

JAHRESBERICHT 2021/2022

Forschung. Transfer. Nachhaltigkeit.



INHALT

VORWORT 7

FiW SEGELT UNTER NEUEM NAMEN 8–9

DAS FiW IM ÜBERBLICK 10–19

Vorstand 11

Mitglieder 12

Forschungsbeirat 13

Unser Team 14

Das FiW in Zahlen 18

THEMEN DES JAHRES 20–25

Corona-Abwassersurveillance –
aus der Forschung in die Routineanwendung 20

Eruption der europäischen Energieinfrastruktur –
neue Rollen der Wasserwirtschaft 24

IM GESPRÄCH MIT... 26–27

Dr.-Ing. Emanuel Grün 26

RÜCKBLICK 28–35

Kurz notiert 32

VERNETZUNG 36–39

acwa 36

Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft e. V. 38

Zuse-Gemeinschaft 39

EXPERTISEN DES FiW 40–71

Umweltverfahrens- und Energietechnik 42

Wassermanagement 50

Internationale Zusammenarbeit 58

Veranlagung 70

PUBLIKATIONEN & PROJEKTE 21/22 72–80

FiW Veröffentlichungen 72

Laufende Projekte 2021/2022 76

Kooperationen und Mitgliedschaften 81

Impressum 82



20

Themen des Jahres
Corona-Abwassersurveillance –
aus der Forschung in die Routineanwendung



24

Themen des Jahres
Eruption der europäischen Energieinfrastruktur –
neue Rollen der Wasserwirtschaft



56

Digitalisierung / F&E
Belastungskategorien versiegelter Flächen nach
DWA-A 102: einheitlich abgeleitetes Kartenmaterial
für NRW



26

Im Gespräch mit...
Dr.-Ing. Emanuel Grün



48

Energie / F&E
Methanol – Etablierte Plattform-
chemikalie und erneuerbarer
Kraftstoff von morgen



62

Nachhaltige Entwicklung / F&E
Wie kann auch im Katastrophenfall die Versorgung
mit Trinkwasser in Kamerun sichergestellt werden?

VORWORT



Liebe Mitglieder, Partner und Unterstützer,

die Welt ist fragiler geworden. Die durch den Angriffskrieg in der Ukraine entfesselte Energiekrise, eine Jahrhundertdürre in Europa, Nahrungsmittelknappheit in Afrika, die nicht enden wollende Coronapandemie und das Auftreten neuer Krankheitserreger – Transfer-Forschung rund um die Wasserwirtschaft will, muss und kann ihre Beiträge leisten, damit unsere Gesellschaft resilienter auf Krisenszenarien reagieren kann, mit klimaschonenden Energiesystemen, integriertem Wassermanagement, Abwassermonitoring und einer vorausschauenden Anpassung an den Klimawandel.

Dieser Jahresbericht ist der erste, den wir mit neuem Namen verfassen. Auf Beschluss der Mitgliederversammlung führen wir nun stolz die Begriffe Wasserwirtschaft und Klimazukunft im Namen – mit Klimazukunft bewusst ein neuer, unverbrauchter Begriff, um unsere Kernaufgaben zukunftsweisend, positiv, agil und innovativ zu belegen. Der neue Name verkörpert keine Neuausrichtung, aber eine Schärfung unseres Profils – ausformuliert in unserer FiW-Mission und Vision, unserem Leitbild, unseren Produkten und Fachthemen.

Das Jahr 2022 war im FiW geprägt durch die bevorstehenden Abschlüsse mehrerer Großprojekte in NRW und in der Internationalen Zusammenarbeit in Afrika – sowie intensiven Anstrengungen zur Fördermittelakquise neuer langlaufender Vorhaben. Wir stellen fest, dass sich die Förderbedingungen für uns, wie für die anderen JRF- und Zuse-Institute der außeruniversitären Forschung, nicht unbedingt verbessern – nicht-auskömmliche Projektförderungen und zunehmend höhere Anforderungen an die Einhaltung und den Nachweis der Zuwendungsbestimmungen kosten uns viel Kraft.

Erfolgreich war die Suche nach neuen Büroräumlichkeiten. Nach intensiven Verhandlungen konnten wir einen langfristigen Mietvertrag für das denkmalgeschützte Objekt „Ölmühle“ abschließen. Wir sind davon überzeugt, dass die über die nächsten eineinhalb Jahre von privaten Investoren nach unseren Bedürfnissen grundsanierte Immobilie in unmittelbarer Nähe zum Campus Melaten in Aachen ideal zu unseren Raumanforderungen und Arbeitskonzepten passt – vorgesehener Einzugstermin ist 01.06.2024.

Auf den folgenden Seiten berichten wir über Themen, die uns 2022 bewegt haben und Fortschritten in den drei Bereichen Umweltverfahrens- und Energietechnik, Wassermanagement und Internationale Zusammenarbeit. Beispielhaft stellen wir jeweils ein Referenzprojekt vor. Wir laden Sie ein, sich über unsere anderen rund 50 Projekte verschiedener Fördermittel- und Auftraggeber auf unserer FiW-Webseite und über LinkedIn zu informieren.

Wir setzen darauf, gerade in einer fragiler werdenden Welt die Zusammenarbeit mit Ihnen fortführen zu können und bitten Sie um tatkräftige Unterstützung zur Erreichung unserer gemeinsamen Ziele in Wasserwirtschaft und Klimazukunft.

Dr. sc. Dipl.-Ing. Frank-Andreas Weber
Geschäftsführer



FiW SEGELT UNTER NEUEM NAMEN

Wir sind stolz Ihnen mitteilen zu dürfen, dass wir fortan unter dem Namen Forschungsinstitut für Wasserwirtschaft und Klimazukunft an der RWTH Aachen e. V. firmieren werden.

Pressemitteilung vom 20.04.2022 // Die Namensänderung hat in der Mitgliederversammlung des FiW-Trägervereins und im FiW-Team großen Zuspruch erfahren. Der neue Name verkörpert keine Neuausrichtung, sondern vollzieht die in den letzten Jahren vorgenommene strategische Ausrichtung des FiW. Auf Beschluss der Mitgliederversammlung wurde die Namensänderung am 20.04.2022 in das Vereinsregister eingetragen.

Das FiW leistet mit der Entwicklung langfristiger Strategien und innovativer Verfahren einen Beitrag zur Nachhaltigkeit der Wasserwirtschaft, um die anstehenden Herausforderungen auch in Zeiten des Klimawandels zu meistern. Als gemeinnütziger Verein und Transferinstitut bringen wir Forschung in die Praxis. Wir wollen Werte schaffen – für Unternehmen, Politik, Wissenschaft und Gesellschaft.

Der Begriff „Wasserwirtschaft“ bleibt damit zentraler Inhalt des Vereinsnamens, gleichzeitig wollen wir die doppelte Schlüsselrolle der Wasserwirtschaft in Zeiten des Klimawandels mit dem Begriff „Klimazukunft“ positiv, unverbraucht, agil und innovativ belegen. Das kommt auch in dem erfrischend aktualisierten FiW-Logo zum Ausdruck.

Ein Alleinstellungsmerkmal des FiWs sehen wir darin, die Wasserwirtschaft in der Bewältigung der doppelten Schlüsselrolle zu unterstützen: die Wasserwirtschaft wird zum einen die Herausforderungen der Klimafolgenanpassung schultern müssen, zum anderen kann sie als Akteur und kommunaler Energieverbraucher auch Treiber der Nachhaltigkeitswirtschaft hin zu Energieeffizienz, Klimaneutralität, Ressourcenschutz und einem prädestinierten Standort für den Markthochlauf der Wasserstoffproduktion werden.

In Forschung und Beratungsleistungen in NRW, Deutschland, Europa und in der internationalen Zusammenarbeit arbeiten wir gemeinsam mit unseren Fördermittel- und Auftraggebern, Mitgliedern und Partnern zusammen, um gerade auch interdisziplinär an Schnittstellen zu Energie- und Ressourcenthemen nachhaltige Lösungen zu entwickeln.



Forschungsinstitut für Wasserwirtschaft und Klimazukunft an der RWTH Aachen e. V.

Der Begriff Abfallwirtschaft wird nun nicht mehr Bestandteil unseres Vereinsnamens sein, da Abfallthemen derzeit nicht den Stellenwert in unserem Portfolio besitzen, den der bisherige Vereinsname vermuten ließ. An der Schnittstelle zu Wasserthemen werden Klärschlamm, Phosphor-Recycling, Stoffkreisläufe, Deponiesickerwasser und Plastik in der Umwelt aber weiterhin Teil unserer Arbeit bleiben.

Der Institutsname passt sich damit wiederholt den aktuellen Forschungsschwerpunkten an: Das FiW wurde 1979 unter dem Namen „Forschungsinstitut für Wassertechnologie an der RWTH Aachen e. V.“ als unabhängiges Institut an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule gegründet und nahm 1980 seine Arbeit auf. Im Jahr 1993 erfolgte die Umbenennung in „Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen e. V.“.

Transformation
power-to-x
herausforderung
generationsaufgabe
wasserknappheit
extremereignisse
green thinking
nachhaltige entwicklung
wasserkonflikte
zukunftsarbeit
klimafokus
energiewende
bewusstsein schaffen
digitale wasserwirtschaft
klimarechtigkeit
nachhaltige entwicklung
wasserkonflikte
roadmap
nachhaltigkeit
visionär
klimaresilienz
wassersensible stadt
ökobilanz
daseinsvorsorge
nutzungskonflikte
ressourceneffizienz
chancen ergreifen
erneuerbare energien
vorausschauend handeln
klimawandel

klimazukunft

zukunft gestalten



Forschung. Transfer. Nachhaltigkeit. Das FiW leistet mit der Entwicklung langfristiger Strategien und innovativer Verfahren einen Beitrag zur Nachhaltigkeit der Wasserwirtschaft, um die anstehenden Herausforderungen für Wassermenge und Wasserqualität auch in Zeiten des Klimawandels zu meistern.

Als gemeinnütziges Transferinstitut an der RWTH Aachen steht das FiW mit rd. 45 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für Forschungs- und Beratungsleistungen in den Bereichen Umweltverfahrens- & Energietechnik, Wassermanagement und Internationale Zusammenarbeit. Wir unterstützen die Wasserwirtschaft insbesondere in der Bewältigung der doppelten Schlüsselrolle, die Klimafolgenanpassung zu schultern und gleichzeitig ein Treiber der Nachhaltigkeitswirtschaft hin zu Energieeffizienz, Klimaneutralität, Stoffkreisläufen, Digitalisierung und einem prädestinierten Standort für den Markthochlauf der Wasserstoffwirtschaft zu werden.

Im Trägerverein engagieren sich Mitglieder aus Wissenschaft, sondergesetzlichen Wasserverbänden, Stadtentwässerungsbetrieben, Versorgungsunternehmen, Planungsbüros und persönliche Mitglieder ehrenamtlich.

VORSTAND



Dr.-Ing. Emanuel Grün
Emschergenossenschaft/Lippeverband
Vorstandsvorsitzender



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp
Forschungsinstitut für Wasserwirtschaft und
Klimazukunft an der RWTH Aachen e.V.
Geschäftsführender Vorstand



Dr.-Ing. Dirk Waider
Gelsenwasser AG
Vorstandsmitglied



Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Wintgens
Institut für Siedlungswasserwirtschaft
der RWTH Aachen University
Vorstandsmitglied



Barbara Gerhager
Deutsche Gesellschaft für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Vorstandsmitglied



Dr.-Ing. Joachim Reichert
Wasserverband Eifel-Rur
Vorstandsmitglied

MITGLIEDER

INSTITUTIONEN

Aggerverband, Gummersbach
ahu GmbH Wasser Boden Geomatik, Aachen
Bergisch-Rheinischer Wasserverband, Haan
EmscherGenossenschaft/Lippeverband, Essen
Erftverband, Bergheim
Gelsenwasser AG, Gelsenkirchen
Ingenieurbüro Redlich und Partner GmbH, Schlangenbad
INZIN Institut e. V., Düsseldorf
Linksniederrheinische Entwässerungs-Genossenschaft, Kamp-Lintfort
Niersverband, Viersen
Ruhrverband, Essen
Stadtentwässerungsbetrieb Düsseldorf
Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR
RWTH Aachen University
Tuttahs & Meyer Ingenieurgesellschaft mbH, Aachen
Wahnachtalsperrenverband, Siegburg
Wasserverband Eifel-Rur, Düren
Wupperverband, Wuppertal

PERSÖNLICHE MITGLIEDER

Dr.-Ing. Emanuel Grün, EmscherGenossenschaft/Lippeverband und FiW e. V., Vorstandsvorsitzender
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp, FiW e. V., geschäftsführender Vorstand
Dr.-Ing. Dirk Waider, Gelsenwasser AG und FiW e. V., Vorstandsmitglied
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Wintgens, Institut für Siedlungswasserwirtschaft (ISA) der RWTH Aachen University und FiW e. V., Vorstandsmitglied
Barbara Gerhager, GIZ und FiW e. V., Vorstandsmitglied
Dr.-Ing. Joachim Reichert, WVER und FiW e. V., Vorstandsmitglied
Prof. Dr.-Ing. Harro Bode, Vorstand i. R. Ruhrverband, Ehrenmitglied
Dr.-Ing. Richard Damiacki, Trienekens GmbH, Ehrenmitglied
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann, Vorstand i. R. FiW e. V., Ehrenmitglied
Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Firk, Vorstand i. R. Wasserverband Eifel-Rur
Mag. rer. publ. Christian Koker
Christoph Maurer, OSMO Membrane Systems
Prof. Dr.-Ing. Hermann-Josef Roos, Entsorgungsgesellschaft Krefeld GmbH & Co. KG
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Holger Schüttrumpf, Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW) der RWTH Aachen University
Dr.-Ing. Eckhart Treunert, ehem. MURL NRW

WEITERE EHRENMITGLIEDER

Prof. Dr. med. Helmuth Althaus († 19.04.2001)
Gründungsmitglied und Mitglied 1979–1996
Prof. Dr. H. Bernhardt († 12.01.1996)
Gründungsmitglied und Mitglied 1979–1996

Prof. Dr.-Ing. E. h. Klaus R. Imhoff
Gründungsmitglied und Vorstandsvorsitzender 1979–1988
Dipl.-Ing. Jens-Christian Rothe
Vorstandsvorsitzender 1998–2003

Stand 11/2022



MITGLIEDER DES FORSCHUNGSBEIRATS

Dr. Bernd Bucher, Vorsitz
Erftverband

Dr. Britta Ammermüller
VKU

Dr.-Ing. Frank Benstöm
atd GmbH

Prof. Dr.-Ing. habil. Bert Bosseler
IKT

Sabine Brinkmann
Niersverband

Dr.-Ing. Richard Damiacki
Trienekens GmbH

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Max Dohmann
FiW

Dr.-Ing. Elmar Dorgeloh
PIA

Andreas Fries
MVA Weisweiler GmbH & Co. KG

Barbara Gerhager
GIZ

Dr.-Ing. Emanuel Grün
EmscherGenossenschaft/Lippeverband

Dr.-Ing. Christian Haag
Consistency GmbH & Co. KG

Dr.-Ing. Gesa Kutschera
Gelsenwasser AG

Dr. Walter Leidingger
ehem. CURRENTA GmbH & Co. OHG

Mindgt Hans-Jörg Lieberoth-Leden
MULNV NRW

Dr. Sven Lyko
EmscherGenossenschaft/Lippeverband

Dr. rer. nat. Hans-Georg Meiners
ehem. ahu AG

Dr.-Ing. Viktor Mertsch
ehem. MKULNV NRW

Frank Müller
ahu GmbH

Ingo Noppen
Stadtentwässerungsbetrieb Düsseldorf

Dr.-Ing. Jürgen Oles
Oswald Schulze Umwelttechnik GmbH

Univ.-Prof. Dr.-Ing.
Johannes Pinnekamp
FiW

Dr.-Ing. Joachim Reichert
WVER

Prof. Dr.-Ing. Hermann-Josef Roos
Entsorgungsgesellschaft Krefeld
GmbH & Co. KG

Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Dr. h.c. mult.
Ulrich Rüdiger
Rektor RWTH Aachen University

Prof. Dr.-Ing. Michael J. Schöning
FH Aachen, Institut für Nano- und
Biotechnologien

Prof. Dr.-Ing. Markus Schröder
Tuttahs & Meyer Ingenieurgesellschaft
mbH

Dr.-Ing. Martin Schwarz
Wilo SE

Dr.-Ing. Klaus Siekmann
Ingenieurgesellschaft Dr. Siekmann +
Partner mbH

Dr.-Ing. Peter Spies

Prof. Dr.-Ing. Volker Stich
FIR

Prof. Dr. rer. nat. M.Sc. MBE Kai Jörg
Tiedemann
Hochschule Rhein-Waal

Dr. Dieter Thöle
Ruhrverband

Martin Treder
ITAD

Dr.-Ing. Felix Uecker
Leikon GmbH

Wilfried Ullrich
Stadtwerke Aachen Aktiengesellschaft,
STAWAG

MRin Dr. Friederike Vietoris
LANUV NRW

Dr. Gero Vinzelberg
RWE Power AG

Dr.-Ing. Dirk Waider
Gelsenwasser AG

Henning Werker
Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR

Prof. Dr.-Ing. Christof Wetter
FH Münster, FB Energie – Gebäude
– Umwelt

Dr.-Ing. Bernd Wiebusch
KfW

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil.
Thomas Wintgens
ISA der RWTH Aachen

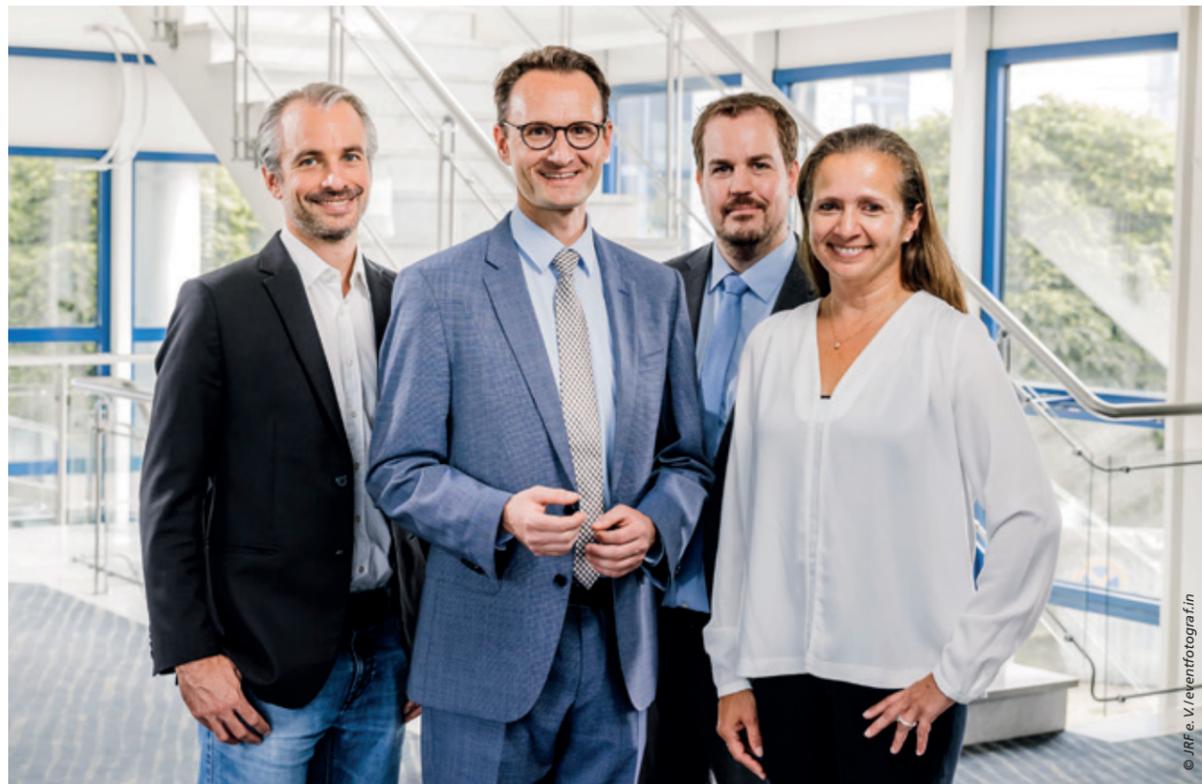
Stand 11/2022

UNSER TEAM MACHT UNS AUS

Das FiW bietet ein kreatives Arbeitsumfeld mit flachen Hierarchien und großem Gestaltungsspielraum für eigene Ideen. In unserem Team bringen Kolleginnen und Kollegen ihre Kompetenzen und ihr Engagement aus unterschiedlichen Fachrichtungen, Berufserfahrungen und Lebenssituationen ein. Fachliche Qualität, Kundenorientierung, Kreativität, Fehlerkultur und Teamgeist sind uns wichtig. Das FiW gliedert sich in die vier Bereiche Umweltverfahrens- und Energietechnik (UVT), Wassermanagement (WMK), Internationale Zusammenarbeit (IZ) und Zentrale Aufgaben (ZA). Die Geschäftsführung arbeitet mit der kaufmännischen Leitung und den Bereichsleitungen als Erweiterte Geschäftsleitung in der fachlichen, wirtschaftlichen und strategischen Ausrichtung des Instituts eng zusammen.

dert sich in die vier Bereiche Umweltverfahrens- und Energietechnik (UVT), Wassermanagement (WMK), Internationale Zusammenarbeit (IZ) und Zentrale Aufgaben (ZA). Die Geschäftsführung arbeitet mit der kaufmännischen Leitung und den Bereichsleitungen als Erweiterte Geschäftsleitung in der fachlichen, wirtschaftlichen und strategischen Ausrichtung des Instituts eng zusammen.

GESCHÄFTSFÜHRUNG UND ERWEITERTE GESCHÄFTSLEITUNG



Von links nach rechts:
Dipl.-Ing. Manuel Krauß, Bereichsleiter Internationale Zusammenarbeit
Dr. sc. Dipl.-Ing. Frank-Andreas Weber, Geschäftsführer
Dr.-Ing. Kristoffer Ooms, Bereichsleiter Umweltverfahrens- & Energietechnik
Dr.-Ing. Natalie Palm, Kaufmännische Leiterin



SENIOR SCIENTIST



Dr.-Ing. Henry Riße
Bereich Internationale Zusammenarbeit
Ressourceneffizienz, Abwasser, Energie

UMWELTVERFAHRENS- & ENERGIETECHNIK



Sofía Andrés-Zapata, M.Sc.
Abwasser



Dipl.-Ing. Daniel Bastian
Abwasser



Jule Blankenstein, M.Sc.
Energie



Carl Fritsch, M.Sc.
Energie



Marc Jansen
Abwasser, Stab Arbeitssicherheit



Sebastian Kerger, M.Sc.
Abwasser



Dipl.-Ing. Alejandra Lenis
Energie



Jochen Schunicht
Abwasser,
Aus- & Fortbildung



Fabio Voit, M.Sc.
Energie

WASSERMANAGEMENT



Mark Braun, M.Sc.
Klimafolgenanpassung,
Stab Datenschutz



Vivien Heider, M.Sc.
Klimafolgenanpassung



Magnus Hoffmann, M.Sc.
Digitalisierung



**Thekla Eleonore Hövel,
M.Sc., M.Sc.**
Klimafolgenanpassung



Abdur Rahman Jimoh, B.Eng.
Klimafolgenanpassung



Rona Michaelis, M.Sc.
Gewässer & Wassergüte



Juan Ramirez, M.Sc.
Gewässer & Wassergüte



Sophia Schüller, M.Sc.
Gewässer & Wassergüte,
Stab QM



Eleni Teneketzi, M.Eng., M.Sc.
Klimafolgenanpassung,
Gewässer & Wassergüte



Leon Trojan, B.Sc.
Digitalisierung

INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT



Matthias Hirt, M.Sc.
Nachhaltige Entwicklung



Ahlem Jomaa, M.Sc.
Ressourceneffizienz,
Bereichskoordination



Dr.-Ing. Wolfgang Kirchof
Nachhaltige Entwicklung



**Dr. rer. nat.
Azzedine Maaroufi**
Ressourceneffizienz



Evelyn Mathyl, M.Sc.
Nachhaltige Entwicklung

PERSONAL



Claudia Jansen
Personal

ADMINISTRATION & PERSONAL



Yazgül Cinar
Sekretariat



Lina Pinna
Auszubildende

FINANZBUCHHALTUNG



Marion Gärtner
Finanzbuchhaltung



Ramona Keutgen
Finanzbuchhaltung



Philipp Seyn
Finanzbuchhaltung



Bernd Schulte
Finanzbuchhaltung

IT



Sascha Bertram
IT-Administrator



Oliver Pötter
IT-Administrator



Nicolas Bloss
Auszubildender



Christoph Mund
Technischer Mitarbeiter

GEBÄUDE & TECHNIK

ÖFFENTLICHKEITSARBEIT



Tanja Dohr
Medienkommunikation



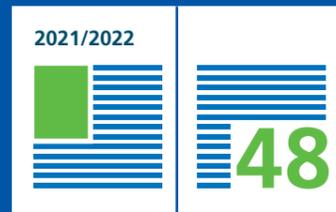
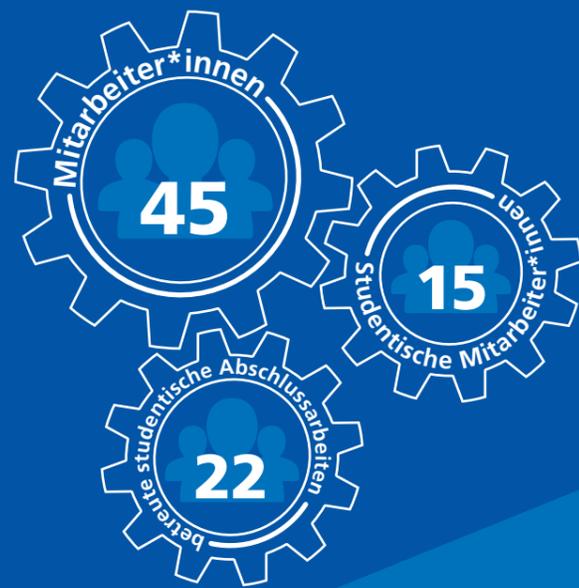
Sabine Meier
Medienkommunikation



Fabian Nawrath, B.A.
Film & Fotografie



DAS FiW IN ZAHLEN 2021/2022



Beiträge in Fachzeitschriften, und Fachkonferenzen

Mitarbeit in **10** Gremien und Fachverbänden



Mitglied in **2** Forschungsgemeinschaften



rd. **50** laufende Projekte



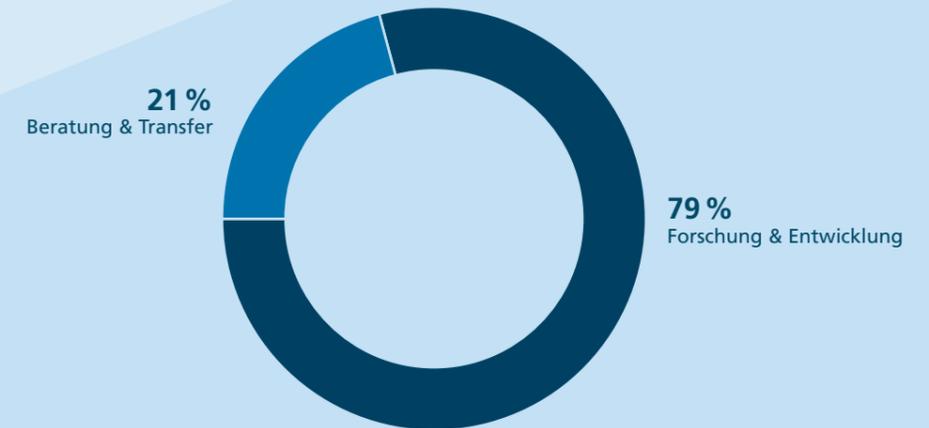
rd. **4** Mio. Euro Jahresumsatz



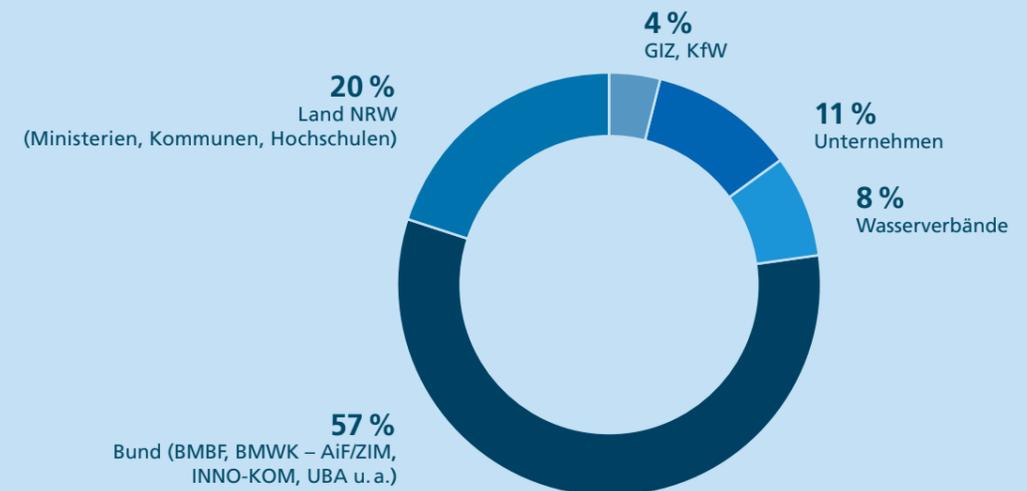
25 % davon in der Intern. Zusammenarbeit



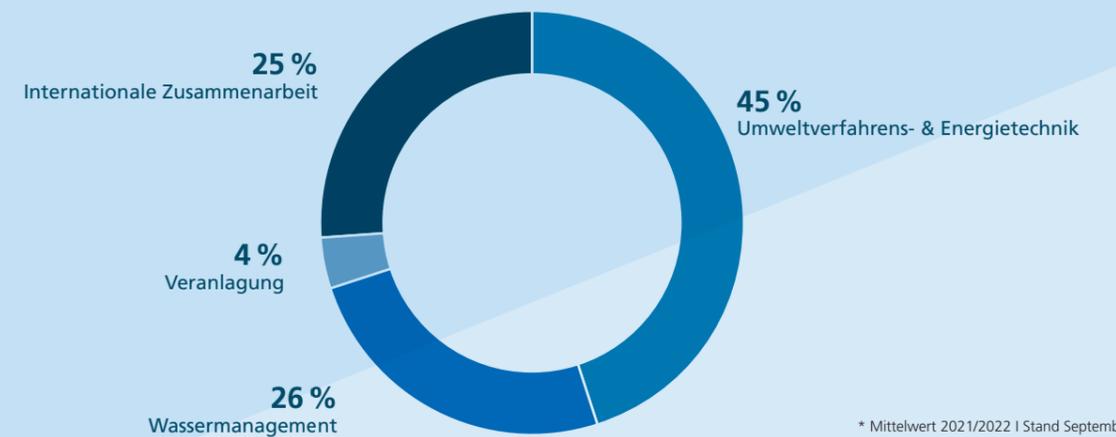
Leistungsspektrum*



Auftraggeberspektrum*



Fachbereiche*



* Mittelwert 2021/2022 | Stand September

CORONA-ABWASSER-SURVEILLANCE – AUS DER FORSCHUNG IN DIE ROUTINEANWENDUNG

Gesamtheitliche Bewertung vorliegender Befunde des SARS-CoV-2 Abwassermonitorings für die Pandemiebewertung in Nordrhein-Westfalen

Im BMBF-geförderten Vorhaben COVIDready arbeitet das FiW in Kooperation mit Emschergenossenschaft und Lippeverband (EGLV), dem ISA der RWTH Aachen und dem Universitätsklinikum der Goethe-Universität Frankfurt (KGU) daran, die fachlichen Grundlagen, Workflows und Schnittstellen mit den Gesundheitsbehörden für die Praxisanwendung des Abwassermonitorings aufzubauen. Im laufenden Projektjahr wurden wegweisende Fortschritte bei der Etablierung eines dezentralen Workflows, bei der Früherkennung besorgniserregender Varianten und bei der Entwicklung konsistenter Datenauswerteroutinen erzielt. EGLV, FiW und KGU unterstützen zudem das Landeszentrum Gesundheit und das Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen bei der gesamtheitlichen Bewertung vorliegender Befunde des Corona-Abwassermonitorings in NRW. Ergebnisse sollen in den RKI-Pandemieradar aufgenommen werden.



Abb. 1: Beprobte Kläranlagen in NRW und Einzugsgebiet der in COVIDready untersuchten Anlagen. © FiW e. V.



Landeszentrum Gesundheit Nordrhein-Westfalen



GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Da infizierte Personen SARS-CoV-2 Genmaterial auch über den Stuhl ausscheiden, liefert Abwassermonitoring einen integralen Überblick über das Pandemiegeschehen im Einzugsgebiet von Kläranlagen – unabhängig von der Testmüdigkeit der Bevölkerung. Im Rahmen des BMBF-geförderten Verbundvorhabens „Dezentrales SARS-CoV-2 Monitoring im Abwasser: Entwicklung einer validierten Analyse-methode für abwassertechnische Labore auf Kläranlagen“ (COVIDready) werden aktuell fünf Kläranlagen von EGLV sowie weitere vier Anlagen von WVER, Niersverband und Wupperverband zweimal wöchentlich untersucht, um eine integrale Trendüberwachung und Früherkennung besorgniserregender Varianten (VoCs) zu etablieren. Mit den beprobten neun Kläranlagen erfassen wir derzeit knapp 20 % der Bevölkerung NRWs. Zusammen mit fünf landesgeförderten sowie drei über das EU-Pilotvorhaben ESI-CorA geförderten Standorten lässt sich die Pandemieentwicklung für rund 5,3 Mio. Einwohnern oder knapp 30 % der Bevölkerung in NRW verfolgen (Abb. 1).

WORKFLOW FÜR ABWASSERTECHNISCHE LABORE

In COVIDready wurde ein sukzessiver Workflow mit mehreren PCR-basierten Nachweismethoden entwickelt (Abb. 2). Die SARS-CoV-2 Viruslast wird in 24h-Mischproben mittels N1/N2-detektierenden Primern dezentral in abwassertechnischen Laboren untersucht. Die EGLV-Standorte werden

im eigenen Kooperationslabor in Essen durchgeführt, das zusammen mit dem Ruhrverband betrieben wird. Die anderen Standorte werden im umweltanalytischen Labor des ISA analysiert. Beide Labore verwenden denselben Workflow. Aufgrund der eigenen Probenlogistik und Analytik ist die Ergebnisübermittlung in unter 48 Stunden, bei EGLV teilweise sogar am selben Arbeitstag möglich.

FRÜHERKENNUNG BESORGNISERREGENDER VARIANTEN

Parallel zur Bestimmung der N1/N2 Genkopien werden zu Zeiten eines relevanten SARS-CoV-2-Mutationsgeschehens spezifische Primer und Gen-Sonden seitens KGU zur Verfügung gestellt, die das Monitoring von charakteristischen Mutationen neu auftretender Varianten ermöglichen. Auffällige Befunde werden mittels digitaler PCR und Next-Generation-Sequenzierung (NGS) in einem zentralen Labor bestätigt und die mutierten Fraktionen mittels digitaler PCR quantifiziert – dabei erfolgt eine enge Kommunikation mit den zuständigen Gesundheitsbehörden. Basierend auf diesem Arbeitsablauf wurde im Dezember 2021 die Ausbreitung der Omikron-Variante sowie im Mai/Juni 2022 die Prävalenz von BA.4/BA.5 überwacht und die Ergebnisse publiziert (Wilhelm et al., 2022a,b). Derzeit wird aktiv auf Omikron BA.2.75 überwacht.

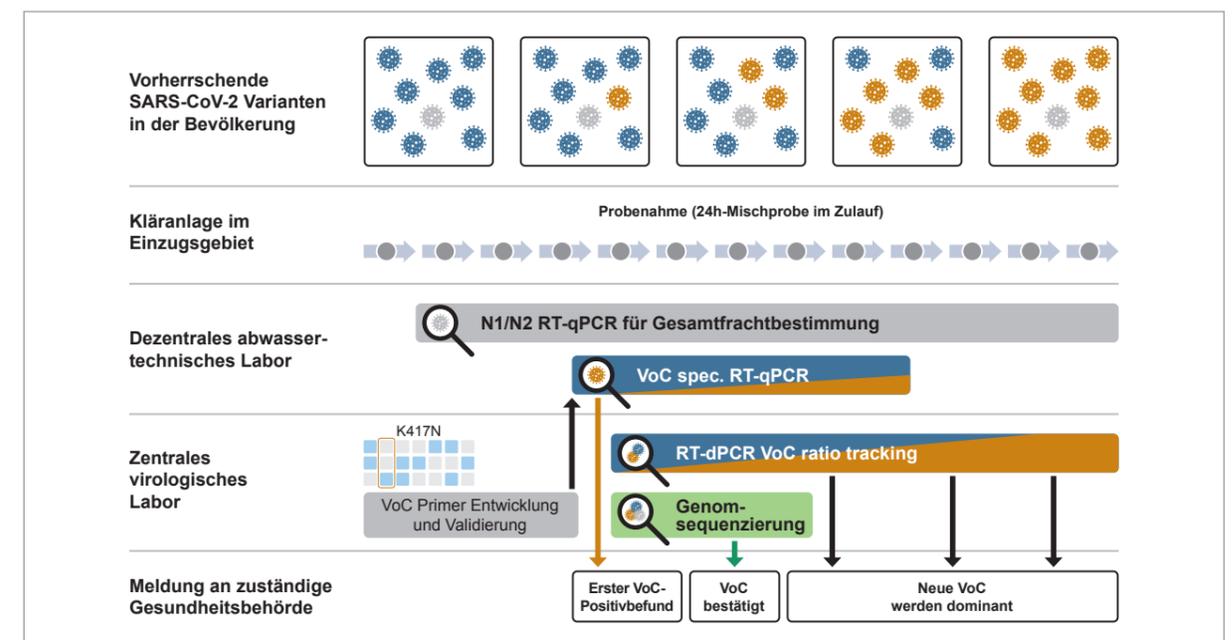


Abb. 2: Dezentraler, sukzessiver Workflow. © FiW e. V.

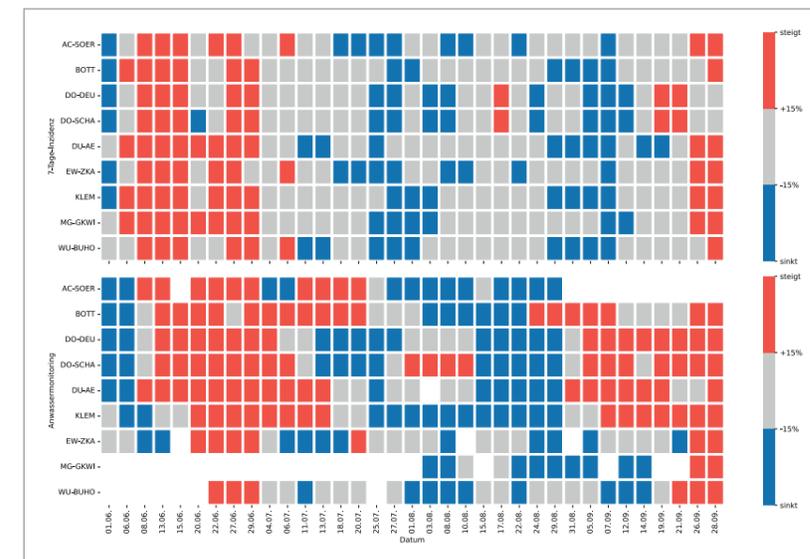


Abb. 3: Trendanalyse als Heatmap.
© FiW e. V.



<https://covidready.de/>

DATENAUSWERTUNG: ENTWICKLUNG VON TRENDINDIKATOREN

Die SARS-CoV-2 Genkopien-Fracht ist nach dem aktuellen Kenntnisstand zwischen den beprobten Kläranlagen nicht direkt vergleichbar – selbst bei Analyse gleicher Zielgene. Auch eine Normierung der Fracht auf die nominal angeschlossenen Personen, den Trockenwetterzufluss oder Surrogatviren lieferte bislang keine einheitliche Bezugsgröße. Es wird deswegen eine Datenauswertung entwickelt, die eine statistische Ausreißeranalyse ermöglicht. Deren Einordnung erfolgt über die abwassertechnische Bewertung von Einflüssen wie Niederschlagsereignissen, Spülstößen und weiterer Kenngrößen auf die einzelnen Abwasseranalysen. Die Trendeinordnung erfolgt in die Kategorien „Steigender Trend“, „Sinkender Trend“ und „Keine gesicherte Aussage möglich“. Abb. 3 zeigt die Trendanalyse der im Abwasser gemessenen SARS-CoV-2 Genfracht in 9 Kläranlagen im Vergleich zur Trendentwicklung der im Kläranlageneinzugsgebiet geschätzten Inzidenz in einer Headmap-Darstellung. Im September 2022 wurden ansteigende Trends im Abwasser erkannt noch bevor die gemeldete Inzidenz der klinischen Individualtestungen die anstehende Herbstwelle erfasst hat (Abb. 3). Eine gesamtheitliche Datenauswertung der BMBF-Standorte ist in Kooperation mit den BMBF-Vorhaben BioMarker und SARS-GenASeq in Vorbereitung.

GESAMTHEITLICHE BEWERTUNG

Neben COVIDready werden bundesweit im Pilotvorhaben ESI-CorA, in weiteren Forschungsvorhaben und in Länderinitiativen Abwasseruntersuchungen auch von verschiedensten kommerziellen Laboren durchgeführt. Die Daten werden über die Bundesländer ans Umweltbundesamt und von dort qualitätsgesichert, normalisiert und wöchentlich ans RKI für die Nutzung im RKI-Pandemieradar übermittelt.

Im Auftrag des Landeszentrum Gesundheit NRW (LZG. NRW) für das Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein Westfalen (MAGS.NRW) unterstützen EGLV, FiW und KGU das Land NRW bei der abwassertechnischen und virologischen Bewertung der in NRW vorliegenden Abwasserbefunde. Dazu werden regelmäßige Lageberichte und Grafikauswertungen erstellt und entsprechend der COVIDready-Methodik die Datenauswertung der NRW-geförderten Standorte übernommen.

Besonders für die Wasserverbände erwächst bei der Anwendung eines regionsorientierten Abwassermonitorings hinsichtlich Umwelt- und Gesundheitsfragen eine wichtige Rolle in der städteübergreifenden Zusammenarbeit mit den Gesundheitsbehörden in der Datenbewertung und in der Abrundung des Lagebildes. Mittelfristig kann die abwasserbasierte Epidemiologie auch zum Nachweis anderer Pathogene im Abwasser weiterentwickelt werden.

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Projekträger: Projektträger Karlsruhe (PTKA)

Partner: Lippeverband (LV), Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen (ISA); Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt, Institut für Medizinische Virologie des Universitätsklinikums Frankfurt (KGU)

Assoziierte Partner: QIAGEN GmbH; Endress+Hauser Conducta GmbH+Co. KG (in Zusammenarbeit mit dem Tochterunternehmen Analytik Jena)

Assoziierte Standorte: WVER, Niersverband und Wupperverband
Projektlaufzeit: 06/2021 – 04/2023

Auftraggeber: Landeszentrum Gesundheit NRW, FiW im Unterauftrag der Emschergenossenschaft

Projektlaufzeit: 10/2022 – 04/2023

Ansprechpartner: Dr. sc. Dipl.-Ing. Frank-Andreas Weber; Dipl.-Ing. Daniel Bastian (FiW); Dr.-Ing. Jens Schoth (EGLV); PD Dr. rer. nat. habil. Marek Widera (KGU); Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Wintgens (ISA)

ERUPTION DER EUROPÄISCHEN ENERGIEINFRASTRUKTUR – NEUE ROLLEN DER WASSERWIRTSCHAFT

Möglichkeiten und Chancen im Rahmen von Energiewende, Wasserstoff-Infrastruktur und Sektorenkopplung

Dass Kläranlagen in vielen Kommunen als der größte öffentlich betriebene Einzelverbraucher an Energie gelten, ist seit Jahrzehnten bekannt. Fortschritte in der Entwicklung der Abwasserbehandlung dürften mittelfristig zu einer Erhöhung des Gesamtbedarfs führen. Gleichzeitig werden seit 25 Jahren Kläranlagen insbesondere in Mitteleuropa systematisch energetisch optimiert. Hieraus sind wesentliche Fortschritte zu verzeichnen, so dass der einwohner-spezifische Energiebedarf vielfach reduziert werden konnte. Zudem verfügen Kläranlagen aufgrund ihrer Standorte und Stoffströme oft über Energiequellen, die schon heute genutzt werden: Klärschlamm und Co-Substrate bringen Faulgas hervor; Photovoltaik und Windkraft stellen elektrische Energie bereit und zuweilen kann bspw. das Gefälle zwischen Ablauf und Einleitung in den Vorfluter für Wasserkraftanlagen genutzt werden. Manche wirtschaftlichen Chancen werden jedoch in Deutschland durch die unstetige Energiepolitik verwehrt.

Neben diesen bürokratischen Hürden hat der Krieg in der Ukraine eindrucksvoll die Abhängigkeiten Europas von ausländischen Energiequellen demonstriert. Insbesondere Erdgas und seine Derivate sind schnell in den Fokus gerückt. Während die auf Kläranlagen gewonnene Menge Gas in der Regel zu gering ist, um die Eigenversorgung zu sichern, geschweige denn im gesamtdeutschen Kontext eine zentrale Rolle für die Versorgung zu spielen – 2020 wurden in Deutschland rund 973 Mio. MWh Erdgas verbraucht, während rund 6 Mio. MWh Klärgas produziert wurden (0,6%). Dem gegenüber steht ein Stromverbrauch in Deutschland von ca. 503,8 TWh (2021) bzw. 4,4 TWh auf Kläranlagen. Vor dem Hintergrund der sich ändernden Energiemarktbedingungen lohnt sich hier eine Re-Evaluation der wirtschaftlichen und technischen Bedeutung von Kläranlagen in der Energieinfrastruktur. Mehr als bisher ist zu erwarten, dass diese Energiemarkterosion zu einer zunehmenden wirtschaftlichen Bedeutung für die günstig im Lande verteilten Kläranlagen als ernst zu nehmender Partner der Energiewirtschaft führen könnte.

Stellt der Betrachter die Synergien der Wasserstoffherzeugung oder strombasierten Treibstoffproduktion in den Fokus bei der Auswahl möglicher Einsatzgebiete, sticht die Abwasserbehandlung als potenzieller Anwendungsbereich besonders heraus. Das wichtigste Nebenprodukt der Wasserelektrolyse ist reiner Sauerstoff, welcher in achtfacher Masse zum produ-

zierten Wasserstoff (H_2) anfällt. Auf Kläranlagen ergeben sich somit Synergien für ein nachhaltiges Energiemanagement mit den sauerstoffkonsumierenden Prozessen der Abwasserbehandlung. Nutzungsmöglichkeiten für reinen Sauerstoff (O_2) sind die Verwendung in der biologischen Abwasserreinigung und der Ozonierung im Rahmen einer Spurenstoffelimination (4. Reinigungsstufe). Die Abwasserwirtschaft bietet somit aussichtsreiche, vorteilhafte Verwertungsmöglichkeiten für die Integration einer Elektrolyse in den Kläranlagenbetrieb im großen Maßstab. Ein weiterer Vorteil eines Klärwerks ist, dass durch die betriebsbedingte Produktion von Klärschlamm, Klärgas weiterhin als Kohlenstoffquelle für die Synthese von Kohlenwasserstoffen (z. B. Methanol) vor Ort in ausreichenden Volumenströmen ($>50-80 \text{ m}^3/\text{h}$ bei 60.000–100.000 Einwohnerwerten (EW)) zur Verfügung steht. Bedingt durch die anaerobe Fermentation von Klärschlamm enthalten Klärgas und Biogas bereits einen hohen CO_2 -Anteil von 30–50 vol.-%. Verglichen mit anderen CO_2 emittierenden Quellen, wie z. B. Müllverbrennungsanlagen oder jeglichen Kraftwerken (8–18 vol.-% an CO_2), die auf Verbrennungsprozessen basieren, ist daher eine energetisch günstigere Abtrennung möglich. Mit über 9.000 Kläranlagen in Deutschland besteht hier somit ein vielversprechendes Potenzial, Klärwerke als Standorte für zukünftige Power-to-X-Anlagen unter Einbezug der dargestellten Synergienmöglichkeiten der Elektrolyse-technologie nutzbar zu machen.

Diese Idee entwickelt das FiW mit den Partnern des Beratungsteams Energie- und Verfahrenstechnik (bte) bereits seit 20 Jahren weiter. Nach detaillierten Machbarkeitsstudien, z. B. für die Standorte Düren oder München, erfolgten praxisnahe Forschungsvorhaben zur H_2 -Erzeugung aus Faulgas (EuWaK) und z. B. der Methanolsynthese auf einer Kläranlage.

Ein aktuelles Beispiel ist das durch die Partner von bte im Rahmen einer Machbarkeitsstudie entwickelte H_2/O_2 -Konzept für die Kläranlage Bottrop. Hierbei wurden notwendige Aggregate dimensioniert, die Energie- und Massenströme bewertet sowie eine wirtschaftliche Bilanz aufgestellt. Eine grundsätzliche Machbarkeit konnte nachgewiesen und der Emschergenossenschaft eine Planungsgrundlage übergeben werden.

Die förderpolitischen Rahmenbedingungen bieten hierbei aktuell auch gute Möglichkeiten zur Umsetzung von H_2 -Leuchtturmprojekten in der Großtechnik. Mit Akteuren wie der Emschergenossenschaft, den Wolfsburger Entwässerungsbetrieben und den Berliner Wasserbetrieben werden aktuell verschiedene Projekte entwickelt. Bei den Stadtwerken Mainz befindet sich ein Elektrolyseur mit einer Leistung von 1,25 MW unter Beteiligung der bte-Partner sogar bereits in der Planungsphase.

In der großtechnischen Umsetzung liegt der Fokus des FiW insbesondere auf der wissenschaftlichen Begleitung. Hier wird bei der Betrachtung zukünftiger Energieversorgungssysteme neben der konventionellen elektrischen Energieversorgung auch zunehmend die Nutzbarmachung bzw. Speicherung von Energie (Regelenergie) berücksichtigt. Unabhängig von vielen Entwicklungs- und Optimierungsanstrengungen verfügbarer Komponenten wird ein besonderer Bedarf in der Vernetzung der gesamten energetischen Infrastruktur sowie dem Zusammenspiel der Einzelkomponenten gesehen. Hierbei ist es notwendig, die Energieverfügbarkeit

und den Energiebedarf der Quellen und Senken im Tages- und Jahresgang zu ermitteln. Aus diesen Verläufen leiten sich sowohl Bemessungs- als auch Betriebsgrößen ab. Das FiW nutzt daher Simulationswerkzeuge, um auf stofflicher, thermischer sowie elektrischer Ebene die Komponenten eines solchen Energiemanagements auf Kläranlagen abzubilden und technisch wie wirtschaftlich zu bewerten.

Die Entwicklung des Energie-Marktes und die damit einhergehende Entwicklung des wirtschaftlichen Potenzials des energetischen Standortes Kläranlage ist hierbei für die kommenden Jahre und Jahrzehnte der zentrale Faktor für Planungen durch Stakeholder. Es wird demnach eine Entscheidungsgrundlage benötigt, welche die Potenziale der Energieproduktion, -speicherung und/oder -vermarktung aufnimmt und fundierte Planungen der Standorte ermöglicht. Auf technischer Seite werden hierzu bspw. Bewertungen ungenutzter Kapazitäten, Bestimmung von Wirtschaftlichkeitsgrenzen sowie Analysen derzeit und zukünftig am Markt verfügbarer Technologien benötigt. Weiterhin soll hierfür ermöglicht werden, den Bedarf z. B. an regenerativen Erdgassubstituten fundiert für die Zukunft abschätzen zu können. Hierzu müssen auf Grundlage unterschiedlicher Szenario-Modelle Prospektionen für den europäischen Energiemarkt erstellt werden, die eine realistische Bewertung der ökonomischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen für die Rolle der Kläranlagen in der Zukunft ermöglichen.

Das FiW arbeitet daher gemeinsam mit Akteuren der Wasserwirtschaft sowie branchenübergreifenden Partnern, wie Energieversorgungsunternehmen, Anlagenbauern oder der Automobilindustrie an technologischen Konzepten und Entwicklungspotenzialen. Dabei sollen auf Grundlage von Pilotvorhaben, wie der Wasserstoffherzeugung, Methanol-Synthese oder biologischer Methanisierung Blaupausen für Kläranlagen in Deutschland entstehen. Diese können als Entscheidungshilfe für Investitionen in der Breite genutzt werden.



Dr.-Ing. Kristoffer Ooms
Bereichsleiter Umweltverfahrens- & Energietechnik

FORSCHUNGSTRANSFER FÜR DIE WASSERWIRTSCHAFT DER KLIMAZUKUNFT

Dr.-Ing. Emanuel Grün hat als ehrenamtlicher Vorstandsvorsitzender die Entwicklung des FiW e. V. seit 2012 (Wahl in der Mitgliederversammlung 12/2011) maßgeblich mitgeprägt. Mit seinem Ausscheiden als Vorstandsmitglied Wassermanagement und Technik von Emschergenossenschaft und Lippeverband (EGLV) in den Ruhestand wird er auch das Amt als Vorstandsvorsitzender des FiW-Trägervereins im Dezember 2022 niederlegen. Im Gespräch mit Geschäftsführer Dr. Frank-Andreas Weber unterstreicht er die Bedeutung, die Forschung und Transfer für die Aufgabenerfüllung der Wasserwirtschaftsverbände zukommt – und fordert ein starkes Engagement der Mitglieder und des Landes NRW, damit das FiW seinen Aufgaben in der Klimazukunft gerecht werden kann.

Dr. Weber: Lieber Herr Grün, Sie können in Ihrer Tätigkeit bei EGLV auf eindrucksvolle Erfolge bei der Umsetzung großer wasserwirtschaftlicher Umgestaltungsprojekte verweisen: den Umbau der Emscher, der Einstieg in die Digitalisierung in der Wasserwirtschaft, die Zukunftsinitiative, aktuell arbeitet EGLV an der Roadmap zur Klimaneutralität, Zero Impact Emission. Das FiW als gemeinnütziges Forschungs- und Transferinstitut war Ihnen immer eine Herzensangelegenheit. Welche Bedeutung hat der Forschungstransfer bei EGLV?

Dr. Grün: Das FiW war für EGLV immer Treiber und Ansporn von Innovation. Als Projektpartner mit dem FiW haben wir entscheidende Zukunftsthemen früh erkannt und daraus Erfolgsgeschichten entwickelt. Gemeinsam haben wir bereits Mitte der 1990er Jahre Wasserstofftechnologien auf Kläranlagen untersucht. Das vom FiW koordinierte BMBF-Projekt *dynaklim* war in vieler Hinsicht die Initialzündung für Klimaanpassung in der Emscher-Lippe-Region, alle unsere Anstrengungen in der Zukunftsinitiative Klima.Werk sind so gesehen Folgevorhaben von *dynaklim*. Aktuell schreiben wir im Corona-Abwassermonitoring und im Digitalen Gewässerzwilling gemeinsam mit dem FiW neue Erfolgsgeschichten.

Dr. Weber: Die FiW-Namensänderung mit dem neuen Begriff „Klimazukunft“ war eine strategische Entscheidung. Innovativ, frisch, agil, ein Hingucker. Wir haben uns viel damit beschäftigt, wie Innovation funktioniert in der Wasserwirtschaft – in Verbänden, Planungsbüros, bei Anlagenbauern, Kommunen und Behörden. Um die Herausforderungen der Klimazukunft zu meistern, braucht es sowohl technische als auch organisatorische Innovation.

Dr. Grün: Gerade den kleinen und mittleren Unternehmen fehlen häufig die Ressourcen, die Zeit und die spezifischen Mitarbeitenden, um sich mit Zukunftsthemen intensiv zu befassen und die Chancen für sich zu nutzen. Das FiW kann hier als Innovationspartner unterstützen und begleiten. Was das FiW ausmacht, ist eine offene Arbeitskultur, neue Wege

zu gehen, mit hochqualifizierten, engagierten Mitarbeitenden, Innovationskraft und Kreativität. Ich kann alle potenziellen Auftraggeber nur bestärken, die Expertise des FiW in Forschungs- und Beratungsaufträgen zu nutzen.

Dr. Weber: Die Zukunftsaufgaben werden komplexer und zunehmend interdisziplinär. Das FiW kann aufgrund seiner breiten Fachexpertise eine integrierende Rolle spielen, um die Unternehmen der Wasserwirtschaft gezielt zu unterstützen. Nicht nur die großen, sondern auch die kleineren.

Dr. Grün: Auch bei der Digitalisierung in der Wasserwirtschaft sehe ich erhebliches Potenzial. So kann die Weiterentwicklung der mobilen, sensor- und radardatengestützten Monitoringansätze des FiW zum Aufbau eines digitalen Anlagen- und Gewässerzwillings führen. Das Wassermanagement würde auf ein komplett neues Niveau gehoben. Auch wenn es sich hierbei noch um Zukunftsmusik handelt, ist der Weg doch klar zu erkennen und das FiW als Wegbegleiter der Branche gut aufgestellt.

Dr. Weber: Wir sind Ihnen dankbar, das FiW in bewegten Zeiten auf Kurs gehalten zu haben. Neben den fachlichen Erfolgen sah sich das FiW in Ihrer Amtszeit mit besonderen Erfahrungen konfrontiert, mit schwierigen Auftragsvergaben, personellen Veränderungen und nicht zuletzt wirtschaftlichen Herausforderungen. Die Förderbedingungen der öffentlichen Mittelgeber haben sich trotz der Brisanz unserer Themen Wasser, Klima, Energie, Ressourcen nicht verbessert.

Dr. Grün: Das FiW ist nach wie vor unterfinanziert für die anstehenden Aufgaben. Als Gründungsmitglied der Johannes-Rau Forschungsgemeinschaft ist das FiW dankbar, eine Fehlbedarfsförderung durch das NRW-Wissenschaftsministerium zu erhalten. Das war ein wichtiger Schritt. Gleichzeitig trägt dieses Instrument nur zu einem kleinen Teil zum FiW-Wirtschaftsplan bei. Jedes Jahr aufs Neue müssen enorme Drittmittel akquiriert werden. Das erschwert eine langfristige Ausrichtung. Wir hoffen auf die Zusage im



Dr. sc. Dipl.-Ing. Frank-Andreas Weber, FiW e. V. (r.) im Gespräch mit Dr.-Ing. Emanuel Grün, EGLV.

Koalitionsvertrag von CDU und Grünen, die JRF-Institute u. a. durch eine dynamisierte Grundfinanzierung zu stärken. Im Koalitionsvertrag ist zudem ein Landeszentrum Wasser avisiert, zu dem das FiW wesentliche Beiträge liefern könnte. Die Finanzierung ist am FiW gut angelegt.

Dr. Weber: Es ist für uns entscheidend, langfristig planen zu können, Kompetenzen von unseren jungen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aufzubauen und ein attraktives Arbeitsumfeld anbieten zu können.

Dr. Grün: Das FiW war immer auch Nachwuchsschmiede für die Wasserwirtschaft. Die Nachwuchssorgen sind neben dem Klimawandel und der Digitalisierung die größten Herausforderungen für die Wasserwirtschaft der kommenden Jahre. Absolventen der RWTH Aachen und weiterer Universitäten, die am FiW prägende Berufserfahrung sammeln und in fünf, zehn Jahren dringend benötigte Fach- und Führungsaufgaben in Verbänden, Ministerien und Behörden wahrnehmen, sind begehrt und umworben.

Dr. Weber: Sie haben sich entschieden, mit Ihrem Eintritt in den Ruhestand als Vorstandsmitglied Wassermanagement und Technik der EGLV auch das Amt als Vorstandsvorsitzender im FiW-Trägerverein niederzulegen. Wir bedauern Ihre Entscheidung außerordentlich, wünschen Ihnen aber natürlich, Ihre Pläne in Ihrem Ruhestand unbeschwert verwirklichen zu können. Wie wir Sie kennen, haben Sie sich frühzeitig für Nachfolgerspektiven im Vorstand eingesetzt.

Dr. Grün: Als Teil einer langfristigen Roadmap haben die Mitglieder des FiW e. V. bereits im Dezember 2021 Dr. Joachim Reichert, Vorstand des Wasserverbands Eifel-Rur, und Barbara

Gerhager, Leiterin des Kompetenzzentrums Wasser, Abwasser und Abfall bei der GIZ, in den Vorstand gewählt. Zusammen mit Prof. Pinnekamp und Prof. Wintgens bin ich überzeugt, dass der FiW-Vorstand für die anstehenden Aufgaben bestens aufgestellt ist. Ich werde in der nächsten Mitgliederversammlung vorschlagen, meinen Nachfolger bei EGLV, Dr. Obenaus, ebenfalls in den Vorstand des FiW zu wählen.

Dr. Weber: Wir haben vor zwei Jahren das 40-jährige Bestehen des FiW gefeiert. Was wünschen Sie dem FiW für die Zukunft?

Das FiW war für EGLV immer Treiber und Ansporn von Innovation. Als Projektpartner mit dem FiW haben wir entscheidende Zukunftsthemen früh erkannt und daraus Erfolgsgeschichten entwickelt.

Dr. Grün: Ich wünsche dem FiW, dass es seine Rolle als wichtigstes Transferinstitut der Wasserwirtschaft auch in Zukunft voll und ganz gerecht werden kann. Der Übergang von Innovationen aus dem Labor- und halbtechnischen Maßstab in den Praxisalltag ist und bleibt die größte Herausforderung der anwendungsorientierten For-

schung. Gerade im erprobten Zusammenspiel zwischen FiW, Hochschullandschaft und Wasserverbänden liegt die große Stärke des Erfolgs. Ich wünsche dem FiW eine allzeit solide Grundfinanzierung, damit man ausreichend Handlungsspielraum für die Befassung mit Zukunftsthemen hat. Ich wünsche mir außerdem, dass das FiW weiterhin international tätig bleibt. Gerade durch die Projekte in Schwellen- und Entwicklungsländern wird für junge Wissenschaftler die Bedeutung von Wasserwirtschaft als Teil der Gesundheits- und Daseinsvorsorge greifbar.

Dr. Weber: Lieber Herr Grün, wir danken Ihnen für Ihre Führungsstärke, Ihren strategischen Weitblick und unermüdlichen Einsatz. Wir freuen uns auf das FiW-Forum am 1. Dezember 2022, um Sie für Ihre Verdienste um das FiW mit allen Mitgliedern, Mitarbeitenden und Partnern gebührend zu ehren.

RÜCKBLICK

WAS HAT UNS BEWEGT?

2021 2022



Alte Ölmühle: Neuer FiW-Standort in Planung

Der Mietvertrag ist unterschrieben. Die alte Ölmühle in Aachen soll 2024 neue und langfristige Perspektive als Wirkungsstätte für das gesamte FiW-Team bieten.

Die denkmalgeschützte Immobilie liegt keine 800 m vom jetzigen Standort und direkt nördlich von Campus Melaten im Grünen. Als Investor-Gespann werden Herr Daniel und Herr Kochs die Immobilie aus drei Gebäudeteilen grundsaniieren.

Die Baupläne sowie das Gelände konnten am 28.04.2022 vor Ort vom FiW-Team in frühlingshafter Atmosphäre besichtigt werden. Auch wenn sich das Gebäude noch im Rohbau befindet, waren alle Anwesenden voller Vorfreude auf den Standortwechsel und die entstehenden, zukünftigen Büros.



FiW-Forum 2021

Zum FiW-Forum und Jahresausklang begrüßten wir Mitglieder des FiW-Trägervereins und unseres Forschungsbeirates sowie weitere Gäste unter strengen 2G+ Auflagen im Technologiezentrum Aachen.

Das FiW-Forum startete traditionell mit einer Sitzung des FiW-Forschungsbeirates, zu dem wir anlässlich des Forums neben den Mitgliedern des Beirats auch zusätzliche Gäste einladen, um die Projektideen aus dem Team im Rahmen eines Worldcafés zu diskutieren. Im Mittelpunkt standen Themen rund um die zentralen Herausforderungen einer nachhaltigen Wasserwirtschaft: Klimaanpassung, Digitalisierung und Strukturwandel. Durch den **41. Forschungsbeirat** führte zum ersten Mal in seiner neuen Funktion als Vorsitzender des Beirates Dr. Bernd Bucher (Vorstand Ertverband).

Unter der Moderation von Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Wintgens hat das Team im sich anschließenden Institutskolloquium Einblicke in aktuelle Forschungs- und Entwicklungsvorhaben gegeben. Hervorzuheben ist der Vortrag von Dr. sc. Dipl.-Ing. Frank-Andreas Weber zu dem vom BMBF geförderten Vorhaben „**COVIDready – Dezentrales SARS-CoV-2 Monitoring im Abwasser: Forschungsergebnisse und Stand des Roll-outs**“, in dem er über die anvisierte bundesweite Implementierung an Pilotstandorten und aktuellen Untersuchungen von Virus-Varianten im Abwasser berichtete.



42. Forschungsbeirat

Der Sommer-Forschungsbeirat 2022 tagte zu Gast auf der Kläranlage der Emschergenossenschaft in Bottrop. Eine anschließende Führung über das Emscherklärwerk, eine der größten und modernsten Kläranlagen Europas, rundete die Tagung ab.

Bei sommerlichen Temperaturen begrüßte Dr. Bernd Bucher die anwesenden Mitglieder des FiW-Forschungsbeirates zur 42. Sitzung. Nach einer Einführung in die aktuell laufenden Projekte des FiW durch Dr. sc. Dipl.-Ing. Frank-Andreas Weber wurden ausgewählte Ideen mit hohem Entwicklungspotenzial als Impulsvorträge vorgestellt und intensiv diskutiert.

Im Anschluss an die Sitzung und der freundschaftlichen Pause mit den Mitgliedern des Forschungsbeirates erhielten die Teilnehmer und Teilnehmerinnen von Prof. Dr. Thorsten Frehmann eine Führung über die Kläranlage Bottrop. Die Kläranlage zeichnet sich durch seine hohe Energieerzeugung aus Faulgas, Klärschlamm, Wind und Wasserkraft aus. Hierdurch können ebenfalls weitere Standorte der Emschergenossenschaft mit Energie versorgt werden. Im Mittelpunkt standen sowohl die größte solarthermische Schlamm-trocknungsanlage der Welt mit einer Fläche von ca. 61.000 m², als auch das 32 m tiefe Pumpwerk. Besonders die solare Trocknungsanlage beeindruckte alle Teilnehmenden mit ihrem modernen Betrieb, bei dem autonome Roboter, sogenannte elektrische Schweine, für die Wendung des Schlammes eingesetzt werden.



Das FiW begrüßt neue Vorstandsmitglieder

Wir heißen Frau Barbara Gerhager (GIZ) und Herrn Dr.-Ing. Joachim Reichert (Vorstand WVER) nach einstimmiger Wahl der Mitgliederversammlung in unserem Vorstand herzlich willkommen!



Barbara Gerhager

Barbara Gerhager ist Leiterin des Kompetenzzentrums Wasser, Abwasser, Abfall im Fach- und Methodenbereich der GIZ. Sie hat Technischen Umweltschutz mit dem Fokus auf Wasserver- und -entsorgung, Wasserressourcenmanagement, Limnologie und Abfall studiert und war zunächst in der Privatwirtschaft, seit 2003 dann bei der GIZ weltweit im In- und Ausland tätig. Im Kern ihrer derzeitigen Tätigkeit steht die Verbindung von Wasser mit anderen Fachbereichen, wie z.B. Klima, Landwirtschaft und Wirtschaftsentwicklung. Dabei unterstützen Themen wie Digitalisierung, Wissens-, Innovations- und Kooperationsmanagement und Strategieentwicklung.

Kennengelernt haben wir Frau Gerhager über den Lenkungskreis der BMBF-Fördermaßnahme „Globale Ressource Wasser (GRoW)“, in der unser Baumwoll-Textilvorhaben in Pakistan & Türkei (InoCottonGROW) gefördert wurde.

Wir freuen uns sehr, dass wir Frau Gerhager gewinnen konnten uns in unseren Gremien insbesondere für den Bereich der Internationalen Zusammenarbeit zu begleiten und heißen Sie als erstes weibliches Vorstandsmitglied herzlich willkommen!



Dr.-Ing. Joachim Reichert

Dr.-Ing. Joachim Reichert studierte Bauingenieurwesen an der RWTH in Aachen und wechselte nach dem Vordiplom zur Technischen Hochschule in Darmstadt, wo er den Schwerpunkt seines Studiums auf die Siedlungswasserwirtschaft ausrichtete. Nach dem Erwerb des Diploms war Dr. Reichert als wissenschaftlicher Mitarbeiter am dortigen Lehrstuhl für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Raumplanung tätig. 1997 wurde er im Fachgebiet Abwasser mit einer Dissertation zum Sauerstoffeintrag auf Kläranlagen promoviert. 1996 trat Dr. Reichert beim Niersverband in Viersen als Ingenieur in die Abteilung Betrieb Kläranlagen ein. Von 2000 bis 2009 war er als Abteilungsleiter für den Betrieb der abwassertechnischen Anlagen des Verbands verantwortlich und wechselte 2010 zu den Berliner Wasserbetrieben, wo er Leiter der Abteilung Planung und Bau wurde. Er zeichnete sich dort für das gesamte Baugeschäft der BWB hinsichtlich der Trinkwasseraufbereitung, der Kläranlagen sowie für den Kanal- und Rohrleitungsbau in Berlin verantwortlich. Mit dem Wechsel zum Wasserverband Eifel-Rur übernahm er 2018 als Vorstand des WVER die Verantwortung für eine ganzheitliche und integrierte Wasserbewirtschaftung im gesamten Flussgebiet der Rur im Westen Deutschlands.

Wir freuen uns sehr, dass Herr Dr. Reichert die Bereitschaft hat, uns neben der Vertretung des WVER als Mitglied des FiW darüber hinaus aktiv in der Vorstandsarbeit zu unterstützen – herzlich willkommen!

Digitaler Girls Day – eine Herzensangelegenheit am FiW e. V.

Sieben Teilnehmerinnen im Alter von 12 bis 16 Jahren konnten am 28.04.2022 einen Tag lang einen Einblick in den Alltag einer Ingenieurin in der Wasserwirtschaft werfen und einen Eindruck der Bedeutung von Trinkwasseraufbereitung und Abwasserreinigung bekommen.

Unsere Motivation war es, das Interesse der Mädchen für eine berufliche Zukunft in diesem Fachbereich zu wecken. Hierfür stand ein abwechslungsreiches Programm auf dem Plan, in dem insgesamt vier Kolleginnen und Kollegen des FiW ihre Projekte präsentierten. Dabei spannte sich der thematische Bogen angelehnt an das Motto von der Quelle eines Flusses über den Lauf in die Kläranlage und Abwasseraufbereitung bis zu Anpassungsmaßnahmen im Zusammenhang mit dem Klimawandel. Die Mädchen konnten sowohl Projekte mit dem Schwerpunkt technischer Entwicklungen, als auch Dialogvorhaben mit zahlreichen, kreativen Kommunikationspfaden kennenlernen. Zusätzlich haben wir zahlreiche berufliche Erfahrungen mit den Mädchen geteilt, damit sie sich das gesamte Spektrum der Arbeitsmöglichkeiten in der Wasserwirtschaft und auch in einem Forschungsinstitut, das sich wie das FiW mit sehr



praxisnahen Themen beschäftigt, vorstellen können. Auch räumlich streckte sich der Girl's Day von einem virtuellen Gewässerspaziergang durch die heimische Wurm bis zu einer Fernerkundung Kameruns.

Wir gratulieren Herrn Manuel Krauß zur erfolgreichen Promotion

Herr Manuel Krauß, Bereichsleiter Internationale Zusammenarbeit am FiW, hat seine Doktorarbeit mit dem Titel „Entwicklung einer Methodik zur Bewertung von Trinkwassertarifen für Privathaushalte in Deutschland“ erfolgreich abgeschlossen. Die Verteidigung fand am 06. Juli 2022 am Institut für Siedlungswasserbau, Wassergüte- und Abfallwirtschaft (ISWA) der Universität Stuttgart statt.

Die Doktorarbeit wurde von Prof. Dr.-Ing. Heidrun Steinmetz (TU Kaiserslautern), Prof. Dr.-Ing. Stefan Siedentop (TU Dortmund) und Prof. Dr.-Ing. Silke Wieprecht (Universität Stuttgart) betreut. Manuel Krauß entwickelte eine Vorgehensweise, um Trinkwassertarife mit frei verfügbaren Daten objektiv hinsichtlich ihrer ökologischen, ökonomischen und sozialen Auswirkungen bewerten zu können. Mit der entwickelten Methodik kann nun für jede einzelne Kommune in Deutschland ermittelt werden, inwiefern der örtliche Trinkwassertarif zur Bezahlbarkeit, das Einsparen von Trinkwasser oder der nachhaltigen Finanzierung des Wasserversorgungsunternehmens beiträgt. Wir am FiW gratulieren Manuel Krauß ganz herzlich zur erfolgreichen Promotion.



21/22 kurz notiert



1 PROJEKTSTART: ENTfrachtEN – FRACHTBASIERTE KANALNETZBEWIRTSCHAFTUNG IN KÖLN

ENTfrachtEN – Entwicklung eines integralen MSR-Konzeptes zur frachtbasierten Echtzeit-Steuerung der Abwasserableitung mit dem Ziel der Gewässerentlastung – DBU-gefördertes Verbundvorhaben mit den StEB Köln und der NIVUS GmbH



Gemeinsam mit den Stadtentwässerungsbetrieben Köln und der NIVUS GmbH soll für das Mischwassersystem Köln-Rodenkirchen ein Bewirtschaftungskonzept entwickelt und umgesetzt werden, bei dem die Steuerung von Wehren und Pumpen insbesondere in Entlastungsbauwerken frachtbasiert erfolgen soll. Als steuerungsrelevanter Parameter wird die AFS-Fracht durch ein neues Messsystem der NIVUS GmbH bestimmt. Das Projekt wird durch die DBU gefördert und läuft über drei Jahre bis Oktober 2024.



2 WIR SIND JRF! JOHANNES-RAU-FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT PRÄSENTIERT KURZFILM

Vielfältig. Zukunftsorientiert. Vernetzt. Das sind die 16 Mitgliedsinstitute der Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft, die ein breites Spektrum aktueller Forschungsfelder abdecken. Diese sind in die vier Leitthemen „Städte & Infrastruktur“, „Industrie & Umwelt“, „Gesellschaft & Digitalisierung“ sowie „Globalisierung & Integration“ gegliedert. Ob Modernisierung der

Binnenschifffahrt, Business-Transformation unter Einsatz künstlicher Intelligenz, Migrations- und Integrationsforschung oder die Erforschung deutsch-jüdischer Geschichte der Vormoderne – die Institute der JRF stehen für herausragende anwendungsnahe Forschung im engen Austausch mit Gesellschaft, Wirtschaft und Politik.

In unter einer Minute präsentiert der JRF-Kurzfilm eindrucksvoll die Vielfalt der zukunftsweisenden Fachgebiete und stellt die Forschenden in den Mittelpunkt.

3 AACHEN HYDROGEN COLLOQUIUM METHANOL

Am 3. und 4. Mai 2022 fand die erste Auflage des „Aachen Hydrogen Colloquiums“ statt. Organisiert wurde die Konferenz vom Zukunftscluster Wasserstoff, welches sich zum Ziel gesetzt hat, Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft im Bereich der Wasserstoffanwendungen zu vernetzen. Präsentiert wurden über 30 Fachvorträge sowie über 20 Poster durch Vertreter der regionalen und internationalen Industrie und Forschung. Fabio Voit (FiW) stellte ein Poster zu



den Ergebnissen des BMWK-Verbundprojektes „Methanol Standard“ vor. Inhalt des Projektes ist die Untersuchung der effizienten Speicherung von grünem Wasserstoff in Form von Methanol als flüssiger Energieträger nach dem Power-to-X-Konzept. Betrachtet werden dabei insbesondere die Nutzung von wasserstoffbasiertem Methanol als zukünftigen emissionsarmen Kraftstoff einer klimafreundlichen Mobilität. Unter Evaluierung relevanter Kennzahlen

wie den zukünftigen Kraftstoffkosten sowie den verursachten THG-Emissionen soll der Lebenszyklus von Methanolkraftstoffen umfassend bewertet werden. Das Poster mit dem Titel „E-Methanol Fuels based on green Hydrogen: An ecological and economic Well-to-Wheel Analysis“ wurde im Rahmen eines kurzen Pitch und einer anschließenden Begehung im Posterzelt vorgestellt.



4 InRePlast – THEMENTAG „PLASTIK IN DER UMWELT“ IN BERLIN



Nach 2 Jahren Pandemie und vornehmlich digitalen Kontakten zu Projektpartnern, Kommunen, Politik und Bevölkerung während des Projektes bestand am 5. und 6. Mai 2022 die Möglichkeit, in einer Präsenzveranstaltung in Berlin das vom BMBF geförderte Verbundprojekt InRePlast – Instrumente zur Reduzierung der Plastikverschmutzung (2019 – 2021), nicht nur allen anderen Projektteilnehmern, sondern auch der breiten Öffentlichkeit vorzustellen.

Am nächsten Tag hatten dann Privatpersonen, insbesondere auch Schulklassen die Möglichkeit, sich an jedem Stand über das jeweilige Projekt zu informieren. Ein Quiz lockte Interessenten verschiedener Altersstufen zu Gesprächen an unseren Stand mit Dr.-Ing. Marco Breitbarth und Nathalie Timpe (beide ehem. FiW).

Der erste gemeinsame Abend war geprägt von Austausch zwischen den Projektteilnehmern. Gezeigt wurden neben Postern und Factsheets, Makroplastik-Proben aus den Kläranlagen sowie ein FTIR und ein NIR Spektrometer, um insbesondere Damenhygieneartikel dahingehend zu untersuchen, ob Kunststoff enthalten ist oder nicht.



5 TAG DES OFFENEN STALLES – GEWÄSSERSCHUTZ DURCH NATURNAHE BEHANDLUNG LANDWIRTSCHAFTLICHER (AB)WÄSSER



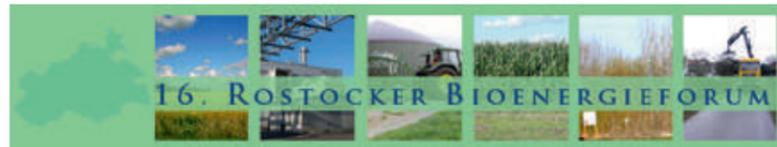
Am 12. Juni 2022 öffnete der landwirtschaftliche Betrieb Wegerhof seine (Stall-) Türen für große und kleine Besucher. Neben den zahlreichen und großen Landmaschinen, den mehr als 600 Milchkühen und einem Melkkarussell konnte auch die neue Anlage zur naturnahen Behandlung der Hofabwässer besichtigt werden. Diese Anlage wurde im Rahmen eines vom Land NRW geförderten Projektes von der Wegerhof KG errichtet, durch das FiW maßgeblich entwickelt und nun im Einfahrbetrieb fachlich wissenschaftlich in Kooperation mit dem Wupperverband begleitet.

Seit dem Frühjahr diesen Jahres gelangt nun das belastete Regenwasser – insbesondere stark verdünnte Wässer vom Siloplatz und anteilig auch Abwasser vom Melkstand/ Milchtankreinigung zur Anlage. Bereits jetzt kann festgestellt werden, dass die Schmutzfrachten, die bisher in den kleinen Vorfluter und damit in Richtung einer nahe gelegenen Talsperre gelangten, inzwischen durch die Anlage sehr stark verringert werden konnten, obwohl die Anlage noch nicht fertig eingefahren ist und die Schilfbeete bisher noch recht spärlich bewachsen sind. Langfristig sollen an diese Anlage praxisrelevante Erfahrungswerte für die Anwendung auf vielen anderen landwirtschaftlichen Betrieben gewonnen werden.

Gefördert vom
Ministerium für Umwelt,
Naturschutz und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen



6 16. ROSTOCKER BIOENERGIEFORUM BIOMETHANOL ALS ESSENTIELLER BAUSTEIN DER VERKEHRSWENDE



Am 16. und 17. Juni 2022 fand an der Universität Rostock das 16. Rostocker Bioenergieforum statt. Unter dem Leitthema „Bioenergie – nachhaltige Beiträge für eine klimaneutrale Zukunft!“ wurden Fachvorträge im Bereich Biogas, Biomasse sowie Biokraftstoffen und zu deren Einsatz im Energie-, Wärme- und Verkehrssektor vorgestellt.

Im Rahmen der Fachtagung hat Fabio Voit (FiW) einen Vortrag zu den Ergebnissen des BMWK Verbundprojektes „Methanol Standard“ vorgestellt. Kernthema war die Potenzialanalyse von Bio- und E-Methanol als vielversprechende flüssige Kraftstoffalternative einer emissionsarmen zukünftigen Mobilität. Unter Anwendung einer umfassenden Well-to-Wheel-Lebenszyklusanalyse

(LCA) wurden relevante Kennzahlen wie THG-Emissionen, Kraftstoffkosten und Energieeffizienz ermittelt und diskutiert.

Der vorteilhafte Einsatz von Methanol als Kraftstoffalternative wurde auch in weiteren Fachvorträgen aus Forschung und Industrie tiefergehend thematisiert. Während für erneuerbares Methanol als Biokraftstoff oder E-Fuel bisher noch kein Markthochlauf im EU-Raum stattgefunden hat, besteht in der Wissenschaft bereits ein umfassender Konsens zum hohen Potenzial von Methanol-Kraftstoffen im Verkehrssektor.



7 PROJEKTABSCHLUSS: MINDERUNG VON SPURENSTOFFEINTRÄGEN AUS CP-ANLAGEN

Erfolgreicher Abschluss des vom Umweltbundesamt geförderten Projektes zur Spurenstoffelimination aus CP-Anlagen nach 5 Jahren Projektlaufzeit im Juni 2022.

Chemisch-physikalische Behandlungsanlagen dienen der Behandlung von wässrigen flüssigen Abfällen bevor diese anschließend entsorgt werden. Die behandelten Abwässer sind meistens noch mit Spurenstoffen belastet und können diese insofern noch in Gewässer und Ökosysteme eintragen. Ziel des Projektes war die Ermittlung der besten verfügbaren Technik für die Entfernung von Spurenstoffen aus CP-Anlagen. Zu diesem Zweck wurden bei zwei Anlagen der Projektpartner Messungen im laufenden Betrieb durchgeführt. Umfangreiche Literaturrecherchen zur Ermittlung von umwelt- und CP-Anlagen-relevanten Spurenstoffen bildeten die Grundlage für

die Mess- und Analysekampagne in den Praxisanlagen der Projektpartner Lobbe Umweltberatung GmbH und Indaver GmbH. Vom ISA der RWTH entwickelten Analysemethoden ermittelten das Vorhandensein und bestimmten die Konzentration vor und nach jedem Verfahrensschritt dieser Stoffe in den CP-Anlagen. Somit gelang es dem Projekt, in den verschiedenen Verfahrensschritten innerhalb der CP-Anlagen Spurenstoffe zu identifizieren. Die gesammelten Daten wurden zur Durchführung einer Massenbilanzierung verwendet, um die Eliminationsleistung dieser Spurenstoffe in jedem Verfahrensschritt zu bestimmen. Damit war die beste verfügbare Technik zur Entfernung von Spurenstoffen aus der CP-Anlage identifiziert.



8 PRESSEKONFERENZ ZUM ERFOLGREICHEN BETRIEB DER PILOTANLAGE AUF DER MVA BONN

Wir freuen uns, eine positive Bilanz nach drei Jahren Forschungsarbeit in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Bonn ziehen zu können. Das FiW hat zwei Laboranlagen zur CO₂-Abscheidung entworfen und diese in der Bonner Müllverbrennungsanlage als Pilotprojekt installiert. Durch die zwei neuen Anlagen sollen nun Tausende Tonnen des klimaschädlichen Kohlendioxids (CO₂) eingespart werden. Das in den Rauchgasen enthaltene Kohlendioxid kann abgespalten und weiterverwertet werden. Hinterher soll es über die Zugabe von Wasserstoff zu Methanol synthetisiert und damit nutzbar werden.



9 ISA RICHTET 41. ASSISTENT:INNENTREFFEN AUS



Vom 24.08. – 27.08.2022 hat das Institut für Siedlungswasserwirtschaft (ISA) der RWTH Aachen das 41. Assistent:innentreffen der deutschsprachigen siedlungswasserwirtschaftlichen Institute ausgerichtet. Nachdem das Treffen coronabedingt zwei Jahre in Folge verschoben werden musste, wurden Wissenschaftler:innen aus ganz Deutschland, der Schweiz und Österreich dieses Jahr endlich in Aachen begrüßt. Mit dabei waren mit **Mark Braun und Alejandra Lenis** erstmals auch zwei Promovierende des FiW, die das Partnerinstitut bei Vorbereitung und Durchführung unterstützten.

Über vier Tage wurde allen Teilnehmenden ein tolles Rahmenprogramm organisiert. Am Anreisetag bot sich während der „Siedlungswasserwirtschaftlichen Stadtrallye“ die Gelegenheit, Aachen, seine Sehenswürdigkeiten, Besonderheiten und die Geschichte der Stadt kennen zu lernen.

Am Donnerstag wurde im Rahmen des Fachprogramms ein interessanter wissenschaftlicher Austausch der Assistent:innen über ihre fachlichen Schwerpunkte gepflegt. Anreiz zur Diskussion boten darüber hinaus die Fachvorträge von Univ.-Prof. em. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp, Prof. Dr.-Ing. Christian Forkel, Univ.-Prof.

Dr.-Ing. habil. Thomas Wintgens und apl. Prof. Dr. agr. Volker Linnemann über Geschichte und Bedeutung des Treffens, der Renaturierung des Braunkohletagebaus in der Region und den neuen, auch klimawandelbedingten Herausforderungen der Siedlungswasserwirtschaft. Den Tag ließen die Teilnehmenden dann mit einem geselligen Abend ausklingen, der in Form einer Karnevalsveranstaltung den freundschaftlichen Austausch zwischen den Teilnehmenden förderte und für viel Spaß sorgte.

Freitags standen dann die Besichtigung einer Nanofiltrationsanlage in Eupen und eine Wanderung durch das Hohe Venn auf dem Programm. Für eine noch engere Vernetzung der Teilnehmenden sorgte ein abschließendes Rafting auf dem Rhein bei Köln am Samstagmorgen, bei dem neben körperlicher Fitness auch viel Teamgeist gefordert war. Diese Aktion stellte dann auch den Schlusspunkt des 41. Assistent:innentreffens dar. Alle Beteiligten freuen sich schon auf ein Wiedersehen im nächsten Jahr in Zürich, dessen Institut am Donnerstagsabend den Wettkampf um die Ausrichtung 2023 für sich entscheiden konnte.

Besondere Akzente der digitalen 55. ESSENER TAGUNG

Vom 9. bis zum 11. März 2022 hat die 55. Essener Tagung stattgefunden, wegen der Pandemie leider wieder nur in digitaler Form. Obwohl persönliche Kontakte nicht in dem gewohnten Rahmen stattfinden konnten, war die digitale Tagung mit fast 850 Teilnehmenden wieder ein voller Erfolg!

Die Hochwasserkatastrophe im Juli 2021, die uns allen vor Augen geführt hat, welche dramatischen Auswirkungen Extremwetterereignisse haben können, stand im Mittelpunkt des Tagungsprogramms. Weitere hochaktuelle Themen, wie die abwasserbasierte Epidemiologie, die Digitalisierung und neue Verfahren zur Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung sowie die Ressourcenrückgewinnung aus Klärschlamm rundeten das diesjährige Programm ab.

DANK UND VERABSCHIEDUNG PROFESSOR JOHANNES PINNEKAMP

Mit dieser Essener Tagung verbunden war auch eine Stabübergabe: Großen Dank erhielt Herr Prof. Johannes Pinnekamp für seine langjährige wegweisende Leitung der Essener Tagung. Er hat die Tagung seit 2005 inhaltlich geprägt und sie zu dem gemacht, was sie heute ist: eine der wichtigsten wasserwirtschaftlichen Tagungen in Deutschland. Hierfür wurde ihm besonderer Dank und Hochachtung ausgesprochen.



Passend zum Motto der Tagung präsentiert Mark Braun, M.Sc. (FiW e.V.) Ergebnisse aktueller Forschungsarbeiten im Bereich Klimazukunft.

VORTRAG VON MARK BRAUN (FiW e.V.) ZUM PROJEKT „R2K-KLIM+“

Mit Sessions zum Juli-Hochwasser 2021, Trockenheit und Dürre, Wassersensiblen Stadtentwicklung oder Zukunft der Wasserwirtschaft boten gleich mehrere Blöcke direkte Bezugspunkte zum vom BMBF geförderten und vom FiW koordinierten Forschungsprojekt R2K-Klim+, das einen ganzheitlichen und interdisziplinären Ansatz verfolgt. Projektleiter Mark Braun stellte den aktuellen Stand des Verbundprojektes im Themenblock Klimaanpassung vor und beantwortete in der nachgeschalteten Diskussion die Fragen der Teilnehmer:innen.

Wir dürfen Sie schon jetzt zur nächsten Essener Tagung einladen, die vom 7. – 9. März 2023 in Präsenz in Aachen geplant ist.

Ein besonderes Dankeschön an Professor Johannes Pinnekamp für die langjährige Leitung der Essener Tagung seit 2005/38. ET!



acwa auf der IFAT Munich 2022

Traditionell waren die Institute ISA, FiW und PIA auch bei der diesjährigen IFAT vom 30. Mai bis 3. Juni in München vertreten. Erstmals besetzte die Aachener Siedlungswasserwirtschaft in diesem Jahr einen Messestand im Rahmen des Gemeinschaftsstandes der DWA. Unter dem Motto „Umwelttechnologien für die Zukunft“ bot die IFAT mit ihrer breiten inhaltlichen Ausrichtung auf die Themen Wasser-, Abwasser, Abfall- und Ressourcenwirtschaft die ideale Plattform, um unsere vielfältigen Forschungsarbeiten und Dienstleistungen vorzustellen sowie neue Projekte zu entwickeln oder vertieft zu diskutieren.

Nachdem die IFAT in ihrem regulären Zyklus für das Jahr 2020 pandemiebedingt abgesagt werden musste, konnten in diesem Jahr die Türen endlich wieder für den fachlichen Austausch und die Ausstellung innovativer neuer Umwelttechnologien geöffnet werden. Mit mehr als 2.900 Ausstellern und rund 119.000 Teilnehmenden, rund die Hälfte von ihnen aus dem Ausland, konnte eine hohe Beteiligung bei der weltweit größten Messe für den Fachbereich verzeichnet werden. Im thematischen Fokus standen dieses Jahr geschlossene Kreisläufe und Circular Economy.



Mitarbeitende der acwa-Institute waren bei verschiedenen Veranstaltungen im Rahmen der IFAT aktiv und haben dort moderiert oder vorgetragen.

Die drei acwa-Institute ISA, FiW und PIA schlossen sich dem Gemeinschaftsstand der DWA an und konnten viele interessante Gespräche mit neuen potenziellen Partnern führen sowie alte Bekanntschaften reaktivieren. Im Rahmen von geführten Touren über die Messe hielten verschiedene Beteiligte kurze Impulsvorträge zu dem Stand der Umsetzung aktueller Forschungs- und Entwicklungsprojekte.

VORTRAG VON SOPHIA SCHÜLLER (FiW e.V.) ZUM PROJEKT „TRANSPHOR – TRANSFERVORHABEN ZUM REGIONALEN PHOSPHOR-RECYCLING“ BEIM DWA-INNOVATIONSFORUM

Angesichts der aktuellen politischen Situation wurde die Relevanz von geschlossenen Stoffkreisläufen noch einmal deutlicher denn je. Die Ressourcenabhängigkeit von politisch teils instabilen Ländern verschärfen die ohnehin bestehenden Knappheiten durch ansteigende Kosten und Lieferengpässe massiv. Beim diesjährigen DWA-Innovationsforum in Zusammenarbeit mit dem DVGW im Block „Wasserwirtschaft – Kreisläufe schließen“ am 31.05., dem zweiten Tag der IFAT, stellte Sophia Schüller im Rahmen des Projekts TransPhoR die BMBF-Fördermaßnahme RePhoR und die sieben Verbundprojekte vor, welche sich mit dem Recycling von Phosphor aus Abwasser beschäftigen.



Im DWA-Innovationsforum stellt Sophia Schüller (FiW e.V.) die BMBF-Fördermaßnahme RePhoR – Regionales Phosphor-Recycling und die sieben Verbundprojekte vor.

JOHANNES-RAU-FORSCHUNGS-GEMEINSCHAFT e. V.



JRF im Landtag – FiW stellt Corona-Abwassermonitoring vor

Die Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft hat sich am 28.09.2022 im Landtag NRW auf Einladung des Landtagspräsidenten André Kuper und des Vorstandsvorsitzenden der JRF, Professor Dieter Bathen, präsentiert. Unter dem Motto „Transfer-Forschung für NRW“ haben die 16 Mitgliedsinstitute an Ständen in der Bürgerhalle ausgewählte Forschungsprojekte vorgestellt. Das FiW hat die Corona-Viren im Abwasser ins Visier genommen.

Da infizierte Personen SARS-CoV-2 Genmaterial über den Stuhl ausscheiden, liefert Abwassermonitoring einen Überblick über das Pandemiegeschehen im Einzugsgebiet von Kläranlagen – unabhängig von der Testmüdigkeit der Bevölkerung. Im BMBF-Vorhaben **COVIDready** etablieren wir fachliche Grundlagen und Schnittstellen mit dem öffentlichen Gesundheitsdienst, um Workflows für Trendverfolgung und Früherkennung besorgniserregender Varianten in NRW zu etablieren. Mit 10 beprobten Kläranlagen werden derzeit 20 % der Bevölkerung NRW erfasst.

Bei der anschließenden Abendveranstaltung stellten die Sprecher der Leitthemen „Städte & Infrastruktur“, „Gesellschaft & Digitalisierung“, „Industrie & Umwelt“ sowie „Globalisierung & Integration“ die Bandbreite der Forschungs- und Transferleistungen der JRF-Institute vor – als entscheidenden Baustein für das Spitzenforschungsland Nordrhein-Westfalen. In Ihren Grußworten drückten die Vizepräsidentin des Landtags NRW, Berivan Aymaz, und die Ministerin für Kultur und Wissenschaft des Landes NRW, Ina Brandes, ihre Wertschätzung gegenüber der Arbeit der JRF und ihrer Mitgliedsinstitute aus.



ZUSE-GEMEINSCHAFT

Mitglied der



Anwendungsnahe Forschungsinstitute als essenzielles Standbein der Transferförderung

Positionspapier vom 03.11.2021



Dieses Papier enthält die gemeinsame Position der 56 Institute, die in den Landesforschungsgemeinschaften **JRF** (Nordrhein-Westfalen, 15 Institute), **innBW** (Baden-Württemberg, 12 Institute), **SIG** (Sachsen, 19 Institute) und **FTVT** (Thüringen, 10 Institute) und der 77 Institute, die in der bundeweitigen **ZUSE-Gemeinschaft** organisiert sind. Diese Institute forschen mit rund 8.000 Beschäftigten praxisorientiert und anwendungsnahe und schlagen seit Jahrzehnten eine Brücke zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Im Gegensatz zu den vier gemeinsam von Bund und Ländern geförderten Forschungsgemeinschaften fokussieren sich diese Transferinstitute dabei auf die anwendungsorientierte Forschung für KMU und sind in Deutschland der wichtigste Forschungspartner des Mittelstands. Sie bringen in ihren spezifischen Branchen Innovationen hervor, die Deutschland stark und wettbewerbsfähig machen.

Damit diese erfolgreiche Arbeit fortgeführt und ausgebaut werden kann, braucht es in der Legislaturperiode 2021-2025 gute Rahmenbedingungen. Dazu zählt insbesondere eine Forschungsförderung auf Bundesebene, an der diese privatwirtschaftlich organisierten, gemeinnützigen, wirtschaftsnahen Institute partizipieren können.

Oggleich die finanzielle Ausstattung der Institute unterschiedlich ist¹, gibt es eine Gemeinsamkeit: ihre Drittmittelstärke. Neben den direkten Mitteln aus der Wirtschaft – 1/3 des Umsatzes resultiert aus Aufträgen der Industrie – sind die Forschungs- und Innovationsförderprogramme der unterschiedlichen Bundesressorts dabei ein wichtiges Standbein.

Die Positionen von SPD, FDP und Grünen im Vorfeld der Koalitionsverhandlungen zielen in Richtung einer Neuorganisation der Förderung von Innovation, Wissens- und Technologietransfer und angewandter Forschung. Die Absender dieses Positionspapiers stehen den angedachten strukturellen Änderungen/Verbesserungen offen gegenüber, lehnen jedoch eine ausgrenzende Exklusivität von Förderprogrammen zugunsten der vier Großforschungseinrichtungen, der Hochschulen für angewandte Wissenschaften und der technischen Universitäten ab. Sie plädieren für eine verstärkte Berücksichtigung der industrienahen Forschung für KMU. Daraus leitet sich folgende, zentrale Forderung ab:

Adressaten einer etwaig geänderten Förderarchitektur im Bereich Transfer- und Innovationsförderung sollen neben Universitäten und Hochschulen für angewandte Wissenschaften auch unabhängige, außeruniversitäre, anwendungsnahe Forschungsinstitute sein. Ihre Rolle für das Innovations- und Transfergeschehen in Deutschland sollte insofern berücksichtigt werden, als dass sie eine Gleichbehandlung erfahren mit anderen Akteuren in der Wissenschaft beim Zugang zu Forschungsprogrammen und Förderkonditionen.

¹ Teilweise erhalten sie eine institutionelle Grundförderung des jeweiligen Bundeslandes, teilweise behaupten sie sich ohne diese finanzielle Basis.

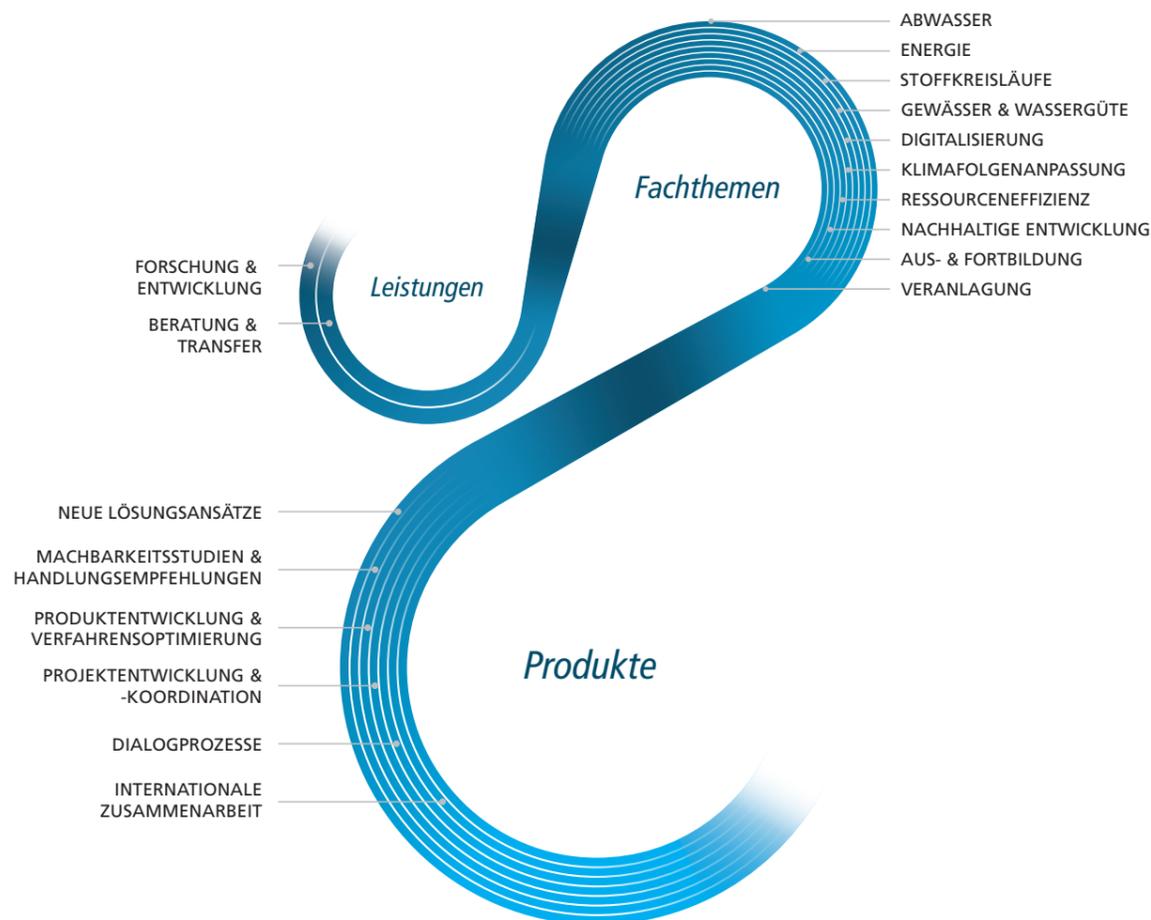


EXPERTISEN DES FiW

Unser Leistungsspektrum ist so breit aufgestellt wie die Herausforderungen, an denen wir arbeiten. Das FiW ist organisiert in die vier Bereiche Umweltverfahrens- und Energietechnik, Wassermanagement, Internationale Zusammenarbeit und Zentrale Aufgaben, die jeweils von einer Bereichsleitung geführt werden.

Wir erbringen unsere Leistungen in Forschung & Entwicklung und Beratung & Transfer in 10 Fachthemen, die von den klassischen siedlungswasserwirtschaftlichen Themen über Wassermanagement bis an die Schnittstelle zu benachbarten Disziplinen alle relevanten Kompetenzen abdecken, um die aktuellen Herausforderungen rund um die Wasserwirtschaft zu adressieren.

Produkte unserer Arbeit sind neue Lösungsansätze, Machbarkeitsstudien & Handlungsempfehlungen sowie Produktentwicklung & Verfahrensoptimierung entlang der „Technology Readiness Level“ vom Labor über Prototypen bis zur Marktreife in die großtechnische Realisierung zu bringen. Von der Anwenderseite kommend initiieren und koordinieren wir Projektentwicklungen, moderieren Dialogvorhaben mit Akteuren und Stakeholdern und entwickeln in der Internationalen Zusammenarbeit maßgeschneiderte Lösungen mit Partnern aus Schwellen- und Entwicklungsländern.



Als Transfer-Institut bringen wir Forschung in die Praxis
FiW Leitsatz Nr. 2: #anwendungsorientiert

FACHTHEMEN

UMWELTVERFAHRENS- & ENERGIETECHNIK	42–49
Abwasser	43
Energie	45
Stoffkreisläufe	47
WASSERMANAGEMENT	50–57
Gewässer & Wassergüte	51
Digitalisierung	52
Klimafolgenanpassung	54
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT	58–69
Reessourceneffizienz	59
Nachhaltige Entwicklung	60
Aus- & Fortbildung	61
VERANLAGUNG	70–71
Veranlagung	70

UMWELTVERFAHRENS- & ENERGIETECHNIK

Die Erkenntnisse der letzten Jahrzehnte zeigen, dass die Versorgung wie die Gesellschaft sie heute kennt, sowohl unter dem Aspekt des Klima- und Umweltschutzes als auch durch der schlichten Endlichkeit vieler Ressourcen in absehbarer Zukunft nicht mehr tragbar sein werden. Vor diesem Hintergrund befasst sich das FiW im Bereich „Umweltverfahrens- und Energietechnik“ mit Themen zur Abwasser- und Biogastechnik, Prozessoptimierung, dem Ressourcenschutz sowie der Energiewende. Seit vielen Jahren verfolgen wir so das Ziel, mit innovativen Lösungsansätzen einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung im Umfeld der Wasserwirtschaft zu leisten. Zum einen bieten wir für öffentliche und industriell-gewerbliche Betreiber von Abwasserbehandlungsanlagen Beratungsleistungen zur Verfahrensoptimierung und Ertüchtigung von Reinigungsanlagen an. Zum anderen entwickeln wir in Kooperation mit Praxispartnern neue Verfahren zur Abwasserreinigung, Energiespeicherung oder Rückgewinnung von Ressourcen.

“Orientierung am Fortschritt –
proaktiv und vorausschauend.”

FiW Leitsatz Nr. 6: #zukunftsweisend

ABWASSER



Im Fachthema Abwasser verfolgen wir weiterhin das Ziel, innovative, neue Lösungsansätze in die praktische Anwendung zu bringen. Klassische Abwasserthemen haben sich in den letzten Jahren weiterentwickelt und sich zu eigenständigen Forschungs- und Beratungsleistungen etabliert. Die abwasserbasierte Epidemiologie soll so z.B. systematisch als Werkzeug zum Monitoring der Covid19-Pandemie genutzt werden. Für flächendeckende Analysen müssen validierte, an Abwasser angepasste Workflows zur Quantifizierung des SARS-CoV-2 Genmaterials zur Verfügung stehen. Ein durch das FiW koordiniertes, interdisziplinäres Konsortium entwickelt daher im BMBF-Vorhaben **COVIDready** Methoden, um abwassertechnische Labore für diese Aufgabe fit zu machen, Meldekettens zu etablieren und die Pandemielage auf Basis der gewonnenen Daten zu bewerten.



Flockungsversuche im Labormaßstab in einem Jar-Tester für eine Flockungsanalyse.

Im Bereich der Analytik arbeiten wir hierbei mit starken Partnern an verschiedenen Themen weiter. Für die Flockung im Kiestagebau entwickeln wir aktuell mit der GFal e.V. ein Projekt zur bildbasierten **Flockungsanalyse**, in welchem mit Hilfe einer KI Laborparameter und optische Parameter der Bildverarbeitung analysiert, verschnitten und geeignete Dosiereinstellungen ermittelt werden sollen. Dadurch können optimale Dosierungen erreicht werden und der Einsatz mit alternativen, biobasierten Flockungsmitteln erprobt und optimiert werden.



Probenvorbereitung vor der RT-qPCR im dezentralen Workflow zur Bestimmung von SARS-CoV-2 im Abwasser.



Die neu zu entwickelnde Fluoreszenzsonde hilft bei der Antwort auf die Frage: „Wie sauber ist das Wasser im Kläranlagenablauf“.

Darüber hinaus darf das FiW seit März 2022 als Projektpartner im Rahmen des REACT-EU Förderprogramms die Entwicklung einer 2D-Fluoreszenzmesstechnik in einer Tauchsonde begleiten. Die Fluoreszenzspektroskopie hat sich in Laboruntersuchungen als Messverfahren mit einer hohen Informationsdichte für die Analyse von Trink- und Abwasser erwiesen. Im Rahmen des REACT-EU Förderprogramms haben sich Experten aus den Bereichen Optik, Wasserwirtschaft und Analysegeräte zusammengeschlossen, um gemeinsam das Projekt **Fluo-Monitor** umzusetzen. Ziel dieses Projektes ist, das Potenzial und die technische Machbarkeit einer multidimensionalen Fluoreszenzsonde für die Flüssigkeitsanalyse zu evaluieren. Die Projektleitung liegt beim Fraunhofer Institut

BB In einer zirkulären Wirtschaft ist Abwasser der Nährstofflieferant der Zukunft.

Daniel Bastian, Abwasser

für Lasertechnik, die Entwicklung der Sonde liegt bei Bühler Technologies GmbH (Ratingen). Das FiW übernimmt im Projekt die Rolle des Technologieanwenders und untersucht die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der zu entwickelnden Sonde in Labor- und Feldmessungen.

Ebenfalls eine große Rolle spielt das Thema Messungen von **Emissionen von Treibhausgasen (THG) in der Wasserwirtschaft**. Verschiedene Betreiber hat das FiW in den letzten Monaten bei der Aktualisierung und Überprüfung ihrer Klimabilanz unterstützt. Während sich hierbei die THG-Emissionen der meisten Prozesse sowie dem Energie- und Betriebsmittelbedarf mittels Emissionsfaktoren erfassen lassen, bestehen noch große Unsicherheiten in der genauen Quantifizierung der direkten Emissionen, wie z. B. Lachgas.

Aktuell werden diese lediglich mittels überschlägiger Kennzahlen abgeschätzt, wobei jedoch oftmals weder die genaue Anlagentechnik oder die tatsächliche Stickstoffelimination tiefergehend berücksichtigt werden. Ursache für die Unsicherheiten der Bestimmung der Lachgas-Emissionen liegen vor allem in der individuellen Bauart der Abwasserreinigungsanlagen und dem zeitlich fluktuierenden Auftreten von Stickstoffspitzen im Zulauf. Gemeinsam mit Betreibern werden hier aktuelle Mitigationsansätze weiterentwickelt.

gen vor allem in der individuellen Bauart der Abwasserreinigungsanlagen und dem zeitlich fluktuierenden Auftreten von Stickstoffspitzen im Zulauf. Gemeinsam mit Betreibern werden hier aktuelle Mitigationsansätze weiterentwickelt.

Mehr über Abwasser und Projekte am FiW:



ENERGIE



Seit vielen Jahren befasst sich das FiW in führender Rolle mit innovativen Konzepten zur Energieversorgung sowie Möglichkeiten zur Energieoptimierung insbesondere im Bereich Abwasserentsorgung.

Vor diesem Hintergrund ist die Energieanalyse nach dem Arbeitsblatt DWA-A 216 zwar eine einheitliche und wirksame Methode zur Identifizierung von energetischen Schwachstellen auf Kläranlagen und zur Findung von Maßnahmen zu Steigerung der Energieeffizienz. Diese Methode ist jedoch eher statisch angelegt. Für die Überwachung des Energieverbrauches im laufenden Betrieb ist diese statische Methode nach derzeitigem Stand nicht geeignet. Die Online-Überwachung des Energieverbrauches im laufenden Betrieb und insbesondere die laufende Ermittlung und Visualisierung von geeigneten, automatisch generierten Kennzahlen könnte erheblich dazu beitragen, den KA-Betrieb dauerhaft energetisch günstig zu gestalten. Daher hat das FiW in Zusammenarbeit mit der Firma BITControl für das Umweltbundesamt eine Methodik zur **Dynamisierung von Energieanalysen**

entwickelt. Diese Ergebnisse wurden im Herbst 2022 im Rahmen einer UBA-Veröffentlichung der Fachwelt vorgestellt. Ergänzend hierzu begleiten wir auf Kläranlagen die angepasste Integration von Energiequellen, die schon heute genutzt werden: Klärschlamm und Co-Substrate bringen Faulgas hervor; Photovoltaik und Windkraft stellen elektrische Energie bereit und zuweilen kann bspw. das Gefälle

BB Die Wasser- und die Abfallwirtschaft bergen hohes Potenzial für die Entwicklung und Implementierung nachhaltiger, regenerativer Energieversorgungskonzepte. Über Kopplung zu anderen industriellen Sektoren werden beide zukünftig zu wichtigen Schnittstellen der Energieversorgung und der Bereitstellung regenerativem Feedstock sein.

Carl Fritsch, Energie

zwischen Ablauf und Einleitung in den Vorfluter für Wasserkraftanlagen genutzt werden. Unter der Überschrift „Neubewertung der Kläranlagen in der Energiewende vor dem Hintergrund der aktuellen Energiemarktlage“ wurden im Sommer unserem Forschungsbeirat die aktuellen Ansätze des FiW vorgestellt. Hierbei werden die Modelle der dynamischen Modellierung und Optimierung genutzt, um die Potenziale der Energieproduktion, -speicherung und/oder -vermarktung für fundierte Planungen bewerten zu können. Auf technischer Seite werden hierzu bspw. Bewertungen ungenutzter Kapazitäten, Bestimmung von Wirtschaftlichkeitsgrenzen sowie

Analysen derzeit und zukünftig am Markt verfügbarer Technologien erarbeitet.



Manfred Becker (Vorstandsvorsitzender MVA Müllverwertungsanlage Bonn), Frank-Andreas Weber und Carl Fritsch besprechen die Funktionsweise der mobilen Laboranlage zur Methanolsynthese am MVA-Standort.



Methanolproben aus der Versuchswoche 47 für die HPLC-Analyse am ITMC der RWTH.

In diesem Zusammenhang haben wir unsere Aktivitäten im Bereich der **Sektorenkopplung** vorangetrieben. So betreiben wir seit 2020 im Auftrag der Müllverwertungsanlage Bonn eine innovative Laboranlage zur CO₂-Abscheidung aus dem Rauchgas und anschließende **Methanolsynthese**. Die Ergebnisse dieses Vorhabens wurden im August 2022 erfolgreich der interessierten Öffentlichkeit in einem Pressetermin vorgestellt. Gemeinsam mit dem Betreiber vor Ort gibt es nun weitere Bestrebungen, das Leuchtturmprojekt weiterzuentwickeln. Ebenfalls sehr erfolgreich konnte

gemeinsam mit mehreren Partnern ein Projekt zur großtechnischen Demonstration der Methanolsynthese auf einem Kläranlagenstandort in Bottrop entwickelt werden. Hierbei soll im Jahr 2023 der Startschuss für Planung, Bau und Betrieb einer Anlage zur Methanolerzeugung für den Treibstoffmarkt aus Biogas und erneuerbarem Wasserstoff fallen.

Mehr über Energie und Projekte am FiW:



STROFFKREISLÄUFE



Einen Beitrag zum Umweltschutz leistet das FiW an Berührungspunkten zu den Ressourcen Wasser, Nährstoffe und Energie.

Um den H₂S-Gehalt von Biogas zu reduzieren, hat das FiW im Rahmen eines ZIM- und INNOKOM-Projekts das **NitroSX**-Verfahren entwickelt. Hierbei handelt es sich um ein neues mikrobiologisches Entschwefelungsverfahren. Der Fokus liegt dabei auf einer alternativen Atmungskette für die biotechnologische Schwefelwasserstoffoxidation und die Etablierung einer automatisierten Prozessführung. So kann insbesondere Nitrat (NO₃) neben Sauerstoff (O₂) als Elektronenakzeptor eingesetzt werden. Nitrat hat den Vorteil, dass es ohne hohen Energieeinsatz dem Entschwefelungsprozess zudosiert werden kann bzw. bereits im Medium vorhanden ist. Diese vielversprechenden Ergebnisse durch Versuche auf einer Biogasanlage in Simmerath sollen ab Anfang 2023 durch das Landwirtschaftsministerium weitergefördert und anschließend mit dem Anlagenbauer Sulphtec in die großtechnische Praxis überführt werden.

Dem Thema „Nachhaltiger Umgang mit der Ressource Phosphor“ widmet sich das FiW im Begleitvorhaben **TransPhoR** des BMBF. Dabei soll die Abhängigkeit von Phosphorimporten maßgeblich reduziert und ganzheitliche Konzepte entwickelt werden, um die Phosphor-Rezyklate in den Markt und die Anwendung zu bringen und so dem Kreislauf erneut zuzuführen. Im Jahr 2022 konnten daher gemeinsam mit der Fachöffentlichkeit im zweiten Rechtsworkshop Fragestellungen rund um das Thema „Umgang mit Abfällen

und Produkten“ diskutiert werden. Darüber hinaus wurden aus der Fördermaßnahme die Querschnittsthemen Produkte und Märkte sowie Nachhaltigkeit definiert. Diese Themen konnten ebenfalls im Rahmen eines Workshops mit den relevanten Stakeholdern weiter ausgearbeitet werden, um die Projekte in Zukunft weiter zu unterstützen.

„Auch wenn wir uns nicht im Kreis drehen wollen, versiegen sonst unsere Ressourcen, daher sollten Stoffkreisläufe vollendet werden.“

Sebastian Kerger, Stoffkreisläufe

Um Projekte und Produkte ganzheitlich zu bewerten, setzen wir ebenfalls zunehmend auf Werkzeuge zum Life-Cycle-Assessment. Anwendung findet die Ökobilanzierung beim FiW in den Bereichen der Wasserwirtschaft (Carbon Footprint in der Wasserwirtschaft, wasserwirtschaftliches P-Recycling) sowie der Betrachtung der Sektorenkopplung nach dem Power-to-Fuel-Prinzip. So ist es z.B. wichtig, die ökonomische und ökologische Qualität eines erneuerbaren Methanols zu bewerten, damit es als nachhaltiger Kraftstoff innerhalb der EU etabliert werden kann. Viele dieser Ergebnisse konnten im Rahmen des vom BMWK geförderten Forschungsvorhabens **Methanolstandard** gewonnen werden. Eine vergleichende techno-ökonomische und ökobilanzielle (LCA) Well-to-Wheel-Analyse von diversen erneuerbaren Methanol-Gestaltungspfaden (Biomethanol aus verschiedener Biomasse und Biogas sowie E-Methanol aus grünem H₂ und CO₂) konnte so in verschiedenen Fachvorträgen einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt werden.

Dr.-Ing. Kristoffer Ooms, Bereichsleiter Umweltverfahrens- & Energietechnik

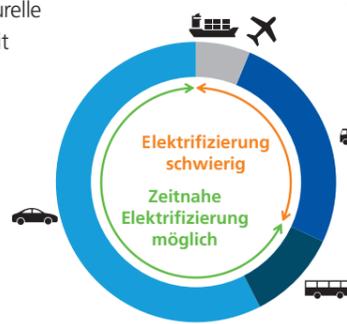
METHANOL – ETABLIERTE PLATTFORM-CHEMIKALIE UND ERNEUERBARER KRAFTSTOFF VON MORGEN

Methanol Standard – Labortechnische und ökobilanzielle Untersuchung der Herstellung erneuerbarer Methanolkraftstoffe



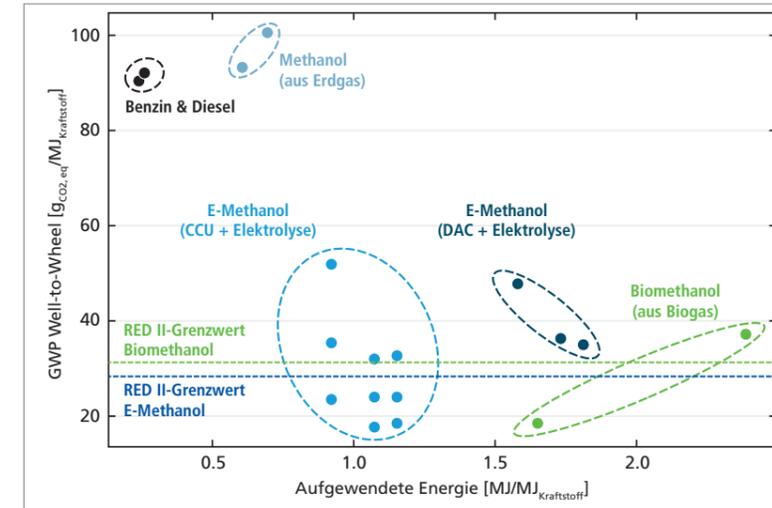
Im Zusammenhang mit der laufenden Verkehrswende gewinnen emissionsarme flüssige Kraftstoffalternativen wie Methanol zunehmend an Bedeutung. Wissensdefizite in der kurz- bis mittelfristigen Einbindung von Methanolkraftstoffen in den Verkehrssektor bestehen jedoch noch in fehlenden industriellen Kraftstoffnormen, Handhabung und Infrastruktur sowie dem Nachweis der techno-ökonomischen und ökologischen Vorteilen gegenüber etablierten Kraftstoffen. Im Projekt „Methanol Standard“ soll daher das Potenzial erneuerbarer Methanolkraftstoffe von der Herstellung bis zu Anwendung (Well-to-Wheel) vor dem Hintergrund eines zeitnahen Markthochlaufes der erneuerbaren Methanolproduktion bewertet werden.

Die letzten zehn Jahre der Energiewende haben gezeigt, dass der nachhaltige Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger insbesondere den Verkehrssektor vor erhebliche Herausforderungen stellt. Infrastrukturelle und technische Hürden bestehen zurzeit beim langlaufenden Straßenverkehr sowie Schiff- und Flugverkehr (insgesamt > 30% der THG-Emissionen des Verkehrs), wodurch diese nach wie vor auf flüssige Energieträger mit hoher Energiedichte angewiesen sind. Dies führt dazu, dass der Endenergieverbrauch im Verkehr noch zu über 98% von flüssigen Kraftstoffen gedeckt wird, wovon über 90% fossilen Ursprungs sind. Ein vielversprechender flüssiger Ersatzkraftstoff, der sowohl aus grünem H₂ und CO₂ nach dem Power-to-X-Prinzip (E-Methanol) als auch biomassebasiertem Synthesegas (Biomethanol) hergestellt werden kann, ist Methanol.



Verteilung der THG-Emissionen im Verkehrssektor der EU.

Während die Technologiereife (TRL 6–9) der erneuerbaren Methanolherstellung zunehmend voranschreitet, bestehen innerhalb der EU nach wie vor Hürden und Wissensdefizite in fehlenden Kraftstoffnormen, der Nutzung im Verbrennungsmotor sowie einer umfassenden ökologischen und ökonomischen Kraftstofflebenszyklusbewertung. Untersucht wurden die genannten Fragestellungen in dem vom BMWK geförderten Verbundprojekt „Methanol Standard – Untersuchung der technischen Grundlagen zur Standardisierung von Methanol-Kraftstoffen in Europa“ im Rahmen der Förderrichtlinie „Neue Fahrzeug- und Systemtechnologien“. Startschuss des Projektes war im August 2020, bei einer Laufzeit von 2,5 Jahren und einem Projektvolumen von insgesamt 3,42 Mio. €.



THG-Emissionen (GWP) und aufgewendete Produktionsenergie untersuchter Methanolkraftstoff-Lebenszyklen.

Das FiW übernahm dabei die Leitung und fachliche Bearbeitung von zwei (AP A und D) der insgesamt fünf Arbeitspakete im Bereich der Untersuchungen und Bewertung der Methanolherstellung. Zu Beginn wurden in AP A die Technologiepfade mit dem höchsten Reifegrad ermittelt und deren Potenzial anhand techno-ökonomischer Kennzahlen bestimmt. Dabei konnte gezeigt werden, dass für Biomethanol aus Biogas und E-Methanol unter günstigen Bedingungen Gestehungskosten von 2–4,5 ct/MJ, bzw. 3,7–5,2 ct/MJ erreicht werden können (Durchschnittliche Gestehungskosten Benzin September 2022: 2,4 ct/MJ). Zukünftige Faktoren, die dazu beitragen werden, die Differenz der Kraftstoffkosten zu verringern, sind sowohl eine erhöhte Abgabe auf Benzin in Form von CO₂-Steuern oder Kostensenkungen durch Skalierungs- und Entwicklungseffekte der erneuerbaren Methanolherstellung.

Parallel dazu konnten an einer Laboranlage praktische Untersuchungen der Methanolsynthese aus H₂ und CO₂ durchgeführt werden. Hierbei wurde unter anderem das Ziel verfolgt, optimale Synthesebedingungen unter Anwendung neuartiger, additiver Kupfer-Zink-Trägerkatalysatoren zu ermitteln. Neben Aluminiumoxid, welches bereits in kommerziellen Katalysatoren zum Einsatz kommt, wurden weiterhin Zirkoniumoxid, Cer und Kalziumoxid als potenzielle Additive geprüft. Untersucht wurden dabei die Zielparameter Ausbeute und Umsatz bei insgesamt 13 verschiedenen Katalysatorproben unter Variation diverser Reaktionsparameter. Eine vollständige kinetische Studie, die Erzeugung entsprechender Reaktionskinetiken sowie die vollständige physikalische Charakterisierung des Katalysators beginnen bereits im Winter. Die vielversprechenden Reaktionskinetiken werden anschließend in Simulationsmodellen implementiert, welche den Effekt der verbesserten Methanol-Ausbeute auf den Gesamtprozess der E-Methanol-Produktion und dessen Skalierungspotenzial darstellen sollen.



Ansicht der Laboranlage und der Prozesssteuerung.

In AP D beschäftigte sich das FiW mit der ökobilanziellen Untersuchung der Lebenszyklen (LCA) von Methanolkraftstoffen, welche die Rohstoffgewinnung bis hin zu Nutzung als Kraftstoff (Well-to-Wheel) beinhalten. Neben den Emissionen von Treibhausgasen wurden zudem Emissionen in Böden und Gewässern bilanziert, woraus Umweltwirkungskategorien wie Treibhaus-, Versauerungs- und Eutrophierungspotenzial abgeleitet wurden. Während der Untersuchungen konnte aufgezeigt werden, dass sowohl für E-Methanol als auch Biomethanol Emissionssenkungen von bis zu 90% gegenüber kommerziellen Ottokraftstoffen erreicht werden können. Damit erfüllen erneuerbare Methanolkraftstoffe die THG-Reduktionsvorgaben der RED II sowie dem „Fit for 55“-Maßnahmenpaket der EU und sind somit zur zukünftigen Anwendung geeignet. Nach Abschluss der Untersuchungen ist nun geplant, mittels innovativer Demonstrationsprojekte einen Technologietransfer der grünen Power-to-Methanol-Technologie in praktische Anwendungen wie der Abwasser- oder Abfallwirtschaft anzustreben.

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)
Projektträger: TÜV Rheinland Consulting GmbH
Partner: TME der RWTH Aachen, OWI Science for Fuels gGmbH, Bayerische Motoren Werke AG, Ford-Werke GmbH, Liebherr-Components Deggendorf GmbH, TEC4FUELS GmbH, ASG Analytik-Service AG
Projektlaufzeit: 08/2020 – 12/2022
Ansprechpartner: Fabio Voit, M.Sc.; Carl Fritsch, M.Sc.

WASSERMANAGEMENT

Unser neuer Namensbestandteil „Klimazukunft“ hat die Arbeit im Fachbereich Wassermanagement maßgeblich geprägt. Die atemberaubende Frequenz von Extremereignissen beginnend mit den Aus- und Nachwirkungen des Starkregen- und Hochwasserereignisses im Juli 2021, der Trockenheit und Waldbrandgefahr im August 2022, die weltweite Zuspitzung des Wasser-Energie-Nahrungsmittel-Nexus durch den Krieg in der Ukraine sowie den Auswirkungen des Niedrigwassers auf Binnenschifffahrt und Logistik haben Anspruch und Dringlichkeit nach ganzheitlichen Lösungsstrategien in der Klimafolgenanpassung deutlich vor Augen geführt. Gleichzeitig arbeiten wir an hochaufgelösten Messmethoden im Gewässermonitoring unter Einsatz von Fernerkundung, Booten, Drohnen, Künstlicher Intelligenz (KI) und Augmented Reality, um Wassermenge und Wasserqualität zeitlich und räumlich in bislang nie dagewesener Auflösung zu messen und Prognosen für Anpassungsstrategien zu entwickeln.

BB Unser Handeln schafft Nachhaltigkeit.

FiW Leitsatz Nr. 1: #nachhaltig

GEWÄSSER & WASSERGÜTE



Das Fachthema hat sich auf die Entwicklung neuer Lösungen für das hochaufgelöste Monitoring kleiner und mittlerer Gewässer fokussiert. Dazu wurden nach der Ausgründung von RiverDynamics WeKa UG der Fokus auf Forschungs- und Entwicklungsprojekte gelegt, welche an der Schnittstelle zur Digitalisierung und Wasserwirtschaft 4.0 agieren.

BB Mit innovativen Monitoringkonzepten gehen wir den Gewässern auf den Grund

Vivien Heider, Gewässer & Wassergüte

TANDEM-SYSTEM ZUR GEWÄSSERVERMESSUNG

Im BMDV-geförderten Projekt **RiverCloud** konnten trotz Herausforderungen durch Lieferengpässe und corona-bedingten Verzögerungen erste, ausführliche Messkampagnen gefahren werden. So war das im Projekt unter Federführung des già der RWTH Aachen entwickelte Tandem-System aus autonom fahrendem Messkatamaran und gesteuerter Drohne unter anderem auf dem Blausteinsee bei Aachen, in der Trierer Schleuse und auf dem Rhein bei Koblenz unterwegs. Es wurden Anwender-Workshops mit Teilnehmenden aus dem Bereich der Wasserstraßen und der Gewässerkunde durchgeführt, um auszuarbeiten, welche Institutionen ein solches Tandemsystem in der Praxis nutzen würden und welche Schnittstellen noch zu schärfen sind. Hierfür wurden die Hardware, die Sensorfusion, Beschränkungen und Genauigkeit des Systems erörtert. Darüber hinaus wurden weitere Präsentationen über die Software und die maschinellen Lernwerkzeuge gehalten, einschließlich der Bildanalyse für die Segmentierung und Klassifizierung von Flussufern (FiW), für die Geschwindigkeit und den Abfluss des Oberflächenwassers (SEBA Hydrometrie/Photrack) sowie für die Baumzählung und die Messung der Baumkronen (BfG).

HOCHAUFGELÖSTES GEWÄSSERMONITORING

In Nordrhein-Westfalen wurde mit der Aufstellung des dritten Bewirtschaftungsplans 2022–2027 und dem zugehörigen Maßnahmenprogramm der weitere Ausbau von kommunalen Kläranlagen zur Spurenstoffeliminierung an abflussschwachen Gewässern mit hohem Abwasseranteil konkretisiert. In dem vom Umweltministerium NRW geförderten Pilot- und Modellvorhaben **NiersFluX** entwickelt das FiW im Unterauftrag des Niersverbandes eine hochaufgelöste Frachtbilanzierung, um aufbauend auf einem

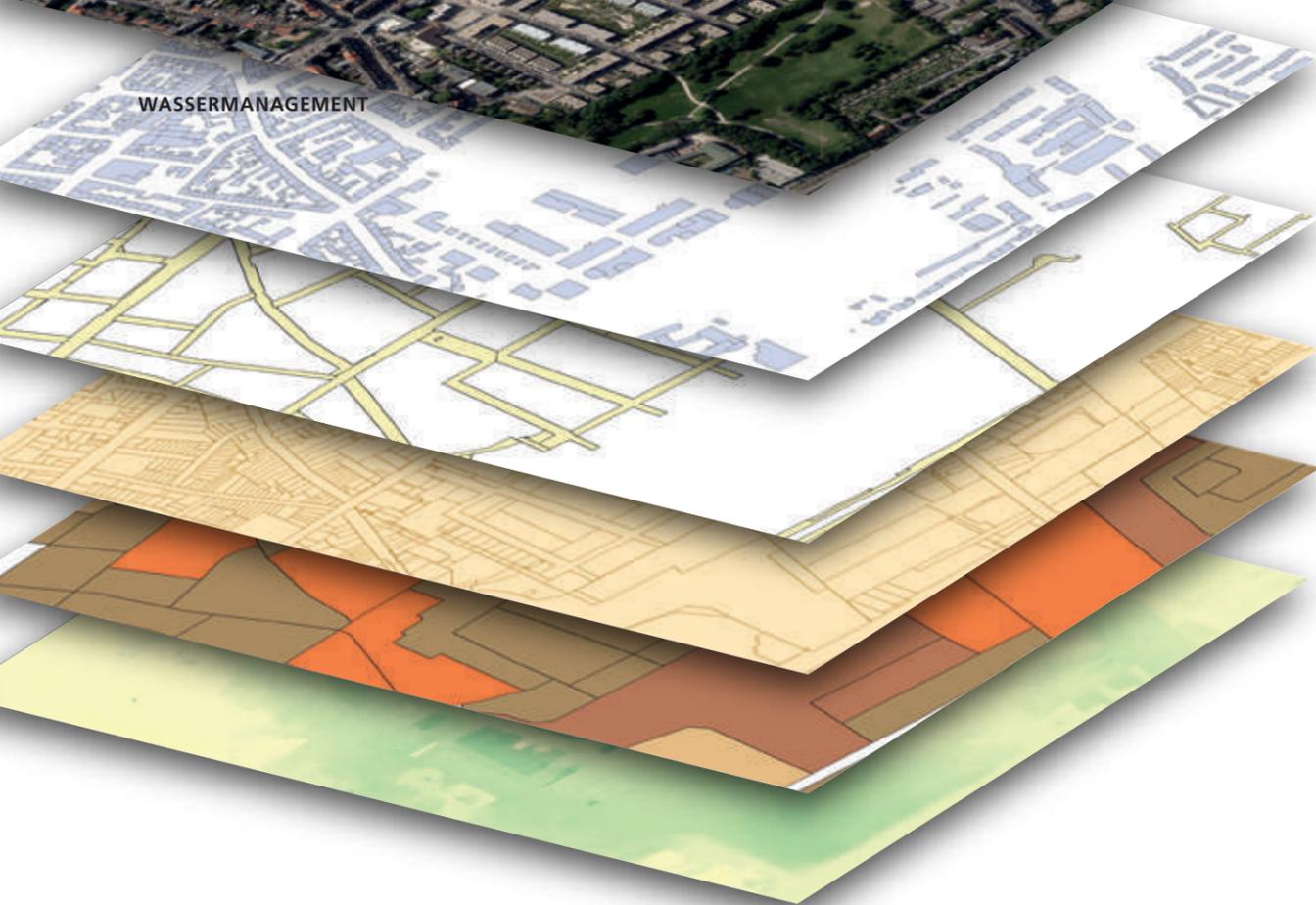
werktäglichen Spurenstoffmonitoring die maßgeblichen Eintragsfrachten punktueller und diffuser Eintragspfade in drei qualifizierten Gewässerabschnitten der Niers quantifizieren zu können. Die Datenauswerterroutinen werden am FiW in Python programmiert. Im Rahmen einer Messkampagne über zwei Jahre werden ca. 2.100 jeweils 24-stündige zeitproportionale Mischproben an insgesamt vier Messstellen genommen und ca. 185.000 Konzentrationsmessungen Niers-relevanter Stoffe aus den Gruppen der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK), Arzneimittelrückstände, Pestizide, per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) und Kationen ausgewertet. Die Ergebnisse des ersten Monitoringjahres wurden auf dem IFVW-Kolloquium in Haltern vorgestellt, eine Publikation ist in intensiver Vorbereitung. Die Ergebnisse sollen der Validierung der am LANUV betriebenen Stoffeintragsmodelle (GREAT-ER) sowie der Untersuchung der Wirksamkeit und Kosteneffizienz von Handlungsoptionen zur Eliminierung von Spurenstoffen dienen.

Ansprechpartnerin: Eleni Teneketzi, M.Eng., M.Sc.

Mehr über Gewässer & Wassergüte und Projekte am FiW:



RiverCloud USV und ADCP Boot in Niederwerth am Rhein, Juni 2022.



DIGITALISIERUNG

Digitalisierung wird im FiW als eine Methodik verstanden, bei der zum einen die Zusammenführung und Veredlung von bestehenden Daten im Fokus stehen und zum anderen als ein einfach zugängliches Kommunikationstool zur Vermittlung fachspezifischer Inhalte an unterschiedliche Bereiche. Um bestehende Datenmengen optimal zu nutzen, wird immer häufiger der Einsatz einer Künstlichen Intelligenz (KI) vorgesehen.

AUTOMATISIERTE DATENANALYSE IM KONTEXT VON WASSERWIRTSCHAFT 4.0

In dem vom MUNV in der RESA-Maßnahme geförderten Forschungsvorhaben **WaLKIS Phase II** wurde ein Algorithmus zur Beurteilung der Belastungskategorien nach DWA Arbeitsblatt-102 (DWA-A 102) erarbeitet. Alle im Projekt einbezogenen Daten, wie zum Beispiel die digitalen amtlichen Liegenschaftskatasterdaten (ALKIS®), die Daten aus OpenStreetMap (OSM) oder die turnusmäßigen Verkehrszählungen sind frei verfügbar. Um aber einen zielgerichteten Nutzen für eine wasserwirtschaftliche Fragestellung aus diesen Daten zu generieren, mussten diese über eine gemeinsame Schnittstelle zusammengeführt werden. So konnten den ALKIS®-Daten wichtige Informationen zur tatsächlichen Flächennutzung entnommen werden, diese

liefern Hinweise auf eine mögliche Belastung des Niederschlags aber auch über die Abflusswirksamkeit und das Versickerungspotential von versiegelten bzw. teilversiegelten Flächen. Ebenso konnte durch die Verkehrszählungen und die Straßentypisierung der OSM-Daten Rückschlüsse auf die Frequentierung der Straßenabschnitte und dadurch anhand des DWA-A 102 ebenfalls eine Einordnung der Straßen in mögliche Belastungskategorien geschlossen werden. In Zusammenarbeit mit IT.NRW kann so ein für Nordrhein-Westfalen einheitlich abgeleitetes Kartenmaterial für die flächennutzungsspezifischen Belastungskategorien als Geodateninformationen für AnwenderInnen zur Verfügung gestellt werden.

EINSTIEG IN DEN DIGITALEN GEWÄSSERZWILLING

Als Projektidee auf einem FiW-Forschungsbeirat entwickelt, wurden wir von der EmscherGenossenschaft beauftragt, einen Prototyp eines **Digitalen Gewässerzwillings** (DGZ) als Minimum Viable Product (MVP) zu entwickeln. Der MVP-DGZ soll zunächst der halb-autonome Einsatz von Flugdrohnen als mobile Sensor-Daten-Applikation im Systemverbund mit einem Gewässergütemodell getestet werden. Die mobilen Messdaten der Flugdrohnen werden in Simulationen des Gütemodells genutzt, um wiederum

BB Digitalisierung ist kein Selbstzweck sondern generiert Daten für Taten.

Magnus Hoffmann, Digitalisierung



Mehr über Digitalisierung und Projekte am FiW:



Zusätzlich zu festinstallierten Messstationen können künftig mittels Drohneneinsätzen bedarfsorientiert große Datenmengen und Güteparameter auch in herausfordernden Gewässerstrukturtypen erhoben werden.

die Beauftragung der Drohneneinsätze (zeitlich, räumlich, Messparameter) für die an die jeweiligen Bewirtschaftungsfragen optimierte Datenerhebung für den nächsten Modelllauf zu liefern (data-on-demand). In diesem Projekt geht es zunächst bei der Entwicklung des Minimum Viable Products um praktische Fragestellungen: Welche Parameter können mit Drohnen erhoben werden? Kann eine Drohne eine Gewässerprobe auch bei dichtem Bewuchs an kleinen Gewässern nehmen? Auch die Datenqualität zwischen mobilen und stationären Messstellen werden verglichen. Langfristig soll in Zusammenarbeit mit EG ein öffentlich gefördertes F&E-Vorhaben initiiert werden.

DIGITALISIERUNG ALS WERKZEUG DER WISSENSCHAFTSKOMMUNIKATION

Neben der Nutzung als Tool zur Veredlung von Daten und zur Erleichterung der Gewässerbewirtschaftung, findet die Digitalisierung auch Adressaten in der breiten Öffentlich-

keit, bei Zivilpersonen wie Fachpublikum. So wurde u. a. in diesem Jahr im Rahmen des Projekts **R2K-Klim+** ein Landschaftsmodell entwickelt, welches modular und dynamisch zur Darstellung anderer Projekte genutzt werden kann. Mittels Augmented Reality (AR) werden auf insgesamt sechs 3D-gefrästen stilisierten Landschaftskacheln, welche das Längsprofil eines Gewässers von der Mündung bis zum Flachland darstellen, digitale Inhalte projiziert, die Klimaanpassung verständlich machen. Es konnten verschiedene Szenarien beispielhaft für die Stadt Duisburg entwickelt werden, welche sowohl ökologische, gesundheitliche als auch ökonomische Folgen von Hitze, Überflutung und Dürre spielerisch darstellen. Das Modell hat bei der RegKlim-Statuskonferenz und beim Umweltmarkt in Duisburg große Resonanz erfahren.

Ansprechpartner: Magnus Hoffmann, M.Sc.



Prototyp einer Augmented Reality-Anwendung des FiW zur Wissenschaftskommunikation von Klimafolgenanpassungsmaßnahmen: Darstellung von Klimawirkungen mit dem digitalen AR-Landschaftsmodell im Rahmen von R2K-Klim+.



KLIMAFOLGENANPASSUNG

Im Fachthema Klimafolgenanpassung hat sich das FiW in zahlreichen Veranstaltungen für ganzheitliche Anpassungskonzepte eingesetzt. So wurden u. a. beim Tag der Hydrologie 2021 und bei der digitalen Essener Tagung im März 2022, die treffenderweise den Titel „Wasserrwirtschaft im Klimawandel“ trug, aktuelle Ereignisse diskutiert. Vertreter:innen der Kommunen, des Katastrophenschutzes und der zuständigen Behörden und Verbände berichteten von ihren Erfahrungen während der Ereignisse. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse werden auch die FiW-Projekte im Bereich Klimafolgenanpassung langfristig bestimmen.

MODELLREGION DUISBURG: ENTSCHEIDUNGSUNTERSTÜTZUNGSSYSTEM

Als das zentrale Projekt im Bereich Klimafolgenanpassung verfolgt das BMBF-geförderte Vorhaben **R2K-Klim+** Extremereignisse zwischen fluvialen Hochwasser, Niedrigwasser, Starkregen, Dürre, urbaner Hitze und weiterer Klimawirkungen. Das Ziel des Projektes in der Modellregion Duisburg ist die Entwicklung eines Entscheidungsunterstützungssystems (EUS) zur Anpassung von Kommunen an den Klimawandel. Dabei werden sowohl ökonomische, ökologische und soziale Aus- und Wechselwirkungen von Anpassungsmaßnahmen multikriteriell bewertet. Im Rahmen zweier Präsenzworkshops, in Duisburg und Aachen, erarbeitete das Konsortium bereits den Entwurf zur Konzeptionierung des EUS und widmete sich den Vulnerabilitätsanalysen der verschiedenen Themenfelder. Bei der Statuskonferenz der zugehörigen

Förderrichtlinie RegIKlim – Regionale Informationen zum Klimahandeln – im Mai überzeugte das FiW zudem mit seinem Konzept zur Risiko- und Wissenschaftskommunikation, das beim kurz darauffolgenden Umweltmarkt in Duisburg auch interessierten Bürger:innen vorgestellt wurde.

Unmittelbar zuvor richtete das BMBF in digitaler Form das 16. FONA-Forum (Forschung für Nachhaltigkeit) aus. In der Transfersession „Wenn Städte vor Hitze glühen und die Ernte verdorrt – wie passen wir uns an Extremwetter an?“ war Mark Braun (FiW e.V.) als Teilnehmer geladen, um mit weiteren Experten über die Herausforderungen der Anpassung an den Klimawandel zu diskutieren und Fragen der Zuschauer:innen zu beantworten.



Mark Braun auf der Statuskonferenz in Halle.

KLIMARESILIENZ-CHECK FÜR DIE METROPOLE RUHR

Im Projekt **Entwicklung und Anwendung eines Klimaresilienz-Checks für die Metropole Ruhr** entwickelt das FiW im Unterauftrag der Gelsenwasser AG für den Regionalverband Ruhr (RVR) Handlungsempfehlungen und eine Methodik zur Identifikation von Defizit- und Potenzialflächen für grüne Infrastruktur anhand frei verfügbarer Daten. Das FiW ist in der Studie u. a. für die Identifikation und Einbindung von relevanten Stakeholdern sowie die Auswahl und Auswirkungen von Anpassungsmaßnahmen zuständig. Die entwickelte Methodik wird exemplarisch in der Stadt Bochum angewendet.

„Klimafolgenanpassung ist der Katastrophenschutz des 21. Jahrhunderts.“

Mark Braun, Klimafolgenanpassung



Auch in der Städtereion Aachen wird das Thema Klimafolgenanpassung rege diskutiert. Im Januar 2022 wurde zunächst das RWTH-Themenheft mit Beiträgen zu Hochwasserrisiko, -folgen und -vorsorge veröffentlicht. Es folgte im Juni die fakultätsübergreifende Veranstaltung „Built and Lived Environment“, die insbesondere eine nachhaltige Stadtgestaltung thematisierte und bei der das FiW ebenfalls mit einem Vortrag vertreten war.

KLIMAFOLGENANPASSUNG IN DEN REGIONEN

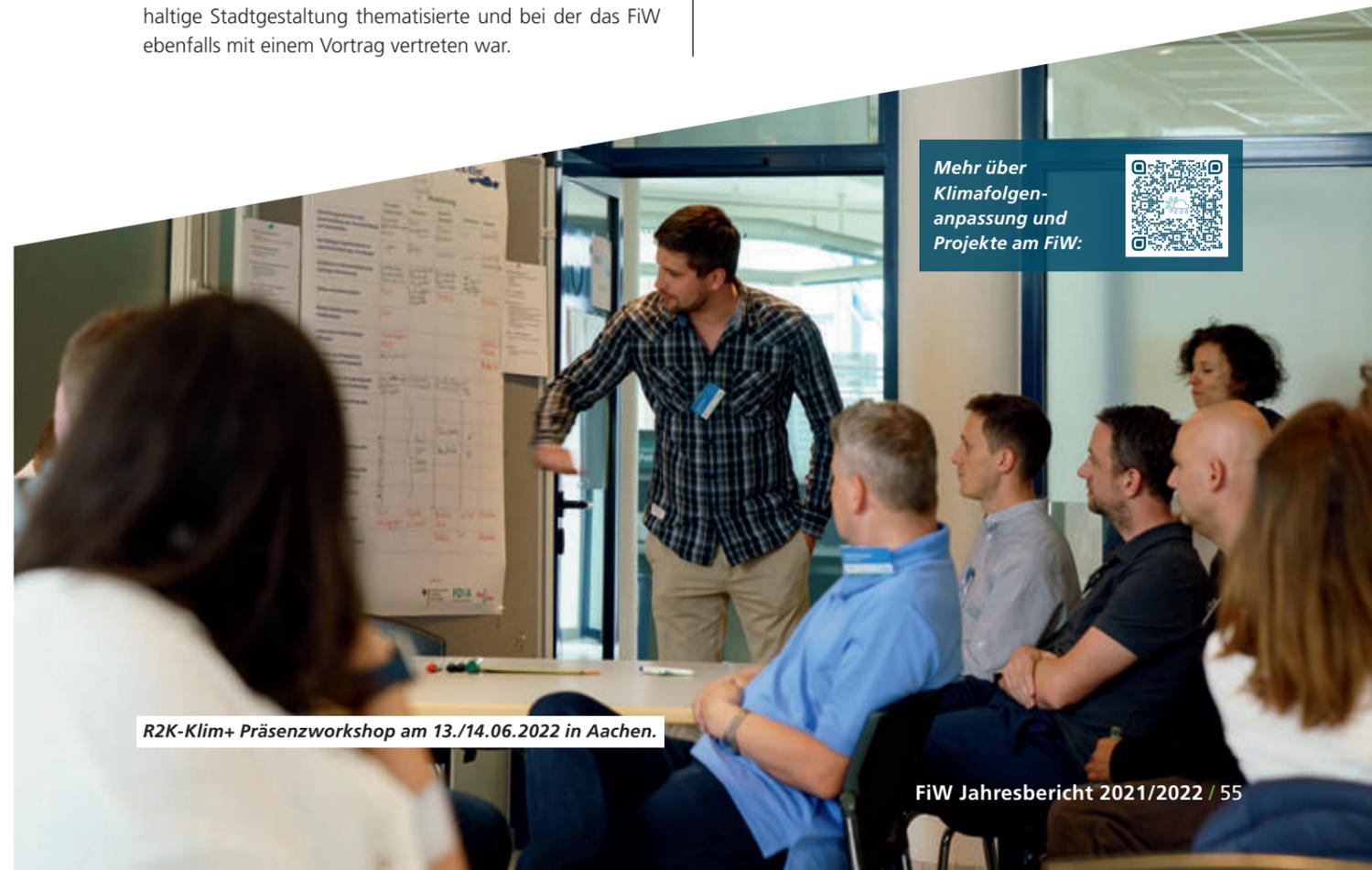
Das Projekt **Klimafolgenabschätzung** für das Genossenschaftsgebiet der LINEG (LINEG_2050) wurde im Januar 2022 abgeschlossen. Eine Besonderheit dieses Projektes war die Bearbeitung durch ein Innovationsteam aus Mitarbeitenden der LINEG, der DHI und des FiWs. Das FiW bedankt sich an dieser Stelle ausdrücklich bei der LINEG und DHI für die sehr konstruktive, produktive und wertschätzende Zusammenarbeit.

Im Rheinischen Revier ist das FiW aktiv in der Anbahnung eines Vorhabens im Projektauftrag **REVIER.GESTALTEN** der Zukunftsagentur

Rheinisches Revier (ZRR). Die zusammen mit RWTH Aachen, WVER und Stadt Eschweiler eingereichte Projektskizze wurde mit dem zweiten Stern bewertet. Um den Gestaltungsspielraum für die faktisch doppelte Transformation des vom Klimawandel überlagerten Strukturwandels bedarf es eines integrierten Anpassungskonzeptes, um konkurrierende Wassernutzungen in Wirtschaft, Landwirtschaft, blau-grüner Infrastruktur und Naturräume im Rheinischen Revier auch in Zukunft sicherstellen zu können.

Ansprechpartner: Mark Braun, M.Sc.

Mehr über Klimafolgenanpassung und Projekte am FiW:



R2K-Klim+ Präsenzworkshop am 13./14.06.2022 in Aachen.



BELASTUNGSKATEGORIEN VERSIEGELTER FLÄCHEN NACH DWA-A 102: EINHEITLICH ABGELEITETES KARTENMATERIAL FÜR NRW

Wasserwirtschaftliche Ermittlungen und Anwendung von digitalen Versiegelungsdaten aus amtlichen Liegenschaftskatasterdaten (WaLKIS) – Phase II

Im Vorhaben WaLKIS Phase II hat das FiW einen Algorithmus zur flächenspezifischen Bestimmung der Belastungskategorien nach DWA-A 102 entwickelt – u. a. auf Basis des Amtlichen Liegenschaftskatastersystems (ALKIS®), Verkehrsstärkezählungen und Fernerkundungsdaten. In Zusammenarbeit mit IT.NRW kann so ein für Nordrhein-Westfalen einheitlich abgeleitetes Kartenmaterial für die flächennutzungsspezifischen Belastungskategorien als Geodateninformationen für AnwenderInnen zur Verfügung gestellt werden. Diese enthalten zusätzlich Informationen, wie die Abflusswirksamkeit und Rauigkeit der befestigten Flächen. Außerdem wurden Trainingsdaten für eine Integration wasserwirtschaftlicher Aspekte in das zentrale Fernerkundungsverfahren Cop4ALL NRW bereitgestellt.

Befestigte Flächen bewirken eine Reduzierung der Versickerungsfläche für Niederschläge und damit eine Veränderung des lokalen Wasserhaushaltes. Zudem kann abfließender Niederschlag, mit Schadstoffen und Mikropartikeln verunreinigt, die Gewässer belasten. In der Projektphase WaLKIS I (02/2017 bis 12/2018) wurde eine wissenschaftlich abgesicherte, reproduzierbare Methode zur statistischen Abschätzung von versiegelten Flächen aus Liegenschaftskatasterdaten geschaffen.

ZIELSETZUNG

In WaLKIS Phase II wurde auf Basis des im Oktober 2021 erschienenen Arbeitsblatts DWA-A 102 „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer“ ein Algorithmus entwickelt, um landesweit einheitlich befestigte Flächen, ihre Beschaffenheit sowie ihre Abflusswirksamkeit abzuleiten. Dazu wurde eine Zuweisung der DWA-A 102-2 „Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen“ durchgeführt.

FiW-LEISTUNGEN

Als Grundlage wurden ALKIS®/ATKIS®-Daten, die aus Fernerkundungsdaten abgeleitete Flächenbeschaffenheit sowie das durchschnittliche tägliche Verkehrsaufkommen (DTV) ausgewertet. Die Arbeiten stützen sich auf die Vorarbeiten von Wessels (2019)¹, die bereits Ansätze zur Übertragung des Arbeitsblattes DWA A-102 in einen GIS-basierten, flächendeckenden Ansatz zur Abschätzung der Belastung von befestigten Verkehrswegen enthielten. Es folgte eine Weiterentwicklung dieses Ansatzes sowie eine Verknüpfung

der Handreichung der Hamburger Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (BUKEA) zur „Erfordernis einer Behandlung bei Niederschlagswasser von privaten Verkehrs- und Dachflächen“ (2021). Durch die Kombination der beiden Ansätze kann eine vollständig automatisierte Zuteilung der Belastungskategorisierung nach DWA A-102 öffentlicher Straßen und Parkplätze in Abhängigkeit von ihrer Flächennutzung sowie Kfz-Frequenz erreicht werden.

Die gemessenen DTV-Werte werden dazu in vier Frequenzkategorien unterteilt und die klassifizierten Zählwerte mittels Geometrien und Abschnittskennungen auf die Abschnittsstäbe des Straßenverkehrsnetzes von STRASSEN.NRW sowie die Highway-Daten von OpenStreetMap übertragen. Durch ATKIS®/ALKIS® wurde eine weitere Differenzierung mit Hilfe der tatsächlichen Nutzungen vorgenommen. Diese werden im Anschluss in die Belastungskategorien nach DWA A-102 überführt.

Zur Ermittlung der Belastungskategorien von Parkplätzen wird deren Frequenz in Abhängigkeit ihrer umgebenden Flächennutzung nach BUKEA (2021)² zugrunde gelegt. Um die höhere Schadstoffbelastung von LKW zu berücksichtigen, wurde durch BUKEA (2021)³ ein Verstärkungsfaktor eingeführt. Um eine nachvollziehbare Abschätzung der Fahrzeugwechsel auf den zu betrachtenden Stellplatzflächen durchzuführen, werden u. a. die Gesamtstellplatzgröße, Anzahl der Stellplätze sowie die tatsächlichen Flächennutzungen von ALKIS® zurate gezogen.



Abbildung 1: Nutzungsspezifische potenzielle Belastungskategorien im Untersuchungsgebiet Gelsenkirchen nach DWA-A 102. © FiW e. V.



Abbildung 2: Potenzielle Belastungskategorien unterschiedlicher Straßenabschnitte im Untersuchungsgebiet Gelsenkirchen nach ihrer Kfz-Frequenz. © FiW e. V.



Abbildung 3: Prädiktion der stofflichen Belastungskategorien bestimmt durch eine KI. © EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH

Im Bereich der Auswertung von Fernerkundungsdaten wurde mit der EFTAS Fernerkundung Technologietransfer GmbH an einem Ansatz zur Integration von wasserwirtschaftlichen Fragestellungen in das Projekt Cop4All (Copernicus für ATKIS®, ALKIS® und Landbedeckung NRW) gearbeitet. Für die Auswertungen sind aus WaLKIS II heraus Trainingsdatensätze entwickelt worden, mit denen Modelle der Künstlichen Intelligenz (KI) trainiert wurden. Die Zielparame-ter der Analyse waren nutzungsspezifische Kennzahlen zu Versiegelung und stofflicher Belastung. Die Validierung der Ergebnisse anhand von Daten, die dem Modell unbekannt waren, zeigte gute Ergebnisse; für genauere Aussagen sind jedoch weitere Untersuchungen notwendig.

Der projektbegleitende Arbeitskreis bestand u. a. aus Mitarbeitenden von MUNV, LANUV, GEObasis NRW, IT.NRW, Bezirksregierungen, Unteren Wasserbehörden und Umweltämtern sowie späteren AnwenderInnen, wie der Emscher-genossenschaft und der Gelsenwasser AG, um die gewonnenen Projektergebnisse bedarfsgerecht in Verwaltung und Wasserwirtschaft zu übertragen.

ERGEBNISSE UND AUSBLICK

Mit Projektabschluss liegt nun für Nordrhein-Westfalen landesweit ein einheitlich abgeleitetes Kartenmaterial auf Kreisebene vor. Diesem können die Belastungskategorien versiegelter Flächen nach DWA-A 102-2, der Abflussbeiwert sowie die Rauigkeit der Fläche entnommen werden. In Kooperation mit IT.NRW stehen diese Geodateninformationen für Genehmigungsbehörden und AnwenderInnen zur Verfügung.

Fördermittelgeber: Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNV)

Projekträger: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV)

Projektlaufzeit: 11/2020 – 07/2022

Ansprechpartner/in: Magnus Hoffmann, M.Sc., Rona Michaelis, M.Sc.

Gefördert vom

Ministerium für Umwelt,
Naturschutz und Verkehr
des Landes Nordrhein-Westfalen



¹ Wessels, K. (2019): Ableitung von Belastungskategorien nach Arbeitsblatt DWA-A 102 Anhang A. Emscher-genossenschaft und Lippeverband, Essen.
² BUKEA (2021): Erfordernis einer Behandlung bei Niederschlagswasser von privaten Verkehrs- und Dachflächen.
³ ebenda

INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT



Der Bereich der „Internationalen Zusammenarbeit“ versteht sich am FiW als eigenständiger Bereich und bindet in diesem Zusammenhang die Expertise benachbarter Fachbereiche und externer Forschungs- und Entwicklungspartner ein. Die Themen Ressourceneffizienz, Nachhaltige Entwicklung sowie Aus- & Fortbildung sind Schwerpunkte des Fachbereichs. In der internationalen Zusammenarbeit sind das Treffen und Einbinden der Partner vor Ort, der persönliche Austausch und das damit verbundene Aufbauen von Vertrauen und Wertschätzung essentiell. Die während der Pandemie entstandene Kultur der Online-Zusammenarbeit erleichtert auch in den IZ-Projekten des FiW die Zusammenarbeit und den Austausch mit den Partnern. In den Jahren 2021/2022 konnte das FiW in 9 Ländern gemeinsam mit lokalen Akteuren Fragestellungen zu Themen, wie bspw. Abwasserbehandlung und Wasserwiederverwendung, Wassermanagement, Klimafolgenanpassung, Trinkwasserversorgung und Katastrophenschutz bearbeiten.

„Aus Überzeugung engagieren wir uns in Schwellen- und Entwicklungsländern.“

FiW Leitsatz Nr. 5: #international

Mehr über Ressourceneffizienz und Projekte am FiW:



Hydroponisch angebautes Basilikum im Projekt in Tunesien.

RESSOURCENEFFIZIENZ



Es besteht weltweit ein großes Potential für Wasserwiederverwendung und Kreislaufführung der Reststoffströme aus Siedlungswasserwirtschaft, Industrie und Landwirtschaft. In der konkreten Umsetzung bestehen weiterhin Herausforderungen kultureller, rechtlicher und technischer Natur. So bestehen z. B. bei der Nutzung von Klärschlamm in den Ländern Nordafrikas deutliche Vorbehalte ebenso bei der Nutzung von gereinigtem Abwasser für diverse Zwecke der Wasserwiederverwendung.

Die technische Realisierbarkeit, auch hinsichtlich der Einhaltung strenger gesetzlicher Vorgaben und hygienischer Parameter sowie die wirtschaftliche Tragfähigkeit von geeigneten Aufbereitungsverfahren sind zunehmend gegeben. Im dem vom BMBF geförderten Projekt **WaterReTUNE** in Tunesien konnte gezeigt werden, dass durch eine angepasste weitergehende Abwasserbehandlung mittels naturnaher Verfahren und einer Teilentsalzung der Stoffstrom geklärtes Abwasser zur Wiederverwendung aufbereitet werden kann und einer Qualität eines teilentsalzten Wassers nahe dem Trinkwasser bzw. salzärmer Grundwasser entspricht. Einige der entwickelten Verfahren, wie z. B. die Verwendung eines Bodenfilters nehmen explizit kulturelle Randbedingungen mit auf und steigern so die Akzeptanz in der Bevölkerung für die Verwendung von gereinigtem Abwasser in der Landwirtschaft.

„Wasserwiederverwendung kann einen Beitrag zur Nahrungssicherheit leisten.“

Dr.-Ing. Henry Riße, Senior Scientist

In dem BMBF-geförderten Projekt **I-WALAMAR** werden Lösungen zur Nahrungsmittelsicherheit durch Schließung von Stoffkreisläufen vor dem Hintergrund des Klimawandels erarbeitet. In den betrachteten marokkanischen Regionen gibt es kein umfassendes Monitoring, sodass eine Einschätzung zur Verwendung der Klärschlämme verschiedener Kläranlagen nicht flächendeckend gegeben ist. Dies gilt ebenso für eine Einschätzung der Auswirkungen der Olivenölproduktion in der Fläche. Die vorhandenen Daten stehen den betroffenen Landwirten und Behörden häufig nicht zur Verfügung. In I-WALAMAR wird der Fokus daher auf ein integriertes Stoffstrommanagement und

damit auf die erfolgreiche Wieder- bzw. Weiterverwendung von (Teilen der) Reststoffströme gelegt. Durch eine In-Wertsetzung der Stoffe, beispielsweise durch die Anreicherung von Polyphenolen für die Chemieindustrie oder auch die Verwendung in der Landwirtschaft, werden nun Möglichkeiten aufgezeigt, die Stoffströme in die Kreislaufwirtschaft zu überführen. Mit Anbauversuchen in Marokko konnte gezeigt werden, wie sich der Einsatz der Reststoffe und ein effizienter Umgang mit Wasser auf die landwirtschaftlichen Erträge auswirkt.

Eine lokale Anpassung im direkten Dialog mit lokalen Stakeholdern ist essentiell, um die Akzeptanz sowohl der Wasserwiederverwendung als auch der landwirtschaftlichen Klärschlammverwertung zu gewährleisten. Deswegen wurden 2021 und 2022 in Marokko und Tunesien verschiedene Workshops und Konferenzen durchgeführt.

NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

 Klimawandel, Bevölkerungswachstum und Rückgang der Biodiversität stellen neben gesellschaftlichen Herausforderungen die aktuellen Zeitfragen dar, für die es global Lösungen zu entwickeln gilt. Schon heute gibt es in verschiedensten Bereichen vielversprechende Lösungsansätze, die zum Teil aus politischen, zum Teil aus gesellschaftlichen, oder auch aus technischen Gründen nicht umgesetzt werden. An dieser Stelle setzt das FiW als Forschungsinstitut an. Als Ideengeber oder Projektentwickler mit Mut zu unkonventionellen Impulsen zeigen wir Lösungswege auf und begleiten diese bis zur Umsetzung. Wir identifizieren ungenutzte Potenziale und offene Fragen und entwickeln gemeinsam mit unseren Partnern Lösungen, die innovativ, funktional und nachhaltig sind. Gerade im Bereich der Wasserwirtschaft sind lokale und globale Ansätze erforderlich. Wir sind davon überzeugt, dass die Entwicklung maßgeschneiderter Maßnahmen für verschiedene Regionen der Erde oder der Transfer vorhandenen Wissens und vorhandener Technik hierzu entscheidende Beiträge leisten können. So haben wir in BMBF geförderten Forschungsprojekten 2021 und 2022 bspw. durch die Konzeption einer **Abwasserbehandlungsanlage mit recycelten Plastik-Komponenten in Kamerun**, die **Erhöhung der Ressourceneffizienz bei der Olivenöl-Produktion in Marokko** oder das Aufzeigen von **Wasserwiederverwendungs-Potenzialen in Südafrika** Impulse zu einer nachhaltigen Transformation gesetzt.

Die Menschen sollten die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Welt verstehen und darauf aufbauend verantwortungsvolle, nachhaltige Entscheidungen treffen können. Neben der Zivilbevölkerung betrifft dies auch Entscheidungsträger, die wir regelmäßig im Rahmen von Dialog- und Forschungsvorhaben integrieren, um nachhaltige Perspektiven zu entwickeln und zu etablieren. Wir erarbeiteten von 2020 bis 2022 bspw. mit der KfW **Handreichungen zur Integration von Klimaanpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen** in das Design von Wasser- und Sanitärinfrastrukturen. U. a. von diesen Projekten versprechen wir uns langfristig Erfolg, indem der Weg für die lokale Umsetzung konkreter Maßnahmen geebnet wird. Durch lokale Maßnahmen können die eingangs genannten Herausforderungen global bewältigt werden.

Mehr über Nachhaltige Entwicklung und Projekte am FiW:



 **Lokale Maßnahmen sind zwingend notwendig, um die Herausforderungen der heutigen Zeit global zu lösen.**

Matthias Hirt, Nachhaltige Entwicklung

Olivenbäume vor der Kläranlage Ain Taoujdate in der Region Fès-Meknès, Marokko.

AUS- & FORTBILDUNG



Die Aus- und Fortbildung ist ein wichtiger Bestandteil unserer Projekte in der internationalen Zusammenarbeit. Um die Projekte besonders nachhaltig zu gestalten sind vor allem Train-the-Trainer Konzepte von besonderer Bedeutung, in denen lokale Trainer ausgebildet werden. Ein Projekt, in dem wir umfangreiche Aus- und Fortbildungsmaßnahmen betrieben haben, war ein von der „Gesellschaft für Internationaler Zusammenarbeit GmbH (GIZ)“ finanziertes Projekt, das 2021 in Tansania durchgeführt wurde.

Eine Wasseraufbereitungsanlage der Firma Paula Water GmbH wurde gemeinsam mit Mitarbeitern des FiW und lokalen Kräften installiert. Anschließend fand in Zusammenarbeit mit den NGOs UPENDO und ECLAT ein umfangreiches Capacity Development nach dem Train-the-Trainer Prinzip statt. Neben den technischen Schulungen wurde die Bevölkerung zu den Themen Trinkwasser, Sanitärversorgung und Hygiene geschult (WASH). Dazu wurden im Vorfeld zusammen mit ECLAT verschiedene Zielgruppen identifiziert. Es wurden verschiedene Maßnahmen mit Lehrern und Schülergruppen durchgeführt, bspw. auch die Gründung von WASH-Clubs und das Malen von WASH-Postern. Frauengruppen wurden ebenfalls ins Capacity Development integriert. So wurden Trainerinnen des Women-Training-Centers geschult und konnten kurzum ihr erlerntes Wissen in der Primary School in die Praxis umsetzen.

Die Schulungen mit den Frauengruppen und weiteren Mitgliedern der Bevölkerung stellen aufgrund einer hohen Alphabetenrate eine besondere Herausforderung dar. Aus

diesem Grund wurden an die Umgebung angepasste Schulungsmaterialien verwendet. Diese beinhalten einfache Hygienebotschaften zu den Themen Wasserkreislauf, Wassernutzung, Wasseraufbereitung und Wasseraufbewahrung. Besonderer Fokus liegt außerdem auf den wasserassoziierten Krankheiten, die in der Region aufgrund der schlechten Wasserqualität der Oberflächengewässer stark ausgeprägt sind. Neben dem theoretischen Teil gab es auch einen praktischen Teil. Anhand von Experimenten wurde der Filtrationsprozess genauer dargestellt. Aus Plastikflaschen, Sand, Steinen und einem Filtermedium wurden kleine Sandfilter nachgebaut, um „sauberes“ jedoch nicht „sicheres“ Wasser zu erhalten. Mittels der „Aqquabag“ konnte das Ultrafiltrationsprinzip der Wasseraufbereitungsanlage demonstriert werden, die nicht nur „sauberes“, sondern auch „sicheres“ Wasser produziert.

Die WASH-Schulungen beinhalteten ebenfalls das Thema der Menstruation, das für die Frauen und Mädchen in der Region ein großes Problem darstellt und den Leidensdruck zusätzlich erhöht. Dabei wurde den zukünftigen Trainerinnen verschiedene Hygieneprodukte vorgestellt und Schulungsmaterialien zur Aufklärung übergeben.

Vor Projektende im November 2022 ist eine dritte und letzte Reise für weitere Schulungseinheiten geplant.

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Manuel Krauß, Bereichsleiter Internationale Zusammenarbeit

 **Um die Projekte besonders nachhaltig zu gestalten, sind vor allem Train-the-Trainer Konzepte von besonderer Bedeutung, in denen beispielsweise lokale Trainer ausgebildet werden.**

Evelyn Mathyl, Aus- & Fortbildung

Mehr über Aus- & Fortbildung und Projekte am FiW:



WASH-Schulungen mit Schülern der Secondary School in Simanjiro, Tansania.



WIE KANN AUCH IM KATASTROPHENFALL DIE VERSORGUNG MIT TRINKWASSER IN KAMERUN SICHERGESTELLT WERDEN?

INTEWAR – Innovative Technologien zur Eindämmung wasserassoziierter Krankheiten

Aufgrund ihrer geographischen Lage und meteorologischen Verhältnisse sind Teile Kameruns regelmäßig Überschwemmungen ausgesetzt. Im Forschungsprojekt INTEWAR entwickelt ein deutsch-kamerunisches Konsortium Maßnahmen zur Hochwasservorsorge und -bewältigung sowie für die Versorgung mit sauberem Trinkwasser im Katastrophenfall. Dabei kommen innovative Methoden der Fernerkundung mit Drohnenfotos und Photogrammetrie zum Einsatz sowie Monitoring- und Betreiberkonzepte für eine eigenverantwortliche Verwaltung der Trinkwasseraufbereitungsanlagen in den Projektgebieten. Das Verbundvorhaben wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Fördermaßnahme „IKARIM – Internationales Katastrophen- und Risikomanagement“ gefördert.

TRINKWASSER- UND ABWASSERSITUATION IN KAMERUN

In Kamerun kommt es in Küstenregionen und Regionen mit tropischen Starkregenereignissen regelmäßig zu Überschwemmungen, unter deren Auswirkungen besonders die ärmere Bevölkerung leidet. Die klimawandelbedingte Zunahme extremer Niederschläge und ein rapides Bevölkerungswachstum insbesondere in den Städten verschärfen die Situation besonders in Krisenlagen zusätzlich. Die ungeplante, städtebaulich nicht vorgesehene Entwicklung von Wohnraum in überflutungsgefährdeten Tieflagen geht häufig mit einer unzureichenden Wasserversorgung und mangelnden sanitären Einrichtungen einher. Die Versorgung mit Trink- und Brauchwasser erfolgt oftmals durch flache Brunnen, die nicht gefasst oder geschützt sind. Im Hochwasserfall ist diese Situation in Kombination mit der weiten Verbreitung von Latrinentoiletten und einer Schmutzwasserführung in offenen Entwässerungsgräben kritisch. Fäkalien werden aus den Latrinen und Gräben gespült, was zu deren Verbreitung und Infiltration in Böden und Brunnen führt. Somit herrscht insbesondere nach Hochwasserereignissen ein enormes Risiko für fäkal-kontaminiertes Wasser aus den örtlichen Brunnen, was zu vermehrten Erkrankungen bei vulnerablen Bevölkerungsgruppen führt.

IMPLEMENTIERUNG EINER KATASTROPHEN-VORSORGE DURCH TRINKWASSER-AUFBEREITUNGSANLAGE UND EIGENVERANTWORTUNG

Ziel des Projektes ist es insbesondere, die Gesundheitsgefahren durch Hochwasser oder Dürre induzierte Wasserverunreinigungen für die zivile Bevölkerung zu reduzieren. Das interdisziplinär besetzte Konsortium unter Koordination des FiW arbeitet hierzu in den Jahren 2020 bis 2023. Trotz der Reiseeinschränkungen infolge der Corona-Pandemie konnten in den vergangenen zwei Projektjahren bereits zwei

Pilotstandorte zur Durchführung des Projektes identifiziert, Workshops zur Katastrophenprävention mit Behörden und der Zivil-Bevölkerung durchgeführt und eine dezentrale Trinkwasseraufbereitungsanlage in Betrieb genommen werden.

Die Auswahl der Pilotstandorte orientierte sich dabei an einem im Projektkonsortium entwickelten Kriterienkatalog, der sowohl makro- als auch mikroskalige Kriterien geographischer, politischer sowie sozialer Art berücksichtigt. So wurden Standorte in Betracht gezogen, die akut von Hochwasser- oder Dürreszenarien betroffen sind und in denen eine Zusammenarbeit mit Zivilbevölkerung und Behörden gesetzlich und sicherheitstechnisch möglich ist. Zentrale Voraussetzungen sind zudem das Interesse und die Eigenmotivation der zuständigen Administration und Bevölkerung, sodass ein langfristiger Erfolg des Vorhabens sichergestellt ist. Nach einer zielgerichteten Datenrecherche und -erfassung führt das Konsortium eine Vielzahl an Untersuchungen durch, um einen langfristig hochwassersichereren Standort mit Zugang zu Rohwasser ausreichender Menge und Qualität zu identifizieren. Neben GIS-Analysen von Satelliten- und Drohnen- und Daten kommen dabei auch hydrodynamische Modellierungen von Starkregen- und Hochwasserszenarien zum Einsatz. Ebenso werden Wasser- und Bodenproben genommen, mikrobiologisch und physikalisch-chemisch untersucht sowie Schulungen und Haushaltsbefragungen durchgeführt.

Da in vielen Regionen Kameruns kein etabliertes Abfallsammlersystem existiert und verstopfte Entwässerungsgräben regelmäßig die Hochwassersituation verschlimmern, hat das FiW in Zusammenarbeit mit der Wastewater Research Unit der Universität Yaoundé 1 ein Konzept zur dezentralen Abwasserbehandlung entwickelt, welches nun mit kostengünstigen und lokal verfügbaren Materialien gebaut und erprobt wird. Als Trägermaterial eines Tropfkörperreaktors kommen

hierzu die Deckel gesammelter Plastikflaschen zum Einsatz. Durch den Einsatz kostengünstiger Abwasserbehandlungsanlagen in überschwemmungsgefährdeten Gebieten kann einerseits die ungehinderte Freisetzung von Krankheitserregern reduziert werden, während die Anwendung der Plastikdeckel im System andererseits zur kontinuierlichen Sammlung von Plastikabfällen motiviert.

ERSTE ERFOLGE – BETREIBERKONZEPT UND INBETRIEBNAHME EINER WASSERAUFBEREITUNG IN SOA

Um einen nachhaltig erfolgreichen Betrieb der installierten Trinkwasseraufbereitungsanlagen zu gewährleisten, ist es notwendig, lokale Strukturen mit definierten Verantwortlichkeiten zu etablieren. Im Projekt wurde daher ein partizipativer Ansatz gewählt, bei dem die kamerunischen Partner mit in die Entscheidungsprozesse eingebunden werden und dabei helfen, relevante Stakeholder vor Ort für einen Dialogprozess zu gewinnen. Die lokale NGO Ciel Bleu unterstützt hierbei die Organisation und Durchführung der Workshops in Kamerun, während die fachlichen Inhalte vom kamerunisch-deutschen Projektkonsortium entwickelt werden. Am ersten Pilotstandort in der peri-urbanen Stadt Soa konnten bereits Workshops mit Vertretenden der Stadt- und Distriktverwaltung, lokalen Ingenieuren, Mitarbeitenden aus dem Gesundheitswesen und aus Mitgliedern der Zivilgesellschaft durchgeführt werden. Neben Projektinhalten und -zielen wurde ein gemeinsames Verständnis von Katastrophenszenarien und deren Prävention geschaffen sowie im Anschluss Standort- und Betriebskriterien erarbeitet. Bei einer nachfolgenden Reise konnte dann gemeinsam ein Standort für die Trinkwasseraufbereitungsanlage anhand des Kriterienkatalogs festgelegt und mit der Konzeption der Anlage begonnen werden. Nach erfolgreicher Installation durch PAULA und den lokalen Partner AURA Cameroun erfolgte im August die Erarbeitung des über das Projekt hinausgehenden Betreiberkonzeptes, welches sowohl technische als auch anwendungsorientierte Schulungen der Mit-

glieder des Wasserkomitees beinhaltete. Zusätzlich wurden WASH-Schulungen mit der Bevölkerung durchgeführt, in denen angepasste Schulungsmaterialien zum Einsatz kamen. Über Poster und Experimente wurden Hygienebotschaften zu den Themen Wasserverschmutzung, Wassernutzung und Trinkwasseraufbereitung übermittelt.

In der verbleibenden Projektlaufzeit wird das INTEWAR-Konsortium nun aufbauend auf dem Konzept in Soa zwei weitere Pilotstandorte untersuchen und mit Trinkwasser-Aufbereitungsanlagen ausstatten. Im Stadtteil Makepe II der Küstenstadt Douala konnten bereits mehrere Vorarbeiten des INTEWAR-Konzeptes inklusive partizipativer Workshops durchgeführt werden. Parallel hierzu führt das Konsortium Gespräche mit lokalen Akteuren, um einen dritten Pilotstandort entsprechend des Kriterienkatalogs zu identifizieren und mit der Umsetzung der INTEWAR-Ziele zu beginnen.

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Projekträger: VDI Technologiezentrum GmbH

Partner: Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit (IHPH) des Universitätsklinikums Bonn, PAULA Water GmbH, Institut und Lehrstuhl für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW) der RWTH Aachen, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin des Universitätsklinikums Aachen

Projektlaufzeit: 05/2020 – 04/2023

Ansprechpartner: Matthias Hirt, M.Sc., Dipl.-Ing. Manuel Krauß



GEFÖRDEBT VOM

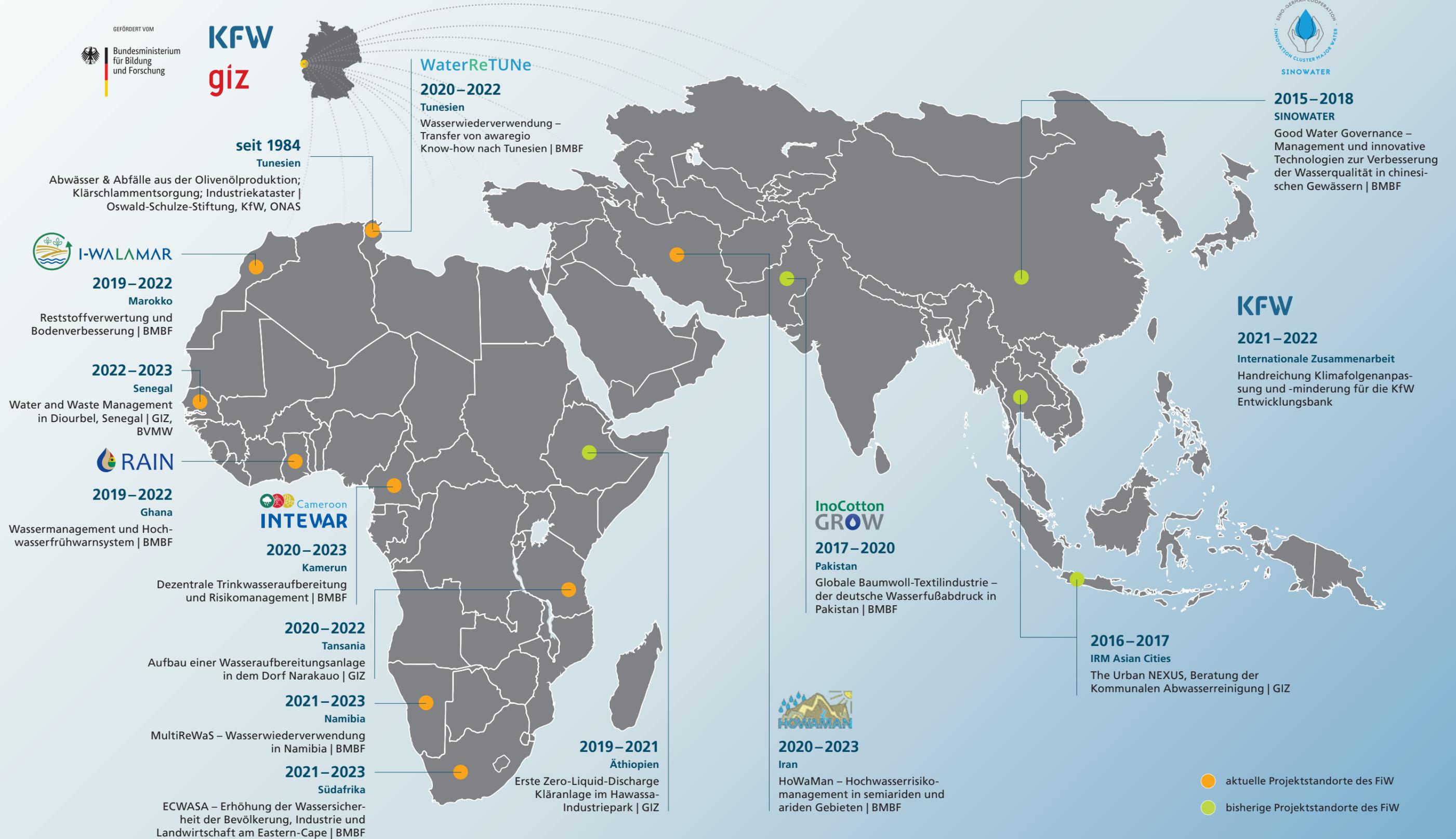




FiW INTERNATIONAL



KfW
giz





Nach einer längeren Unterbrechung der Reisetätigkeiten bedingt durch die Pandemie, konnten am 20. September 2021 zwei Vertreter des FiW e.V. endlich ihre lang ersehnte Reise zu den Projektpartnern in Ghana antreten.

Nach vielen Monaten, in denen der intensive Austausch zwischen den Partnern pandemiebedingt nur online stattfinden konnte, freute sich besonders der Projektleiter Manuel Krauss auf die Reise. Für ihn war es die erste Gelegenheit nach Übernahme des Projektes, die Partner nun nicht nur online, sondern auch persönlich kennenzulernen und vor Ort einen Austausch zu organisieren. Seine Kollegin Rona Michaelis ist bereits seit Projektstart Teil des Teams und freut sich über die Gelegenheit, die bereits vorhandenen persönlichen Verbindungen nun auch wieder vor Ort stärken zu können.

Während es nicht möglich war sich gegenseitig zu besuchen, wurde der Kontakt insbesondere mit den Partnern Envaserv und der University of Ghana intensiv aufrechterhalten, bis nun ein persönliches Treffen in Accra stattfinden konnte. Insbesondere die Zusammenarbeit mit den Studierenden des IESS der UG wurde im Laufe des letzten Jahres komplett digital aufgebaut. Nach zahlreichen Online-Gesprächen war dies die erste Gelegenheit der Studierenden, sich persönlich mit ihren deutschen Betreuern auszutauschen und diese kennenzulernen. Bei dieser Gelegenheit wurden auch die verschiedenen Untersuchungsgebiete der Studierenden in Adenta gemeinsam besucht.

Bei einer Reise in den Norden Ghanas wurde das Untersuchungsgebiet eines weiteren Studierenden der University of Ghana besichtigt. Dieser schreibt im Rahmen des Projekts seine Masterarbeit, bei welcher er die verschiedenen Abwehrmechanismen und Verhaltensweisen von Menschen, die in überflutungsgefährdeten Gebieten wohnen, in Abhängigkeit von ihrem Bildungsstand und ihres Einkommens untersucht.



Versuchsanlage einer Wasser-Aufbereitungsanlage und angeschlossener Tröpfchenbewässerung in Accra.

Des Weiteren besichtigten die Mitarbeitenden des FiW das Einzugsgebiet Nabogu (nahe Tamale) zusammen mit einem ansässigen Landwirt und einem wissenschaftlichen Mitarbeiter der University of Development Studies Tamale. So konnten die bereits digital recherchierten Daten zu der Topographie und Landnutzung um zusätzliche Informationen angereichert werden. Zusätzlich fand ein intensiver Austausch zu dortigen Bewässerungsmethoden und Zugängen zu Oberflächenwasser in der Trocken- und Regenzeit statt. Die Reise in den Norden wurde zudem mit Erfolg dazu genutzt, um die University of Development Studies in Tamale als neuen Partner für das RAIN-Projekt zu gewinnen.

Für die kommenden Monate ist bereits die Fertigstellung der betreuten Masterarbeiten geplant, weshalb die Reise genutzt wurde, um mit Mitarbeitern der Universität nächste Themen für Masterarbeiten und deren Betreuung zu besprechen. Das FiW freut sich, so auch für den zukünftigen Projektverlauf den Kontakt und Austausch zu Studierenden vor Ort aufrecht zu erhalten.

Im Rahmen der Reise besichtigte die Delegation in Accra weiterhin „waste stabilization ponds“ (eine Art Klärbecken), welche die Möglichkeit zur Testung von Biokohlefiltern und zur Durchführung von Bewässerungsversuchen bieten. Das



Trainings für das Hochwasser- und Dürrefrühwarnsystem beim Hydrologic Service Department (links) und an der University for Development Studies, Tamale (rechts).



Projektkonsortium ist optimistisch, mit ihnen einen möglichen Standort zur zeitnahen Umsetzung der im Projekt geplanten Versuchsdurchführungen zu Bewässerung und Aufbereitung von Oberflächenwasser durch die RUB und Manoturan gefunden zu haben.

Insgesamt hat die Reise nach Ghana viele positive Entwicklungen mit sich gebracht. Durch den direkten Kontakt konnten viele neue Informationen gewonnen, neue Zusammenarbeiten arrangiert und das Projektvorhaben zielorientiert weiterentwickelt werden.



In Zusammenarbeit mit dem HKV, einer niederländischen Consulting-Firma, organisierten die beiden FiW-MitarbeiterInnen in Accra zwei Anwendungsschulungen für Vertreter*Innen von NADMO, der nationalen Katastrophenschutzorganisation, der Bezirksverwaltung von Adenta und für den hydrologischen Dienst. Neben der Vermittlung des praktischen Umgangs mit den Hochwasser- und Dürrevorhersagemodellen konnten angeregte Diskussionen mit den TeilnehmerInnen insbesondere zu der Verbreitung von Hochwasserwarnungen und der Koordination von Hilfsgütern geführt werden.

Vom 20. April bis zum 1. Mai 2022 reisten zwei MitarbeiterInnen des FiW nach Ghana, um dort Schulungen und Workshops zu dem Thema Hochwasser- und Dürrefrühwarnsystem durchzuführen.

Der Fokus der vierten Ghana-Reise lag auf dem Austausch von Wissen und der Weiterbildung. So wurden während der Reise Schulungen und Workshops zum Umgang mit Hochwasser- und Dürrefrühwarnsystemen und der Verbreitung von Warnungen durchgeführt.



Während der letzten Reise im September 2021 konnte das FiW die University of Development Studies in Tamale (UDS) als neuen Partner für das RAIN-Projekt gewinnen. Der im Vorfeld nur auf digitalem Weg vorgenommene Austausch konnte auf der Reise durch einen weiteren persönlichen Kontakt gestärkt werden. Auch hier wurde die Reise genutzt, um mit Studierenden und Lehrpersonal der Universität Schulungen zum Einsatz des Dürre- und Hochwasserfrühwarnsystems durchzuführen. In diesem Zusammenhang wurde auch der Umgang mit der Modellierungssoftware SWAT erlernt, welche dabei hilft, den Wasserhaushalt eines Gebietes einschätzen können.

Darüber hinaus konnten in Zusammenarbeit mit der University of Ghana und einem ihrer Masterstudenten überflutunggefährdete Gebiete besucht und Gespräche mit den dort von Überflutungen betroffenen AnwohnerInnen geführt werden. In diesen Gesprächen wurde deutlich, wie sie die Risikosituation aufgrund ihrer persönlichen Erfahrungen einschätzen und wie sie sich im Zuge des Klimawandels verändert.

Cameroon
INTEWAR
KAMERUN



Zwischen dem 17. und 27. Februar 2022 reiste eine sechsköpfige Delegation des INTEWAR-Projekts zum zweiten Mal innerhalb der Projektlaufzeit nach Kamerun. Es waren Mitarbeitende des FiW e. V., IHPH, IWW und von der PAULA Water GmbH vertreten. Gemeinsam mit dem kamerunischen Projektkoordinator der Universität Yaoundé I und den Partnern Ciel Bleu, SOGEFI und AURA Cameroun wurden verschiedene Etappenziele erarbeitet und erreicht.

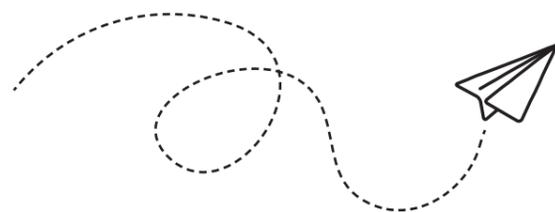
Der erste Abschnitt der Reise führte nach Douala, wo das zuvor ausgewählte Pilotgebiet Makepe I einer detaillierteren Besichtigung unterzogen wurde. Die Delegation sprach mit den lokalen Vertretern, wobei die volle Kooperation zugesagt wurde. Hierdurch können nun zeitnah die Durchführung des nächsten Haushaltssurveys von IHPH und der Universität Yaoundé I sowie die Beschaffung von Befliegungsdaten des Gebiets für die Überflutungsmodellierungen von IWW und SOGEFI angegangen werden.

Der weitere Verlauf führte nach Yaoundé und Soa. Ein wichtiges Ereignis war der Workshop am Montag, den 21.02.2022 im Rathaus der Stadt Soa, bei welchem mit verschiedenen relevanten Stakeholdern der konkrete Standort für eine Trinkwasseraufbereitungsanlage im Stadtgebiet bestimmt wurde. Das deutsch-kamerunische Konsortium stellte den Teilnehmenden, u. a. dem Bürgermeister, Vertreter:innen der Bezirksverwaltung, Ingenieuren, Verantwortlichen des Gesundheitswesens und Mitgliedern der Zivilgesellschaft, die bisherigen Arbeiten und Ergebnisse der Analyse Soas vor. So wurden die vorläufigen Ergebnisse der Haushaltsbefragung erläutert und anhand der aufbereiteten Befliegungsdaten drei



potenzielle, vorausgewählte Standorte vorgestellt. Das Ergebnis des Workshops war die Auswahl eines Standortes am Gesundheitszentrum, welcher die Anforderungen optimal erfüllt und an einem zentralen Standort selbst im Überflutungsfall gut zugänglich ist. Die bisherige Rohwasserquelle zur Versorgung der Lokalbevölkerung, aber auch für Besucher und Patienten des Krankenhauses ist ein Tiefbrunnen der St. Martinsstiftung. Außerdem ist ein Anschluss an das Leitungsnetz vorhanden, allerdings in einem schlechten qualitativen Zustand und in unzureichender Menge, sodass es nicht als Trinkwasser verwendet werden kann, selbst wenn es abgekocht ist. Es wird zum Reinigen und Waschen genutzt. Tests bestätigten den Verdacht auf eine fäkale Verunreinigung des Brunnenwassers. Durch eine Aufbereitung des Rohwassers kann also speziell im Katastrophenfall die Versorgung besonders schützenswerter Personen wie Kranke, Schwangere, etc. sichergestellt werden. Am Ende der Reise wurde durch den Bürgermeister von Soa ein Memorandum of Understanding zur Installation der Anlage unterschrieben und er bedankte sich herzlich für die Bemühungen des Projekts.

Es wurden bereits die nächsten Schritte zur Errichtung der Anlage eingeleitet. So hat AURA mit der technischen Planung des Betriebsgebäudes für die Anlage begonnen und mit der Beschaffung und Organisation der benötigten Materialien, welche ggf. in Kamerun nicht erhältlich sind.



SENEGAL

Das 9. Weltwasserforum (WWF) stand unter dem Thema „Wassersicherheit für Frieden und Entwicklung“ und wurde erstmals im Senegal ausgerichtet. Vom 21. bis zum 26. März 2022 konnten sich Besucher und Aussteller in Dakar zur Wassersicherheit und anderen wasserrelevanten Themen austauschen und informieren.

Passend zu diesem Thema präsentierten Manuel Krauss und Rona Michaelis (FiW e. V.) ihre Ansätze und Entwicklungen in den Forschungs- und Entwicklungsprojekten RAIN und INTEWAR. Das Projekt RAIN setzt sich dabei mit zukunftsfähigen Technologien und Dienstleistungen zur Anpassung an den Klimawandel in hochwasser- und dürregefährdeten Siedlungsräumen in Ghana auseinander. Im Projekt INTEWAR wird an einem nachhaltigen Umgang mit Wasser in Kamerun gearbeitet, um durch innovative Technologien eine Eindämmung wasserassoziierter Krankheiten zu erzielen. Beide



Ende Mai 2022 fand das zweite Innovationsforum zum Projekt WaterRetune in der Nähe von Tunis statt, dass zusammen mit dem tunesischen Kooperationspartnern CERTE und dem deutschen Kooperationspartner TerraUrbana organisiert wurde.

Das Projekt WaterRetune thematisiert den Erfahrungsaustausch zwischen Deutschland und Tunesien auf den Gebieten der naturnahen Abwasserreinigung, der (Brackwasser-) Entsalzung und der Wasserwiederverwendung in der Aquaponik. Dazu wurde im Herbst 2021 ein umfangreicher Versuchsanlagenkomplex auf dem Gelände der NGO Sidi Amor aufgebaut und in Betrieb genommen. Die in der Zwischenzeit gewonnenen



Projekte leisten einen wichtigen Beitrag zur Wassersicherheit in den Zielregionen – dem Leitthema des diesjährigen Weltwasserforums.

Die Präsentation der Projekte fand unter anderem im deutschen Pavillon in Form einer Sondersession zum Thema “Water Management and Disaster Risk Reduction – Experiences from transdisciplinary research projects in Ghana and Cameroon”, sowie während einer Special Session mit dem Fokus auf “Storm Water Management in West Africa – Global Thinking for Local Solutions” statt. Zudem referierte Manuel Krauss zum Thema „Best Practice sharing and presentations of lessons learned from the development of a flood forecast for the German-Ghanian project RAIN in Accra“.



vielversprechenden Ergebnisse wurden dem interessierten Fachpublikum vorgestellt und intensiv diskutiert. Die untersuchte Technologiekette ermöglicht die unkomplizierte Nachbehandlung von z. T. unzureichend gereinigten Abwässern und die energetisch vorteilhafte Teilentsalzung vor der Wiederverwendung. Damit kann eine robuste und sichere Technologiekette für den breiteren Einsatz der Wasserwiederverwendung in Tunesien zur Verfügung gestellt werden.



VERANLAGUNG

VERURSACHERGERECHTE GEBÜHREN- UND BEITRAGSMODELLE ALS WIRKSAME INSTRUMENTE EINER NACHHALTIGEN WASSERWIRTSCHAFT

Das Verursacherprinzip (engl. polluter pays principle) gilt als ein Grundprinzip des Umweltrechtes, wonach Kosten umweltrechtlicher Maßnahmen dem Verursacher angelastet und von diesem getragen werden sollen und ist somit auch ein wesentlicher Bestandteil des deutschen Wasser- und Abgabenrechts. Die in kommunalen Satzungen bzw. verbandlichen Regelwerken getroffenen Regelungen zur Veranlagung von Gebühren und Beiträgen in der Wasserwirtschaft unterliegen insofern zahlreichen wasserrechtlichen und abgabenrechtlichen Anforderungen. Vor diesem Hintergrund steht im Fokus unserer Arbeiten für Kommunen und Wasserverbände die Überprüfung und Weiterentwicklung von Modellen zur Kostenumlage, um eine verursachergerechte Kostenverteilung sicherzustellen.

STARKVERSCHMUTZERZUSCHLÄGE – KOMMUNEN STELLEN IHRE SATZUNGEN AUF DEN PRÜFSTAND

Kommunen erheben in der Regel Abwassergebühren auf Grundlage des Frischwassermaßstabs, der eine rein volumenabhängige Veranlagung vorsieht. Dieser Maßstab wird jedoch dem Anspruch einer verursachergerechten Veranlagung nicht immer gerecht. Wenn gewerbliche/industrielle Indirekteinleiter, deren Abwässer sich teilweise wesentlich von den häuslichen Abwässern unterscheiden, einen nicht unerheblichen Anteil von mindestens 10 % der Gesamtschmutzwassermenge ausmachen, ist der Frischwassermaßstab ggf. nicht mehr geeignet, das Verursacherprinzip angemessen abzubilden. Ein weiteres relevantes Kriterium, das eine Einführung eines differenzierteren Gebührenmodells verlangt, ist das der Gebührenmehrbelastung der kommunalen Haushalte von mehr als 10 % bei einer vergleichenden Betrachtung der Gebührenveranlagung nach Frischwassermaßstab und Frischwassermaßstab + Starkverschmutzerzuschlag für entsprechend höher belastete Abwässer.

und Gebührenmehrbelastung, die entscheidend dafür sind, ob ein Starkverschmutzerzuschlag zwingend geboten ist, um eine verursachergerechte Gebührenveranlagung sicher zu stellen, zum anderen auf der Erarbeitung von Empfehlungen zur Weiterentwicklung von vorhanden, aber lange nicht überprüften Gebührenmodellen.

GEWÄSSERUNTERHALTUNG – WER TRÄGT DIE KOSTEN, WELCHE LEISTUNGEN SIND GEBÜHRENFÄHIG?

Zunehmend stehen Kommunen vor der Aufgabe, Gebührensatzungen für den Bereich der Gewässer zu erlassen. Hinsichtlich der Aufgaben der Gewässerunterhaltung können die Kommunen jedoch nur den Anteil der Gewässerunterhaltungskosten umlegen, der dem Erhalt und der Sicherung des

ordnungsgemäßen Zustandes für den Wasserabfluss dient. Kosten der Gewässerunterhaltung, die zur ökologischen Entwicklung des Gewässers beitragen, sind dagegen in der Regel nicht unmittelbar gebührenfähig und dementsprechend in der Ausgestaltung des Gebührenmodells zu berücksichtigen. Eine verursachergerechte

BB *Niedrige Gebühren und Beiträge nicht um jeden Preis: nachhaltige Wasserwirtschaft muss uns etwas wert sein.*

Dr.-Ing. Natalie Palm, Veranlagung

In diesen Fällen ist ein Gebührenmodell zu entwickeln, das die Schmutzwasserszusammensetzung und die damit einhergehende Belastung der Kläranlagen von unterschiedlichen Indirekteinleitern entsprechend berücksichtigt. Dies mit dem Ziel, die häuslichen Abwässer – und damit die Bürger – im Vergleich zu den höher belasteten industriellen Abwässern nicht über Gebühr zu belasten.

Kostenverteilung verlangt überdies eine Betrachtung der jeweiligen Einflüsse auf die zu unterhaltenden Gewässer und den dadurch entstehenden Kosten.

In NRW sind bspw. große Gebiete signifikant durch die Abbautätigkeiten des Bergbaus geprägt. Die hierdurch eingetretenen Senkungen stellen besondere Herausforderungen für die Gewässerbewirtschaftung und damit auch für die Entwicklung von Modellen für eine gerechte Kostenverteilung dar.

Ein Gebührenmodell, in dem für höher belastete Schmutzwässer höhere Gebühren erhoben werden, bietet die Möglichkeit, Indirekteinleiter, die die Reinigungsleistung der Kläranlagen in höherem Maße beanspruchen, mit entsprechenden Zuschlägen, sogenannten Starkverschmutzerzuschlägen, zu veranlagern.

In 2021/2022 haben wir insbesondere zwei sondergesetzliche Wasserverbände in NRW dabei unterstützt, die Veranlagungsregelungen für den Bereich der Gewässer zu überprüfen und weiterzuentwickeln und dabei insbesondere die weitere Beteiligung des Bergbaus zu diskutieren. Auch nach Einstellung der Abbautätigkeiten sind viele Gewässerabschnitte durch den Senkungseinfluss maßgeblich geprägt und beeinflussen die Arbeiten an den Gewässern und deren Weiterentwicklung auch in Zukunft teilweise maßgeblich.

Wir begleiten Kommunen dabei, die Kriterien, die eine Einführung eines Starkverschmutzerzuschlags notwendig machen, anhand der Einleitersituation zu überprüfen, vorhandene Gebührenmodelle weiter zu entwickeln bzw. zu aktualisieren und auch neue Gebührenmodelle zu erarbeiten.

Ansprechpartner: Dr.-Ing. Natalie Palm; Mark Braun, M.Sc.

Im Jahr 2022 lag der Fokus in unseren Projekten zum einen auf der Überprüfung der o. g. Kriterien Mengenbetrachtung

BB *„Als gemeinnütziges Institut arbeiten wir unabhängig, wirtschaftlich und ohne Gewinnabsicht“*

FiW Leitsatz Nr. 2: #gemeinnützig

Mehr über Veranlagung und Projekte am FiW:



FiW VERÖFFENTLICHUNGEN

Zeitraum November 2021 bis Oktober 2022

INTERNATIONAL PEER-REVIEWED JOURNALS

Wilhelm, A., Schoth, J., Meinert-Berning, C., Agrawal, S., **Bastian, D.**, Orschler, L., Teichgräber, B., **Wintgens, T.**, Lackner, S., **Weber, F.-A.**, Widera, M. (2022): Wastewater surveillance allows early detection of SARS-CoV-2 Omicron in North Rhine-Westphalia, Germany. *Science of the Total Environment* 846 (2022), 157420. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157375>

Wilhelm, A., Agrawal, S., Schoth, J., Meinert-Berning, C., **Bastian, D.**, Orschler, L., Ciesek, S., Teichgräber, B., **Wintgens, T.**, Lackner, S., **Weber, F.-A.**, Widera, M. (2022): Early detection of SARS-CoV-2 Omicron BA.4 and BA.5 in German wastewater. *Viruses* 14(9), 1876. <https://doi.org/10.3390/v14091876>

BEGUTACHTETE FACHZEITSCHRIFTEN

Kerger, S., Löwen, D., Stecken, R., Boos, B. (2022): IT-Sicherheitsniveau kritischer Infrastruktur unterhalb der KritisV. *WasserWirtschaft* 11/22, 42-46.

Krauss, M., Risse, H., Möller, J., Kirchof, W., Jomaa, A., Weber, F.-A., Schmitz, D., Biel, M. (2022): Wasserwiederverwendung und integriertes Stoffstrommanagement in Tunesien und Marokko. *Wasser und Abfall* 05/22.

Leismann, I., Offermann, M., **Löwen, D., Olbrich, P.**, Czichy, C. (2022): Erfahrungen aus der Anwendung des Reifegradmodells Abwasserentsorgung 4.0. *Korrespondenz Abwasser, Abfall* 5/22.

Schelter, L., Schüttrumpf, H., **Braun, M., Schüller, S., Krauß, M.**, Rechenburg, A., Timm, C. (2022): Verbesserung der Trinkwasserversorgung im Katastrophenfall in Kamerun. *Wasser und Abfall* 05/22.

Teneketzi, E., Knollmann, P., Weber, F.-A., Schöttler, O., Manheller, W., Schitthelm, D., Brinkmann, S. (2022): Erfassung punktueller und diffuser Eintragspfade von Spurenstoffen in die Niers: Ergebnisse einer einjährigen werktäglichen Messkampagne. Eingereicht bei KW Korrespondenz Wasserwirtschaft.

ABSCHLUSSBERICHTE UND BUCHKAPITEL

Breitbarth, M., Hentschel, A., Kaser, S. (2022): Kunststoffeinträge von Kunstrasenplätzen in Entwässerungssysteme. Aufkommen, Rahmenbedingungen und Möglichkeiten der Eintragsminderung. *Sofia-Diskussionsbeiträge* 22-1, Darmstadt 2022. ISBN: 978-3-941627-99-4

Breitbarth, M., Kerger, S., Timpe, N. (2022): Umweltpolitische Instrumente zur Reduzierung der Plastikverschmutzung von Binnengewässern über Entwässerungssysteme (InRePlast) - Teilprojekt C: Erfassung von Stoffeinträgen in kommunale Entwässerungssysteme.

Dohmann, M., Grambow, M., Song, Y., **Wermter, P.**, Eds. (2022): *Chinese Water Systems, Volume 4: Applied Water Management in China*, Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-80234-9>

Hoffmann, M., Michaelis, R., Knollmann, P., Weber, F.-A., Tahir, T. (2022): Wasserwirtschaftliche Ermittlungen und Anwendung von digitalen Versiegelungsdaten aus amtlichen Liegenschaftskatasterdaten (WaLKIS) - Phase II.

Löwen, D., Kerger, S., Stecken, R., Boos, B. (2022): Bestandsaufnahme des IT-Sicherheitsniveaus von kleinen und mittelgroßen Kläranlagen in NRW unterhalb des Grenzwertes der KritisV – subKRITIS.

KONFERENZBEITRÄGE

Bastian, D. (2022): Dezentrales SARS-CoV-2 Monitoring im Abwasser: Entwicklungen in der abwasserbasierten Epidemiologie und Projekt COVIDready. *CoroMoni-Konferenz*, 22.09.2022.

Braun, M. (2022): BMBF-R2K-Klim+: Strategisches Entscheidungsunterstützungstool zur Anpassung an den Klimawandel auf regionaler und kommunaler Ebene im Rheineinzugsgebiet. 55. ESSENER TAGUNG für Wasserwirtschaft, 09.-11.03.2022. *GEWÄSSERSCHUTZ – WASSER – ABWASSER* Band 254.

Braun, M. (2022): Entscheidungsunterstützung für kommunale Klimaanpassung. *Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) – Arbeitsgruppe Wasser*. 29.09.2022.

Braun, M. (2022): INTEWAR- Innovative Technologies to contain water-related health risks, Poster, 9th World Water Forum, Dakar, Senegal, 21.-26.03.2002.

Braun, M. (2022): Klimafolgen am Rhein – Entscheidungsunterstützungssystem für die Politik. *Digital Water Conference*, Freiburg, 20.10.2022.

Braun, M. (2022): R2K-Klim+: Strategisches Entscheidungsunterstützungssystem zur Klimaanpassung in Kommunen. Zentrum für Klimaanpassung: 1. Woche der Klimaanpassung, digitaler Vortrag in der Session: Klimadienste für die kommunale Klimaanpassung, Beispiele aus dem BMBF-Fördervorhaben RegIKlim. 15.09.2022.

Braun, M., Heider, V., Hövel, T.E., Teneketzi, E. (2022): Strategic Decision Support for Municipal Climate Change Adaptation in the City of Duisburg. *RWTH Science Day 2022 – Built and Lived Environment*, 30.06.2022.

Braun, M., Hövel, T.E., Kuhn, T. (2022): Klimachecks für kommunale Entscheidungsprozesse. *Zukunftsinitiative Klima. Werk, Castrop-Rauxel*, 21.09.2022.

Dautz, J., **Risse, H.** (2022): MultiReWaS – Multifunctional Strategies for a Resilient Water Security in the Eastern Erongo Region (Karibib, Omaruru, Otjimbingwe). *Water Security in Africa – Initial Phase – Stakeholder Information Event*, 10.10.2022.

Dohmann, M. (2022): Stormwater management development in Germany. *National Water Maintenance & Ecological Construction (Water and Soil Ecology) Summit Forum*, Shenzhen, China, 28.-29.09.2022

Frehmann, T., Klein, D., Schröder, M., Gramlich, E., **Ooms, K.** (2022): H2/O2/O3 in der Abwasserreinigung – Chancen für die Verbindung von Gewässer- und Klimaschutz auf der Kläranlage Bottrop. 55. ESSENER TAGUNG für Wasserwirtschaft, 09.-11.03.2022. *GEWÄSSERSCHUTZ – WASSER – ABWASSER* Band 254.

Hövel, T.E., Kuhn, T. (2022): Klimachecks für Entscheidungsprozesse in kommunalen Verwaltungen. 1. Woche der Klimaanpassung, 14.09.2022.

Krauss, M. (2022): Best Practice sharing and presentations of lessons learned from the development of a flood forecast for the German-Ghanian project RAIN in Accra, 9th World Water Forum, Dakar, Senegal, 21.-26.03.2022.

Krauss, M. (2022): Water infrastructure management to increase water security at the Eastern Cape in South Africa. 39. Sitzung des Regionalforums Afrika von German Water Partnership, KfW, Frankfurt a.M., 25.10.2022.

Krauß, M., Jomaa, A., Ramirez, J., Möller, J. (2022): Integrated Water Resources, Material Flow, Management and Rural Transformation, Conference Sustainable Technologies and Services for Sustainable Water and Land Management IWALAMAR, Meknès 10.05.2022.

Krauss, M., Michaelis, R. (2022): Storm Water Management and Rain Water Harvesting. Experiences and Results from the Ghanian-German research project RAIN. Ask-the-Expert "Storm Water Management and Rainwater Harvesting in Africa -Global thinking to local solutions". German Water Partnership (GWP); African Water Association (AfWA), 04.10.2022.

Krauss, M., Michaelis, R. (2022): Water Management and Disaster Risk Reduction – Experiences from transdisciplinary research projects in Ghana and Cameroon, 9th World Water Forum, Dakar, Senegal, 21.-26.03.2002.

Krauss, M., Odume, N. (2022): ECWASA - Innovative water infrastructure management to increase water security, Vortrag und Abstract in proceedings, *Water Security in Africa – Initial Phase – Stakeholder Information Event*, 10.10.2022.

Manheller, W., **Weber, F.-A.** (2022): Erfassung direkter und indirekter Eintragspfade von Spurenstoffen in die Niers – Ergebnisse einer einjährigen werktäglichen Messkampagne. *IFWW-Fachkolloquium, Haltern am See*, 24.05.2022.

Michaelis, R. (2022): RAIN – Sustainable Technologies and Services to Reduce Vulnerabilities and Increase Resilience against the Effects of Climate Change in Ghana's Cities and Suburbs. 9th World Water Forum, Dakar, Senegal, 21.-26.03.2002.

Michaelis, R., Hirt, M., Ramirez, J., Krauss, M. (2022): Strengthening climate change resilience in Ghana by combining numeric and water management models. *Environment, Climate Change and Health (ENCLIMAH) Conference*, Accra, Ghana, 12./13.10.2022.

Möller, J. (2022): Sustainable Technologies and Services for Sustainable Water and Land Management IWALAMAR, 10.05.2022.

Ooms, K. (2021): Aktuelle Entwicklungen zum Einsatz von H2-Technologien auf Kläranlagen. *DWA EnergieTag*, 02.12.2021.

Pinnekamp, J., Bastian, D., Schüller, S. (2022): Umsetzung der P-Rückgewinnung in Deutschland. *ÖWAV-Klärschlammtagung*, Wels, Österreich, 10./11.11.2022.

Pinnekamp, J., Bastian, D., Schüller, S., Ooms, K. (2022): Überblick über den Stand der Fördermaßnahme RePhoR, Vernetzungs- und Transfervorhaben TransPhoR. 55. ESSENER TAGUNG für Wasserwirtschaft, 09.-11.03.2022. *GEWÄSSERSCHUTZ – WASSER – ABWASSER* Band 254.

Ramirez, J. (2022): Integrated Water Resources Management (IWRM) in the Saiss Plane, Sustainable Technologies and Services for Sustainable Water and Land Management IWALAMAR, 10.05.2022.

RiBe, H., Jomaa, A., Krauß, M. (2022): Desalination, nutrient recovery and diversified valorization techniques of wastewater post treated by nature based solutions. *Innovation Forum II – Wastewater Reuse in Tunisia*, Tunis, 26.05.2022.

RiBe, H., Jomaa, A., Krauß, M. (2022): Post-Treatment of effluents of WWTP as pre-requisite for stable desalination. *Innovation Forum II – Wastewater Reuse in Tunisia*, Tunis, 26.05.2022.

Risse, H., Meyer, N., Andres-Zapata, S. (2021): Dynamisierung von Energieanalysen – ein Weg zur kontinuierlichen energetischen Optimierung. *DWA EnergieTag*, 02.12.2021.

Schüller, S. (2022): Einführung in die Ziele von RePhoR & TransPhoR. *DPP-Forum 2022*, Frankfurt, 13.10.2022.

Schüller, S. (2022): Research program of the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) Regional Phosphorus Recycling (RePhoR). *IFAT 2022, Innovationsforum Wasserwirtschaft*, München, 31.05.2022.

Schüller, S. (2022): The funding measure RePhoR – Regional Phosphorus Recycling. 4th European Sustainable Phosphorus Conference (ESPC4), Wien, 20.-22.06.2022.

Voit, F., Fritsch, C., Sobiech, J., Ooms, K. (2022): E-Methanol Fuels based on green Hydrogen: An ecological and economic Well-to-Wheel Analysis (Poster), *Aachen Hydrogen Colloquium*, 03.-04.05.2022.

Voit, F., Lenis, A., Fritsch, C., Sobiech, J., Ooms, K. (2021): E-Methanol, der Kraftstoff von morgen? Eine techno-ökonomische und ökologische Potenzialanalyse (Vortrag), 28. *REGWA Energie-Symposium*, Stralsund, 03.-06.11.2021.

Voit, F., Sobiech, J., Ooms, K. (2022): Biomassebasiertes Methanol als Kraftstoff einer emissionsarmen Mobilität? Eine ökologische und ökonomische Well-to-Wheel-Analyse (Vortrag und Tagungsbandbeitrag), 16. *Rostocker Bioenergieforum*, Rostock 303–316, 15.-16.06.2022.

Weber, F.-A., Wintgens, T. (2022): Entwicklungen in der abwasserbasierten Epidemiologie und Projekt COVIDready. 55. ESSENER TAGUNG für Wasserwirtschaft, 09.-11.03.2022. *GEWÄSSERSCHUTZ – WASSER – ABWASSER* Band 254, 43/1 – 43/6.

DISSERTATIONEN

Drei FiW-Mitarbeitende arbeiten aktuell an ihren Dissertationen mit Betreuungszusagen von Prof. Wintgens (ISA), Prof. Pinnekamp (ISA) und Prof. Quicker (TEER), RWTH Aachen University.

MASTERARBEITEN VON FiW-MITARBEITER/INNEN

Sobiech, J. (2022): Ökologische Gegenüberstellung der Nutzung konventioneller, fossiler Kraftstoffe und emissionsarmer, Methanol-basierter Kraftstoffe, RWTH Aachen.

Mathyl, E. (2022): Transdisziplinäre Entwicklung eines WASH-Capacity-Development-Konzepts für den ländlichen Raum Tansanias, RWTH Aachen.

PUBLIKATIONEN

FILMBEITRÄGE

Weber et al. (2021): Explanatory film „First Zero-Liquid Discharge Effluent Treatment Plant in Hawassa, Ethiopia“. https://youtu.be/F2dJFPT5_IU

PRESSEARTIKEL

acwa aktuell, Ausgabe 23 (03/2022)

acwa aktuell, Ausgabe 24 (10/2022)

BMBF-Thementag Plastik in der Umwelt, 05./06.05.2022, Berlin.

FiW e.V., TU München, TU Darmstadt (23.12.2021): Omikron-Befunde im Abwasser in Bayern, Hessen und Nordrhein-Westfalen – SARS-CoV-2-Monitoring auf Kläranlagen unterstützt Pandemiebekämpfung. Gemeinsame Pressemitteilung der BMBF-Verbundvorhaben GenASeq, Biomarker und COVIDready.

IFAT 2022, München, 31.05.2022: acwa-Messeauftritt auf dem Gemeinschaftsstand der DWA.

JRF im Landtag: Transfer-Forschung für NRW, Düsseldorf, 28.09.2022.

RWTH Themen 2021: Hochwasser – Beiträge zu Risiken, Folgen und Vorsorge. Klimafolgenanpassung in Städten – Umgang mit Extremereignissen als ständige Herausforderung

PRESSEECHO (MIT NAMENTLICHER NENNUNG FiW e.V.)

Bild der Wissenschaften (10.2022): Gegen die Wasserkrise. Sauberes Wasser wird immer knapper – wie Abwasseraufbereitung helfen soll.

DER SPIEGEL (08.01.2022): Alarm aus der Kloake.

General-Anzeiger Bonn (03.08.2022): Klimaschädliches Kohlendioxid – So wollen die Stadtwerke Bonn tausende Tonnen CO₂ einsparen.

Lokalzeit Bonn (03.08.2022): MVA Bonn – Ergebnisse des Carbon Capture Utilisation Projekts.

Online-Medien (29.12.2021): Corona-Frühwarnsystem: Wie Abwasser bei der Pandemie-Bekämpfung helfen kann.

Rheinische Post (09.06.22): Frühwarnsystem in der Pandemie: Abwasser in Mönchengladbach wird auf Coronaviren untersucht.

WDR (19.06.2022): Abwasserscreening und Stichproben: Auf der Suche nach neuen Corona-Varianten.



LAUFENDE PROJEKTE 2021/2022

<p>Alternative Flockungsmittel – Wissenschaftliche Begleitung zum nachhaltigen Einsatz alternativer Flockungsmittel in der Wasseraufbereitung beim Braunkohletagebau Auftraggeber: RWE Power AG</p>	<p>02/21 – 12/22</p> 
<p>Aix Net Phase 2 (TG61) – Förderung zur Einwerbung von Programmmitteln: Antrag zum Einsatz von EMSR-Technik und Sensorik im Bereich der Abwasserwiederverwendung in der Förderinitiative RUBIN (Regionale unternehmerische Bündnisse für Innovation des BMBF) Fördermittelgeber: Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes NRW (MKW)</p>	<p>09/21 – 10/22</p> 
<p>ARA Falkenstein – Gutachterliche Prüfung der Erweiterungsplanung der ARA Falkenstein (Schweiz) Auftraggeber: Amt für Umwelt Solothurn</p>	<p>07/21 – 11/21</p> 
<p>AVES – Wissenschaftliche Begleitung zur Analyse und Validierung eines AFS-Sensors im Mischsystem Auftraggeber: Lippeverband</p>	<p>08/22 – 07/23</p> 
<p>Beratungsleistung WVER – Beratungsleistungen für den WVER im Rahmen des IZS Energie, Energieeinsparung und Erhöhung der Energieeigenproduktion Auftraggeber: Wasserverband Eifel-Rur (WVER)</p>	<p>07/22 – 12/22</p> 
<p>Bühler 2D-Sonde – 2D Fluoreszenzsonde für das Inline Wasser- und Abwassermonitoring – Fluo Monitor Fördermittelgeber: NRW/EFRE Projekträger: Projekträger Jülich</p>	<p>03/22 – 02/23</p> 
<p>Carbon Footprint LINEG – Wissenschaftliche Beratung zur Aktualisierung der CO₂-Bilanz der LINEG Auftraggeber: LINEG</p>	<p>12/19 – 02/22</p> 
<p>Co₂ Update – Überprüfung und Aktualisierung der Klimabilanz der Emschergenossenschaft Auftraggeber: Emschergenossenschaft</p>	<p>04/22 – 06/22</p> 
<p>COVIDready – Dezentrales SARS-CoV-2 Monitoring im Abwasser: Entwicklung einer validierten Analyse-methode für abwassertechnische Labore auf Kläranlagen Fördermittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Projekträger: Projekträger Karlsruhe (PTKA) Partner: ISA RWTH Aachen University; Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt, Universitätsklinikum Frankfurt, Institut für Medizinische Virologie; Lippeverband</p>	<p>06/21 – 04/23</p> 
<p>Deponieverblockung – Sickerwassererfassung und -behandlung: Neue Anforderungen an die Sickerwasserbehandlung auf ehemaligen Hausmülldeponiestandorten Auftraggeber: AVG Köln</p>	<p>07/20 – 12/22</p> 
<p>Digitaler Gewässerzwilling – Entwicklung eines Minimum-Viable Products zur Demonstration eines Digitalen Gewässerzwillings im Verbandsgebiet der EGLV (MVP-DGZ) Auftraggeber: Emschergenossenschaft</p>	<p>04/22 – 06/23</p> 
<p>Dynamisierung der Energieanalyse für Kläranlagen – Energieanalyse, neue Kennzahlen, Visualisierungssysteme, kontinuierliche Energieoptimierung Fördermittelgeber: Umweltbundesamt (UBA) Partner: BITControl</p>	<p>09/20 – 09/22</p> 
<p>ENTfrachtEN – Entwicklung eines integralen Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik-(MSR-) Konzepts zur frachtbasierten Echtzeit-Steuerung der Abwasserableitung in Kanalnetzen zur Entlastung der Gewässer Fördermittelgeber: Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) Partner: StEB Köln AöR; NIVUS GmbH</p>	<p>01/21 – 10/24</p> 
<p>Fluchtursachen Tansania – Dezentrale Wasserversorgung aus Oberflächenwasser in Tansania Fördermittelgeber: Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ) Partner: GIZ</p>	<p>11/20 – 11/22</p> 

S. 20

S. 62

<p>Fortbildung Abwasser – Deutsch-Jordanischer Erfahrungsaustausch zum Thema Abwasser Auftraggeber: Water · Energy · Environment Professionals</p>	<p>09/22 – 09/22</p> 
<p>Glapor – Unterstützung bei der Konzipierung und Begleitung von Schwimmkörperversuchen Auftraggeber: Glapor Werk Mitterteich GmbH</p>	<p>09/21 – 12/22</p> 
<p>GIZ Äthiopien – Hawassa Industriepark in Äthiopien – Die erste Zero Liquid Discharge Kläranlage Afrikas Fördermittelgeber: Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit (BMZ) Partner: GIZ</p>	<p>11/19 – 11/21</p> 
<p>GreenBee – Markt- und produktorientierte Weiterentwicklung des Konzeptes zur Synthese von Methanol aus Klärgas Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) Projekträger: Euronorm</p>	<p>06/20 – 11/22</p> 
<p>Gütemessungen Aasee – Gütemessungen zur Bewertung der Reichweite von Belüftungsaggregaten Auftraggeber: Stadt Münster, Amt für Mobilität und Tiefbau</p>	<p>08/21 – 09/21</p> 
<p>H₂-Bottrop – Wissenschaftliche Begleitung der Machbarkeitsstudie über den Einsatz und die Einbindung einer Wasserelektrolyse zur Produktion von Wasserstoff und Sauerstoff für den Kläranlagenstandort Bottrop Auftraggeber: Emschergenossenschaft Partner: TUTTAHS & MEYER Ingenieurgesellschaft mbH</p>	<p>10/20 – 03/21</p> 
<p>Handreichung Klimaanpassung – Handreichung Klimafolgenanpassung und Unterstützung bei der Erarbeitung der Sektorinformation zum Klimamainstreaming für den Wassersektor (Siedlungswasserwirtschaft), Teil 2 „Climate Mitigation“ inkl. Schulungsunterlagen und Schulungen Auftraggeber: Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)</p>	<p>10/20 – 03/21</p> 
<p>HoWaMan – Nachhaltige Strategien und Technologien für das Hochwasserrisikomanagement in ariden und semiariden Gebieten Fördermittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Projekträger: VDI Technologiezentrum GmbH Partner: Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW), RWTH Aachen; Hochschule Magdeburg-Stendal, Lehrgebiet Hydromechanik, Hydrodynamische Modellierung und Hochwasserrisikomanagement (HS-M); Institut für Soziologie Lehrstuhl für Technik und Organisation (STO), RWTH Aachen; HochwasserKompetenzCentrum e. V.; KISTERS AG; DMT GmbH & Co. KG + 3 iranische Partner</p>	<p>03/20 – 02/23</p> 
<p>InRePlast – Umweltpolitische Instrumente zur Reduzierung der Plastikverschmutzung von Binnengewässern über Entwässerungssysteme Fördermittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Projekträger: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) Partner: Universität Kassel, FG Wirtschaftspolitik; Innovation und Entrepreneurship, AG Umweltpolitik; Hochschule Darmstadt, FG Umwelt- und Energierecht</p>	<p>01/19 – 12/21</p> 
<p>INTEWAR – Innovative Technologien zur Eindämmung wasserassoziierter Krankheiten Fördermittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Projekträger: VDI Technologiezentrum GmbH Partner: Lehrstuhl und Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft (IWW) der RWTH Aachen, Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin (IASU) am Universitätsklinikum Aachen, Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit (IHPH) am Universitätsklinikum Bonn, PAULA Water GmbH, Viersen</p>	<p>05/20 – 04/23</p> 
<p>iResilience – Soziale Innovationen und intelligente Stadtinfrastrukturen für die resiliente Stadt der Zukunft Fördermittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Projekträger: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR) Partner: TU Dortmund – Sozialforschungsstelle (sfs); Deutsches Institut für Urbanistik (Difu); Dr. Pecher AG; HafenCity Universität Hamburg (HCU); Stadt Dortmund – Koordinierungsstelle „nordwärts“; Stadt Köln – Umwelt- und Verbraucherschutzamt; Stadtentwässerungsbetriebe Köln AöR (StEB Köln); TU Dortmund – Institut für Energiesysteme; Energieeffizienz und Energiewirtschaft (ie³)</p>	<p>11/18 – 10/21</p> 

REFERENZEN-INDEX

<p>I-WALAMAR – Zukunftsfähige Technologien und Dienstleistungen für das Wasser- und Landmanagement in Marokko</p> <p>Fördermittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)</p> <p>Projekträger: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)</p> <p>Partner: Universität Hohenheim, Institut für Agrartechnik, Fg. Agrartechnik in den Tropen und Subtropen; FH Aachen, Institut für Angewandte Polymerchemie (IAP); Bonn International Center for Conflict Studies (BICC); InnoAgri GmbH; SEBA Hydrometrie GmbH & Co. KG + 8 weitere marokkanische Partner</p>	07/19 – 12/22	
<p>KFW Klimaschutz – Unterstützung des KC bei der Erarbeitung der Sektorinformation zum Klimamainstreaming im Bereich Klimaschutz für den Wassersektor (Siedlungswasserwirtschaft) und der dazugehörigen Schulungsunterlagen</p> <p>Auftraggeber: Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)</p>	07/21 – 07/22	
<p>Klimaresilienz Bochum – Entwicklung und Anwendung eines Klimaresilienz-Checks für die Metropole Ruhr</p> <p>Auftraggeber: Gelsenwasser</p>	05/22 – 10/22	
<p>LINEG 2050 – Klimawandelfolgenabschätzung für das Genossenschaftsgebiet der Linksniederrheinischen Entwässerungs-Genossenschaft für den Zeithorizont 2050</p> <p>Auftraggeber: Linksniederrheinische Entwässerungs-Genossenschaft</p> <p>Partner: DHI-Group</p>	02/21 – 01/22	
<p>Marktstudie Voss – Wassergewinnung bzw. Wasseraufbereitung in 4 Zielregionen weltweit</p> <p>Auftraggeber: KEX Knowledge Exchange AG</p>	06/21 – 02/22	
<p>Methanolstandard – Untersuchung der technischen Grundlagen zur Standardisierung von Methanol-Kraftstoffen in Europa</p> <p>Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)</p> <p>Projekträger: TÜV Rheinland Consulting GmbH</p> <p>Partner: TME RWTH Aachen University, OWI Science for Fuels gGmbH, Bayerische Motoren Werke AG, Ford-Werke GmbH, Liebherr-Components Deggendorf GmbH, TEC4FUELS GmbH, ASG Analytik-Service AG</p>	08/20 – 12/22	
<p>Methanolsynthese MVA Bonn – Methanol aus MVA-Abgasen: Labortechnische Untersuchung von Verfahrensparametern und vollständige Systemintegration der Methanolsynthese aus Wasserstoff und abgeschiedenem CO₂</p> <p>Auftraggeber: MVA Müllverwertungsanlage Bonn GmbH</p>	07/20 – 12/21	
<p>Monitoring SARSCoV2 – Monitoring von SARS-CoV-2 Genfragment-Konzentrationen im Abwasser während der zweiten COVID-19 Pandemiewelle</p> <p>Auftraggeber: EGLV; WVER; LINEG; Ertverband</p> <p>Partner: Institut für Medizinische Virologie des Universitätsklinikums Frankfurt (KGU) Goethe-Universität Frankfurt (GUF); Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen University (ISA)</p>	02/21	
<p>NiersFluX – „Hochaufgelöste Spurenstoffbilanz im Einzugsgebiet der Niers zur Quantifizierung direkter und indirekter Eintragspfade und Ableitung von Handlungsoptionen</p> <p>Auftraggeber: Niersverband</p>	11/20 – 12/22	
<p>Perlenbach DGM – Erweiterung des digitalen Geländemodells der Perlenbachtalsperre</p> <p>Auftraggeber: Wasserversorgungszweckverband Perlenbach</p>	07/21 – 08/21	
<p>Pilothof – Ressourceneffiziente Abwasserbeseitigung NRW</p> <p>Fördermittelgeber: Ministerium für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNV)</p> <p>Projekträger: LANUV</p> <p>Partner: Wegerhof KG, Wupperverband</p>	03/18 – 09/23	
<p>Programierung Nette – Programmierarbeiten Membran-Container auf der Kläranlage Nette (Nettetal)</p> <p>Auftraggeber: ISA RWTH Aachen University</p>	03/22 – 04/22	
<p>Prozeßbenchmarking LINEG – Überarbeitung der Dateien zur Durchführung des Prozessbenchmarks für KA der linksrheinischen Wasserverbände</p> <p>Auftraggeber: LINEG</p>	05/21 – 07/22	

S. 48

<p>RAIN – Zukunftsfähige Technologien und Dienstleistungen zur Anpassung an den Klimawandel in hochwasser- und dürrgefährdeten Siedlungsräumen in Ghana</p> <p>Fördermittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)</p> <p>Projekträger: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)</p> <p>Partner: Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Siedlungswasserwirtschaft und Umweltechnik, Aqua-Technik Beregnungsanlagen GmbH & Co. KG, Neuenkirchen + 4 ghanaische Partner</p>	06/19 – 12/22	
<p>RiverCloud – Entwicklung eines Tandemsystems aus Drohne und unbemanntem Messboot zur ganzheitlichen Erfassung von Wasserstraßen</p> <p>Fördermittelgeber: Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)</p> <p>Projekträger: TÜV Rheinland Consulting GmbH</p> <p>Partner: gia RWTH Aachen University, IAV GmbH, SEBA Hydrometrie GmbH & Co. KG, Bundesanstalt für Gewässerkunde, Bundesanstalt für Wasserbau</p>	06/20 – 05/23	
<p>R2K-Klim+ – Strategisches Entscheidungsunterstützungstool zur Anpassung an den Klimawandel auf regionaler und kommunaler Ebene im Rheineinzugsgebiet</p> <p>Fördermittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)</p> <p>Projekträger: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)</p> <p>Partner: Stadt Duisburg; Forschungsinstitut für Ökosystemanalyse und -bewertung an der RWTH Aachen (gaiac) e. V.; geomer GmbH; Ingenieurgesellschaft Dr. Siekmann + Partner mbH; Rhein-Ruhr-Institut für Sozialforschung und Politikberatung (RISP) e. V. an der Universität Duisburg-Essen; Prognos AG (Unterauftragnehmer)</p>	06/20 – 05/23	
<p>SewerScan – Ressourcenschonende Hochdruckspülung zur Reinigung von Abwasserkanälen</p> <p>Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)</p> <p>Projekträger: AiF Projekt GmbH</p> <p>Partner: FH Aachen, Fachbereich 2 Bauingenieurwesen; JT elektronik GmbH; bluemetric software GmbH</p>	04/19 – 12/21	
<p>SolNahWal – Solare Nahwärme für Walheim: Lang- und Kurzzeitspeicher, Nahwärmenetz, Steinbruch</p> <p>Fördermittelgeber / Auftraggeber: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA); Stadtwerke Aachen AG</p> <p>Partner: Stadtwerke Aachen AG, Fa. Soliterm</p>	03/19 – 01/21	
<p>Spurenstoffelimination – Minderung der Einträge von Mikroverunreinigungen aus Abwasser von chemischphysikalisch-Behandlungsanlagen für gefährliche Abfälle in Gewässer</p> <p>Fördermittelgeber: Umweltbundesamt (UBA)</p> <p>Partner: Lobbe GmbH & Co. KG, ISA RWTH Aachen University</p>	11/17 – 12/22	
<p>Stadtmacher Büchel – Unterstützung bei der Erarbeitung eines Lösungsraumes für Wasserwirtschaft und Energie im Rahmen der Quartiersentwicklung am Büchel</p> <p>Auftraggeber: Städtische Entwicklungsgesellschaft Aachen GmbH & Co. KG (SEGA)</p>	06/21 – 01/22	
<p>Starkverschmutzerzuschlag Homburg – Prüfung der Einführung und Entwicklung eines Gebührenmodells mit Starkverschmutzerzuschlags in der Kreisstadt Homburg</p> <p>Auftraggeber: Stadt Homburg</p>	10/21 – 12/22	
<p>Starkverschmutzerzuschlag Wegberg-Heinen – Ermittlung des Starkverschmutzerzuschlags für die Schmutzwassergebühren der Firma Heinen für die Jahre 2021/2022</p> <p>Auftraggeber: Stadt Wegberg</p>	01/21 – 02/22	
<p>Starkverschmutzerzuschlag Wegberg – Ermittlung der Starkverschmutzerzuschläge gemäß §4a der Entwässerungssatzung der Stadt Wegberg</p> <p>Auftraggeber: Stadt Wegberg</p>	10/21 – 11/21	
<p>StEB Klimaneutralität – Roadmap zur Erreichung der Klimaneutralität bis zum Jahr 2030</p> <p>Auftraggeber: StEB Köln</p>	06/22 – 11/22	
<p>Subkritis – Bestandsaufnahme des IT-Sicherheitsniveaus von kleinen und mittelgroßen Kläranlagen in NRW unterhalb des Grenzwertes der KritisV</p> <p>Auftraggeber: Stadtwerke Bad Oeynhausen (AÖR)</p> <p>Partner: DVGW Service & Consult GmbH</p>	02/21 – 12/21	
<p>Sulama (TG61) – Förderung zur Einwerbung von Programmmitteln: BMBF FONA – Nachhaltiges Landmanagement in Subsahara-Afrika: Durch Forschung vor Ort Lebensgrundlagen verbessern</p> <p>Fördermittelgeber: Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes NRW (MKW), TG61 JRF Förderung</p>	05/21 – 06/21	

REFERENZEN-INDEX

<p>SulfNitrOx – Verfahrensentwicklung zur Abgasentschwefelung von Biogas mit Nitrat</p> <p>Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)</p> <p>Förderrichtlinie: INNO-KOM</p> <p>Projekträger: EURONORM GmbH</p>	<p>02/21 – 12/22</p> 
<p>Taxonomie der wirtschaftlichen Aktivitäten in den Bereichen Water Supply, Sewerage and Waste Management</p> <p>Auftraggeber: WWF</p>	<p>02/21 – 06/21</p> 
<p>Textiles Bogensieb – Filtersystem zur Feststoffabscheidung aus Abwasserströmen mit wartungsarmem Reinigungskonzept auf Basis strukturierter Poltextilien mit definiertem Abscheideverhalten</p> <p>Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)</p> <p>Projekträger: Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. (AiF)</p> <p>Partner: TFI – Institut für Bodensysteme an der RWTH Aachen e. V.</p>	<p>06/20 – 05/22</p> 
<p>TransPhoR – Vernetzungs- und Transfervorhaben TransPhoR: BMBF-Fördermaßnahme Regionales Phosphor-Recycling (RePhoR)</p> <p>Fördermittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)</p> <p>Projekträger: Projekträger Karlsruhe (PTKA)</p> <p>Partner: HGoTECH GmbH; INAB RWTH Aachen University Institut für Nachhaltigkeit im Bauwesen; TUTTAHS & MEYER Ingenieurgesellschaft mbH (Unterauftragnehmer)</p>	<p>12/19 – 06/25</p> 
<p>Veranlagung Abwasserbehandlung – Überprüfung der Veranlagungsregeln für die Beitragserhebung Abwassereinleiter</p> <p>Auftraggeber: Aggerverband</p>	<p>06/22 – 06/23</p> 
<p>Veranlagung Bauplan LINEG – Wissenschaftliche Begleitung der Überprüfung der Veranlagungsregeln für den Bereich Gewässer – Schwerpunkte: Bauplan, Beteiligung des Bergbaus</p> <p>Auftraggeber: LINEG</p>	<p>02/20 – 09/22</p> 
<p>Veranlagung EGLV – Wissenschaftliche Begleitung der Umsetzung der neuen Veranlagungsregeln – Schwerpunkte: Gewässerunterhaltung, Regenwasserbehandlungsanlagen</p> <p>Auftraggeber: Emschergenossenschaft</p>	<p>02/20 – 09/22</p> 
<p>Veranlagung Zulauf Kommunen – Ermittlung von Verteilungsverhältnissen gemäß VGS-LV 2018 zur Veranlagung der Kosten der Abwasserbehandlung</p> <p>Auftraggeber: Lippeverband</p>	<p>06/21 – 09/22</p> 
<p>WaLKIS – Wasserwirtschaftliche Ermittlungen und Anwendung von digitalen Versiegelungsdaten aus amtlichen Liegenschaftskatasterdaten</p> <p>Fördermittelgeber: Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNV)</p> <p>Projekträger: LANUV</p>	<p>11/20 – 07/22</p> 
<p>WASA Eastern Cape – Innovatives Wasserinfrastrukturmanagement zur Erhöhung der Wassersicherheit für Zivilbevölkerung, Wirtschaft und Landwirtschaft im südlichen Afrika</p> <p>Fördermittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)</p> <p>Projekträger: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)</p>	<p>12/21 – 02/23</p> 
<p>WASA Namibia – Innovatives Wasserinfrastrukturmanagement zur Erhöhung der Wassersicherheit für Zivilbevölkerung, Wirtschaft und Landwirtschaft im südlichen Afrika</p> <p>Fördermittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)</p> <p>Projekträger: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)</p>	<p>12/21 – 02/23</p> 
<p>WaterReTUNE – Entsalzung, Nährstoffrückgewinnung und diversifizierte Verwertungstechniken NBS-behandelter Abwässer</p> <p>Fördermittelgeber: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)</p> <p>Projekträger: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR)</p> <p>Partner: TERRA URBANA Umlandentwicklungsgesellschaft mbH; Centre des Recherches et des Technologies des Eaux (CERTE); L'Art des Jardins</p>	<p>09/19 – 12/22</p> 
<p>WVER Instandhaltungsmanagement – Unterstützung beim Veränderungsprozess zur Weiterentwicklung und Vereinheitlichung der Instandhaltungsabwicklung im Dezernat 3 – Abwasser des WVER</p> <p>Auftraggeber: Wasserverband Eifel-Rur (WVER)</p> <p>Partner: BET Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH</p>	<p>05/21 – 05/23</p> 

s. 56



Nachhaltige Lösungen erfordern gemeinsames Vorgehen mit benachbarten Disziplinen.

FiW Leitsatz Nr. 4: #partnerschaftlich

GEMEINSAM MEHR ERREICHEN. UNSERE MITGLIED- UND PARTNERSCHAFTEN:



IMPRESSUM

Herausgeber

Forschungsinstitut für Wasserwirtschaft und
Klimazukunft an der RWTH Aachen (FiW) e. V.
Kackerstraße 15 – 17 / 52072 Aachen
Deutschland
T +49 241 80 2 68 25
F +49 241 80 2 28 25
M fiw@fiw.rwth-aachen.de
www.fiw.rwth-aachen.de

Vorstand

Dr.-Ing. Emanuel Grün
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Johannes Pinnekamp
Dr.-Ing. Dirk Waider
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Wintgens
Barbara Gerhager
Dr.-Ing. Joachim Reichert

Geschäftsführung

Dr. sc. Dipl.-Ing. Frank-Andreas Weber

Inhaltlich verantwortlich

Dr.-Ing. Natalie Palm

Gestaltung

dohr@fiw.rwth-aachen.de
meier@fiw.rwth-aachen.de

Druck

Deutmann Konzept · Grafik · Druck · Service
Gedruckt auf Blauer Engel zertifiziertem Papier.

Bildquellen

falls nicht am Bild vermerkt, © FiW e. V.

Bearbeitungsstand

November 2022

Nachdruck, auch nur in Auszügen, nur mit schriftlicher Genehmigung des Forschungsinstituts für Wasserwirtschaft und Klimazukunft an der RWTH Aachen (FiW) e. V. Kein Teil dieses Jahresberichtes darf ohne schriftliche Genehmigung des FiW in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme veröffentlicht, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die in dem Jahresbericht abgebildeten Fotografien, Grafiken und Logos unterliegen ausschließlich dem Copyright des FiW oder der jeweiligen Rechteinhaber und dürfen ohne dessen/deren ausdrückliche Genehmigung nicht abgedruckt bzw. verwendet werden.

© 2022 FiW e. V.



Mitglied der

ZUSE-GEMEINSCHAFT
FORSCHUNG, DIE ANKOMMT.



**Forschungsinstitut für Wasserwirtschaft und Klimazukunft
an der RWTH Aachen (FiW) e. V.**

Kackertstraße 15 – 17 / 52072 Aachen

T +49 241 80 2 68 25

F +49 241 80 2 28 25

fiw@fiw.rwth-aachen.de

www.fiw.rwth-aachen.de

Follow us on

