticals, 2010-2014 Gruppenleiter, Antikörper Entwicklung, 4-Antibody AG, 2007-2010 Junior Group Leader, Bio-Engineering, ETH Zürich, 2005-2007 EMBO-Stipendiat, Molecular Pharmacology, Stanford University, 2002-2005 PostDoc, Medizinische Biotechnologie, Paul-Ehrlich- Institut (PEI), 1998-2002
STEPs-Forschungs- u. Entwicklungsvorhaben des Arbeitskreises	Identifikation, Analyse und Entwicklung von Biologics Technologien für High-Throughput Screening (HTS) genetischer Bibliotheken Produktionssysteme für Biotherapeutika
Kooperationen mit der Praxis (seit 2011)	Mehrere Kooperationen mit Deutschen und internationalen Firmen sowie Forschungsinstituten in Planung und Entwicklung
Tätigkeiten außerhalb der Hochschule (z.B. in Fachorganisationen)	Gesellschaft für Virologie BioRiver – Life Science im Rheinland European Biotechnology Network
Funktionen innerhalb der Hochschule	Assoziiertes Mitglied Forschungsinstitut STEPs
Patente und Schutzrechte (Aktuell)	Jörn Stitz, Retroviral vector particles and methods for their generation and use, Anmeldenummer: EP20100788040, PCT-Nummer: PCT/EP2010/067946, Veröffentlichungsnummer: EP2504444 B1. Veröffentlicht am 18. März 2015. Jörn Stitz, Retroviral vector particles and methods for their generation and use, Anmeldenummer: US 14/164,850, Veröffentlichungsnummer: US20140227786 A1. Veröffentlicht am 14. August 2014. Jörn Stitz, U. Grawunder, Identification of antigen or ligand-specific binding proteins, Anmeldenummer: 20150072412. Veröffentlicht am 12. März 2015. Jörn Stitz, U. Grawunder, (ES) Identificación de proteínas de unión específicas al antígeno o al ligando, Anmeldenummer: 09003076. Veröffentlichungsnummer: 2528753. Veröffentlicht am 12. Februar 2015.
Drittmittelinwerbung seit FOI-STEPs-Gründung	Fördermittelgeber MIWF, Gerätefördermittel „grant“ FH Basis 2015, 100.000 Euro (davon 67500 Euro vom Ministerium, 32500 von der Fakultät 11)

<b>STEPs-Betreuer</b>	<b>Prof. Dr. rer. nat. Nicole Teusch</b>
Fakultät/Arbeitskreis	Fakultät 11 – Bio-Pharmazeutische Chemie & Molekulare Pharmakologie
Lehrgebiete	Bio-Pharmazeutische Chemie Biochemie Arzneimittelindikationen Pharmaceutical Cell Technologies
Forschungsgebiete	Entwicklung neuartiger Antitumormittel basierend auf pflanzlichen Naturstoffderivaten zur Hemmung des Enzyms Glutathion-S-Transferase Untersuchungen zur molekularen Funktion des Protease-aktivierten Rezeptors (PAR) 2 in der Tumorzellmigration Identifizierung und molekulare Charakterisierung mariner und pflanzlicher Naturstoffe als Basis zur Entwicklung neuer Wirkstoffe für die Behandlung der Multi-resistenz von Tumoren Neue Wirkstoffe aus dem Meer: Pseudopterosin-Analoga zur anti-inflammatorischen Therapie Molekulare Charakterisierung neuer peptischer Vakzine als selektive Antitumorwirkstoffe Identifizierung neuer tumorzelldifferenzierender Wirkstoffe (NETUWI)
Akademischer Werdegang	Berufung: Professorin für Bio-Pharmazeutische Chemie, TH Köln, 2011 Promotion: The Scripps Research Institute (TSRI), USA, 1999-2002 Studienabschluss: Biologie (Diplom), Chemie (Staatsexamen), Universität Mainz, 1991-1998
Berufstätigkeit	Funktion, Arbeitgeber, Zeitraum Leitende Angestellte, Bayer AG, 2008-2011 Labor- und Projektleiterin, Abbott GmbH & Co.KG, 2003-2007
STEPs-Forschungs- u. Entwicklungsvorhaben des Arbeitskreises	Nachhaltige Wirkstoffforschung
Kooperationen mit der Praxis (seit 2011)	IMD Natural Solutions GmbH, Dortmund Microcombichem GmbH, Wiesbaden Bayer AG, Wuppertal Bio-MAR GmbH, Düsseldorf
Tätigkeiten außerhalb der Hochschule (z.B. in Fachorganisationen)	Mitglied bei BioRIVER und bei BIO.NRW Fachgutachterin für GIF (German Israeli Research Foundation) Fachgutachterin für Horizon 2020 Mitglied des Programmrats im Bayer Graduiertenkolleg Mentorin in Mentoring Programmen der Universität zu Köln: „Cornelia Harte Mentoring Pro“ und “International Female Scholars” (IFS) Gutachterin für den Wissenschaftsrat bei institutionellen Akkreditierungen und Begutachtungen Gründung der Fachgruppe „Lebenswissenschaften“ im NRW Graduiertenkolleg
Funktionen innerhalb der Hochschule	Prodekanin für Forschung & Wissenstransfer Mitgliedschaft in der SK2 (Ständige Kommission für Forschung und Wissenstransfer unter Leiter von VP Prof. Dr. Klaus Becker)



**STEPS-Betreuer****Prof. Dr. rer. nat. Nicole Teusch**


---

 Wichtige Publikationen  
 (nach 2011)

Bräutigam, M., Teusch, N., Schenk, T., Sheikh, M., Aricioglu, R., Borowski, S., Neudörf, J., Baumann, U., Griesbeck, A. and Pietsch, M.: Selective inhibitors of Glutathione-S- Transferase (GST-P1) with trioxane structure as anticancer agents, ChemMedChem 4/2015, DOI: 10.1002/cmdc.201590010 (Back Cover)

Thomopoulou, P., Sachs, J., Teusch, N., Mariappan, A., Gopalakrishnan, J. and Schmalz, H.: New colchicine-derived triazoles and their influence on cytotoxicity an mikrotubule formation, in press ACS Medicinal Chemistry Letters

Stahn, S., Thelen, L., Albrecht, I., Thelen, L., Bitzner, J., Henkel, T., Gopalakrishnan, J. and Teusch, N.: Teleocidin A2 inhibits human proteinase activated receptor (PAR) 2 in tumour cells, in review. Pharmacological Research and Perspectives

---

Patente und Schutzrechte

Aktuelle:

Nicole Teusch, Patentanmeldung 20150105386: 4-(4-PYRIDINYL)-BENZAMIDES AND THEIR USE AS ROCK ACTIVITY MODULATORS

Nicole Teusch, Patenanmeldung 20140343066: 5-substituted indazoles as kinase inhibitors

Nicole Teusch, Patentanmeldung 2014209911: NEUTRALIZING MONOCLONAL ANTIBODIES AGAINST NOGO-66 RECEPTOR (NGR) AND USES THEREOF

Entwicklung neuer Wirkstoffe auf Basis von niedermolekularen Enzyminhibitoren für die Indikationen Onkologie und ZNS (11 Patente z.B. WO2011003604)

Entwicklung neuer Wirkstoffe auf Basis der Modulation G-Protein gekoppelter Rezeptoren (5 Patente z.B. WO/2010/020366)

Entwicklung neuer Biopharmazeutika und innovativer Testsysteme zur pharmakologischen Profilierung neuer Targets (6 Patente z.B. WO/2008/064292)

---

Drittmittelinwerbung seit  
FOI-STEPS-Gründung

Gesamtbeantragungssummen: 720.000€

<b>STEPS-Betreuer</b>	<b>Prof. Dr. Jan Wilkens</b>
Arbeitskreis	Professor für Technische Chemie
Lehrgebiete	Chemische Reaktionstechnik Chemische Verfahrensentwicklung Kolloidchemie
Forschungsgebiete	Optimierung chemischer Reaktionsverfahren Stabilität von kolloidalen Dispersionen Präparation von oberflächenmodifizierten kolloidalen Polymerdispersionen Chemisch-physikalische Wasseraufbereitung Wasser- bzw. Abwasseraufbereitung durch Flockung und anschließender Sedimentation bzw. Filtration Optimierung der Zugabe von primären und sekundären Flockungsmitteln Untersuchung der Flockenbildungsgeschwindigkeit und Flockenstabilität Untersuchung und Optimierung des Entwässerungsverhaltens von Klärschlämmen
Akademischer Werdegang	Berufung: Professor für Technische Chemie (TH Köln) 2010 Promotion: Dr. rer. nat. (Chemie, Christian-Albrechts-Universität Kiel) 1992 Studienabschluss: Dipl. Chem. (Christian-Albrechts-Universität Kiel) 1990
Berufstätigkeit	Funktion, Arbeitgeber, Zeitraum Stellv. Werkleiter, Vinnolit GmbH & Co. KG, 2009-2010 Betriebsleiter, Verschiedene Betriebe der Vintron GmbH bzw. Vinnolit GmbH & Co. KG, 1999-2010 Notfallmanager, Hoechst AG, 1996-1998 FuE-Laborleiter, Hoechst AG, 1992-1996 Doktorand, Christian-Albrechts-Universität Kiel, 1990-1992
STEPS-Forschungs- u. Entwicklungsvorhaben des Arbeitskreises	Untersuchungen zur Stabilität von PU-Dispersionen Untersuchungen zur Flockenbildung und Flockenstabilität bei der Wasseraufbereitung (in Vorbereitung)
Kooperationen mit der Praxis (seit 2011)	Untersuchungen zur Kieselsäure-Entfernung in der Flusswasseraufbereitung, Currenta GmbH & Co. OHG, 2013. Untersuchung der Einflussparameter bei der Herstellung von Pigmentpräparationen ISL-Chemie GmbH & Co. KG, 2013/2014. Untersuchungen zur ÖladSORPTION von Ölen an TiO <sub>2</sub> -Pigmenten Kronos Int. Inc., 2014. Verfahrenstechnische Betrachtungen und Maßstabsvergrößerung einer technischen Filtrationen Saltigo GmbH, 2013. Modellierung chemischer Reaktionen mit Hilfe des Programmpakets DynoChem Saltigo GmbH, 2014. Agglomeration bei der Trocknung organischer Produkte Saltigo GmbH, 2015.
Funktionen innerhalb der Hochschule	Prodekan für Finanzen

TH Köln  
Gustav-Heinemann-Ufer 54  
50968 Köln  
[www.th-koeln.de](http://www.th-koeln.de)