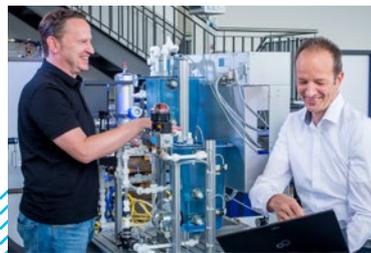




Institutsverbund

Ressourcen, Energie und Infrastruktur



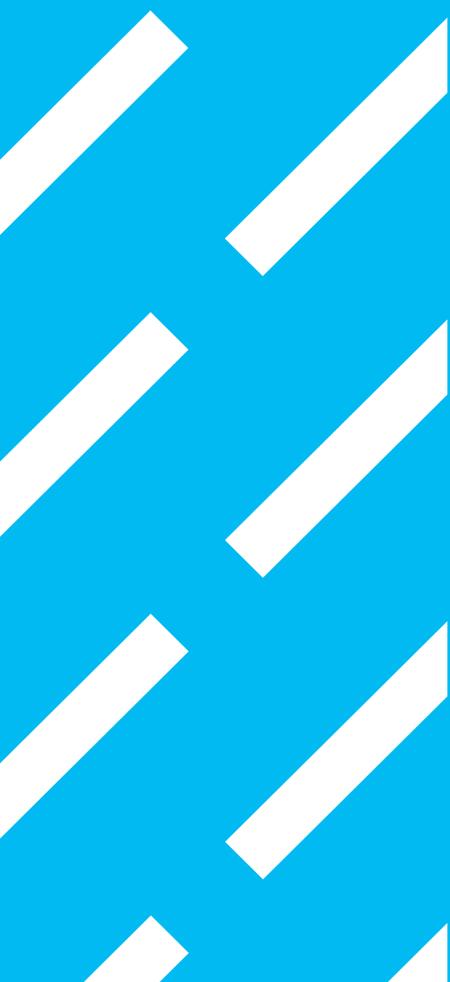
IWARU Institut für
Infrastruktur · Wasser ·
Ressourcen · Umwelt



IEP Institut für Energie
und Prozesstechnik



luB Institut für unter-
irdisches Bauen



Inhaltsverzeichnis

04	Institutsverbund
06	Zahlen & Fakten
07	Forschungsfelder
40	Professoren
46	Mitarbeiter



Gemeinsam mehr erreichen

Institutsverbund Ressourcen, Energie und Infrastruktur

Erfahrungen bündeln, Kompetenzen stärken: Im Institutsverbund »Ressourcen, Energie und Infrastruktur« arbeiten drei Institute der Fachhochschule Münster zusammen und decken damit ein weites Themenspektrum in der Forschung fachbereichsübergreifend ab:

➤ IWARU – Institut für Infrastruktur · Wasser · Ressourcen · Umwelt

➤ IEP – Institut für Energie und Prozesstechnik
➤ luB – Institut für unterirdisches Bauen.



Mitglieder und Mitarbeiter
des Institutsverbundes sowie
Vertreter der Beiräte bei der
Auftaktveranstaltung im Juni 2017

Knowhow aus den Fachbereichen Bauingenieurwesen, Energie · Gebäude · Umwelt, Elektrotechnik und Informatik, Maschinenbau sowie Architektur wird im Verbund vereint.

Jedes Institut bringt sich mit entsprechenden Kernkompetenzen ein: Das IWARU verfügt über umfangreiche Erfahrungen aus Forschungs- und Entwicklungsprojekten in den Bereichen Infrastruktur, Wasser, Umwelt und Ressourcen. Das IuB bündelt Forschungsaktivitäten in den Bereichen Geotechnik, Tunnelbau und Verkehrsinfrastruktur und im IEP werden die Themen regenerative Strom- und Wärmeerzeugung, nachwachsende Rohstoffe, Energiespeicherung sowie energetische und prozesstechnische Optimierung industrieller Produktionsabläufe weiterentwickelt.

Insgesamt 19 Professoren und mehr als 80 wissenschaftliche und nichtwissenschaftliche Mitarbeiter sind in der meist anwendungsorientierten interdisziplinären Forschung tätig. Sie werden von 60 Hilfskräften unterstützt. Damit ist auch die gezielte Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses eng im Fokus: Aktuell werden 15 Promotionen in Kooperation mit anderen Hochschulen betreut, in jüngster Vergangenheit konnten bereits sechs erfolgreich abgeschlossen werden.

Die Vernetzung der Institute unter dem gemeinsamen Markendach des Verbunds stärkt die Identifikation nach Innen und ermöglicht inter- und multidisziplinäre Ansätze bei der Bearbeitung regionaler, nationaler und internationaler Forschungsfragen.

Zahlen & Fakten

15

Forschungsfelder

19

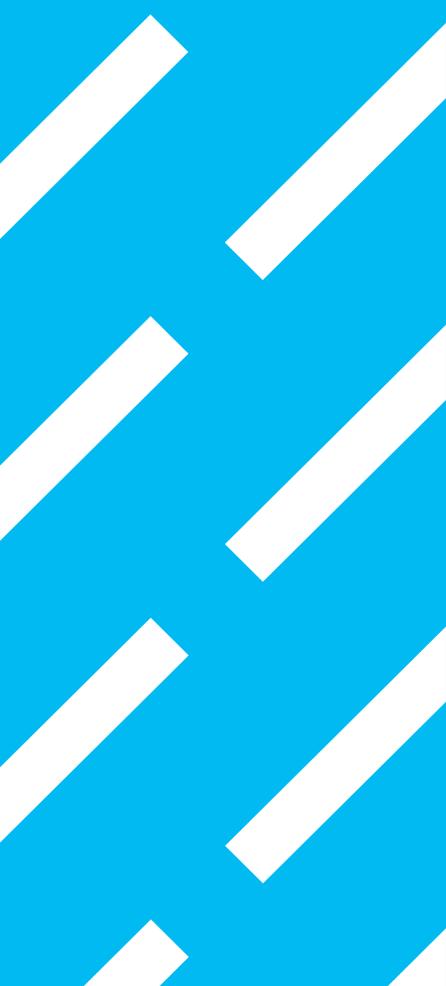
Professoren

82

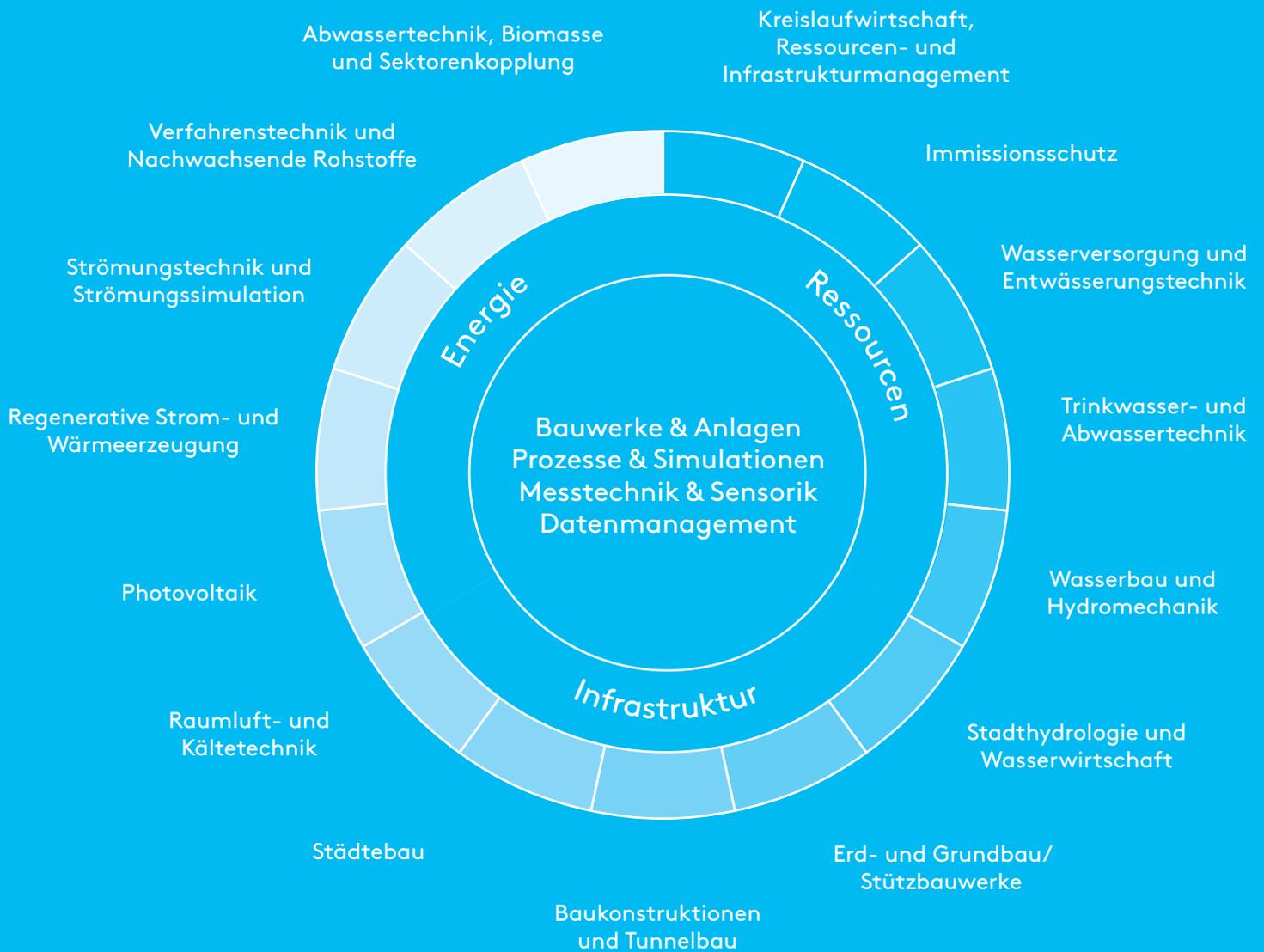
Wissenschaftliche und
nichtwissenschaftliche
Mitarbeiter

60

Hilfskräfte



Forschungsfelder





Ressourcen

Kreislaufwirtschaft, Ressourcen- und Infrastrukturmanagement

Der weltweite Bedarf an Rohstoffen wächst weiter ungebremst und für neue Technologien und Produkte werden weitere Mengen sowie neue Rohstoffe benötigt. Die mit dem Rohstoffabbau verbundenen Umweltbelastungen und deren begrenzte Verfügbarkeit erfordern eine deutliche Effizienzsteigerung beim Umgang mit den Ressourcen. Ansatzpunkte bestehen in einer gesteigerten Kreislaufführung der unterschiedlichen Stoffströme sowie in der Reduktion der Umweltbelastungen entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Die von Frau Prof. Flamme geführte Arbeitsgruppe Ressourcen, mit aktuell 15 wissenschaftlichen und nicht wissenschaftlichen Mitarbeitern, arbeitet in diesem Zusammenhang seit 1985 (ehemals Labor für Abfallwirtschaft, Siedlungswasserwirtschaft und Umweltchemie) in nationalen wie internationalen Projekten an der Entwicklung praxisnaher und wirtschaftlicher Lösungen. Arbeitsschwerpunkte sind dabei u. a. die Bilanzierung, Bewertung und Optimierung von Recyclingprozessen und -anlagen für unterschiedliche Abfallströme. Der Fokus liegt aktuell in folgenden Bereichen: Der zunehmende Einsatz von Sekundärrohstoffen in diversen Einsatzfeldern geht einher mit deutlich höheren Anforderungen hinsichtlich der Quali-

tätssicherung für die jeweiligen Stoffströme. Basierend auf den Erfahrungen aus der Entwicklung der etablierten Gütesicherung von Sekundärbrennstoffen werden Qualitätssicherungskonzepte für weitere Abfälle wie z. B. Altpapier und Altholz erarbeitet. Daneben betreut die Arbeitsgruppe Ressourcen seit 2005 die Geschäftsstelle der Gütegemeinschaft Sekundärbrennstoffe und Recyclingholz e. V. und betreibt intensive Gremienarbeit auf nationaler und internationaler Ebene.

Die Entwicklung, Erprobung und Standardisierung der **Echtzeitanalytik** mittels NIR-Technik oder Multi-Sensoren als Instrument zur Steuerung des Aufbereitungsprozesses

und zur Überwachung der Qualität z. B. von metallreichen Aufbereitungsrückständen ist ein weiteres Arbeitsfeld innerhalb der Arbeitsgruppe.

In dem hinsichtlich Mengen und Ressourcen besonders relevanten **Baubereich** werden diverse Fragestellungen im Zusammenhang mit der Erhebung und des Managements von Stoffströmen aus Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen (z. B. mittels BIM) untersucht. Des Weiteren werden praxisnahe Lösungsansätze zur Kreislaufschließung für Bauprodukte (z. B. Wärmedämmverbundsysteme) in enger Zusammenarbeit mit den jeweiligen Firmen und anderen Forschungsgruppen entwickelt und Konzepte für recyclinggerechte Konstruktionen und deren ressourcenorientierte Bewertung abgeleitet.

Zur Lösung der Fragestellungen stehen im institutseigenen, 850 m² großen Technikum diverse Aggregate im labor- und halbertechnischen Maßstab zur Verfügung, mit denen in der Vergangenheit in Kooperation mit Unternehmen bereits umfangreiche, anwendungsnahe Forschung zur mechanischen Aufbereitung und Rückgewinnung von Sekundärrohstoffen durchgeführt wurde.

Die Arbeitsgruppe verfügt über ein weites Netzwerk an Forschungspartnern im In- und Ausland, ist eng mit der privaten und kommunalen Entsorgungswirtschaft verbunden und unterhält eine Vielzahl von Kontakten zu administrativen Einrichtungen.

Der Ergebnistransfer erfolgt über die Lehre sowie über Gremienarbeit, Schulungen, Vorträge und Veröffentlichungen (www.fh-muenster.de/bau/personen/lehrende/flamme/veroeffentlichungen.php) und nicht zuletzt über die von der Arbeitsgruppe Ressourcen hauptverantwortlich gestalteten Münsteraner Abfallwirtschaftstage (www.abfallwirtschaftstage.de). Diese Veranstaltung mit rund 500 Teilnehmern findet seit 1989 alle zwei Jahre statt und zählt bundesweit mit zu den renommiertesten Tagungen, die sich mit Themen rund um Kreislaufwirtschaft, Stoffstrom- und Ressourcenmanagement beschäftigen.

Ansprechpartner



Prof. Dr.-Ing. Sabine Flamme

Tel.: +49 (0) 251 83-65253

FH Münster
Fachbereich Bauingenieurwesen
Corrensstraße 25 · 48149 Münster

flamme@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/flamme

Forschungsprojektauswahl

- Entwicklung und Implementierung NIR-gestützter Echtzeitanalytik für Ersatzbrennstoffe
- Evaluierung der Altholzverordnung im Hinblick auf eine notwendige Novellierung
- Entwicklung von Rückbau- und Recyclingstrategien für Wärmedämmverbundsysteme
- Recycling and Recovery of Waste durch Industrie 4.0 Ansätze

Equipment

- diverse Zerkleinerungsaggregate
- großtechnischer Überbandmagnetabscheider und Wirbelstromscheider der Fa. IFE
- mobile Siebtrommel und Schwing-sieb mit unterschiedlichen Siebelägen
- großtechnisches NIR-Gerät der Fa. Tomra
- mobiles Gleitfunken- und NIR-Spektrometer

FORSCHUNGSFELDER:

- Kreislaufwirtschaft
- Ressourcen- und Infrastrukturmanagement



Ressourcen

Immissionsschutz

Der Mensch benötigt zum Atmen täglich 20 m^3 Luft und saubere Luft halten viele für selbstverständlich. Mensch und Industrie verursachen jedoch vielerlei Verunreinigungen, die sowohl für die Gesundheit des Menschen als auch für Ökosysteme schädlich sein können. Emissionen und Immissionen von Luftschadstoffen und Lärm langfristig auf ein für Mensch und Umwelt verträgliches Maß zu begrenzen ist das Ziel des Immissionsschutzes.

Die Quellen für das Entstehen von Luftschadstoffen wie Feinstaub, Ammoniak, Stickstoffoxiden, Kohlenwasserstoffen, Schwermetallen oder Geruchsstoffen sind vielfältig, sei es das Ausbringen von Gülle auf den Feldern, die damit verbundene Tierhaltung in landwirtschaftlichen Betrieben oder der Straßenverkehr. Neben Produktions- und Verbrennungsprozessen in industriellen und gewerblichen Anlagen kann auch das Heizen mit Holz im Kaminofen mit unerwünschten Emissionen wie Feinstäuben, Kohlenwasserstoffen und Gerüchen verbunden sein. Für Anwohner können sie zu Belästigungen führen und Anlass für Beschwerden sein. Neben dem Geruch führen häufig auch Lärmbelästigungen zu Nachbarschaftsbeschwerden. Das

Zusammenwachsen von Wohnbebauung mit gewerblich genutzten Gebieten sowie eine zunehmende Sensibilisierung der Bevölkerung sind Gründe dafür, dass Beschwerden über Gerüche und Lärm zunehmen. Das Forschungsfeld des Immissionsschutzes hat zum Ziel, Emissionen von Gerüchen, Lärm und Luftschadstoffen zu untersuchen, zu bewerten und Minderungsmaßnahmen zu entwickeln.

Unsere Aufgaben

Das Labor für Immissionsschutz und Umwelttechnik (LIU) am Fachbereich Energie • Gebäude • Umwelt der FH Münster ist ein Entwicklungs- und Forschungslabor für alle Fragestellungen des Immissionsschutzes. Der Schwer-

punkt liegt auf der Ermittlung und Bewertung von Gerüchen in der Umwelt. Die Messung der Konzentration von Geruchsstoffen in einer Probe wird als Olfaktometrie bezeichnet. Es handelt sich hierbei um ein sensorisches Messverfahren, welches die menschliche Nase als „Messgerät“ einsetzt. Wir führen Geruchsuntersuchungen an geruchsemittierenden Anlagen aller Branchen durch und erarbeiten Problemlösungen. Die Optimierung von Abluftreinigungsanlagen auf biologischer, chemischer oder physikalischer Basis gehört ebenso zu unseren Aufgaben wie die Entwicklung und Überprüfung von Maßnahmen zur Minderung von Gerüchen und Luftschadstoffen. Neben der Ermittlung von Gerüchen können wir mit einem mobilen Flammenionisationsdetektor, der durch sein geringes Gewicht und seine kompakten Abmessungen besonders für den Einsatz an wechselnden und schwer zugänglichen Messorten ausgelegt ist, Messungen von Kohlenwasserstoffen im Roh- und Reingas von industriellen Anlagen durchführen. Im Weiteren ermitteln wir Schallemissionen und -immissionen, um Lärmsituationen zu untersuchen. Ergänzend zu technischen Messverfahren ist der biologische Nachweis von Luftverunreinigungen mit Bioindikatoren ein erprobtes Instrument der Umweltüberwachung. Biologische Messverfahren mit Pflanzen ermöglichen die Ermittlung und Beurteilung von Wirkungen einer Vielzahl von Luftverunreinigungen sowie von Klimaveränderungen. Die Anwendung und Weiterentwicklung von Biomonitoringverfahren ist eine unserer Aufgaben im Forschungsfeld des Immissionsschutzes.

Erkenntnisse aus der Forschung in die technische Regelsetzung zu implementieren ist uns ein wichtiges Anliegen. Dies wird durch die Mitwirkung von Frau Prof. Franzen-Reuter in Gremien der VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft sichergestellt, in der sie unter anderem den Vorsitz im Fachbeirat des Fachbereichs „Umweltqualität“ innehat.

Forschungsprojektauswahl

- Vollzugshilfe Kleinf Feuerungsanlagen – Leitfaden zur strukturierten Bearbeitung von Nachbarschaftsbeschwerden über Geruchsbelästigungen aus Kleinf Feuerungsanlagen

Equipment

- Olfaktometer und Probenahmege-
räte zur Ermittlung von Geruchs-
emissionen
- mobiler Flammenionisationsdetek-
tor zur Bestimmung von Kohlen-
wasserstoff-Konzentrationen
- Fourier-Transform-Infrarotspek-
trometer
- Profimessgeräte zur Ermittlung
von Abgasrandparametern
(Volumenstrom, Temperatur,
Druck, Feuchte etc.)
- Schallpegelmesser und Audio-
Analysator, Genauigkeitsklasse 1

Ansprechpartner



Prof. Dr. rer. nat. Isabelle Franzen-Reuter

Tel.: +49 (0)2551 9-62967

FH Münster
Fachbereich Energie · Gebäude · Umwelt
Stegerwaldstr. 39 · 48565 Steinfurt

franz-en-reuter@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/franz-en-reuter

FORSCHUNGSFELDER:

- Luftreinhaltung
- Schallemissionen und -immissionen
- Biomonitoring mit Pflanzen



Untersuchungen von Strömungsprozessen in Anlagen zur Regenwasserbehandlung.

Ressourcen

Wasserversorgung und Entwässerungstechnik

Der Schutz von aquatischen Ökosystemen vor anthropogenen Einflüssen und die Sicherung komfortabler Lebensbedingungen für den Menschen bilden die Schwerpunkte der Lehr- und Forschungsbereiche. Wesentliche Ziele sind dabei die Versorgung der Menschen mit einwandfreiem Trinkwasser, die Sicherung hygienischer Bedingungen in urbanen Räumen und der Schutz vor Überflutungen bei extremen Wetterbedingungen.

Die Grundlage für das Leben im urbanen Raum sind wasserwirtschaftliche Systeme zur Ableitung von Schmutz- und Regenwasser sowie Anlagen zur Aufbereitung und Verteilung von einwandfreiem Trinkwasser. Die praxisorientierte Lehre, verknüpft mit innovativen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, prägt das Aufgabenspektrum der Arbeitsgruppe. Das Themenspektrum reicht dabei von limnologischen Grundlagen über die Trinkwasserversorgung bis zum Leitungsbau und Konzepten zur wassersensiblen Entwicklung unserer Städte.

Das Technikum für Hydraulik und Stadthydrologie und das Labor für Umwelttechnik befinden sich auf dem Cam-

pus Steinfurt der FH Münster. Die Ausstattung des Laborbereiches ermöglicht ein breites Spektrum zur Trink- und Abwasseranalytik. Im Technikum für Hydraulik und Stadthydrologie können hydraulische und hydrometrische Grundlagen untersucht und vermittelt werden. Beispielsweise werden in dem halbtechnischen Kanalisationsmodell unterschiedliche Prozesse im Bereich der Entwässerungstechnik veranschaulicht. Dazu zählen Akkumulation und Remobilisierung innerhalb der Transportstrecken, Absetzwirkungen in Regenbecken oder hydraulische Systemreaktionen durch Starkregen. An dem Modell einer Wasserverteilungsanlage können Leckageuntersuchungen durchgeführt werden.

Schwerpunkte im Bereich der Forschung und Entwicklung bilden Projekte zur Filtration von Oberflächenabflüssen und die Entwicklung moderner messtechnischer Konzepte im Bereich der Entwässerungstechnik. Ein Beispiel ist die Entwicklung eines Systems zur Abflusssteuerung auf der Basis kontinuierlicher Parametermessungen. Nach der großtechnischen Erprobung wird diese Technologie inzwischen erfolgreich in mehreren kanalisierten Gewässern in Wuppertal eingesetzt. Einen weiteren Forschungsschwerpunkt machen Detektionen von Fehleinleitungen mit faseroptischen Temperaturmessungen (DTS-Messung) aus. Die Entwicklung von Filtrationsanlagen zur Behandlung von Oberflächenabflüssen im zentralen und dezentralen Maßstab ist Inhalt unterschiedlicher Forschungs- und Entwicklungsprojekte. In Wuppertal wurde im Jahr 2014 der erste technische Regenwasserfilter im zentralen Maßstab in Deutschland in Betrieb genommen. Die Konzeption und Untersuchung dieser Anlage erfolgte in Zusammenarbeit mit der Dr. Pecher AG (Erkrath). Ein Großteil der Forschungs- und Entwicklungsprojekte wird in Kooperation mit Unternehmen und Kommunen durchgeführt. Dabei handelt es sich um Auftragsforschungen oder Projekte, die beispielsweise durch öffentliche Geldgeber wie das Umweltministerium NRW finanziert werden. Bachelor- und Masterarbeiten werden fast ausschließlich in Kooperation mit Unternehmen, Kommunen und Verbänden oder im Rahmen von Forschungsvorhaben erstellt. Dadurch ist eine Symbiose aus Praxisbezug und wissenschaftlichem Anspruch gewährleistet.

Ein weiteres Aufgabenspektrum bilden zahlreiche Publikationen und Vorträge zu unterschiedlichen wasserwirtschaftlichen Fragestellungen und die Mitwirkung in Gremien zur Regelwerksentwicklung. Professor Grüning ist stellvertretender Obmann des DWA-Fachausschusses „Systembezogene Planung“ und Sprecher der DWA-Arbeitsgruppe „Hydraulische Berechnung von Leitungen und Kanälen“. Die Mitarbeit im DVGW-Arbeitskreis „Professoren für Wasserversorgung an Hochschulen“ ist ein weiteres Bindeglied zwischen Hochschule und beruflicher Praxis.

Forschungsprojektauswahl

- Analyse und Optimierung des Rückhalts von feinstpartikulären und gelösten Stoffen in Anlagen zur technischen Regenwasserfiltration (ReWaFil)
- Detektion von Fehleinleitungen in Trennsystemen und Reduktion der resultierenden Gewässerbelastung (DETEK-T)

Equipment

- Halbtechnisches Entwässerungssystem aus Acrylglas
- Versuchsanlagen zur Filtration von Oberflächenabflüssen (technische Regenwasserfiltration)
- Durchflussmesstechnik
- Partikelanalytik (Partikelzählung, Trübungsmessung)
- Augmented Reality Sandbox

Ansprechpartner



Prof. Dr.-Ing. Helmut Grüning

Tel.: +49 (0) 2551 9-62163

FH Münster
 Fachbereich Energie · Gebäude · Umwelt
 Stegerwaldstraße 39 · 48565 Steinfurt

gruening@fh-muenster.de
 www.fh-muenster.de/gruening

FORSCHUNGSFELDER:

- Moderne Mess- und Steuerungskonzepte
- Oberflächenabflussbehandlung
- Stadthydrologie



Membrankontaktoren zur Prozesswasserbehandlung auf der Hauptkläranlage Münster.

Ressourcen

Trinkwasser- und Abwassertechnik

Die Arbeitsgruppe Trinkwasser- und Abwassertechnik entwickelt und optimiert Wasseraufbereitungsverfahren zum nachhaltigen Schutz von Gewässern und Trinkwasserversorgung. Weitere Schwerpunkte liegen in der Rückgewinnung von Ressourcen aus kommunalen Abwässern und der Entwicklung von Konzepten zur Wasserwiederverwendung.

Die öffentliche Wasserversorgung basiert auf der Nutzung natürlicher Wasserressourcen, deren qualitative Zusammensetzung und Verfügbarkeit allerdings durch menschliche Einflüsse sowie klimatische Veränderungen beeinträchtigt werden. Insbesondere in urbanen Ballungsräumen kann die räumliche Nähe zwischen Kläranlagen und Trinkwassergewinnungsanlagen zur Beeinflussung der Trinkwasserqualität durch Restinhaltsstoffe kommunaler und industrieller Abwässer führen. Daher gewinnt die weitergehende Abwasseraufbereitung zur Entfernung anthropogener Spurenstoffe insbesondere in Regionen mit teilgeschlossenem Wasserkreislauf zunehmend an Bedeutung. Die Weiterentwicklung und Optimierung von

Verfahrenstechniken zur Entfernung von anthropogenen Spurenstoffen und Krankheitserregern aus kommunalen Abwässern ist ein Schwerpunkt unserer Arbeitsgruppe.

Abwasser stellt jedoch nicht nur eine potentielle Gefährdung natürlicher Wasservorkommen dar, sondern kann im Hinblick auf darin enthaltene Nährstoffe, chemisch gebundene sowie thermische Energie auch als Ressource genutzt werden. Häusliche Abwässer und die aus deren Behandlung resultierenden Klärschlämme und Prozesswässer enthalten nicht unerhebliche Mengen der Nährstoffe Phosphor und Stickstoff. Zur Entlastung der biologischen Abwasserbehandlung untersuchen wir die Stickstoffelimi-

nation aus Prozesswässern der Faulschlammwässerung mittels innovativer Membrankontaktoren. Im Gegensatz zu alternativen biologischen Verfahren zur Prozesswasserbehandlung wird der Pflanzennährstoff Stickstoff hierbei als vermarktungsfähige Ressource zurückgewonnen.

Demografische Veränderungen in ländlichen und urbanen Regionen sowie die Folgen des Klimawandels erfordern eine Anpassung siedlungswasserwirtschaftlicher Infrastrukturen. Die Entwicklung dezentraler oder semizentraler Abwasserkonzepte trägt durch eine geeignete Modularisierung zur erhöhten Flexibilität der Systeme bei. Ziel ist neben einer zukunftsfähigen Adaptation der Infrastrukturen jedoch auch die Nutzung der im Abwasser enthaltenen Ressourcen.

Während Wasser in Mitteleuropa zumeist in ausreichender Menge vorhanden ist, stellt Abwasser in diversen ariden und semiariden Regionen der Erde eine wertvolle Ressource dar, ohne die eine ausreichende Nahrungsmittelproduktion kaum denkbar wäre. Wasserwiederverwendung zu Bewässerungszwecken ist in Wassermangelregionen seit langem gängige Praxis und wird im Hinblick auf Bevölkerungswachstum und globalen Klimawandel zukünftig noch an Relevanz gewinnen. Voraussetzung einer unbedenklichen Wasserwiederverwendung ist jedoch die sichere Aufbereitung des Abwassers. Mit dem Ziel eines nachhaltigen Ressourcenmanagements in Wassermangelregionen entwickeln wir unter Berücksichtigung der lokal verfügbaren technologischen Möglichkeiten Konzepte zur sicheren Wiederverwendung aufbereiteter Abwässer. In Zusammenarbeit mit Institutionen der Entwicklungszusammenarbeit werden Schulungen für Betriebspersonal und Behördenvertreter aus Entwicklungs- und Schwellenländern organisiert und durchgeführt.

Forschungsprojektauswahl

- Erprobung von Membrankontaktoren zur Rückgewinnung von Stickstoff aus dem Prozesswasser der Schlammwässerung auf der Hauptkläranlage Münster-Coerde
- Leistungsfähigkeit großer dezentraler Niederschlagswasserbehandlungsanlagen unter realen Betriebsbedingungen (DezNWBA)
- Ressourcenplan im Quartier (R2Q)

Equipment

- TOC/TN_b-Analysator
- UV/VIS-Photometer
- Trübungsphotometer
- Membranversuchsanlage

Ansprechpartner



Prof. Dr.-Ing. Jens Haberkamp

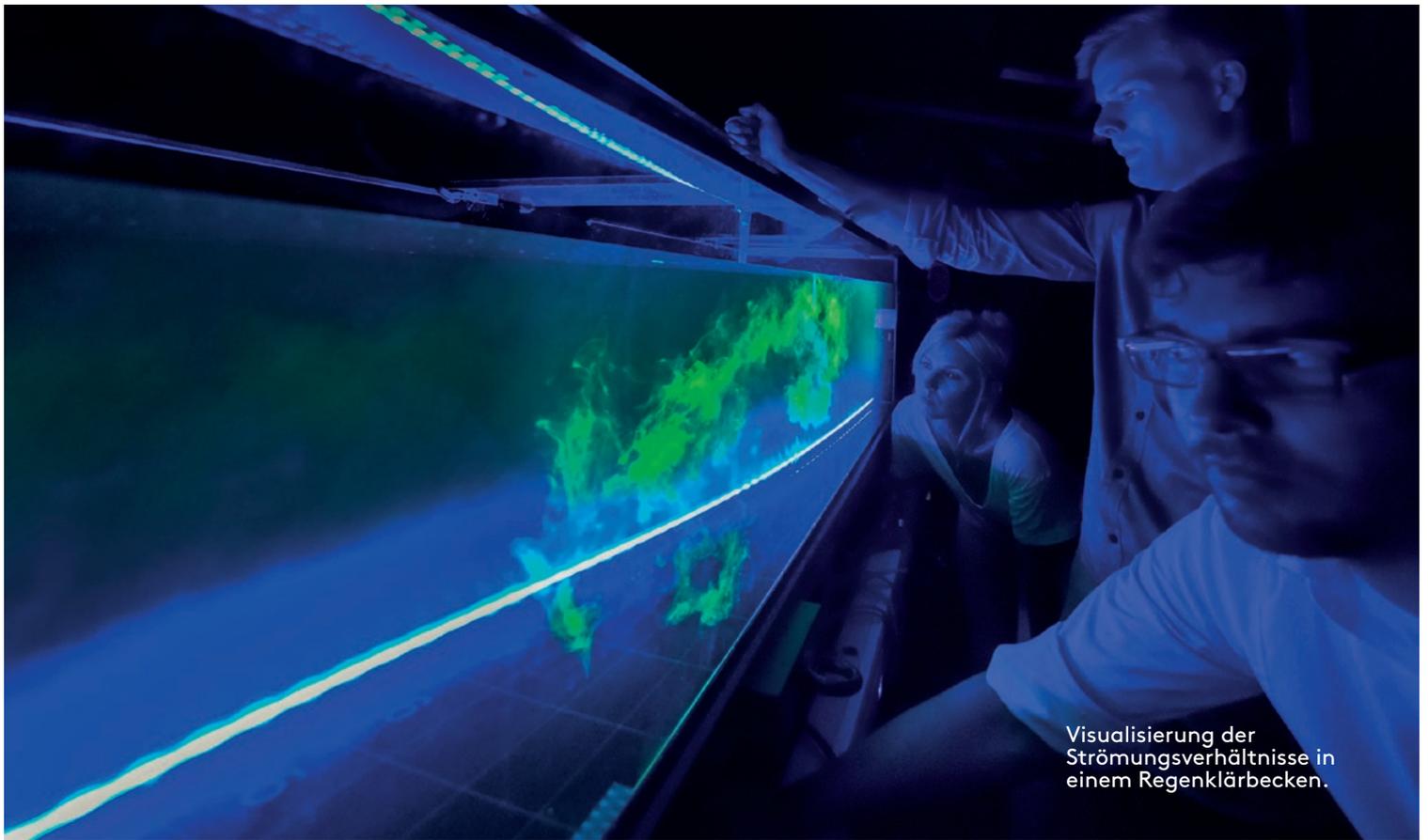
Tel.: +49 (0) 251 83-65214

FH Münster
Fachbereich Bauingenieurwesen
Corrensstraße 25 · 48149 Münster

haberkamp@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/haberkamp

FORSCHUNGSFELDER:

- Abwasser- und Niederschlagswasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Wasserwiederverwendung



Visualisierung der Strömungsverhältnisse in einem Regenklärbecken.

Ressourcen · Infrastruktur

Wasserbau und Hydromechanik

Wir arbeiten mit numerischen Simulationen und physikalischen Modellen an der Entwicklungs-Prognose der Fließgewässer-Morphodynamik, ergänzt durch die Erhebung und Verarbeitung der topografischen und geomorphologischen Daten im Rahmen des Gewässer-Monitorings sowie an der hydromechanischen Optimierung von Anlagen, hauptsächlich auf dem Gebiet der Regenwasserbehandlung.

Morphodynamische Fließgewässer-Entwicklung

Wir arbeiten daran, die Prognose der Erfolgsaussichten von Maßnahmen zur ökologischen Verbesserung zuverlässiger zu gestalten. Dazu gehört die numerische Simulation der Morphodynamik. Wir validieren diese Modelle mit Daten aus dem Monitoring, die wir mittels Photogrammetrie, ADCP und Echolot gewinnen.

Durchgängigkeit von Fließgewässern

Im Fokus unseres Interesses stehen erheblich veränderte Wasserkörper, im urbanen Raum und im Landschaftsraum,

besonders durch die Aufwertung von Strahlwegen, unter anderem durch Leitbild-konforme Ersatzstrukturen. Dazu gehört auch die richtige Auslegung der Kreuzungsbauwerke von Infrastrukturelementen mit Fließgewässern.

Niederschlagswasser-Behandlung

Die Besiedlungsfähigkeit der Gewässer hängt stark von der Befruchtung der Einleitungen ab. Wir beurteilen und optimieren bestehende Regenbecken mit numerischer Strömungssimulation und wenden die daraus gewonnenen Erkenntnisse auf die Dimensionierung von Neubauten an.

Die hydrodynamische Optimierung von Schwerkraftabscheidern geringerer Größe gehört ebenfalls zum Kern unseres Arbeitsspektrums. Hier fühlen sich üblicherweise Hersteller von Anlagen angesprochen, deren Produkte zur Marktreife entwickelt oder bezüglich der Konkurrenzfähigkeit verbessert werden sollen.



Teambesprechung im Wasserbau-Labor

Forschungsprojektauswahl

- SEMO: Morphodynamische Simulation der Münsterschen Aa
- HydroSpin: Optimierung eines Bauteils zum Abzug von Schwimmstoffen
- MEREBEN: Optimierung von Regenklärbecken in Bestand und Neubau

Equipment

- Wasserbau-Labor
Fläche: 246 m²,
Pumpenleistung: 0,8-60,0 l/s
- Gewässer-Modellgerinne mit beweglicher Sohle 1,5 x 12,0 m
- Diverse Laborgerinne, Modelle und Versuchsstände
- Drohne DJI Phantom 4 sowie Lizenz Pix4D (Photogrammetrie)
- Messboot RiverSurveyor mit ADCP- und Echolot-Sensorik (Geschwindigkeitsmessungen, Bathymetrie)
- Computer-Cluster und Workstations sowie diverse Software-Lizenzen für die 1-, 2- und 3-dimensionale numerische Strömungssimulation

Ansprechpartner



Prof. Dr.-Ing. Rainer Mohn

Tel.: +49 (0) 251 83-65217

FH Münster
Fachbereich Bauingenieurwesen
Corrensstraße 25 · 48149 Münster

mohn@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/mohn

FORSCHUNGSFELDER:

- Morphodynamische Simulation und Monitoring der Fließgewässer-Entwicklung
- Experimentelle Untersuchungen an erheblich veränderten Wasserkörpern (HMWB)
- Optimierung von Anlagen der Regenwasser-Behandlung

A photograph showing two men in a field. The man on the left, wearing a blue patterned shirt, is holding a white circular object and looking at a small white device on a green roof. The man on the right, wearing a white shirt, is gesturing with his hands and looking at the first man. In the background, there is a weather station on a pole and lush green vegetation.

Versuchsanlage „Gründächer“ zur Ermittlung der Wirksamkeit blau-grüner Infrastruktur.

Ressourcen · Infrastruktur

Stadthydrologie und Wasserwirtschaft

Wasser ist die wichtigste Ressource für Menschen und Städte sind ihre bedeutsamsten Lebensräume. Städte wirken über ihre Grenzen hinaus auf den Wasser- und Stoffhaushalt der Landschaft. Ihre Infrastrukturen und Gebäude stellen bedeutsame Vermögen dar, die über Generationen gebunden sind. Betrieb, Instandhaltung und Sanierung dieser dienen sowohl dem Wert- als auch dem Funktionserhalt.

Die Urbanisierung verändert den Wasserhaushalt, das hydrologische Regime und die Qualität der Gewässer. Weiterhin werden Überflutungen durch die hohe Flächenversiegelung begünstigt. Der Oberflächenabfluss ist in Städten stark erhöht, die Grundwasserneubildung sowie die Verdunstung und ihre Kühlwirkung sind deutlich vermindert. Dieser degradierte Wasserhaushalt hat u. a. auch beträchtliche Auswirkungen auf das Stadtklima. Zusätzlich sind die Niederschlagsabflüsse verschmutzt, so dass Behandlungsanlagen erforderlich sind. Bislang wird die Ressource Niederschlag als lästiges Entsorgungsproblem angesehen. Dagegen verfolgt Water Sensitive Urban Design (wasser-sensitive Stadtplanung) das Ziel, zu nachhaltigen, resilienten Städten beizutragen.

Unsere Aufgaben

Stadtentwässerung und Gewässerschutz sind unsere Themen. Über fünfzig Projekte ermöglichten uns, den fachlichen Diskurs in Deutschland mitzugestalten und international sichtbar zu vertreten. Dafür sind wir dankbar und wissen uns als Team auch in Zukunft dieser Verantwortung verpflichtet.

Die **Stadthydrologie** ist unsere Basiskompetenz. Messprogramme in situ erkunden Niederschlag-Abfluss- und Stofffrachtprozesse sowie stadtklimatische Verhältnisse. Simulationsmodelle sind unsere wichtigsten Werkzeuge zur Prognose und Analyse. Die Entwicklung von Softwaremodellen und deren Genauigkeit sind unsere anspruchsvollen Spezialbereiche.

Die **Stadtentwässerung** ist eine wichtige Infrastruktur der Kommunen. Wir kümmern uns um Kanalnetze, Pumpwerke und Anlagen der Regenwasserbehandlung, ob zentral oder dezentral, technisch oder natürlich, Überflutungsschutz, die Leistungsfähigkeit der Kanalnetze, und die Wirksamkeit der Regenwasserbehandlung. Die Regenwasserbewirtschaftung ist ein besonders aktuelles Anliegen.

Die **Wasserwirtschaft** im urbanen Raum verantwortet Hochwassermanagement, Gewässerschutz und -entwicklung, deren Verknüpfung urbane Gewässer wieder zu Lebensachsen der Stadt macht.

Die **Stadt der Zukunft** genießt unsere besondere Aufmerksamkeit. Gerne verlassen wir unser fachliches Korsett, denken gemeinsam mit anderen transdisziplinär zur Entwicklung der Städte. Niederschlag und Abwasser als Ressourcen, urbane Gewässer, blue-green infrastructure sind unsere Elemente. Das Ressourcenmanagement im Quartier und das Water Sensitive Urban Design (WSUD) entwickeln wir mit Ideen und Entwürfen gerne bis zur Realisierung. Große innovative Stadtteilprojekte dürfen wir begleiten.

In der **urbanen Hydrometrie** verfügen wir über hervorragende Expertise. Alle innovativen Messverfahren, der Betrieb komplexer Messnetze und unser Messdaten-Management-System OSCAR dienen kleinen oder umfangreichen Projekten. Geprüfte Daten sind das Ergebnis; und natürlich die umfassende fachliche Auswertung je nach Projektziel. Groß- und halbtechnische Versuchsanlagen und Versuchstände im Labor gehören zu unserem Portfolio.

Die **Planungstheorie** umfasst die Mitarbeit an Regularien der Fachverbände, des Landes NRW und des Bundes. Unsere Expertise dient Regelwerken, Handbüchern, Politikberatung sowie Gesetzesnovellen.

Forschung, Entwicklung und Beratung bei innovativen Fragestellungen sind unsere Leidenschaft, Neutralität unser Gebot. Langjährige Expertise, ein hochqualifiziertes Team und hervorragende Ausstattung sind unser Kapital für erfolgreiche Projekte.

Forschungsprojektauswahl

- Ressourcenplan im Quartier (R2Q)
- Wasserhaushalt siedlungsgeprägter Gewässer (WaSiG)
- Die Stadt als hydrologisches System im Wandel (SaMuWa)
- Modelle für Stofftransport und Behandlung in der Siedlungshydrologie (STBMOD)
- Leistungsfähigkeit großer dezentraler Niederschlagswasserbehandlungsanlagen unter realen Betriebsbedingungen (DezNWBA)

Equipment

- Laborhalle für Versuchsanlagen im halb- und labortechnischen Maßstab
- leistungsstarke Mess- und Versuchstechnik für Wassermenge und -güte
- Versuchsstandorte auf Anlagen der Stadtentwässerung
- Hochleistungsrechner

Ansprechpartner



Prof. Dr.-Ing. Mathias Uhl

Tel.: +49 (0)251 83-65201

FH Münster
Fachbereich Bauingenieurwesen
Corrensstraße 25 · 48149 Münster

uhl@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/uhl

FORSCHUNGSFELDER:

- Siedlungshydrologie
- Stadtentwässerung
- Niederschlagswasserbehandlung
- Water sensitive urban design
- Hydroinformatik
- Gewässerschutz

Labor- und Felduntersuchungen sind häufig Bestandteile von Forschungsprojekten des IWARU im Erd- und Grundbau.



Infrastruktur

Erd- und Grundbau Stützbauwerke

Der Neu- und Ausbau der Infrastruktur stellt hohe Anforderungen an den Erd- und Grundbau. Betrachtungen über die gesamte Lebensdauer der Bauwerke hinweg stehen zunehmend im Fokus. Neben der Dauerhaftigkeit sind auch Nachhaltigkeitsfragen zu beantworten. Ein Schwerpunkt des Forschungsfeldes stellen hierbei die Stützbauwerke dar.

Das Forschungsfeld „Erd- und Grundbau / Stützbauwerke“ befasst sich sowohl mit bodenmechanischen Fragestellungen zum Tragverhalten eines Baugrundes als auch mit technischen und bemessungsrelevanten Fragestellungen zu Grundbau-Konstruktionen. Ein Schwerpunkt liegt hier in der Anwendung von Geokunststoffen, die sowohl zur Errichtung von Stützbauwerken, aber auch zur Verbesserung der Trageigenschaften im Straßenbau zum Einsatz kommen. Aufgrund der langen Nutzungsdauer der Infrastrukturbauwerke im Bereich von 50 bis über 100 Jahren werden hohe Anforderungen an die Dauerhaftigkeit der eingesetzten Produkte gestellt. Die Entwicklung realitätsnaher, zeitraffender Prüfverfahren stellt hierbei einen wichtigen Tätigkeitsbereich im Forschungsfeld dar. Neben

der Erforschung der hydraulischen und mechanischen Eigenschaften der zum Einsatz kommenden Produkte existiert auch Forschungsbedarf in der Anwendung bzw. zur Konstruktion der Grundbauwerke. Dies geht über konstruktive Detailfragen zu Anschlussverbindungen bis hin zum Bemessungsnachweis bzw. Lastabtragungsverhalten der Steinfüllungen bei Gabionen-Stützwänden. Die Laboreinrichtungen der FH Münster ermöglichen die Durchführung von Großversuchen, ebenso sind häufig Feldversuche unumgänglich.

Unsere Aufgaben

Mit unseren Möglichkeiten, großmaßstäbliche Versuche durchführen sowie sämtliche bodenmechanischen Materi-

aleigenschaften untersuchen zu können, stehen wir den Produktherstellern als Partner für Neu- und Weiterentwicklungen zur Verfügung. Dies kann in Form von Forschungsprojekten erfolgen, die entweder industrie- oder öffentlich-finanziert sind. Messtechnische Begleitungen an zu errichtenden Grundbau-Konstruktionen wie Stützbauwerken und ein komplettes Bauwerksmonitoring gehören ebenso zu unseren Aufgabengebieten. Für die Produktherstellung aber auch den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerkes führen wir Forschungsarbeiten zum ressourcenschonenden Planen, Bauen und Betreiben von Grundbauwerken durch. Hierzu erstellen wir entsprechende Ökobilanzierungen und Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen, die häufig in Zusammenarbeit mit weiteren Fachkollegen des Institutsverbundes erfolgen. Pilotversuche der Hersteller begleiten wir mit unserem Team und erstellen hieraus u. a. Expertisen zur Leistungsfähigkeit der Produkte. Unser Know-How bringen wir in die entsprechenden nationalen und internationalen Gremien ein, gleichzeitig führen wir jährlich Fortbildungsveranstaltungen durch, um die Fachkreise über Neuigkeiten und Aktualitäten zu informieren. Ein Schwerpunkt liegt auch hier im Bereich der Geokunststoffe und deren Einsätze in Stützbauwerken.

Für großmaßstäbliche Untersuchungen steht uns ein Prüfrahmen mit einer möglichen Belastungsfläche von ca. 4,80 m x 3,60 m und einer Prüfkapazität von 1.000 kN zur Verfügung. Hiermit führen wir u. a. Belastungsversuche an Gabionenkörpern im Zuge von Zulassungsverfahren oder als Eignungsnachweise bei Projekten durch. In unserem Autoklaven-Versuchsstand erproben wir die Langzeitbeständigkeit von Geokunststoffen durch eine erhöhte Druckbeanspruchung (bis 50 bar) sowie konzentrierte Sauerstoffbeaufschlagung.

Die Zunahme der Starkregenereignisse einerseits, aber auch die länger andauernden Trockenperioden andererseits stellen zukünftig erhöhte Anforderungen an Grundbau-Konstruktionen wie Dämme, Deiche, Stützbauwerke und die dezentrale Straßenentwässerung. Unser Ziel ist es, unser Aufgabenspektrum in diesen Bereichen noch weiter auszubauen und hierzu die Vorteile des Institutsverbundes zu nutzen.

Forschungsprojektauswahl

- Innere Standsicherheit von Gabionenwänden
- Prüfverfahren zur Langzeitbeständigkeit von Geokunststoffen
- Einbaubeschädigungen an Asphalteinlagen
- Tragverhalten von zellenartigen Geokunststoffsystemen für Kranaufstandsflächen

Equipment

- Geotechnik-Labor
- Großversuchsstand mit 1.000 kN Prüflast
- Sandgrube
- Hydrolysebecken, Klimaraum

Ansprechpartner



Prof. Dr.-Ing. Frank Heimbecher

Tel.: +49 (0)251 83-65200

FH Münster
Fachbereich Bauingenieurwesen
Corrensstraße 25 · 48149 Münster

heimbecher@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/heimbecher

FORSCHUNGSFELDER:

- Geotechnik
- Bauverfahrenstechnik



Infrastruktur

Baukonstruktionen und Tunnelbau

Die Welt von Morgen ist ohne eine leistungsfähige Verkehrsinfrastruktur zur Sicherstellung unserer Mobilität und Lebensqualität undenkbar. Um die negativen Auswirkungen von Verkehrsanlagen zu minimieren sind Verkehrstunnel oft die einzige mögliche Antwort auf die verkehrspolitischen und umweltgerechten Herausforderungen. Neben unseren Kompetenzen im Bereich der Baukonstruktionen und des Massivbaus tragen wir hierzu mit unseren Forschungsaktivitäten rund um das unterirdische Bauen bei.

Im Institut für unterirdisches Bauen (IuB) werden die Forschungsaktivitäten der Bereiche Geotechnik, Tunnelbau und Verkehrsinfrastruktur der Fachhochschule Münster gebündelt. Hierdurch kann der gesamte Bereich des unterirdischen Bauens in Forschung und Lehre abgebildet werden. Es bietet als In-Institut eine breit gefächerte Angebotspalette in den Bereichen Beratung, Untersuchung, Forschung und Analysen und verfolgt als Ziel die Initiierung und Durchführung von Forschungsprojekten im Bereich des unterirdischen Bauens. Weiterhin werden zur Fortbildung Veranstaltungen in Form von Kolloquien und Seminaren angeboten. Das zweijährlich stattfindende „Münsteraner Tunnelbau-Kolloquium“ greift aktuelle Entwicklungen und

besondere Fragestellungen aus der gesamten Bandbreite des Tunnelbaus auf. Daneben zählt der Ausbau des Netzwerks durch Tätigkeiten in nationalen und internationalen Gremien sowie die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses zu den primären Zielen des Instituts.

Unsere Aufgaben

Im Bereich der Baukonstruktionen wird aktuell im Rahmen der Forschung der Fragestellung nachgegangen, wie die Gebäudekonstruktion der Zukunft unter dem Aspekt der Ressourcenschonung auszubilden ist. Hier gibt es derzeit verschiedene Ansätze und Untersuchungen zum Entwurf einer nachhaltigen Konstruktion von Gebäuden.

In jüngerer Zeit wurde in Verbindung mit einem regionalen Klinkerwerk ein „Energieklinker“ entworfen, der die Sonneneinstrahlung ganzjährig zur Energieproduktion nutzt. Diese kann für die Erwärmung der Wohnung oder von Brauchwasser eingesetzt werden. Der Energieklinker wurde mit dem Innovationspreis Münsterland 2017 ausgezeichnet.

Bei den Massivbaukonstruktionen untersuchen wir auf eigenen Versuchsständen, wie Fugenverbindungen von wasserundurchlässigen Baukörpern im Falle von Leckagen nachträglich abgedichtet werden können. Im Bereich des unterirdischen Bauens werden derzeit die Anwendungsfelder von Flüssigböden untersucht und eventuell erweitert. Eine wichtige Fragestellung ist aktuell das Verhalten dieser Böden unter dynamischen Belastungen. In diversen Forschungsarbeiten wurden die Herstellgenauigkeiten von Schlitzwänden und Bohrpfählen untersucht. Dabei konnten Handlungsempfehlungen für den Einsatz auf der Baustelle abgeleitet werden. Auch konnte durch eine zum Patent angemeldete Druckdose die Mantelreibung von Bohrpfählen im Fels aktiviert werden. Somit wird eine wirtschaftlichere Bemessung von Bohrpfählen möglich.

Im Forschungsfeld Tunnelbau laufen diverse Aktivitäten im Bereich der Konzeption von Tübbing und der Ausbildung von Ringspaltmörteln. Hierzu wurden für die Forschungstätigkeiten diverse Versuchsstände im bautechnischen Zentrallabor installiert. Auch die Beständigkeit von Kunststoffdichtungsbahnen im Tunnelbau steht im Fokus unserer Forschung. Wertvolle Erkenntnisse zum Langzeitverhalten von Kunststoffdichtungsbahnen können gewonnen werden, indem aus bestehenden Tunnelbauwerken, die Umbaumaßnahmen unterworfen sind, ausgebaute Proben untersucht und analysiert werden.

Equipment

- Diverse Groß- und Kleinversuchsstände
- Druckprüfmaschinen:
 - Höchstdruckkraft bis 3000 kN
 - Höchstdruckkraft bis 5000 kN
- Zugprüfmaschinen:
 - elektromechanisch und elektrohydraulisch geregelt
 - Höchstzugkräfte 10 kN / 25 kN / 100 kN / 500 kN
 - 25 kN und 500 kN können dynamische Belastungen aufbringen

Ansprechpartner



Prof. Dr.-Ing. Dietmar Mähner

Tel.: +49 (0)251 83-65213

FH Münster
Fachbereich Bauingenieurwesen
Corrensstraße 25 · 48149 Münster

d.maehner@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/maehner

FORSCHUNGSFELDER:

- Bau – und Massivbaukonstruktionen
- Tunnelbau



Infrastruktur

Städtebau

Angesichts fortschreitender Urbanisierung untersuchen wir die Herausforderungen globaler und lokaler Transformationen mit Blick auf die Stadt, deren urbanen Phänomenen, Lebensräumen und Infrastrukturen. Vor diesem Hintergrund ist die exemplarische Ausarbeitung von Situationen, das Gestalten von (Stadt)räumen und das Entwickeln von architektonischen Prototypen das Ziel.

Forschung und Lehre des Departments konzentrieren sich auf die Entwicklung innovativer städtebaulicher Instrumente aus der Betrachtung von Stadt- und Gesellschaftsentwicklung. Mit Blick auf technologische Neuerungen, kulturelle Eigenarten und neu entstehende Lebensmuster stehen Fragen der Gestaltung unserer Lebensräume im Vordergrund. Der Einsatz der funktionalen, technischen und infrastrukturellen Kompetenzen im IWARU bildet einen wichtigen Teil der Rahmenbedingungen für den Gestaltungsspielraum unserer Umwelt und macht Orte lebenswert. Städtebau versteht sich somit nicht nur als Planungsdisziplin, sondern auch als Plattform, auf der vielfältige Parameter und Belange ausgehandelt werden, um die Legitimierung und Organisation von Architektur zu ermöglichen.

Bisherige Schwerpunkte in Lehre und Forschung sind die Untersuchung dichter Siedlungsmuster und kompakter Städte, nachhaltige städtebauliche Prinzipien, bezahlbares Wohnen mit integrativer Sicht auf die gesamte Stadt, Stadt und Klima – speziell Fragen der Durchlüftung von Stadtquartieren, die Innenentwicklung von Städten, die Entwicklung von Zukunftsszenarien und *Water Sensitive Urban Design*. Zusammen mit Prof. Mathias Uhl vom IWARU wurde für die Konversion der Oxford-Kaserne die lokale Regenwasserbehandlung entwickelt. Der Masterplan wurde im DGNB-Pre-Check *Nachhaltiger Städtebau* mit dem Prädikat „Gold“ bewertet.

WSUD – Water Sensitive Urban Design

Die Buchstaben „UD“ im Kürzel WSUD bezeichnen die englische Übersetzung von Städtebau. In dem Begriff treffen sich technische und physikalische Zusammenhänge, die durch Ingenieure in aller Komplexität zur Anwendung gebracht werden mit dem darin verborgenen Gestaltungspotenzial. Eine Retentionsmulde ist ein technisches Bauwerk und zugleich ein gestaltbares und wertvolles Biotop, ein Ort für Menschen mit Aufenthaltsqualität – im besten Fall.

Ein Teil der Forschungsaktivitäten ist in Publikationen veröffentlicht worden. Zu erwähnen ist das Buch Dömer, Drexler und Schultz-Granberg: *Bezahlbar. Gut. Wohnen. Strategien für erschwinglichen Wohnraum*. 2014 erschien die erste englische Ausgabe unter dem Titel *Affordable Living*. 2016 erschien die erste und 2017 die zweite deutsche Auflage, die mit dem Architekturbuchpreis des Deutschen Architekturmuseum DAM in Frankfurt ausgezeichnet wurde. Darüber hinaus entstand in Zusammenarbeit mit Prof. Arno Jantzen vom IEP das Buch Krautheim, Pasel, Pfeiffer und Schultz-Granberg: *City and Wind – Climate as an architectural Instrument bei DOM Publishers, Berlin 2014*.

Forschungsprojektauswahl

- Visuelle Stadtforschung (Raumbilder)
- Lernfeld Water Sensitive Urban Design (WSUD)
- Bezahlbares Wohnen und nachhaltige Prototypen
- Stadt und Klima

Equipment

- Digitales Labor am Fachbereich der MSA
- Quadrocopter mit Infrarotkamera



Ansprechpartner



Prof. Joachim Schultz-Granberg

Tel.: +49 (0) 251 83-65118

FH Münster
Fachbereich Architektur
Leonardo-Campus 5 · 48149 Münster

schultz-granberg@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/schultz-granberg

FORSCHUNGSFELDER:

- Nachhaltige Stadtentwicklung
- Wohnen in der Stadt
- Water Sensitive Urban Design



Durchführung von Leistungsmessungen an raumluftechnischen Versuchsanlagen, als Teil einer energetischen Inspektion.

Energie

Raumluft- und Kältetechnik

Ein erheblicher Anteil des Primärenergiebedarfs in Deutschland entsteht in der Gebäudeklimatisierung. Dabei sind neben der Beheizung und Kühlung der Gebäude die Luftaufbereitung und Verteilung für den Gesamtenergiebedarf entscheidend. Die zukünftige Gebäudetechnik muss dabei der Entwicklung hin zu Smart Grids und Energiespeicherung Rechnung tragen.

Gesundheit und Leistungsfähigkeit hängt neben der thermischen Behaglichkeit von der ausreichenden Luftqualität und Menge ab. Die Wohn- und Arbeitsbereiche in denen wir uns aufhalten werden durch zunehmend komplexere Systeme konditioniert, die eben diese Voraussetzungen erfüllen sollen. Die Luftaufbereitung durch Filterung, Be- und Entfeuchtung, Erwärmung und Kühlung ist dabei energieintensiv und steht im Fokus von Planungs- und Optimierungsaktivitäten für geplante und sich im Bestand befindliche Gebäude. Building Information Modelling (BIM) stellt dabei ein gewerkeübergreifendes integrierendes und koordinierendes Arbeitsverfahren dar, das Entwurf, Planung, Ausführung und Betrieb unserer Gebäude über den kompletten Lebenszyklus begleiten wird. Diese neuen

Arbeitsverfahren, die zunehmende Automatisierung der Gebäudetechnik und die neuen entstehenden Systemtechniken in der Gebäudekonditionierung sind Schwerpunkte unserer zukunftsorientierten Forschungsaktivitäten. Dabei beschäftigen wir uns nicht nur mit den Wohn- und Bürogebäuden, sondern auch mit klimatechnischen Aufgaben für die Industrie- und Prozesstechnik. Wichtig in allen Fällen sind die Anwendung von DV-Verfahren und die Entwicklung von Speichersystemen.

Unsere Aufgaben

TGA-Systeme umfassen die Hauptaufgaben der thermischen Konditionierung und Luftversorgung. Wenn in diesen Bereichen entwickelt und geforscht wird, müssen

Grundvoraussetzung erfüllt werden. Da in der Planungsphase bereits Aussagen über die Energieeffizienz und die erreichbaren Raumluftzustände gemacht werden müssen, ist die thermisch energetische Gebäudesimulation eines unserer wichtigsten Softwarewerkzeuge. Die dabei verwendete Software besitzt Schnittstellen zu den verschiedenen BIM-Verfahren, um möglichst optimalen und realitätsnahen Datenaustausch zu gewährleisten. Werden aus der Entwicklungsphase heraus Komponenten und Systeme erforderlich, die entweder projektbezogen gefertigt oder zu entwickeln sind, werden Prüfstände und geeignete hoch genaue Messverfahren benötigt. In unseren Laboren stehen uns akustische Prüfstände ebenso zur Verfügung wie ein adiabater Prüfraum in Anlehnung an normative Vorgaben. Wenn völlig neue Komponenten und Systeme benötigt oder erdacht werden, entwickeln und bauen wir dazu geeignete Prüfstände in unseren Laboren. Im Fokus stehen dabei speziell Latentspeichersysteme mit ihren komplexen inneren thermischen Speicher- und Wärmeübertragungsvermögen. Aus hoch exakten Messungen, auch über größere Zeiträume, lassen sich funktionale Zusammenhänge extrapolieren, die wir in Berechnungsverfahren und Softwareprogramme überführen. Dadurch wird es möglich, System- und Komponentenentwicklung für Industriepartner zu begleiten, zu optimieren und zu validieren.

Forschung und Entwicklung, gemeinsam mit Industriepartnern, ist wichtiges, aber nicht einziges Betätigungsfeld für uns. Die zu erwartende zunehmende Automatisierung in unseren Gebäuden, das Internet of Things (IoT), die zunehmende Komplexität der Gebäude, Smart Grid, Sicherheitsaspekte und die sich stetig ändernden normativen Randbedingungen stellen weitere wichtige Felder für Industriekooperationen, aber auch Beratungs- und Schulungsaktivitäten dar. Unsere Mitarbeiter und Kollegen sind bundesweit in den wichtigsten regelsetzenden Institutionen ebenso wie in Fachausschüssen und auf Fachkongressen vertreten. Dadurch sehen wir nicht nur, was auf die technische Gebäudeausrüstung zukommt, sondern auch, wie sich die Industrie und der Markt darauf vorbereiten.

Forschungsprojektauswahl

- Landgericht Düsseldorf
- Haus der Zukunft Berlin
- PCM-Kühldeckensysteme
- Horizon 2020 – High-capacity and high-performance Thermal Energy Storage Capsule

Equipment

- Thermische Leistungsprüfstände
- Akustische Prüfräume
- CFD-Programme
- Gebäudesimulationsprogramme
- PIV-System
- Tracer-Gas-System

Ansprechpartner



Prof. Dr.-Ing. Bernd Boiting

Tel.: +49 (0) 2551 9-62240

FH Münster
Fachbereich Energie · Gebäude · Umwelt
Stegerwaldstraße 39 · 48565 Steinfurt

boiting@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/boiting

FORSCHUNGSFELDER:

- Raumlufttechnik
- Latentspeichersysteme
- Strömungssimulation
- thermische Gebäude- und Anlagensimulation
- instationäre Raumluftströmung



Energie

Photovoltaik: Sauberer Strom aus der Sonne

Eine nachhaltige und emissionsfreie Energieversorgung ist für das Überleben der Menschheit unabdingbar. Dazu steht in Deutschland neben der Windkraft insbesondere die Photovoltaik zur Verfügung. Sie verfügt über eine hohe Flächeneffizienz, macht keinen Lärm und nutzt in erster Linie bereits versiegelte Flächen. Das Solarlabor der Fachhochschule Münster unter Leitung von Professor Mertens befasst sich mit allen Aspekten der Stromerzeugung aus Sonnenlicht.

Photovoltaikanlagen sind inzwischen ein gewohnter Anblick auf Dächern und Freiflächen. Sie erzeugen heute rund 7 Prozent des Strombedarfs, auf lange Sicht wird sich dieser Anteil auf rund 30 Prozent erhöhen. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) hat eine Massenproduktion von Solarstromanlagen angeregt, durch die die Kosten von Solaranlagen bereits drastisch gefallen sind. Weitere Preisreduzierungen sind möglich, diese dürfen allerdings nicht auf Kosten der Qualität gehen. Aus diesem Grund wurde das Photovoltaik-Prüflabor der Fachhochschule Münster ins Leben gerufen. Hier werden Solarmodule sowie auch ganze Solaranlagen auf ihre Qualität untersucht. Dabei kommen verschiedene Messmethoden zum Einsatz.

Im Labor steht ein Solarmodul-Messtunnel der Kategorie AAA zur Verfügung. In diesem werden Solarmodule auf ihre Leistung unter Standardtestbedingungen vermessen. Anhand von Abweichungen der Strom-/Spannungskennlinie können Hersteller oder Rückschlüsse auf Modulfehler ermittelt werden. Nutznießer dieser Untersuchungen sind z. B. Importeure, die eine gleichbleibende Solarmodulqualität sicherstellen wollen. Ebenso können Anlagenbesitzer ihre Solarmodule hier prüfen lassen.

Ein Schwerpunkt des Labors liegt in der Entwicklung und Nutzung von vor-Ort-Messtechniken. Bereits etabliert ist hier die Thermographie. Sie erlaubt die einfache erste

Überprüfung einer in Betrieb befindlichen Photovoltaikanlage. Defekte Solarzellen weisen einen hohen Widerstand auf, so dass sie durch den Strom der intakten Zellen deutlich aufgeheizt werden. Drastische Zellfehler können somit frühzeitig und mit geringem Aufwand detektiert werden.

Oftmals treten Moduldefekte (Mikrorisse, Kurzschlüsse etc.) auf, die nicht mit Thermographie erkannt werden können. Hier bietet sich die Elektrolumineszenz-Technik (EL-Technik) an, die bislang typischerweise im Labor angewendet wird. In unserer Arbeitsgruppe wurde eine EL-Technik entwickelt, bei der modifizierte kostengünstige Kameras anstelle der normalerweise extrem teuren Spezialekameras eingesetzt werden können. Damit wurde es möglich, die EL-Technik auch vor Ort, also direkt an der Photovoltaikanlage, einzusetzen. Die von uns entwickelte LowCost-Outdoor-EL-Technik wird inzwischen breitflächig in der Branche eingesetzt.

Noch im Entwicklungsstadium ist eine neue Messmethode, die String-Dunkelkennlinientechnik, mit der Photovoltaikanlagen extrem schnell auf Fehler oder Minderleistungen untersucht werden können. Innerhalb von wenigen Sekunden wird die Kennlinie eines Solarstrings vermessen und auf Fehler hin analysiert. Durch die Durchführung der Messung bei Nacht herrschen sehr stabile Umgebungsbedingungen, aus denen eine hohe Wiederholgenauigkeit resultiert.

Folgende Untersuchungen und Dienstleistungen werden vom Solarlabor der Fachhochschule Münster durchgeführt:

- Solarmodul-Leistungsmessung unter Standardtestbedingungen
- Solarmodul-Elektrolumineszenz-Untersuchung
- Vor-Ort-Peak-Leistungsmessung von Photovoltaikanlagen
- Vor-Ort-Thermographie-Untersuchung von Photovoltaikanlagen
- Vor-Ort-Elektrolumineszenz-Untersuchung zur Detektion von Modulfehlern
- Vor-Ort-Untersuchung auf potentialinduzierte Degradation (PID)
- Gutachten zur Qualität von Photovoltaikanlagen

Forschungsprojektauswahl

- LowCost-Elektrolumineszenz
- String-Dunkelkennlinientechnik

Equipment

- Solarmodulprüfstand der Klasse AAA
- Peakleistungsmessgerät für Solarstrings
- Hell- und Dunkel-Thermographie
- Programmierbares Hochvoltnetzteil

Ansprechpartner



Prof. Dr.-Ing. Konrad Mertens

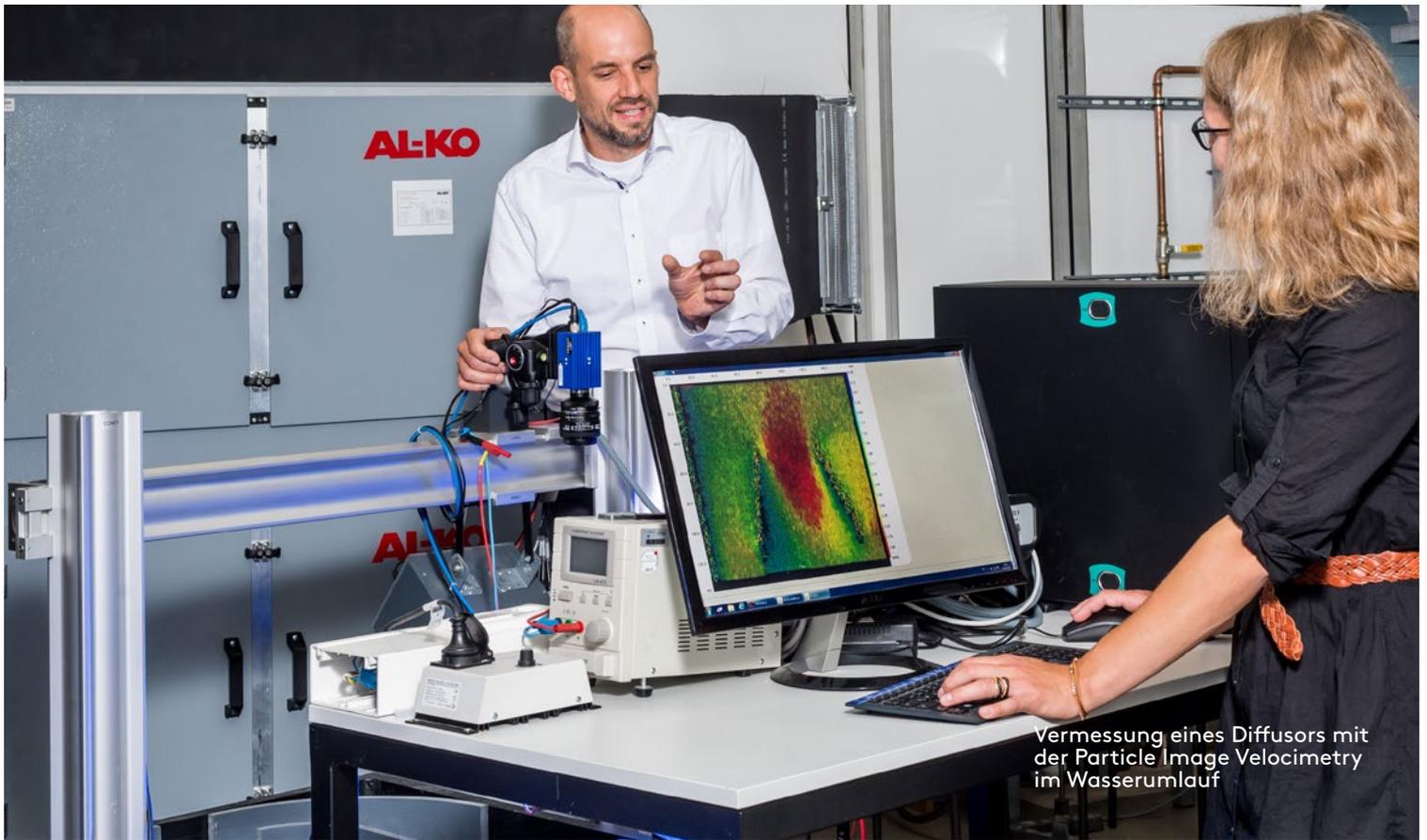
Tel.: +49 (0) 2551 9-62111

FH Münster
Fachbereich Elektrotechnik und Informatik
Stegerwaldstraße 39 · 48565 Steinfurt

mertens@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/mertens

FORSCHUNGSFELDER:

- Photovoltaik
- Sensorik
- Lichtwellenleitertechnik



Vermessung eines Diffusors mit der Particle Image Velocimetry im Wasserumlauf

Energie

Regenerative Strom- und Wärmeerzeugung

Damit die Erde bewohnbar bleibt, brauchen wir Strom aus Wind- und Wasserkraft. Wir arbeiten daran, dessen Anteil zu erhöhen. Dabei sind energiewirtschaftliche Fragen genau so wichtig wie strömungsmechanische Details. Uns im Laborbereich für regenerative Strom- und Wärmeerzeugung interessiert beides.

Wie können wir unseren Strombedarf mit dem regenerativen Potenzial in Einklang bringen? Mit dieser Frage beschäftigen wir uns ganz allgemein in der Lehre und ganz konkret und auf Siedlungen oder Industriegebiete heruntergebrochen in der Forschung: Mit wissenschaftlichen Methoden wie der Pinch-Analyse oder der Lastgangmodellierung kleinteiliger Energieversorgungssysteme bringen wir Energiequellen und -senken kostenoptimal zur Deckung. Im Rahmen des Institutsverbunds berücksichtigen wir dabei auch Stoffströme und den Ressourcenverbrauch.

Aber auch strömungsmechanische Details interessieren uns: Meist mit dem Ziel höherer Energieeffizienz, vermessen wir mit einem leistungsfähigen Particle Image Velocimetry System detailliert Strömungsfelder. Wie wir das machen? Wir benötigen dazu nur kleine Partikel, einen Laser und eine spezielle Kamera: Die Strömung wird mit den Partikeln oder Nebeltröpfchen geimpft. Innerhalb eines interessanten Strömungsbereichs spannen wir mit dem Laser eine Lichtebene auf. Nur die Partikel innerhalb dieser Ebene kann die Kamera abbilden. Diese nimmt in sehr schneller Folge mindestens zwei Aufnahmen von den sich bewe-

genden Partikeln auf. Kleine Partikelmuster sind so individuell wie Fingerabdrücke und werden von einer speziellen Auswertesoftware schnell in beiden Bildern erkannt und ihre Verschiebung ermittelt. Als Ergebnis erhalten wir Vektorfelder, die uns die Fluidgeschwindigkeiten im Raum in Betrag und Richtung zeigen. So können wir die Strömungsphänomene versuchen zu verstehen und gezielt manipulieren. Auch numerische Rechnungen lassen sich so leicht validieren.

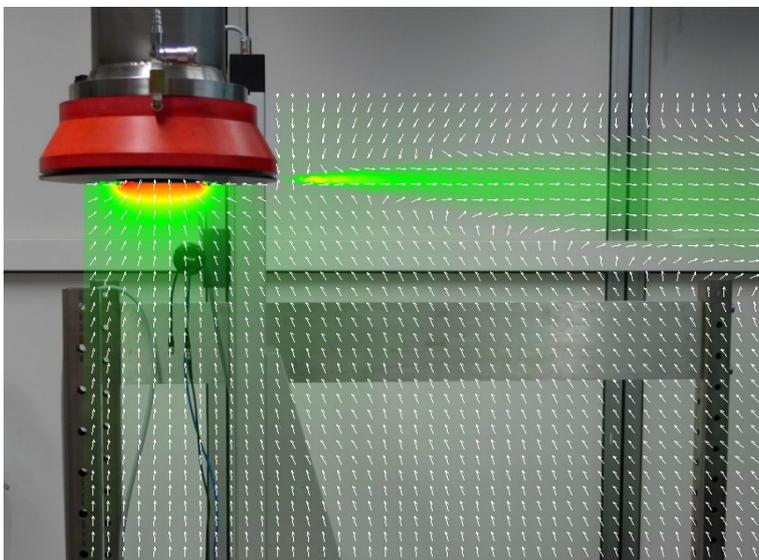
Eine Besonderheit ist der Stellenwert, den die Particle Image Velocimetry in der Lehre einnimmt: An einem speziell für diesen Zweck konstruierten Versuchsstand können Studierende eigenverantwortlich Messungen durchführen und mit der vom Labor bereitgestellten und gepflegten Open-Source Software JPIV auswerten.

Forschungsprojektauswahl

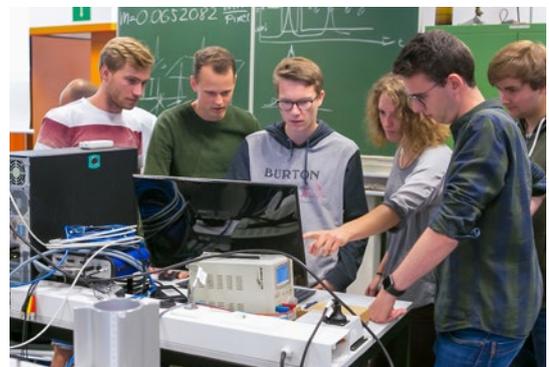
- Intermittierende Raumlüftung
- Ressourcenplan im Quartier R2Q

Equipment

- Stereo Particle Image Velocimetry System für großflächige Messungen in Luft und Wasser
- Wasserkanal mit Particle Image Velocimetry System für Lehrzwecke



Particle Image Velocimetry an einer Absaugung.



Strömungsmesstechnik Praktikum der Master Studierenden

Ansprechpartner



Prof. Dr.-Ing. Peter Vennemann

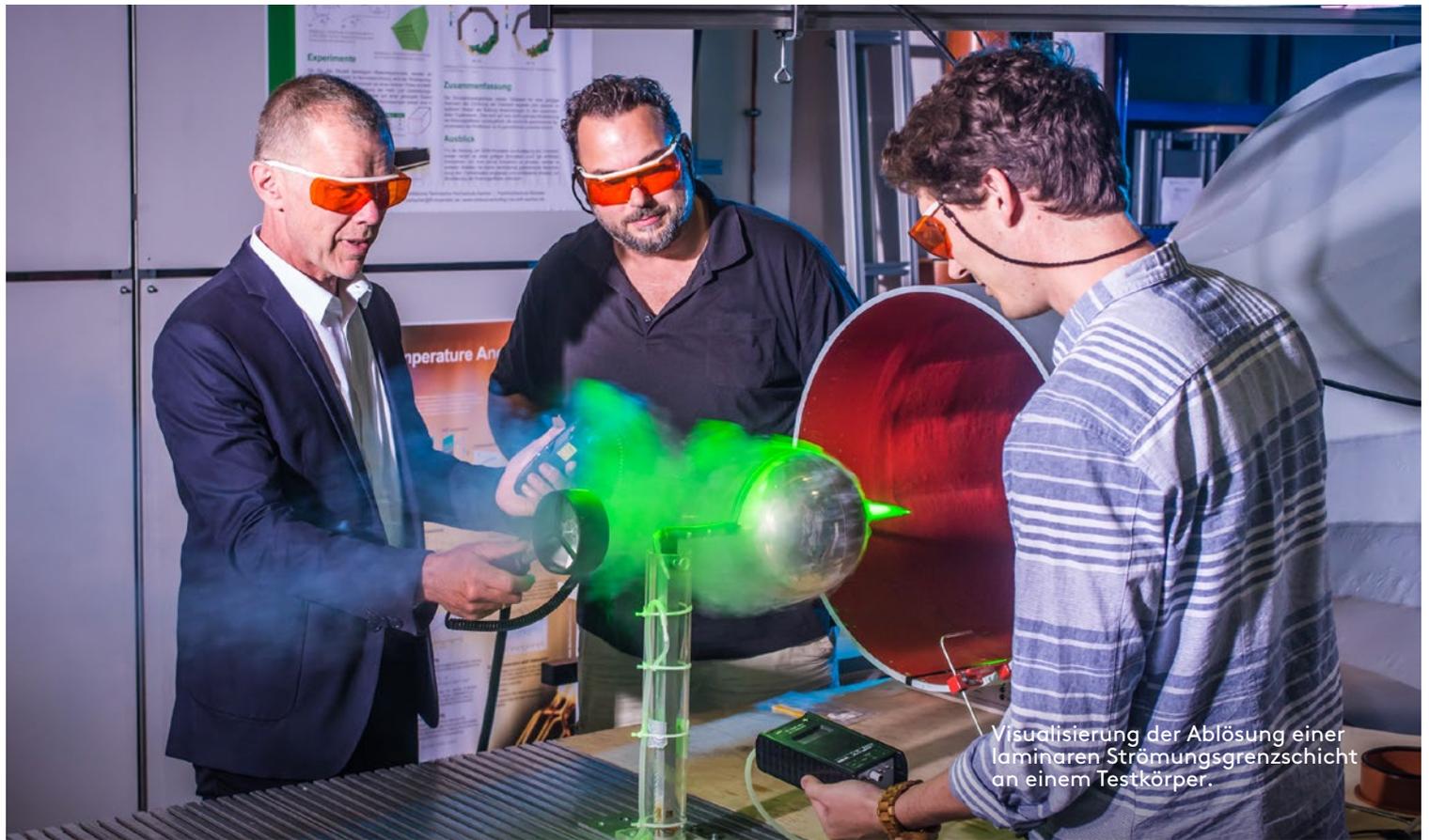
Tel.: +49 (0) 2551 9-62176

FH Münster
 Fachbereich Energie · Gebäude · Umwelt
 Stegerwaldstraße 39 · 48565 Steinfurt

vennemann@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/vennemann

FORSCHUNGSFELDER:

- Wasser- und Windkraftnutzung
- Strömungsmesstechnik
- Energiewirtschaft



Visualisierung der Ablösung einer laminaren Strömungsgrenzschicht an einem Testkörper.

Energie · Ressourcen

Strömungstechnik und Strömungssimulation

Das Labor für Strömungstechnik und Strömungssimulation befasst sich seit 2000 numerisch und experimentell mit strömungstechnischen Fragestellungen aus einem weitgefächerten Bereich industrieller Anwendungen. In dieser Zeit konnte die Forschungsgruppe aufgebaut, das Fachwissen der heute 13 Mitarbeiter und Hilfskräfte stetig gestärkt und erweitert und bereits in über 200 direkt beauftragten Industrieprojekten erfolgreich angewandt werden.

Grundsätzlich ist die Forschung des Labors auf Themen der Nachhaltigkeit und der Ressourcenschonung fokussiert. Hauptthemen sind Rühr- und Mischvorgänge im Bereich der Biogas-Technologie, die Entwicklung energieeffizienter industrieller Trocknungsprozesse sowie die Anwendung innovativer strömungstechnischer Konzepte im Bereich der Wertstoffaufbereitung. Aufgabenstellungen aus den Bereichen der Verfahrenstechnik, Heizung/ Lüftung/ Klimatisierung sowie der Sensorik und der Sensorentwicklung gehören ebenfalls zum Portfolio. In drei derzeit laufenden Promotionsvorhaben und zahlreichen öffentlich geförderten, teilweise im IEP-Forschungsverbund durchgeführten Projekten werden grundlegende Fragestellungen zu diesen Themen bearbeitet.

Bei der Bearbeitung der genannten Themen nutzt das Labor modernste Entwicklungswerkzeuge. So werden zur Strömungssimulation neben etablierten Lösungsansätzen wie der sehr leistungsfähigen CFD-Software ANSYS Fluent auch neuartige Methoden wie das partikelbasierte Simulationsverfahren „Smoothed Particle Hydrodynamics“ (SPH) und der Open-Source-Solver „OpenFOAM“ eingesetzt.

Der experimentelle Abgleich im Labor erfolgt an projektspezifisch aufgebauten Prüfständen, einem Unterschall-Windkanal für Geschwindigkeiten bis zu 50 m/s sowie mehreren Ventilatorenprüfständen für Volumenströme von 11 m³/h bis zu 8000 m³/h. Klimatisierungseinrichtungen, moderns-

te Druck- und Temperaturmesstechnik und insbesondere berührungslose optische Strömungsmesstechnik (Laser-Lichtschnitt, High Speed PIV, PTV, LDA) erweitern das Portfolio. So wird der präzise Blick selbst in laufende Strömungsmaschinen möglich. Neben der quantitativen Bestimmung von Strömungsgeschwindigkeiten können Turbulenzgrade auch in instationären Strömungen analysiert werden. Die in der Regel transportable Messtechnik ermöglicht die externe Durchführung von vor-Ort-Messungen bei Partnern aus Industrie und Forschung.

Die Projektarbeit fließt bedarfsabhängig in alle Entwicklungsphasen von der Konzeption und Entwicklung von Neuanlagen bis zur Optimierung technischer Strömungsvorgänge und dem Retrofit bestehender Systeme ein.

Beispiele für Arbeitsziele sind:

- die druckverlust- und damit energieoptimale Durchströmung technischer Systeme,
- die Vergleichmäßigung bzw. Gleichverteilung strömender Medien zu Trocknungs-, Aufheiz- und Kühlzwecken,
- die maßgeschneiderte und energieoptimale Erzeugung von Turbulenzen zur Optimierung von Wärme- und Stoffübergängen,
- die effiziente Komponentenaufheizung und -kühlung,
- die optimale Gestaltung von Trocknungs-, Kondensations- bzw. Be- und Enttaunungsprozessen,
- die Lösung anspruchsvollster Feinklimatisierungsaufgaben,
- die energetisch optimale Abreinigung von Filtersystemen,
- die deutliche Steigerung der Effizienz von Abscheidesystemen und Windsichtern sowie
- die Entwicklung hochgenauer, für die spezifische Messaufgabe maßgeschneiderter Sensoren.

Ansprechpartner



Prof. Dr.-Ing. Hans-Arno Jantzen

Tel: +49 (0) 2551 9-62743

FH Münster
 Fachbereich Maschinenbau
 Stegerwaldstraße 39 · 48565 Steinfurt

jantzen@fh-muenster.de
 www.fh-muenster.de/jantzen

Forschungsprojektauswahl

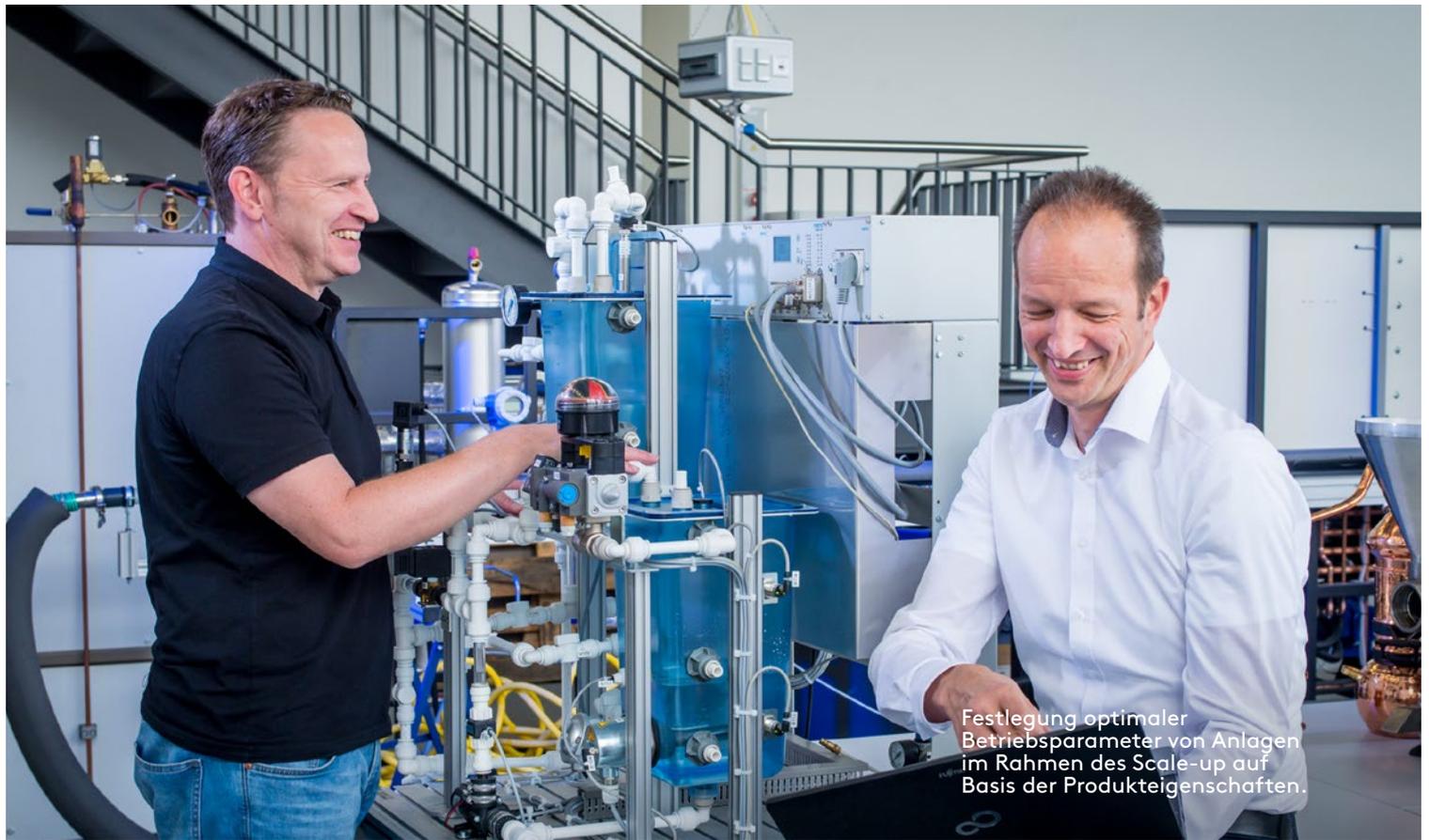
- Temperaturfestes Messsystem zur Bestimmung der lokalen Trocknungsleistung in Industrietrocknern
- Optimierung von Rührsystemen in Biogas-Fermentern unter Einsatz der Wireless Sensor Networks (WSN)-Technik und CFD
- Zeit- und energieoptimierte Verfahren zur thermischen Behandlung von Katalysatoren und Partikelfiltern
- Deutlichen Leistungs- und Wirkungsgradsteigerung von Windsichtern zur Abfalltrennung mit Hilfe von CFD
- Energieeffiziente Trocknersysteme für Biomasse-Gärresten mit Hilfe von CFD

Equipment

- Unterschall-Windkanal, Austrittsdurchmesser: 0,55 m; -geschwindigkeit: bis zu 50 m/s
- Ventilatorenprüfstände für Volumenströme zwischen 11 m³/h und 8.000 m³/h
- Transparenter Zickzacksichter für optische Messungen
- Transparenter Modellfermenter für Untersuchungen an Rührwerken, D= 0,5 m
- High-Speed-PIV, PTV, LDA
- Rechnerverbund mit derzeit 132 Prozessoren für Simulationen

FORSCHUNGSFELDER:

- Strömungstechnik
- Strömungsmaschinen
- numerische Strömungssimulation
- Digitale Strömungsvisualisierung



Festlegung optimaler Betriebsparameter von Anlagen im Rahmen des Scale-up auf Basis der Produkteigenschaften.

Energie · Ressourcen

Verfahrenstechnik und Nachwachsende Rohstoffe

Das Labor für Verfahrenstechnik und Nachwachsende Rohstoffe ist im Fachbereich Maschinenbau der FH Münster auf dem Campus Steinfurt angesiedelt und ist Mitglied im Institut für Energie und Prozesstechnik. Arbeitsschwerpunkt ist die Mechanische Verfahrenstechnik sowie deren spezielle Anwendungen in der Bioenergie und der Agrartechnik. Moderne Geräte und Analyseverfahren stehen nicht nur für die Lehre, sondern auch für praxisbezogene Forschungs- und Industrieprojekte zur Verfügung.

Prozesse zum mechanischen Verändern von Stoffeigenschaften stehen im Fokus des Labors für Verfahrenstechnik und Nachwachsende Rohstoffe. Beispiele für solche Prozesse sind das Zerkleinern oder Brikettieren sowie das Trennen von Stoffgemischen (z. B. durch Filtration oder Zentrifugation). Begleitende Prozesse wie das Rühren von Behältern oder das Lagern von Schüttgütern in Silos ergänzen die Thematik. Die genannten Prozesse stellen gleichzeitig Kernelemente der Nutzung von Bioenergie sowie der Nachernteverfahren in der Agrartechnik dar, so dass diese Arbeitsgebiete einen besonderen Schwerpunkt des Labors darstellen.

Das Labor für Verfahrenstechnik und Nachwachsende Rohstoffe verfügt über umfangreiches Know-How und Equipment zur Charakterisierung von dispersen Systemen (Partikel, Flüssigkeiten, Schüttgüter, Suspensionen, ...), um deren wesentliche Eigenschaften wie Partikelgrößen, Viskosität oder Schüttgutfließverhalten zu bestimmen. Darauf basierend können in zahlreichen Labor- und Technikumsanlagen verfahrenstechnische Prozesse (z. B. Rühren, Fest/Flüssig-Trennung, Brikettierung) nachgestellt und optimiert werden.

Neben anorganischen Produkten oder Lebensmitteln haben Prozesse und Produkte der Agrartechnik einen beson-

deren Stellenwert im Tätigkeitsprofil des Labors. Dabei lassen sich teils Methoden der Verfahrenstechnik zur Bearbeitung der Fragestellungen übernehmen, müssen aber an die Anwendung angepasst werden. Dies gilt z. B. für die Viskositätsmessungen von partikel- oder faserhaltigen und scherverdünnenden Suspensionen in Biogas-Fermentern. Gleichzeitig nehmen Anforderungen an Analytik von Produkten und Prozessen in der Agrartechnik zu. Dies gilt sowohl für die Landmaschinen selber (z. B. NIR-Spektroskopie) als auch für das Precision Farming (z. B. Hyperspektralkameras).

Das Labor für Verfahrenstechnik und Nachwachsende Rohstoffe ist mit den angebotenen Lehrveranstaltungen wesentlicher Bestandteil der Vertiefungsrichtung Anlagentechnik im Bachelorstudiengang Maschinenbau sowie der Vertiefungsrichtung Agrartechnik im Masterstudiengang Maschinenbau. Dafür stehen spezielle für didaktische Zwecke konzipierte Anlagen zur Verfügung. In Forschungsprojekten im Verbund mit anderen Laboren bzw. Unternehmen werden innovative verfahrenstechnische Fragestellungen bearbeitet. Außerdem engagiert sich das Labor innerhalb von Projekten mit überfachlichen Fragestellungen, wie z. B. dem Projekt „FAM2TEC – Mehr Frauen in MINT“.

Forschungsprojektauswahl

- Optimierung von Rührsystemen in Biogas-Fermentern
- eMobilität und Präzision in Maschinen für die Landwirtschaft und den öffentlichen Raum

Equipment

- Messgeräte zur Analyse von Partikelgröße, -form und -dichte
- Schergeräte zur Schüttgut- und Bodencharakterisierung
- Verschiedene Viskosimeter (Rotations-, Rührer-, Rohrviskosimeter)
- Zentrifugen und Filterapparate
- Hyperspektralkamera und Spektrometer (VIS und NIR)

Ansprechpartner



Prof. Dr.-Ing. Jürgen Scholz

Tel.: +49 (0) 2551 9-62061

FH Münster
Fachbereich Maschinenbau
Stegerwaldstraße 39 · 48565 Steinfurt

juergen.scholz@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/scholz

FORSCHUNGSFELDER:

- Mechanische Verfahrenstechnik
- Anlagentechnik
- Bioenergie
- Agrartechnik
- Precision Farming



Eudiometerversuchsstand
im Labor.

Energie · Ressourcen

Abwassertechnik, Biomasse und Sektorenkopplung

Die zukünftigen Entwicklungen im Bereich des Ressourcenmanagements und der erneuerbaren Energieversorgung erfordern eine breite, sektorübergreifende Herangehensweise. Das Forschungsteam arbeitet daran, Konzepte und Techniken zu entwickeln, die dazu beitragen, regionale und kommunale Abwasser- und Energieprojekte im Bereich Strom, Wärme und Mobilität zu realisieren.

Wo arbeiten wir

Das 36-köpfige Team arbeitet an zwei Standorten. Auf dem Campus in Steinfurt finden sich Büroräume und ein modern eingerichtetes Labor mit Technikum. In Saerbeck finden sich auf dem Gelände des Bioenergieparks Versuchsstände zur Biogassubstratvorbehandlung und Gülle- und Gärrestaufbereitung sowie verschiedene Anlagen zur Energiespeicherung im halbtechnischen Maßstab. Die bearbeiteten Forschungsprojekte haben einen deutlichen regionalen Bezug zum Münsterland und den benachbarten Niederlanden. Die Projektsprachen sind neben Deutsch somit oftmals auch Niederländisch und Englisch.

Woran arbeiten wir

Dieser europäische Bezug erklärt auch, dass der überwiegende Teil des Gesamtprojektvolumens von 2,3 Mio. Euro in 2018 aus EU-Geldern stammt. Neben dem INTERREG-Programm Deutschland-Niederland sind diverse Bundesministerien (BMBF, BMEL, BMU...), die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU), die Rentenbank, sowie das EFRE NRW-Programm und die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) wichtige und langjährige Fördermittelgeber. Das Geld fließt in die derzeit 11 laufenden Projekte, in denen intensiv an Möglichkeiten zur nachhaltigen Energieversorgung, Biomassenutzung und Stoffstromoptimierungen geforscht wird.

Die vier größten Projekte, „Mest op Maat“, „Grünes Gold“, „Wärme in der EUREGIO“ und „EnerPrax“ repräsentieren die Themenvielfalt sehr gut. Im Projekt „Mest op Maat – Nachhaltiger Dünger nach Maß“ werden Aufbereitungskonzepte für Rinder- und Schweinegülle entwickelt, die in einer so stark von Viehhaltung geprägten Region von erheblicher Bedeutung für die Wasser- und Nährstoffkreisläufe der Zukunft sind. Auch das Projekt „Grünes Gold – Pyrolyse-Öl als erneuerbarer Rohstoff“ befasst sich mit der nachhaltigen Nutzung von Biomasse. Das Öl, das aus dem im Projekt entwickelten Pyrolyse-Prozess gewonnen wird, dient als Energie- und Rohstoffquelle zum Erreichen nachhaltiger Energieziele und soll die Grundlage zur Veredelung zu hochwertigen Chemikalien darstellen. Auch die anderen beiden Projekte haben nachhaltige Energieziele zum Inhalt. Im Projekt „Wärme in der EUREGIO – WiEfm“ werden die Chancen und Möglichkeiten einer Wärmewende in der EUREGIO untersucht, der Schwerpunkt der Untersuchung der Potenziale von Wärmenetzen, gerade auch im ländlichen Raum, als Alternative zum Erdgas und als zukünftiger Beitrag zur Sektorenkopplung. Hierzu trägt auch das Projekt „Energiespeicher in der Praxis – EnerPrax“ bei. Durch den starken Ausbau von erneuerbaren Energien im Münsterland werden Stromüberschüsse erzeugt, die das Stromnetz nicht aufnehmen kann. Um zu zeigen, wie diese Spitzen nachhaltig genutzt werden können, werden am Standort Saerbeck unterschiedliche Energiespeicherkonzepte im halbertechnischen Maßstab unter Praxisbedingungen realisiert und getestet. Ziel ist die Ermittlung einer optimalen Speicherkombination, um eine möglichst hohe System- und Netzstabilität zu gewährleisten.

Ein weiteres wichtiges Forschungsgebiet ist die Erzeugung von Wasserstoff aus Biomasse und die biochemische Konversion von CO₂ und Wasserstoff zu Methan.

Forschungsprojektauswahl

- mestopmaat.eu
- biogasbenchmark.de
- wiefm.eu
- energiespeicher.nrw

Equipment

- Halbertechnische Methanisierungsanlage
- Eudiometer
- Dreistufige Abwasserbehandlungsanlage
- Hochlastreaktoren
- Anlagen zur biogenen Wasserstofferzeugung
- Ammoniak-Strippanlage
- Biogasanlagen
- Div. Energiespeicher

Ansprechpartner



Prof. Dr.-Ing. Christof Wetter

Tel: +49 (0) 2551 9-62725

FH Münster
 Fachbereich Energie · Gebäude · Umwelt
 Stegerwaldstraße 39 · 48565 Steinfurt

wetter@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/wetter

FORSCHUNGSFELDER:

- Kommunale und industrielle Abwasserreinigung
- Bioenergie
- Energetische und stoffliche Optimierung
- Nachhaltige Energieversorgung
- Mobilität

Abwasserbehandlung

Die Stadt Münster betreibt mehrere Kläranlagen, die aktuell vor dem Hintergrund der neuen Anforderungen an Abwasserbehandlung und Klärschlammverwertung umgestaltet werden. Hierbei arbeitet die Stadt Münster eng mit der Arbeitsgruppe Trinkwasser- und Abwassertechnik des IWARU zusammen. Die Schwerpunkte liegen in den Bereichen Optimierung des Bestandes, Ressourcenrückgewinnung, Energieeffizienz und neue Technologien zur Abwasserbehandlung.

Die Abwasserbehandlung steht vor der Herausforderung, bestehende Kläranlagen an die neuen Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung anzupassen. Themenfelder sind hier z. B. die weitergehende Nährstoffelimination, die Elimination von anthropogenen Spurenstoffen und Mikroplastik, die Abwasserdesinfektion zur Entfernung multi-resistenter Keime sowie die Ressourcen- und Energieeffizienz.

Die Entwicklungen in diesen Bereichen erfordern nachhaltige Konzepte, mit denen bestehende Anforderungen erfüllt werden können. Gleichzeitig sind die Konzepte so zu gestalten, dass auch zukünftige Entwicklungen integriert werden können.

Die einzusetzenden Technologien unterscheiden sich dabei von der bisher bei der Abwasserbehandlung eingesetzten

Anlagentechnik. Die Integration neuer Verfahren erfordern daher z. B. halb- oder großtechnische Versuche, die Aussagen zur Eignung von Verfahren im Einzelfall auf einer Kläranlage ermöglichen.

Im Transformationsprozess der bestehenden Kläranlagen zur Kläranlage der Zukunft ergeben sich Fragestellungen, die gemeinsam von der Stadt Münster und der FH Münster bearbeitet werden. Ein Beispiel ist die Begleitung und Auswertung großtechnischer Versuche zur Eignung unterschiedlicher Filtrationssysteme zur weitergehenden Nährstoffelimination auf der Hauptkläranlage Münster durch die FH Münster. Weiterhin unterstützt die Stadt Münster das Forschungsvorhaben Erprobung von Membrankontaktern zur Rückgewinnung von Stickstoff aus dem Prozesswasser der Schlammentwässerung auf der Hauptkläranlage Münster.

Ansprechpartner



Dr.-Ing. Ulrich Robecke

Tel: +49 (0) 251-1613114
Zum Heidehof 72 · 48157 Münster

robecke@stadt-muenster.de

Grundwassererkundung und Wassermanagement in Entwicklungsländern

Grundwasserspeicherpotentiale und Erschließungsmöglichkeiten werden anhand von Brunnenbau, Quellenbau und Nutzung von Oberflächengewässern betrachtet. Grundwasserchemie, Aufbereitungsmöglichkeiten und nachhaltige Ressourcennutzung sowie Sensibilisierung für Wasserhygiene ergänzen die Themen.

Bevölkerungswachstum und Klimawandel haben direkten Einfluss auf die Wasserquantität und insbesondere in Entwicklungsländern auch auf die Qualität. Fluchtursache Nummer eins ist Wassermangel in weiten Teilen der Welt. Bei der Erkundung von Grundwasserressourcen liegt die Herausforderung in der Beurteilung der nachhaltigen Bewirtschaftung. Klimatische Veränderungen machen Forschung in der Wasseraufbereitung und beim Water-Reuse dringend, um zukünftig in benachteiligten Regionen Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Hierbei liegt insbesondere der Fokus auf der Anwendung deutscher und europäischer Technologie in Entwicklungsländern. Downscaling in der Wasser-

versorgung und Abwasserentsorgung ist ebenso eine Notwendigkeit für erfolgreich und nachhaltig laufende Projekte wie Ausbildungsprogramme für die lokale Bevölkerung.

Fallstudien und Masterarbeiten am IWARU dienen als Grundlage für die Planung und Durchführung von Entwicklungshilfeprojekten in ländlichen Gebieten, wie beispielsweise für die Siemensstiftung in Ostafrika.

Die Planung, Umsetzung sowie der Betrieb von Flüchtlingslagern in Krisengebieten (Seuchen, Krieg oder Vertreibung) erfolgt zusammen mit dem Institut für Humanitäre Hilfe an der FH-Münster.

Ansprechpartner



Dr. Hella Runge

Tel: +49 (0) 179-1268269

Mariendorfer Str. 15E · 48155 Münster

h.runge@fh-muenster.de

Professoren des Institutsverbundes



Prof. Dr.-Ing. Bernd Boiting

Tel.: +49 (0) 2551 9-62240
FH Münster
Fachbereich Energie · Gebäude · Umwelt
Stegerwaldstraße 39 · 48565 Steinfurt

boiting@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/boiting

FORSCHUNGSFELDER:

- Raumluftechnik
- Latentspeichersysteme
- Strömungssimulation
- thermische Gebäude- und Anlagensimulation
- instationäre Raumlufströmung



Prof. Dr.-Ing. Sabine Flamme

Tel.: +49 (0) 251 83-65253
FH Münster
Fachbereich Bauingenieurwesen
Corrensstraße 25 · 48149 Münster

flamme@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/flamme

FORSCHUNGSFELDER:

- Kreislaufwirtschaft
- Ressourcen- und Infrastrukturmanagement



Prof. Dr. rer. nat. Isabelle Franzen-Reuter

Tel.: +49 (0)2551 9-62967
FH Münster
Fachbereich Energie · Gebäude · Umwelt
Stegerwaldstr. 39 · 48565 Steinfurt

franzen-reuter@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/franzen-reuter

FORSCHUNGSFELDER:

- Luftreinhaltung
- Schallemissionen und -immissionen
- Biomonitoring mit Pflanzen



Prof. Dr.-Ing. Helmut Grüning

Tel.: +49 (0) 2551 9-62163
FH Münster
Fachbereich Energie · Gebäude · Umwelt
Stegerwaldstraße 39 · 48565 Steinfurt

gruening@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/gruening

FORSCHUNGSFELDER:

- Moderne Mess- und Steuerungskonzepte
- Oberflächenabflussbehandlung
- Stadthydrologie



Prof. Dr.-Ing. Jens Haberkamp

Tel.: +49 (0) 251 83-65214
FH Münster
Fachbereich Bauingenieurwesen
Corrensstraße 25 · 48149 Münster

haberkamp@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/haberkamp

FORSCHUNGSFELDER:

- Abwasser- und Niederschlagswasserbehandlung
- Trinkwasseraufbereitung
- Wasserwiederverwendung



Prof. Dr.-Ing. Frank Heimbecher

Tel.: +49 (0)251 83-65200
FH Münster
Fachbereich Bauingenieurwesen
Corrensstraße 25 · 48149 Münster

heimbecher@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/heimbecher

FORSCHUNGSFELDER:

- Geotechnik
- Bauverfahrenstechnik



Prof. Dr.-Ing. Hans-Arno Jantzen

Tel: +49 (0) 2551 9-62743
FH Münster
Fachbereich Maschinenbau
Stegerwaldstraße 39 · 48565 Steinfurt

jantzen@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/jantzen

FORSCHUNGSFELDER:

- Strömungstechnik
- Strömungsmaschinen
- numerische Strömungssimulation
- Digitale Strömungsvisualisierung



Prof. Dr.-Ing. Dietmar Mähner

Tel.: +49 (0)251 83-65213
Fachbereich Bauingenieurwesen
Corrensstraße 25 · 48149 Münster

d.maehner@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/maehner

FORSCHUNGSFELDER:

- Bau- und Massivbaukonstruktionen
- Tunnelbau

Professoren des Institutsverbundes



Prof. Dr.-Ing. Konrad Mertens

Tel.: +49 (0) 2551 9-62111
FH Münster
Fachbereich Elektrotechnik und Informatik
Stegerwaldstraße 39 · 48565 Steinfurt

mertens@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/mertens

FORSCHUNGSFELDER:

- Photovoltaik
- Sensorik
- Lichtwellenleitertechnik



Prof. Dr.-Ing. Rainer Mohn

Tel.: +49 (0) 251 83-65217
FH Münster
Fachbereich Bauingenieurwesen
Corrensstraße 25 · 48149 Münster

mohn@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/mohn

FORSCHUNGSFELDER:

- Morphodynamische Simulation und Monitoring der Fließgewässer-Entwicklung
- Experimentelle Untersuchungen an erheblich veränderten Wasserkörpern (HMWB)
- Optimierung von Anlagen der Regenwasser-Behandlung



Prof. Dr.-Ing. Jürgen Scholz

Tel.: +49 (0) 2551 9-62061
FH Münster
Fachbereich Maschinenbau
Stegerwaldstraße 39 · 48565 Steinfurt

juergen.scholz@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/scholz

FORSCHUNGSFELDER:

- Mechanische Verfahrenstechnik
- Anlagentechnik
- Bioenergie
- Agrartechnik
- Precision Farming



Prof. Joachim Schultz-Granberg

Tel.: +49 (0) 251 83-65118
FH Münster
Fachbereich Architektur
Leonardo-Campus 5 · 48149 Münster

schultz-granberg@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/schultz-granberg

FORSCHUNGSFELDER:

- Nachhaltige Stadtentwicklung
- Wohnen in der Stadt
- Water Sensitive Urban Design



Prof. Dr.-Ing. Mathias Uhl

Tel.: +49 (0)251 83-65201
FH Münster
Fachbereich Bauingenieurwesen
Corrensstraße 25 · 48149 Münster

uhl@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/uhl

FORSCHUNGSFELDER:

- Siedlungshydrologie
- Stadtentwässerung
- Water sensitive urban design
- Hydroinformatik
- Gewässerschutz



Prof. Dr.-Ing. Peter Vennemann

Tel.: +49 (0) 2551 9-62176
FH Münster
Fachbereich Energie · Gebäude · Umwelt
Stegerwaldstraße 39 · 48565 Steinfurt

vennemann@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/vennemann

FORSCHUNGSFELDER:

- Wasser- und Windkraftnutzung
- Strömungsmesstechnik
- Energiewirtschaft



Prof. Dr.-Ing. Christof Wetter

Tel: +49 (0) 2551 9-62725
FH Münster
Fachbereich Energie · Gebäude · Umwelt
Stegerwaldstraße 39 · 48565 Steinfurt

wetter@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de/wetter

FORSCHUNGSFELDER:

- Kommunale und industrielle Abwasserreinigung
- Bioenergie
- Energetische und stoffliche Optimierung
- Nachhaltige Energieversorgung
- Mobilität

Assoziierte Mitglieder



Dr.-Ing. Ulrich Robecke

Tel: +49 (0) 251-1613114
Zum Heidehof 72 · 48157 Münster

robecke@stadt-muenster.de



Dr. Hella Runge

Tel: +49 (0) 179-1268269
Mariendorfer Str. 15E · 48155 Münster

h.runge@fh-muenster.de

Den Verbund unterstützen auch folgende Professoren

Prof. Dr.-Ing. Peter Glösekötter

Tel.: +49 (0) 2551 9-62223

FH Münster

Fachbereich Elektrotechnik und Informatik

Stegerwaldstraße 39 · 48565 Steinfurt

peter.gloesekoetter@fh-muenster.de

www.fh-muenster.de/gloesekoetter

Prof. Prof. h.c. Dr.-Ing. Martin Robert Lühder

Tel.: +49 (0) 251 83-65234

FH Münster

Fachbereich Bauingenieurwesen

Corrensstraße 25 · 48149 Münster

luehder@fh-muenster.de

www.fh-muenster.de/luehder

Prof. Dr. rer. nat. Hans-Detlef Römermann

Tel.: +49 (0) 2551 9-62153

FH Münster

Fachbereich Energie · Gebäude · Umwelt

Stegerwaldstr. 39 · 48565 Steinfurt

roermann@fh-muenster.de

www.fh-muenster.de/roermann

Prof. Dr.-Ing. Thomas Schmidt

Tel.: +49 (0) 2551 9-62196

FH Münster

Fachbereich Energie · Gebäude · Umwelt

Stegerwaldstraße 39 · 48565 Steinfurt

t.schmidt@fh-muenster.de

www.fh-muenster.de/schmidt

Wissenschaftliche und nicht-wissenschaftliche Mitarbeiter

Koordination



Andrea Behn

Tel.: +49 (0) 2551 9-62725
behn@fh-muenster.de



Gabriele Senger M.A.

Tel.: +49 (0) 251 83-65284
g.senger@fh-muenster.de

Raumluft- und Kältetechnik (Prof. Boiting)



Patrick Richter B.Eng.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62231
pr782737@fh-muenster.de

Kreislaufwirtschaft, Ressourcen- und Infrastrukturmanagement (Prof. Flamme)



Dipl.-Biologe Jens Bischoff

Tel.: +49 (0) 251 83-65396
jens.bischoff@fh-muenster.de



Thomas Bohmert

Tel.: +49 (0) 251 83-65236
bohmert@fh-muenster.de



Claas Fricke B.Eng.

Tel.: +49 (0) 251 83-65154
claas.fricke@fh-muenster.de



Dipl.-Ing. Julia Geiping

Tel.: +49 (0) 251 83-65917
j.geiping@fh-muenster.de



Dipl.-Biologin Sigrid Hams

Tel.: +49 (0) 251 83-65290
sigrid.hams@fh-muenster.de



Niklas Heller M.Sc.

Tel.: +49 (0) 251 83-65255
n.heller@fh-muenster.de



Wojciech Walica M.Sc.

Tel.: +49 (0) 251 83-65272
wojciech.walica@fh-muenster.de



Dipl.-Bibl. Sabine Holtfester

Tel.: +49 (0) 251 83-65264
holtfester@fh-muenster.de



Dipl.-Ing. Gotthard Walter

Tel.: +49 (0) 251 83-65258
gwalter@fh-muenster.de



Dirk Klöpfer M.Sc.

Tel.: +49 (0) 251 83-65260
kloepper@fh-muenster.de



Jana Winkelkötter B.Eng.

Tel.: +49 (0) 251 83-65918
j.winkelkoetter@fh-muenster.de



Max Kölking B.Eng.

Tel.: +49 (0) 251 83-65917
max.koelking@fh-muenster.de



Merle Noemi Zorn B.Eng.

Tel.: +49 (0) 251 83-65287
m.zorn@fh-muenster.de



Franziska Meyer M.Sc.

Tel.: +49 (0) 251 83-65278
f.meyer@fh-muenster.de

Wasserversorgung und Entwässerungstechnik
(Prof. Grüning)



Celestin Julian Stretz M.Eng.

Tel.: +49 (0) 251 83-65917
c.stretz@fh-muenster.de



Christian Schmidt M.Eng.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62 501
schmidt.c@fh-muenster.de

Wissenschaftliche und nicht-wissenschaftliche Mitarbeiter



Thorsten Schmitz M.Eng.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62 701
t.schmitz@fh-muenster.de

Erd- und Grundbau, Stützbauwerke
(Prof. Heimbecher)

Trinkwasser- und Abwassertechnik
(Prof. Haberkamp)



Niclas Depenbrock B.Eng.

Tel.: +49 (0) 251 83-65384
n.depenbrock@fh-muenster.de



Franziska Althöfer B.Eng.

Tel.: +49 (0) 251 83-65 391
althoefer@fh-muenster.de



Dipl.-Ing. Selda Kilic

Tel.: +49 (0) 251 83-65266
kilic@fh-muenster.de



Babett Hauke

Tel.: +49 (0) 251 83-65 252/-65408
bhauke@fh-muenster.de



Lukas Tophoff M.Sc.

Tel.: +49 (0) 251 83-65231
lukas.tophoff@fh-muenster.de



Lea Richter M.Sc.

Tel.: +49 (0) 251 83-65 588
richter.l@fh-muenster.de

Strömungstechnik und Strömungssimulation
(Prof. Jantzen)



Sven Annas M.Eng

Tel.: +49 (0) 2551 9-62770
s.annas@fh-muenster.de



Nora Bollig B.Eng.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62890
n.bollig@fh-muenster.de



Michael Koschny B.Eng.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62890
m.koschny@fh-muenster.de



Holger Czajka

Tel.: +49 (0) 2551 9-62134
czajka@fh-muenster.de



Dipl.-Ing. Torsten Krohner

Tel.: +49 (0) 2551 9-62770
torsten.krohner@fh-muenster.de



Michael Elfering M.Sc.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62890
michael.elfering@fh-muenster.de



Dipl.-Ing. Marion Leverink

Tel.: +49 (0) 2551 9-62138
leverink@fh-muenster.de



Tobias Flinkert M.Sc.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62556
t.flinkert@fh-muenster.de



Nico Volbert B.Eng.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62890
nico.volbert@fh-muenster.de



Jonas Herfurtner B.Eng.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62890
j.hurfurtner@fh-muenster.de



Lukas Weber B.Eng.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62890
l.weber@fh-muenster.de



Dipl.-Ing. Marek Kapitz

Tel.: +49 (0) 2551 9-62890
m.kapitz@fh-muenster.de

Wissenschaftliche und nicht-wissenschaftliche Mitarbeiter

Baukonstruktionen und Tunnelbau
(Prof. Mähner)



Matthias Schiewerling M.Sc.

Tel.: +49 (0) 251 83-65186
mschiewerling@fh-muenster.de



Felix Basler B.Eng.

Tel.: +49 (0) 251 83-65163
baslerfelix@fh-muenster.de



Stefan Thünemann M.Sc.

Tel.: +49 (0) 251 83-65242
stefan.thuenemann@fh-muenster.de



Konstantin Fache B.Eng.

Tel.: +49 (0) 251 83-65232
k.fache@fh-muenster.de

Photovoltaik
(Prof. Mertens)



Bernd Gesing B.Eng.

Tel.: +49 (0) 251 83-65169
bernd.gesing@fh-muenster.de



Dipl.-Ing. Hendrik Kösters

Tel.: +49 (0) 2551 9-62567
hendrik.koesters@fh-muenster.de



Matthias Hausmann M.Sc.

Tel.: +49 (0) 251 83-65185
m.hausmann@fh-muenster.de

Wasserbau und Hydromechanik
(Prof. Mohn)

Jacob Lengers B.Eng.

Tel.: +49 (0) 251 83-65389
jacoblengers@fh-muenster.de



Alexander Ley B.Eng.

Tel.: +49 (0) 251 83-65583
alexander.ley@fh-muenster.de



Benjamin Micke B.Eng.

Tel.: +49 (0) 251 83-65262
benjamin.micke@fh-muenster.de

Verfahrenstechnik und Nachwachsende
Rohstoffe (Prof. Scholz)



Simon Precht B.Eng.

Tel.: +49 (0) 251 83-65591
s.precht@fh-muenster.de



Dipl.-Ing. Marcus Mangelmann

Tel.: +49 (0) 2551 9-62 367
mangelmann@fh-muenster.de



Jan Schomaker-Loth B.Eng.

Tel.: +49 (0) 251 83-65291
schomaker-loth@fh-muenster.de

Stadthydrologie und Wasserwirtschaft
(Prof. Uhl)



Dr.-Ing. Nina Voßwinkel

Tel.: +49 (0) 251 83-65263
vosswinkel@fh-muenster.de



Dr.-Ing. Malte Henrichs

Tel.: +49 (0) 251 83-65286
henrichs@fh-muenster.de



Maike Wietbüscher M.Sc.

Tel.: +49 (0) 251 83-65916
maike.wietbuescher@fh-muenster.de



Birgitta Hörschemeyer M.Sc.

Tel.: +49 (0) 251 83-65590
b.hoerschemeyer@fh-muenster.de



Jonas Kleckers B.Eng.

Tel.: +49 (0) 251 83-65282
kleckers@fh-muenster.de

Wissenschaftliche und nicht-wissenschaftliche Mitarbeiter



Dr. techn. Dominik Leutnant

Tel.: +49 (0) 251 83-65274
leutnant@fh-muenster.de

Abwassertechnik, Biomasse und Sektorenkopplung
(Prof. Wetter)



Nady Rafail B.Eng.

Tel. +48 (0) 251 83-65282
rafail@fh-muenster.de



Daniel Baumkötter M.Eng.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62422
baumkoetter@fh-muenster.de

Regenerative Strom-und Wärmeerzeugung
(Prof. Vennemann)



Andrea Behn

Tel.: +49 (0) 2551 9-62725
behn@fh-muenster.de

Dipl.-Ing. Axel König

Tel.: +49 (0) 2551 9-62231
axel.koenig@fh-muenster.de



Anne Bödding

Tel.: +49 (0) 2551 9-62025
anne.boedding@fh-muenster.de



Eva Mesenhöller M.Eng.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62231
eva.mesenhoeller@fh-muenster.de



Dr.-Ing. Elmar Brüggling

Tel.: +49 (0) 2551 9-62420
bruegging@fh-muenster.de



Jens Brüninghoff

Tel.: +49 (0) 2551 9-62829
jens.brueninghoff@fh-muenster.de



**Carolina Duque Baquero
B.Sc.**

Tel.: +49 (0) 2551 9-62530
duque@fh-muenster.de



Dipl.-Geogr. Stephanie Koch

Tel.: +49 (0) 2551 9-62036
koch@fh-muenster.de



**Mauricio Andrés Gómez
Zuluaga B.Sc.**

Tel.: +49 (0) 2551 9-62841
mauricio.gomez@fh-muenster.de



Danja Leiers B.Eng.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62084
danja.leiers@fh-muenster.de



Victoria Grüner B.Sc.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62020
victoria.gruener@fh-muenster.de



Dipl.-Ing. Sylke Mehnert

Tel.: +49 (0) 2551 9-62035
mehnert@fh-muenster.de



Matthias Gruttmann M.Sc.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62549
matthias.gruttmann@fh-muenster.de



Alexander Naßmacher B.Sc.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62530
nassmacher@fh-muenster.de



Christian Heinrich M.Eng.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62026
christian.heinrich@fh-muenster.de



Simon Nießen M.Eng.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62019
simon.niessen@fh-muenster.de



Christian Käufler B.Eng.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62043
kaeufler@fh-muenster.de



Marion Paßlick

Tel.: +49 (0) 2551 9-62025
passlick@fh-muenster.de

Wissenschaftliche und nicht-wissenschaftliche Mitarbeiter



Juliana Rolf B.Sc.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62044
juliana.rolf@fh-muenster.de



Klaus Russell-Wells M. Eng.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62022
russell-wells@fh-muenster.de



Tina Russell-Wells B.Eng.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62053
tina.russell-wells@fh-muenster.de



Marion Schomaker M.Sc.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62530
marion.schomaker@fh-muenster.de



Tobias Weide M.Sc.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62021
tobias.weide@fh-muenster.de



Lukas Wettwer M.Eng.

Tel.: +49 (0) 2551 9-62083
lukas.wettwer@fh-muenster.de

Impressum

Herausgeber:
Fachhochschule Münster
Corrensstraße 25
48149 Münster

Konzept & Gestaltung:
neuesgestalten.de

Fotos:
Foto+Art Wessels
Gerharz
Peter Hollenbeck

Druck:
IVD GmbH & Co. KG,
Ibbenbüren



