



© Foto: Daniel Schumann

Am Borbecker Mühlenbach
At the Borbecker Mühlenbach

Zentrum für Wasser- und Umweltforschung (ZWU) Centre for Water and Environmental Research

Das Zentrum für Wasser- und Umweltforschung (ZWU) hat sich in den letzten Jahren zu einem erfolgreichen und weithin sichtbaren Forschungszentrum innerhalb der Universität Duisburg-Essen (UDE), der Universitätsallianz Ruhr (UA Ruhr) und der Region entwickelt. Wichtigster Meilenstein dabei war die erfolgreiche EFRE.NRW-Forschungsinfrastruktur-Bewerbung „FutureWaterCampus“ mit der Förderempfehlung für einen Forschungsneubau auf dem Thurmfeld nördlich des Essener Campus.

In recent years, the Centre for Water and Environmental Research (ZWU) has developed into a successful and widely visible research centre within the University of Duisburg-Essen (UDE), the University Alliance Ruhr (UA Ruhr) and the region. The most important milestone in this process was the successful ERDF.NRW research infrastructure application “FutureWaterCampus” with the funding recommendation for a new research building on the Thurmfeld north of the Essen campus.

Grundlage hierfür war das innovative Zukunftskonzept des ZWU mit dem Potential zur Weiterentwicklung zu einem Wasserkompetenzzentrum mit nationaler und internationaler Strahlkraft, wie ein hochkarätig besetztes Gutachter*innengremium sowie Vertreter*innen der Ministerien des Landes NRW attestierte.

Das ZWU hat aktuell 158 Mitglieder, die sich aus Hochschullehrer*innen, akademischen Mitarbeiter*innen und Studierenden der UDE (29 Arbeitsgruppen aus fünf Fakultäten) und weiteren Forschungseinrichtungen inkl. der UDE-An-Institute IWW Zentrum Wasser, Institut für Energie- und Umwelttechnik (IUTA) und Rhein-Ruhr-Institut für Sozialforschung und Politikberatung (RISP), aber auch aus persönlichen Mitgliedern von Wasserverbänden, der Industrie und weiteren Einrichtungen, die auf dem Gebiet der Wasser- und Umweltforschung arbeiten, zusammensetzen. Seit 2012 ist darüber hinaus die Deutsche Gesellschaft für Membrantechnik (DGMT) am ZWU verortet und damit ein Netzwerk aus ca. 100 Unternehmen (inkl. KMU) und weiteren Forschungseinrichtungen.

The basis for this was the innovative future concept of the ZWU and its potential for further development into a water centre-of-excellence of national and international standing, as attested by a top-class panel of experts and representatives of the ministries of the state of North Rhine-Westphalia (NRW).

The ZWU currently has 158 members, consisting of university professors, academic staff and students of UDE (29 working groups from five faculties) and other research institutions including IWW Water Centre, the Institute for Energy and Environmental Technology (IUTA) and the Rhine-Ruhr Institute for Social Research and Political Consulting (RISP), associated Institutes at UDE, but also individual members of water associations, industry and other institutions working in the field of water and environmental research. Since 2012, the German Society for Membrane Technology (DGMT) has also been located at the ZWU, creating a network of around 100 companies (including SMEs) and other research institutions.

Research

Research at the ZWU focuses on water research with a very broad range of expertise in the fields of water ecology, drinking-water treatment and distribution (contamination, assessment, remediation), environmental toxicology and chemistry, water and urban water management, hydrology, hydraulic engineering and water governance with economic and legal competencies. The following is a selection of larger national and international collaborative projects that reflect the inter- and transdisciplinary scope of the ZWU's research.

EU COST Action DNAqua-Net and GeDNA – Development of genetic methods for recording the biodiversity and ecological status of water bodies

UDE is a worldwide pioneer in the development of state-of-the-art genetic methods for recording biological diversity in water bodies. For example, the ZWU coordinates DNAqua-Net, one of the largest EU COST Actions (European Cooperation in Science and Technology). The aim of DNAqua-Net and its more than 500 members from 49 countries is to develop modern and standardised genetic methods for the comprehensive surveying of



Cooperation in Science and Technology). Ziel von DNAqua-Net und seinen über 500 Mitgliedern aus 49 Ländern ist es, modernste und standardisierte genetische Methoden für die umfassende Erhebung der Biodiversität in Meeren, Flüssen, Seen sowie dem Grundwasser zu entwickeln. Als Schlüsselmolekül dient hierbei die sogenannte „Umwelt-DNA“ (eDNA – environmental DNA), d.h. von den Organismen ins Wasser abgegebene DNA. Mit Hilfe der eDNA können alleine durch die Analyse von Wasser die in dem Habitat lebenden Organismen, ähnlich wie die Täter*innen am Tatort, zuverlässig identifiziert werden. Mit Hilfe der innovativen Methoden soll die Bewertung des ökologischen Zustands im Rahmen regulativer Vorgaben (z.B. Europäische Wasserrahmenrichtlinie) umfassender, präziser und standardisierter erfolgen. Hierfür werden Labor- als auch die Analysemethoden zwischen Laboratorien und Ländern ausgetauscht und optimiert. In zahlreichen Workshops und Trainingsschulen werden Studierende, Wissenschaftler*innen als auch Anwender*innen aus der behördlichen Praxis in den neuen Methoden ausgebildet. Wissenschaftlicher Leiter und Sprecher ist Prof. Florian Leese (Aquatische Ökosystemforschung). Prof. Daniel Hering (Aquatische Ökologie) ist Leiter der Arbeitsgruppe 5, die sich mit der Einbindung der neuen Methoden in bestehende Richtlinien befasst.

Beide Wissenschaftler koordinieren darüber hinaus bis Ende 2022 das vom Umweltbundesamt geförderte Projekt GeDNA, bei dem moderne DNA-basierte Methoden zur Erfassung des ökologischen Zustands von Gewässern mit den klassischen, auf klassischer, mikroskopischer Bestimmung verglichen werden. Neben einer großflächigen Validierung und Plausibilisierung der Methoden geht es um die Frage, wie viel umfassendere Informationen standardisiert und schnell für Erfassung der biologischen Vielfalt und ökologischen Funktionalität von Flüssen erhoben werden können. Neben dem Botanischen Garten und Botanischen Museum Berlin, der Freien Universität Berlin sind zahlreiche Partner*innen, insbesondere aus den Behörden (Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser LAWA, Umweltbundesamt Österreich, Bundesamt für Umwelt Schweiz), beteiligt.

biodiversity in seas, rivers, lakes and groundwater. The key molecule in this regard is the so-called “environmental DNA” (eDNA – environmental DNA), i.e. DNA released by the organisms into the water. Not unlike the identification of perpetrators at a crime scene, the eDNA enables the organisms living in the habitat to be reliably identified by the analysis of the water alone. Using these innovative methods, the assessment of ecological status within the framework of regulatory requirements (e.g. European Water Framework Directive) should in future be more comprehensive, precise and standardised. To this end, laboratory and analytical methods will be exchanged between laboratories and countries and optimised. In numerous workshops and training schools, students, scientists and users from official practice will be trained in the new methods. The scientific director and spokesperson is Prof. Florian Leese (Aquatic Ecosystem Research). Prof. Daniel Hering (Aquatic Ecology) is head of Working Group 5, which is concerned with the integration of the new methods into existing guidelines.

These two scientists are also coordinating the GeDNA project, funded by the Federal Environment Agency, until the end of 2022. The project involves comparing modern DNA-based methods for recording the ecological status of water bodies with traditional methods based on microscopic determination. In addition to validating and checking the plausibility of the methods on a large-scale, it will also seek to determine how much more comprehensive information can be standardised and quickly collected for recording the biological diversity and ecological functionality of rivers. In addition to the Botanical Garden and Botanical Museum Berlin and the Freie Universität Berlin, numerous partners, especially from the authorities (German Working Group on water issues of the Federal States LAWA, Austrian Federal Environment Agency, Swiss Federal Office for the Environment) are involved.

NRW Research Centre FUTURE WATER – a holistic approach to research and the qualification of young scientists

The FUTURE WATER research centre, which was established in 2014 and is coordinated by the ZWU, will receive an additional 2.2 million euros in the second funding phase after its successful

NRW-Forschungskolleg FUTURE WATER – ganzheitlicher Ansatz in Forschung und Qualifizierung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Das 2014 eingerichtete und vom ZWU koordinierte Forschungskolleg FUTURE WATER erhält nach erfolgreicher Evaluation und Verlängerung seit Januar 2019 in der zweiten Förderphase weitere rund 2,2 Millionen Euro. Das Verbundprojekt der UDE, der Ruhr-Universität Bochum, der Hochschule Ruhr West, der EBZ Business School und des Instituts für Energie- und Umwelttechnik e.V. ist Teil des Förderprogramms „NRW Forschungskollegs“ des Ministeriums für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen. Ziel des Kollegs ist es, exzellenten wissenschaftlichen Nachwuchs auszubilden und für die Zukunft in Wissenschaft und Praxis vorzubereiten sowie dabei einen Beitrag zur Sicherstellung einer nachhaltigen Wasserwirtschaft zu leisten. Im Fokus der inter- und transdisziplinär ausgerichteten Projekte der zweiten Kohorte von Promovierenden stehen die Reduktion von Schadstoffeinträgen in die aquatische Umwelt über diffuse Quellen sowie die Etablierung einer integrierten Regenwasserbewirtschaftung. Neben der akademischen Qualifikation ist auch die Entwicklung und Stärkung von Sozial- und Führungskompetenzen eine wichtige Komponente des Forschungskollegs. Sprecher ist Prof. Torsten Schmidt (Instrumentelle Analytische Chemie und Vorstandsvorsitzender des ZWU).

UFO – deutsch-ägyptische Kooperation in der Membrantechnologie-Forschung

Im Dezember 2019 endete das im August 2017 gestartete Forschungsprojekt „Optimierung von Ultrafiltrationsmembranen zur Behandlung ölhaltiger Abwässer – (UFO)“, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung in Deutschland (BMBF) über den Deutsch-Ägyptischen Forschungsfonds (GERF) gefördert wurde. Das Projekt basierte auf einer in 2012 begonnenen, sehr erfolgreichen und strategischen wissenschaftlichen Zusammenarbeit zwischen dem ZWU und der Fayoum University in Ägypten. An der UDE haben die Arbeitsgruppen von Prof. Mathias Ulbricht (Technische Chemie II) und Prof. Stefan Panglisch (Mechanische Verfahrenstechnik/Wassertechnik) zusammengearbeitet,



Wissenschaftlicher Direktor/Scientific Director: Prof. Dr. Torsten C. Schmidt

evaluation and extension in January 2019. This joint project of UDE, Ruhr University Bochum, Hochschule Ruhr West, EBZ Business School and the Institute for Energy and Environmental Technology is part of the “NRW Research Centre” funding programme of the Ministry of Culture and Science of the State of North Rhine-Westphalia. The aim of the centre is to educate outstanding young scientists and prepare them for a future in science and practice, and to contribute to ensuring sustainable water management while doing so. The focus of the inter- and transdisciplinary projects of the second cohort of doctoral students is on the reduction of pollutant inputs into the aquatic environment via diffuse sources and the establishment of integrated rainwater management. In addition to academic qualification, another important component of the research centre is the development and strengthening of social and leadership skills. The research centre's spokesman is Prof. Torsten



um Antifouling-Hydrogel-Beschichtungen für Ultrafiltrationsmembranen zu entwickeln und zu testen, um die Antifoulingneigung für den Polierschritt bei der Behandlung von ölfleckigem Abwasser zu verbessern. In diesem Projekt wurden vielversprechende Ergebnisse erzielt und in einer Reihe von internationalen wissenschaftlichen Publikationen veröffentlicht.

Kooperationen & Internationales

Das ZWU sowie die darin beteiligten Wissenschaftler*innen konnten in den letzten Jahren national und international erheblich an Sichtbarkeit gewinnen. Beispiele hierfür sind die Koordination zahlreicher EU-Projekte wie z.B. DNAquaNet (Leese), MARS und WISER (Hering), die Beteiligung an den Marie Skłodowska-Curie ITNs ATWARM, ATBEST und REMEDIATE mit insg. 8 Einzelprojekten, Kooperationen in mehreren DAAD-Projekten mit anderen starken Wasserstandorten in Deutschland, wie der TU Berlin und der TU München, und Partnern aus Ägypten, dem Iran und Indonesien, aber auch die Koordination von DAAD-Stipendienprogrammen und -Sommerschulen im Rahmen des BMBF-FONA-Programmes „Nachhaltiges Wassermanagement“. Seit 2014 ist das ZWU darüber hinaus Mitglied in der von der DFG und vom BMBF initiierten „Water Science Alliance“ mit Prof. Florian Leese als Vorstandsmitglied (seit 2017) und Sprecher der „Water Research Perspective Commission“ (seit 2018; Nachfolgeorganisation der DFG-Senatskommission für Wasserforschung), seit November 2015 in dem vom Deutschen Wissenschaftszentrum in Kairo und vom DAAD gegründeten deutsch-ägyptischen Wassercluster und seit 2018 in der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA). Mit der DWA führt das ZWU mittlerweile regelmäßig gemeinsame Veranstaltungen an der Universität Duisburg-Essen durch, u.a. den seit fast zwei Jahrzehnten etablierten Workshop „Flussgebietsmanagement“.

Beispiele für neue internationale Kooperationspartner sind die North-West University in Potchefstroom, Südafrika, und das Theodor Bilharz Research Institute in Giza, Ägypten (beide mit der Aquatischen Ökologie), sowie die

Schmidt (Instrumental Analytical Chemistry and Chairman of the Board of Directors of the ZWU).

UFO – German-Egyptian cooperation in membrane technology research

The research project “Optimization of ultrafiltration membranes for the treatment of oily wastewater – (UFO)”, which was started in August 2017 and funded by the German Federal Ministry of Education and Research in Germany (BMBF) via the German-Egyptian Research Fund (GERF), came to an end in December 2019. The project was based on the very successful and strategic scientific cooperation between the ZWU and Fayoum University in Egypt, which began in 2012. At UDE, the research groups of Prof. Mathias Ulbricht (Technical Chemistry II) and Prof. Stefan Panglisch (Mechanical Process Engineering/Water Technology) have collaborated to develop and test antifouling hydrogel coatings for ultrafiltration membranes in order to improve the antifouling tendency for the polishing step in the treatment of oil-contaminated wastewater. Promising results were achieved in this project and published in a number of international scientific publications.

Cooperation and international projects

In recent years, the ZWU and the scientists involved have gained considerable national and international visibility. Examples include the coordination of numerous EU projects such as DNAquaNet (Leese), MARS and WISER (Hering), participation in the Marie Skłodowska-Curie Innovative Training Networks ATWARM, ATBEST and REMEDIATE with a total of 8 individual projects, cooperation in several DAAD projects with other establishments in Germany with strong water-science reputations, such as TU Berlin and TU Munich, and partners from Egypt, Iran and Indonesia, as well as the coordination of DAAD scholarship programmes and summer schools within the “Sustainable Water Management” programme as part of BMBF’s FONA (Research for Sustainable Development) framework programme. Since 2014, the ZWU has also been a member of the “Water Science Alliance” initiated by the DFG and the Federal Ministry of Education and Research (BMBF), with Prof. Florian Leese as a board member (since 2017) and spokesman of the

University of Cincinnati, USA (mit der Instrumentellen Analytischen Chemie und der Mechanischen Verfahrenstechnik/Wassertechnik).

Nicht zuletzt wird die UDE von der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina als starker Wasserstandort wahrgenommen. So führte das ZWU mit der Leopoldina bereits zwei deutsch-brasilianische Workshops durch, im Herbst 2016 an der UDE mit dem Titel „How do we want to live tomorrow? Perspectives on water management in urban regions“ und im Oktober 2018 in Ouro Preto, Brasilien, zum Thema „Sustainable Water Management in Mining and Post-Mining Land-scapes“. Eine Fortführung dieser gemeinsamen Aktivitäten ist vereinbart.

Preise & Auszeichnungen

- Prof. Florian Leese: Wasserressourcen-Preis der Rüdiger Kurt Bode-Stiftung (2019)
- Prof. Alexander Probst: NRW-Rückkehrprogramm (Land NRW) (2017)

Transfer & Nachhaltigkeit

Die Forschung im ZWU adressiert eine der größten gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit – die Sicherstellung der Verfügbarkeit und des nachhaltigen Managements von Wasser und sanitärer Einrichtungen für alle Menschen (UN Sustainable Development Goal 6: Clean Water and Sanitation). Die drei zukünftigen strategischen Forschungsfelder des ZWU (Wasserqualität, Biodiversität und Urbaner Wasserkreislauf) sowie die initialen Themen im FutureWaterCampus (Membranforschung, Algenforschung und Photokatalyse) bieten vielfache Verknüpfungsmöglichkeiten untereinander und damit die Möglichkeit, ganzheitliche Lösungen für ein nachhaltiges Wassermanagement der Zukunft mit einem Fokus auf den urbanen Raum zu entwickeln.

So leistet das ZWU u.a. einen essentiellen Beitrag zur Effizienzsteigerung in der Wasser Nutzung und zwar durch die Entwicklung von gekoppelten Verfahren, Prozessen und Technologien entlang von Wertschöpfungsketten. Als Beispiel sei die geplante Verwendung innovativer technischer Membranen genannt, die als zukünftige Schlüsseltechnologie in der Wasserwirtschaft



Geschäftsführer/Managing Director: Dr. Michael Eisinger

“Water Research Perspective Commission” (since 2018; successor to the DFG Senate Commission on Water Research). It has also been a member of the German-Egyptian Water Cluster founded by the German Science Centre (DWZ) in Cairo and the DAAD since November 2015, and since 2018 of the German Association for Water Management, Wastewater and Waste (DWA). Together with the DWA, the ZWU now regularly organises joint events at the University of Duisburg-Essen, including the “River Basin Management” workshop, which has existed for almost two decades.

Examples of new international cooperation partners include the North-West University in Potchefstroom, South Africa, and the Theodor Bilharz Research Institute in Giza, Egypt (both with the Aquatic Ecology Department), and the University of Cincinnati, USA (with the Instrumental Analytical Chemistry and Mechanical Process Engineering/Water Technology departments).



Ausgewählte Publikationen | Selected Publications

Abdelsamad, A.M.A., A.S G. Khalil, M. Ulbricht (2018): Influence of controlled functionalization of mesoporous silica nanoparticles as tailored fillers for thin-film nanocomposite membranes on desalination performance. *Journal of Membrane Science* 563, 149–161.

Azari, M., A.V. Le, M. Lübken, M. Denecke (2018): Model-based analysis of microbial consortia and microbial products in an anammox biofilm reactor. *Water Science and Technology* 77(7–8), 1951–1959.

Dong, X., C. Greening, T. Brüls, R. Conrad, K. Guo, S. Blaskowski, F. Kaschani, M. Kaiser, N.A. Laban, R.U. Meckenstock (2018): Fermentative Spirochaetes mediate necromass recycling in anoxic hydrocarbon-contaminated habitats. *ISME Journal* 12, 2039–2050.

Hering, D., A. Borja, I.J. Jones, D. Pont, P. Boets, A. Bouchez, K. Bruce, S. Drakare, B. Häfnerling, M. Kahlert, F. Leese, K. Meissner, P. Mergen, Y. Reyjol, P. Segurado, A. Vogler, M. Kelly (2018): Implementation options for DNA-based identification into ecological status assessment under the European Water Framework Directive. *Water Research* 138, 192–205.

Ivančev-Tumbas, I., G. Hoffmann, R. Hobby, Đ. Kerkez, A. Tubić, S. Babić-Nanić, S. Panglisch (2018): Removal of diclofenac from water by in/out PAC/UF hybrid process. *Environmental Technology* 39(18), 2315–2320.

Jia, Y., C. Schmid, A., Shuliakovitch, M. Hammers-Wirtz, A. Gottschlich, T.A. der Beek, D. Yin, B. Qin, H. Zou, E. Dopp, H. Hollert (2019): Toxicological and ecotoxicological evaluation of the water quality in a large and eutrophic freshwater lake of China. *Science of the Total Environment* 667, 809–820.

Kalus, M.R., R. Lanyumba, N. Lorenzo-Parodi, M.A. Jochmann, K. Kerpen, U. Hagemann, T.C. Schmidt, S. Barcikowski, B. Gokce (2019): Determining the role of redox-active materials during laser-induced water decomposition. *Physical Chemistry Chemical Physics* 2(21), 18636–18651.

Koch, C., M. Nachev, J. Klein, D. Köster, O.J. Schmitz, T.C. Schmidt, B. Sures (2019): Degradation of the polymeric brominated flame retardant "Polymeric FR" by heat and UV exposure. *Environmental Science and Technology* 53, 1453–1462.

Knoop, O., H.V. Lutze, T.C. Schmidt, B. Sures, M. Woermann (2018): Ecotoxicological effects prior to and after the ozonation of Tamoxifen. *Journal of Hazardous Materials* 358, 286–293.

Macher, J.-N., A. Vivancos, J.J. Piggott, F.C. Centeno, C.D. Matthaei, F. Leese (2018): Comparison of environmental DNA and bulk-sample metabarcoding using highly degenerate cytochrome c oxidase I primers. *Molecular Ecology Resources* 8(6), 1456–1468.

Probst, A.J., B. Ladd, J. Jarret, D.E. Geller-McGrath, C.M.K. Sieber, J. Emerson, K. Anantharaman, B.C. Thomas, R.R. Malmstrom, M. Stiegmeier, A. Klingl, T. Woyke, M.C. Ryan, J.F. Banfield (2018): Differential depth-based distribution of microbial function and novel symbionts through sediment-hosted aquifers in the deep terrestrial subsurface. *Nature Microbiology* 3, 328–336.

Last but not least, UDE is regarded by the National Academy of Sciences Leopoldina as strong in the field of water science. For example, the ZWU has already held two German-Brazilian workshops with the Leopoldina at UDE. In autumn 2016, one took place entitled "How do we want to live tomorrow? Perspectives on water management in urban regions" and in October 2018 in Ouro Preto, Brazil, on the topic of "Sustainable Water Management in Mining and Post-Mining Landscapes". The continuation of these joint activities has already been agreed.

Awards and distinctions

- Prof. Dr. Florian Leese: Water Resource Award of the Bode Foundation (2019)
- Prof. Dr. Alexander Probst: NRW Returnee Programme (State of NRW) (2017)

Transfer and sustainability

Research at the ZWU addresses one of the greatest social challenges of our time - ensuring the availability and sustainable management of water and sanitation facilities for all (UN Sustainable Development Goal 6: Clean Water and Sanitation). There are multiple possibilities for linking the three future strategic research fields of the ZWU (water quality, biodiversity and urban water cycle) and the initial topics at the FutureWaterCampus (membrane research, algae research and photocatalysis), and thus the possibility of developing holistic solutions for future sustainable water management with a focus on urban spaces.

The ZWU makes an essential contribution to increasing the efficiency of water use by developing coupled methods, processes and technologies along value chains. One example is the planned use of innovative technical membranes, which, with its far-reaching areas of application, is explicitly highlighted in the Environmental Economic Report NRW 2015 as a future key water-management technology .

Future perspectives

The ZWU envisions rapid development from a hitherto mainly virtual research centre into a nationally and internationally visible water

mit ihren weitreichenden Einsatzgebieten im Umweltwirtschaftsbericht NRW 2015 explizit hervorgehoben wird.

Zukunftsperspektiven

Die Vision des ZWU ist die zeitnahe Weiterentwicklung von einem bisher vorwiegend virtuellen Forschungszentrum zu einem national und international sichtbaren Wasserkompetenzzentrum mit eigenem Forschungsbau und professionellen Managementstrukturen zur Koordination zukünftiger Forschungs- und Netzwerkaktivitäten. Dazu gehören u.a. die Forschungs- und Transfer-Projekte des geplanten FutureWaterCampus und ein Sonderforschungsbereich zur Bewertung der Gewässerqualität.

Seit Anfang 2020 ist die Wasserforschung neuer Profilschwerpunkt der UDE.

centre-of-excellence with its own research building and professional management structures for the coordination of future research and network activities. These include the research and transfer projects of the planned FutureWaterCampus and a specific research area for assessing water quality.

Since the beginning of 2020, water research has been a main research area for UDE.

Kontakt | Contact

Zentrum für Wasser- und Umweltforschung (ZWU)

Wissenschaftlicher Direktor
Prof. Dr. Torsten C. Schmidt
Instrumentelle Analytische Chemie

① +49 201 183 6774
② torsten.schmidt@uni-due.de



Geschäftsführer
Dr. Michael Eisinger
Zentrum für Wasser- und Umweltforschung

① +49 201 183 3890
② zwu@uni-due.de