DVGW

Eine Einrichtung
des DVGW

TZW

Technologiezentrum
Wasser

www.tzw.de

Jahresbericht 2022

Annual report 2022

Editorial

Liebe Leserin, lieber Leser,

rückblickend haben wir uns im Jahr 2022 vielen Herausforderungen von außen angepasst, Chancen ergriffen und neue Projekte angepackt. Auch in Zeiten einer auslaufenden Pandemie und eines Krieges in Europa konnte das TZW die angestrebten Ziele erreichen und sogar wachsen. Dies zeigt sich in unseren vielfältigen technisch-wissenschaftlichen Expertisen für unsere Kunden, dem Leistungs- und Prüfumfang unserer Labore und der Prüfstelle Wasser sowie in den vielen Forschungsprojekten, in denen wir die Grundlagen für unsere Arbeit und unsere Zukunft legen. Um den Arbeitsgebieten „Prüfung von Produkten und Materialien“ sowie „Struktur- und Technologiekonzepte“ mehr Raum zu geben, haben sie in diesem Jahresbericht zwei eigene Seiten bekommen. Diese Dienstleistungen werden von unseren Kunden stark nachgefragt.

Ebenso befinden wir uns mit unserer Digitalisierungsstrategie auf Kurs. Diese betrifft nicht nur viele interne Anpassungen und Projekte, sondern auch konkrete Produktentwicklungen für unsere Kunden. Auch hier bilden Forschungsprojekte die wesentliche Grundlage, um beispielsweise Algorithmen, Mustererkennung und Verfahren der künstlichen Intelligenz zu testen und in Demonstratoren zu überführen.

Auch wenn die Zeiten nicht einfacher werden, blicken wir optimistisch in die Zukunft und freuen uns wieder auf den persönlichen Austausch bei den TZW-Kolloquien in Dresden und Karlsruhe. Im Namen des TZW-Teams wünsche ich Ihnen eine anregende Lektüre und freue mich auf die weiterhin gute zukünftige Zusammenarbeit.

Ihr
Dr. Josef Klinger

Dear reader,

Looking back, in 2022 we adapted to many external challenges, seized opportunities and tackled new projects. Even in times of an expiring pandemic and war in Europe, TZW was able reach its intended goals and even grow. This is reflected in our diverse technical and scientific expertise for our clients, our scope of services and testing in our laboratories and the Water Test Centre, as well as in our many research projects, in which we lay the basis for our work and our future. In order to give more space to the work areas “Testing of Products and Materials” and “Structural and Technological Concepts”, they have been given two pages of their own in this annual report. These services are in great demand by our clients.

We are also on course with our digitalisation strategy. This not only concerns many internal adjustments and projects, but also specific product developments for our customers. Here, again, research projects form the essential basis for testing artificial intelligence, pattern recognition and algorithms in order to transfer the findings into demonstrators.

Even though times are not getting easier, we are optimistic about the future and look forward to personal exchanges at the TZW colloquia in Dresden and Karlsruhe. On behalf of the TZW team, I hope that the annual report gives you new insights and I look forward to continued good cooperation in the future.

Yours
Dr. Josef Klinger

Inhalt

Index

1 TZW

Profil / Profile . . . 7
Organisation / Organisation . . . 8
Daten und Zahlen / Facts and figures . . . 10
International / International . . . 12

2 Lösungen / Solutions

Wasseranalytik / Water analysis . . . 16
Aufbereitungstechnologien / Treatment technologies . . . 16
Netzmanagement und Trinkwasserinstallation / Network management and drinking water installations . . . 16
Altlasten / Contaminated sites . . . 16
Prüfung von Produkten und Geräten / Testing of products and devices . . . 17
Stoffe und Mikroorganismen / Micropollutants and microorganisms . . . 17
Risikomanagement / Risk managament . . . 17

3 Arbeitsgebiete / Fields of activity

Ressourcenschutz / Resource protection . . . 19
Umweltbiotechnologie / Environmental biotechnology . . . 21
Wasseranalytik / Water analysis . . . 23
Spurenstoffe / Micropollutants . . . 25
Mikroorganismen / Microorganisms . . . 27
Abwasser und Wasserkreislauf / Wastewater and water cycle . . . 29
Prüfung von Materialien und Geräten / Testing of materials and products . . . 31
Struktur- und Technologiekonzepte / Concepts for supply structures and technology . . . 33
Asset-Management und Infrastruktur / Assetmanagement and infrastructure . . . 35
Sicherheit, Digitalisierung und Management / Safety and security, digitalisation and management . . . 37

4 Projekte / Projects

Eintrag von Nitrifikations- und Ureaseinhibitoren ins Grundwasser / Input of nitrification and urease inhibitors into groundwater . . . 40
Trifluoracetat: Räumliche Analyse / Trifluoroacetate: Spatial analysis . . . 41
SARS-CoV-2 in Rohwässern / SARS-CoV-2 in raw water . . . 42
Nachhaltige Technologien für das Mekong Delta / Sustainable technologies for the Mekong Delta . . . 43
Valide Verfahren zum Nachweis von Resistenzen / Valid methods for the detection of resistances . . . 44
Deutsch-chinesische Zusammenarbeit für sauberes Trinkwasser / German-Chinese cooperation for clean drinking water . . . 45
Hydrophysikalisches Verfahren zur Elimination von Mikroorganismen / Hydrophysical process for the elimination of microorganisms . . . 46
Water Test Network . . . 47
MALDI-TOF-Massenspektrometrie in der Trinkwasser-Mikrobiologie / MALDI-TOF-MS in drinking water microbiology . . . 48
Fluorierte Verbindungen aus der Papierindustrie / Fluorinated compounds in the paper industry . . . 49
Bewertung der Ökotoxizität von Bauprodukten / Assessment of the eco-toxicity of constructions products . . . 50
Elutionsverfahren bei der PFAS-Immobilisierung in Böden / Leaching methods for the PFAS immobilisation in soils . . . 51
Aluminium und Aktivkohlefilter / Aluminium and granular activates carbon adsorbers . . . 52
FIWARE for the next generation – Internet services for the water sector . . . 53
Datenplattform für das Asset-Management / Data platform for the asset management . . . 54
Innovative Sanierungstechnologien / Innovative remediation technologies . . . 55
Innovations-Scouting Wasser / Innovation Scouting Water . . . 56

5 Anhang / Annex

Publikationen / Publications
Gremien / Committees

TZW

Forschen, beraten und prüfen: Das sind die Grundlagen für zukunftsfähige Lösungen. Als kompetenter Partner stehen wir unseren Kunden aus Wasserversorgung, Industrie, Behörden und Hochschulen zur Seite und erarbeiten gemeinsam Konzepte für die Zukunft. Das TZW ist Teil nationaler und internationaler Netzwerke von Wasserfachleuten.

Research, consulting and testing: Those are for us the basis for sustainable solutions. As a qualified partner, we support our customers from water supply sector, industry, public authorities and universities and jointly work out concepts for the future. TZW is part of national and international networks of water experts.

Profil

Dem Zukunftsthema Wasser auf den Grund gehen

To get to the bottom of water

Am TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser steht der nachhaltige Schutz der Wasserressourcen und innovative Lösungen für die Trinkwasserversorgung und die Abwasserentsorgung im Mittelpunkt aller Aktivitäten. Im Verbund mit international führenden Instituten der Wasserforschung versteht sich das TZW als treibende Kraft bei der Entwicklung tragfähiger Konzepte für die Zukunft der Wasserversorgung. Seine Kompetenz stützt sich auf die Ergebnisse von rund 60 Forschungsprojekten, die pro Jahr von nationalen oder internationalen Fördermittelgebern finanziert werden.

Die über 1.000 Kunden sind Wasserversorgungsunternehmen, Industrie, Fachbehörden und Hochschulen. Für sie entwickelt es in einem engen Zusammenspiel von Wissenschaft und Praxis neue und zukunftsfähige Konzepte. Die interdisziplinären Teams setzen sich aus Expertinnen und Experten aus den Bereichen Wasserversorgung, Wassermikrobiologie, Wasserchemie, Wasserverteilung und der Prüfstelle Wasser zusammen.

Rund 180 hochqualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus den Fachgebieten Chemie, Biologie, Physik, Umweltwissenschaften, Verfahrenstechnik, Materialwissenschaft, IT und Geisteswissenschaften arbeiten in der anwendungsnahen Forschung sowie der wissenschaftlichen Beratung.

Das TZW ist eine organisatorisch und haushaltstechnisch eigenständige, gemeinnützige Einrichtung des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfachs e. V. (DVGW). Hervorgegangen ist das TZW im Jahr 1991 aus der DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut des heutigen KIT der Universität Karlsruhe. Das jährliche Budget von rund 20 Mio. Euro setzt sich vor allem aus technisch-wissenschaftlichen Studien, praxisnahen Forschungsaufträgen sowie geförderten Forschungsprojekten zusammen.

At TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser (German Water Centre) the sustainable protection of water resources and innovative solutions for drinking water supply and waste water disposal are in the focus of all activities. In cooperation with leading international water research institutes, TZW considers itself as a driving force in the development of sustainable concepts for the future of water supply. Our expertise is based on the results of around 60 research projects annually that are funded by national or international funding bodies and agencies.

Our more than 1,000 customers come from the water supply sector, industry, authorities and universities. We develop new and sustainable concepts for them in close cooperation between science and practice. Our interdisciplinary teams are experts working in the areas of water supply, water microbiology, water chemistry, water distribution and the test centre.

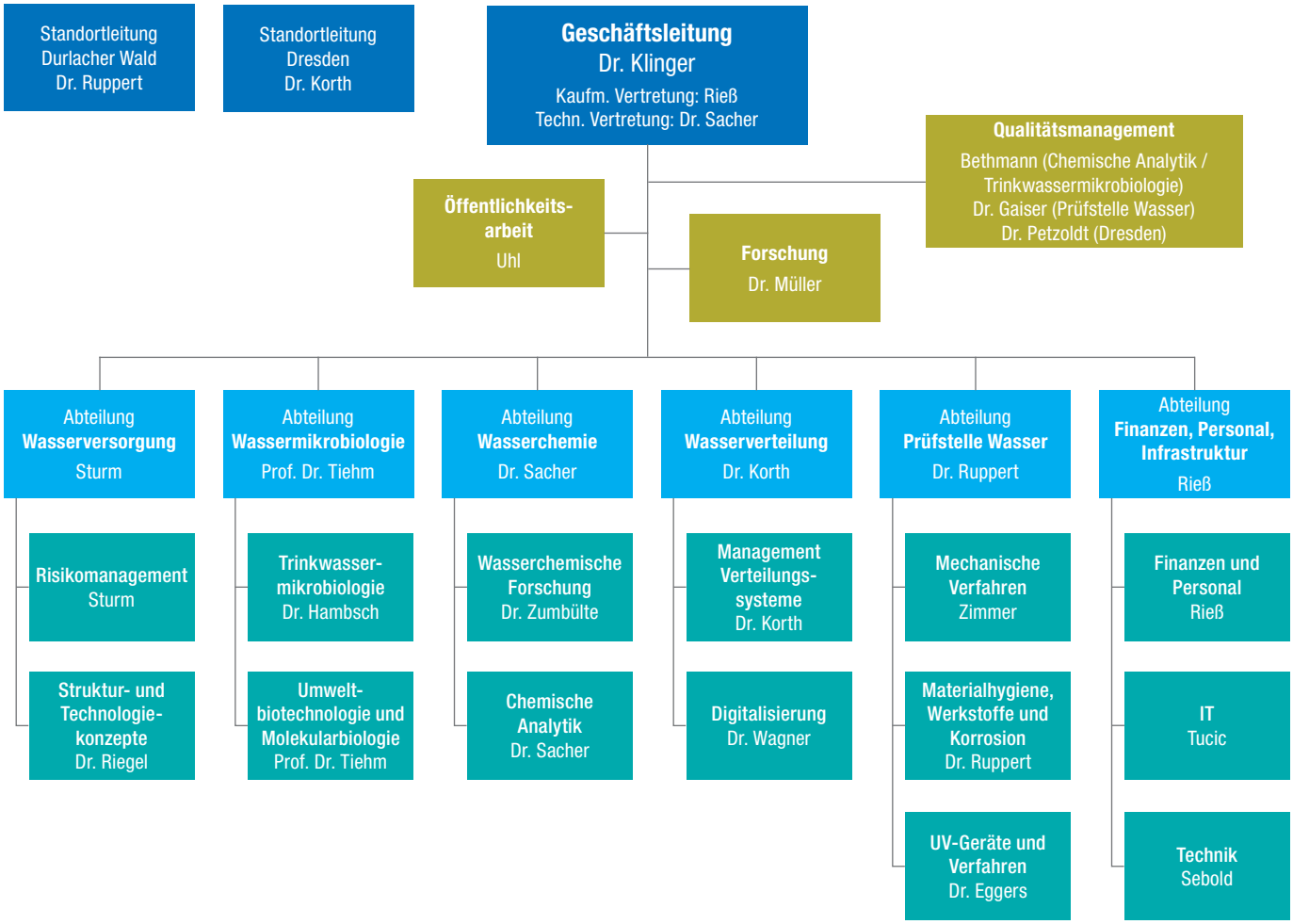
Approximately 180 highly qualified staff members from the specialist fields of chemistry, biology, physics, environmental science, process technology, materials science, IT and humanities work in application-oriented research and scientific consultation.

Since its foundation in 1991, TZW has become a nationally and internationally recognised platform for an in-depth discussion on the topic of water. The annual budget of approx. 20 million euro comes primarily from technical and scientific studies, practical research contracts and research funding. TZW is part of DVGW (German Technical and Scientific Association for Gas and Water) and a non-profit and independent institution.

Neben dem Hauptstandort in Karlsruhe-Hagsfeld hat das TZW Standorte in Karlsruhe Durlacher Wald (Prüfstelle Wasser) und in Dresden (Abteilung Wasserverteilung). / Apart from the main site in Karlsruhe-Hagsfeld, TZW has sites in Karlsruhe Durlacher Wald (Water test centre) and in Dresden (Water distribution department).

Organisation

Status: 01.03.2023



Geschäftsführung CEO
Dr. Josef Klinger

Stabsstellen Staff positions

Forschung
Research
Dr. Uwe Müller

Öffentlichkeitsarbeit
Public relations
Dagmar Uhl

Qualitätsmanagement
Quality management
Detlef Bethmann
Chem. Analytik / Trinkwassermikrobiologie

Dr. Hannah Gaiser
Prüfstelle Wasser

Dr. Heike Petzoldt
Standort Dresden

Abteilungen Departments

Wasserchemie
Water chemistry
Dr. Frank Sacher

Wassermikrobiologie
Water microbiology
Prof. Dr. Andreas Tiehm

Wasserversorgung
Water supply
Sebastian Sturm

Prüfstelle Wasser
Test centre
Dr. Johannes Ruppert

Wasserverteilung
Water distribution
Dr. Andreas Korth

Finanzen, Personal, Infrastruktur
Finances, HR, Infrastructure
Wolfgang Rieß

Kuratorium Board of trustees (Status: 01.03.2023)

Dipl.-Geol. Christoph Jeromin (Vorsitzender)
Technischer Geschäftsführer
Zweckverband Bodensee-Wasserversorgung
DVGW Vizepräsident Wasser

Dr. Marie-Luise Wolff
BDEW-Präsidentin

Dr. Wolf Merkel
DVGW Vorstand Wasser

Prof. Dr. Thomas Hirth
KIT-Präsident für Innovation & Internationales

Prof. Dr. Harald Horn
Leiter DVGW-Forschungsstelle Wasser am EBI des KIT

Prof. Dr. Matthias Maier
Stadtwerke Karlsruhe GmbH

Dr. Josef Klinger
Geschäftsführer des TZW

Mitglieder jeweils auf die Dauer von 4 Jahren berufen gemäß Geschäftsordnung:

Dipl.-Ing. Elisabeth Jreisat
Geschäftsführerin Hessenwasser GmbH & Co.KG

Prof. Dr.-Ing. Norbert Jardin
Geschäftsführer Vorstandsvorsitzender Ruhrverband

Ministerialdirigentin Dipl.-Ing. Elke Rosport
Abteilungsleiterin Ministerium für Umwelt,
Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Dipl.-Ing. Walter Kling
IAWD c/o Wiener Wasserwerke

Prof. Dr. Rudolf Irmscher
Geschäftsführer Stadtwerke Heidelberg GmbH

Ronald Roepke
Geschäftsführer Wasserversorgung Rheinhessen-Pfalz GmbH

Dr.-Ing. Hermann Löhner
Werkleiter Fernwasserversorgung Franken

Daten und Zahlen

Facts and figures

Zahlen für das Jahr 2022 / figures in 2022

16
Internationale Gremien mit TZW-Fachleuten /
International committees with TZW experts

98
Gruppen und Netzwerke mit TZW-Fachleuten /
Groups and networks with TZW experts

64
Publikationen /
Publications

20
Millionen Euro Umsatz /
Million euros turnover

246
Teilnehmende 27. TZW-Kolloquium digital & TZW WebTalk /
Participants 27 TZW Colloquium digital & TZW WebTalk

60
Forschungsprojekte /
Research projects

1.100
Kunden /
Customers

186
Mitarbeitende /
Employees

1.300
Prüfungen /
Tests

23.700
Wasserproben /
Water samples

Wasseranalytik

Ressourcenschutz und Risikomanagement

Aufbereitungs-technologien

**Forschen.
Beraten. Prüfen.**

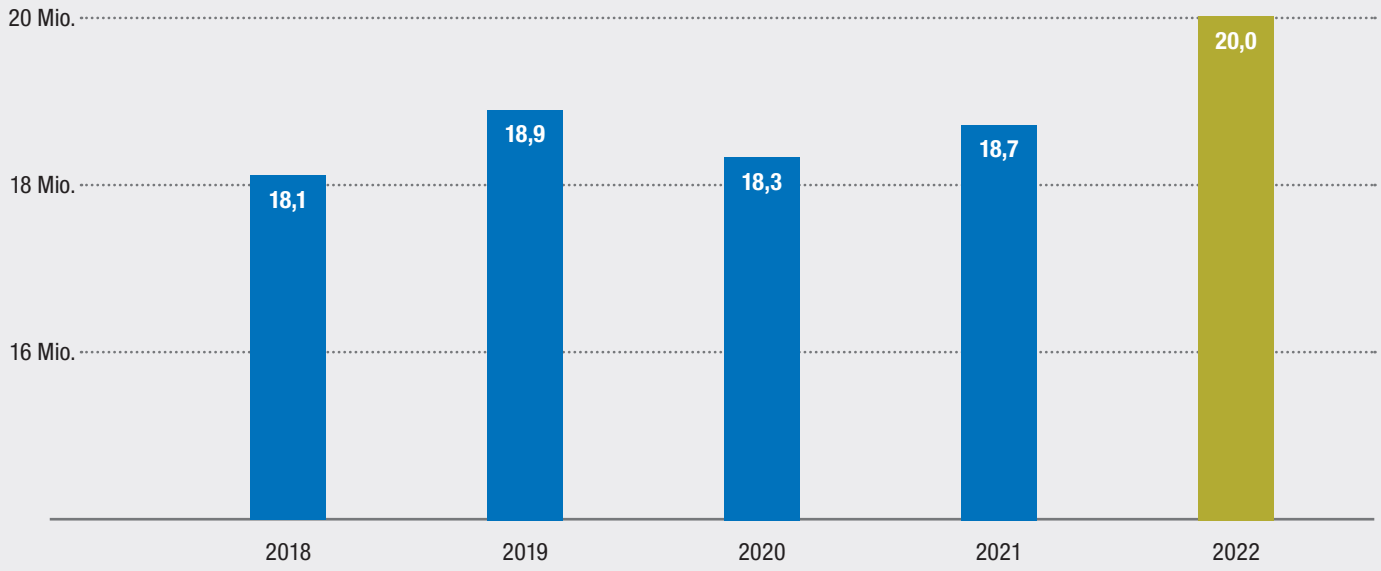
Umweltbiotechnologie und Altlasten

Stoffe und Mikroorganismen

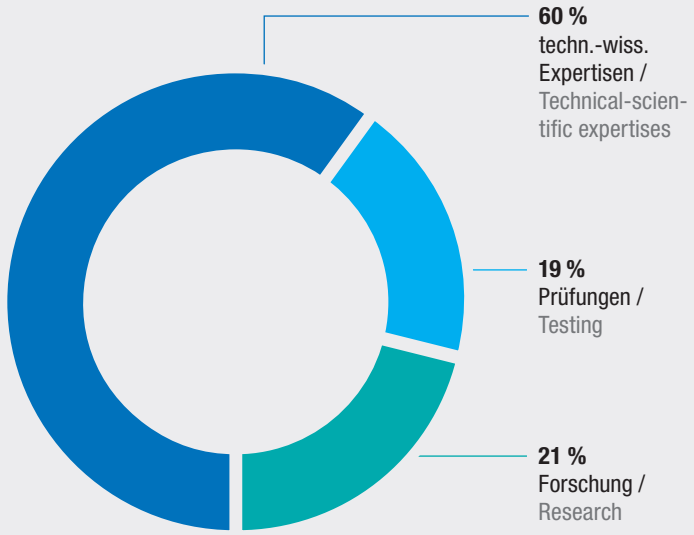
Prüfung von Geräten und Armaturen

Netze und Trink-wasserverteilung

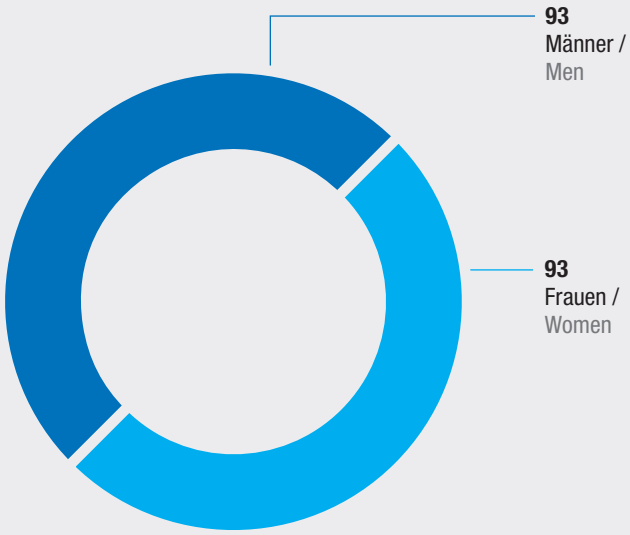
Wasser im Fokus – die Arbeitsgebiete am TZW / Water in focus – the fields of activity at TZW



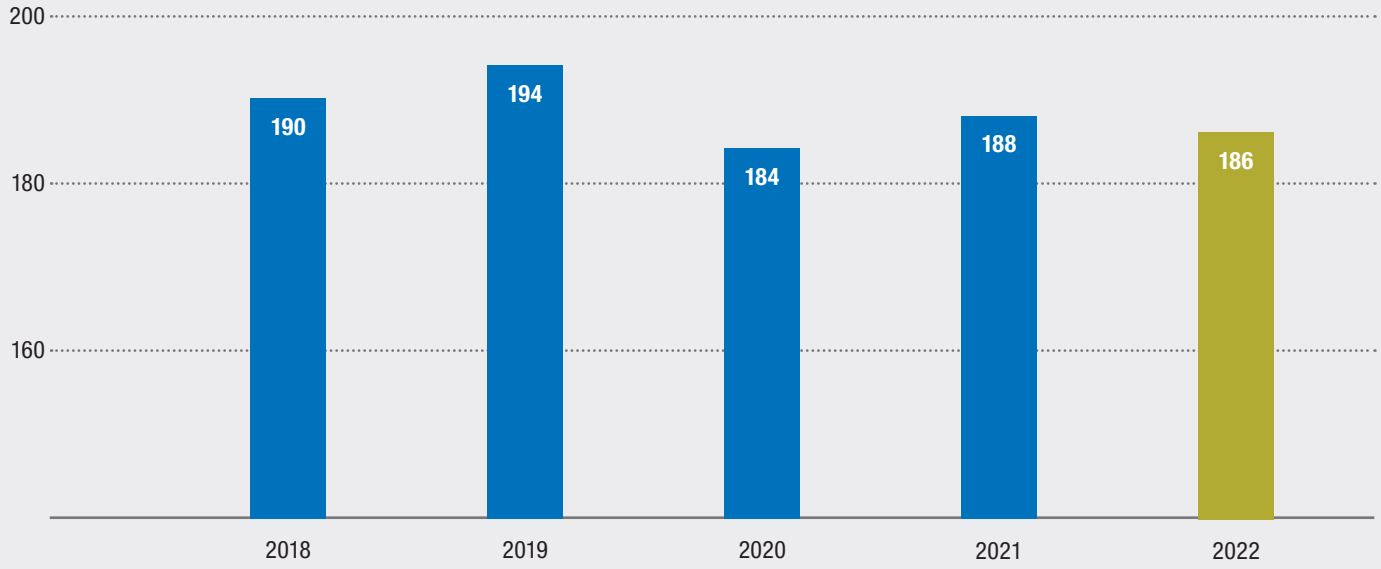
Umsatz in Millionen Euro / Turnover in million euro



Mittelherkunft / Source of funding



Geschlechterverteilung TZW-Belegschaft / Gender distribution TZW staff



Entwicklung Mitarbeitendenzahl / Development number of employees

International

Wasser kennt keine Grenzen

Water knows no borders

Das TZW ist weltweit aktiv. Durch ein umfassendes internationales Netzwerk orientieren sich die Forschungsarbeiten am TZW nicht nur an den Bedürfnissen der deutschen Wasserversorgung. Vielmehr werden globale Entwicklungen aufgegriffen und aktiv gestaltet. So ist das TZW über die Global Water Research Coalition (GWRC) weltweit mit namhaften Wasserforschungseinrichtungen in einem regelmäßigen Austausch, um internationale Themen gemeinsam zu bearbeiten. Darüber hinaus arbeiten TZW-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in verschiedenen internationalen Fach- und Normungsgremien. Auf europäischer Ebene ist beispielsweise Water Europe oder die Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke am Rhein (IAWR) sowie die Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke Bodensee-Rhein (AWBR) zu nennen. Intensive Kooperationen werden besonders in internationalen Forschungsprojekten aufgebaut. Derzeit bearbeitet das TZW gemeinsam mit Partnern aus verschiedenen Ländern in mehreren Verbünden aktuelle Forschungsthemen. Schwerpunktregionen sind hierbei das Südliche Afrika, Asien, Australien, Südamerika, Israel und Europa. Darüber hinaus bestehen direkte Forschungskooperationen mit ausgewählten Einrichtungen in Amerika und Singapur. In allen Projekten steht die Entwicklung von neuen Methoden und Instrumenten für die Trinkwasserversorgung sowie der Schutz der Ressource Wasser unter besonderer Berücksichtigung des Trinkwassers im Vordergrund.

Da die Coronapandemie im Jahr 2022 langsam abnahm, konnten auch die internationalen Kooperationen wieder Fahrt aufnehmen. Die Auswahl an Projekten zeigt einige der grenzüberschreitenden Aktivitäten am TZW.

TZW is active worldwide. Based on a comprehensive international network the research work at TZW is not solely oriented towards the needs of the German water supply. Furthermore, global developments are being identified and actively shaped. Through the Global Water Research Coalition (GWRC), TZW is in regular contact with renowned water research institutions worldwide in order to work together on international topics. In addition, TZW employees work in various international technical and standardisation committees. To mention on the European level, for example, Water Europe (WE), the International Association of Waterworks in the Rhine Basin (IAWR) and the Association of Waterworks – Lake Constance/Rhine (AWBR).

Intensive cooperations are being established, especially in international research projects. At present, TZW works with partners from different countries in several networks on the latest research topics with the focus regions being Southern Africa, Asia, Australia, South America, Israel and Europe. In addition, direct research cooperations exist with selected institutions in America and Singapore. In all projects, the focus is on the development of new methods and instruments for drinking water supply as well as the protection of the resource water with special regard to drinking water.

As the corona pandemic slowly diminished in 2022, international collaborations were also able to pick up speed again. The selection of projects shows some of the cross-border activities at TZW.

Besuch der Anlagen bei den südafrikanischen Partnern im Projekt KreATiw. / Visit to the facilities of the South African partners in the KreATiw project.

Auswahl von internationalen Projekten

In dem vom BMBF geförderten **Projekt KreATiw** werden in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt und einem südafrikanischen Partnerunternehmen aus der Wasserwirtschaft Risikomanagementansätze der Trinkwasserver- und Abwasserentsorgung weiterentwickelt, um sie an den Klimawandel anzupassen. Durch den intensiven Austausch und die Zusammenarbeit mit Partnern vor Ort, Webinare und Workshops in Südafrika werden Erfahrungen aus den Ländern des Südlichen Afrikas genutzt, um einen neuen, ganzheitlichen Ansatz für klimaresiliente Risikomanagementansätze (Climate Resilient Water and Sanitation Safety Plans, CR-WSSP) zu entwickeln und zu testen. Die Erfahrungen, die im Rahmen dieses Projektes gewonnen werden, können auch dem deutschen Wassersektor als Informationsgrundlage dienen. Die Projektergebnisse können zudem Stakeholdern bei der zukünftigen Umsetzung von regulatorischen Rahmenbedingungen zur Wasserwiederverwendung nützlich sein.

In 2022 wurde das neue **Vorhaben ELARIA** in der deutsch-israelischen Kooperation gestartet. Im Projekt werden mikrobiologische Nachweisverfahren eingesetzt und insbesondere molekularbiologische Methoden weiterentwickelt. Die Effizienz reaktiver Verfahren mittels Ozon, UV, oder Elektrochemie zur Elimination von Bakterien, Viren und Antibiotika-Resistenzen wird erfasst. Auf Basis der Ergebnisse werden Konzepte für eine weitergehende Entfernung und ein verbessertes Monitoring mikrobiologischer Verunreinigungen entwickelt.

Das **BMBF-Projekt InLEDapp** mit Partnern aus Japan und der Tschechischen Republik zielt darauf ab, die Anwendbarkeit der hochinnovativen und nachhaltigen UV-LED Technologie zur chemikalienfreien und effizienten Wasseraufbereitung nachzuweisen und mit konventionellen Aufbereitungsverfahren zu vergleichen. Im Rahmen von InLEDapp werden UV-LED-Systeme sowohl deutscher als auch japanischer Hersteller direkt in kommunalen Trink- und Abwasserversorgungen sowie in industriellen Anwendungen betrieben.

Im **BMU-geförderten Projekt Newa Lima** soll die in Deutschland bewährte Technik der künstlichen Grundwasseranreicherung in Peru als naturbasierte Lösung eingeführt und deren Potenzial zur kostengünstigen Bereitstellung von hochwertigem Brauch- und Trinkwasser in dicht bewohnten Wassermangelregionen nachgewiesen werden.

Das **EU-Forschungsprojekt ZeroPM** zielt auf Null-Verschmutzung durch persistente, mobile Substanzen, ein wichtiger Beitrag zum Schutz der Trinkwasserressourcen. Oftmals müssen Rohwässer zur Trinkwasserversorgung aufgrund von Verunreinigungen durch persistente, mobile Substanzen (PM-Stoffe) mit teuren Technologien aufbereitet werden. Ein Beispiel für PM-Stoffe sind per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS), allerdings gibt es noch zahlreiche weitere Vertreter. Das europäische For-

Selection of international projects

The **project KreATiw,** which is funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF), further develops risk management approaches for drinking water supply and wastewater disposal in cooperation with the German Federal Environment Agency UBA and a South African partner company from the water industry in order to adapt them to climate change. Through intensive exchange and cooperation with local partners, webinars and workshops in South Africa, experiences from Southern African countries will be used to develop and test a new, holistic approach to Climate Resilient Water and Sanitation Safety Plans (CR-WSSP). The experience gained in this project can also serve as a basis of information for the German water sector. The project results can also be useful for stakeholders in the future implementation of regulatory frameworks for water reuse.

In 2022, the new joint research **project ELARIA** in cooperation with Israel started. The project focuses on microbiological water quality. New qPCR based molecular methods will be developed. Using the advanced monitoring methods, the efficiency of reactive treatment processes with ozone, UV, or electrodes for the removal of bacteria, viruses, and antibiotic resistances will be examined. Based on the results, treatment concepts for advanced wastewater treatment and improved microbiological monitoring are developed.

The **BMBF-project InLEDapp** with partners from Japan and the Czech Republic aims to demonstrate the applicability of the highly innovative and sustainable UV-LED technology for chemical-free and efficient water treatment and to compare it with conventional treatment processes. As part of InLEDapp, UV-LED systems from both German and Japanese manufacturers will be operated directly in municipal drinking water and wastewater supplies as well as in industrial applications.

The **BMU funded project Newa Lima** aims at introducing the technology of artificial groundwater recharge, which has been proven in Germany, in Peru as a nature-based solution. Its potential for the cost-effective supply of high-quality industrial and drinking water in densely populated water-deficit regions will be demonstrated.

The **EU research project ZeroPM** aims at zero pollution from persistent, mobile substances which is an important contribution to the protection of drinking water resources. Persistent, mobile (PM) substances are being recognised as serious threats to the safety of water resources. In many cases, drinking water supplies have to be purified using expensive technologies because of contamination by PM substances. An example of PM substances are per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS), but there are numerous others. This worldwide problem has triggered new policy and monitoring actions and the European Green Deal contains a broad initiative for chemical and water regulations for PM substances.

schungsprojekt Zero Pollution of Persistent, Mobile substances (ZeroPM) zielt darauf ab, dem Eintrag solcher Stoffe in die Umwelt vorzubeugen, besonders problematische Stoffe und Stoffgruppen zu identifizieren und Eintragsminderungsmaßnahmen für diese vorzuschlagen.
Das Projekt ist im Herbst 2021 gestartet und wird von der EU im Rahmen der H2020-Ausschreibung „Forschung und Innovation zur Unterstützung des Europäischen Green Deals: Innovative, systemische Nullverschmutzungslösungen zum Schutz von Gesundheit, Umwelt und natürlichen Ressourcen vor persistenten und mobilen Chemikalien“ gefördert und hat eine Laufzeit von 5 Jahren. Das Projekt umfasst 15 Partner aus 10 Ländern und wird vom Norwegischen Geotechnischen Institut koordiniert.

Das **Projekt SARA** (Surveillance of emerging pathigens and antibiotic resistances in aquatic ecosystems) wird vom TZW koordiniert. Das Vorhaben mit Partnern aus Schweden, Frankreich, Spanien, Portugal, Israel, Uganda und Mosambik fokussiert auf Antibiotika-Resistenzen, Viren und fäkale Marker. Im Rahmen dieses Projekts wird die Prävalenz pathogener Viren (einschließlich SARS-CoV-2), mikrobieller Indikatoren, Antibiotikaresistenzen und Microbial Source Tracking (MST)-Marker in Abwasser, Oberflächenwasser, Küstengewässern, Sedimenten und Muscheln in Einzugsgebieten in verschiedenen Klimazonen bestimmt. Das Projekt wird im Rahmen der JPI Aquatic Pollutants initiative gefördert und erhält Zuschüsse aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF).

Im von der **EU geförderten Projekt EiCLaR** kooperieren 13 europäische und 5 chinesische Partner, um innovative Verfahren zur Boden- und Grundwassersanierung zur Praxisreife zu entwickeln. EiCLaR ist ein EU/China-Konsortium, das wissenschaftliche und technische Innovationen für In-situ-Bioremediationsverfahren vorantreibt. Im Rahmen des Projektes werden am TZW kombinierte Elektro-Bioremediationsverfahren zur Sanierung von mit Chlorethen kontaminierten Grundwässern untersucht.

The research project ZeroPM started in autumn 2021. Funded under the H2020 call “Building a low-carbon, climate resilient future: Research and innovation in support of the European Green Deal: Innovative, systemic zero-pollution solutions to protect health, environment and natural resources from persistent and mobile chemicals”, ZeroPM includes 15 partners from 10 countries and will run for 5 years. The project is led by the Norwegian Geotechnical Institute.

The **project SARA** (Surveillance of emerging pathogens and antibiotic resistances in aquatic ecosystems) is coordinated by TZW. In the SARA project, partners from Sweden, Germany, France, Spain, Portugal, Israel, Uganda, and Mozambique analyse antibiotic resistances, viruses, and fecal markers in the aquatic environment. A quantitative microbial risk assessment (QMRA) and recommendations for monitoring parameters will be developed. The project is funded as part of the JPI Aquatic Pollutants initiative and receives funding by the German Federal Ministry for Education and Research (BMBF).

In the **EU funded project EiCLaR,** 13 European and 5 Chinese partners are working jointly together in order to develop innovative techniques for groundwater and soil remediation. Studies focus on innovative combinations of nano Zero Valent Iron (nZVI), electrodes, and microbial pollutant biodegradation. EiCLaR, a EU/China consortium, will develop scientific and technical innovations for in-situ bioremediation-processes. During the project, TZW will be looking into combined bio-electrical remediation approaches for the treatment of chloroethene contaminated groundwater.

Das SARA Projektteam beim ersten Projekttreffen an der Universität Barcelona / The SARA project team at the first project meeting at the University of Barcelona (UB)

Lösungen

Solutions

Beraten ist erfolgreich, wenn es kompetent und partnerschaftlich erfolgt. Auf der Grundlage von aktuellen Forschungsergebnissen, technischen Regeln und praktischen Erfahrungen liefern wir umfassende, fundierte und zukunftsfähige Antworten. Als gemeinnützige und unabhängige Institution konzentrieren wir uns auf technisch und wirtschaftlich nachhaltige Lösungen.

Successful consulting is competent and cooperative. Founded in current research results, technical rules and practical experience, TZW delivers comprehensive, future-oriented responses. As a non-profit and independent institution, we focus on technically and economically sustainable solutions.

2

Kontaktieren Sie uns / Contact us
T +49 721 9678-0
E info@tzw.de

Wasseranalytik / Water analysis

- physikalisch-chemische und mikrobiologische Wasseruntersuchungen nach Trinkwasserverordnung, nach individuell festgelegten Monitoring-programmen und anderen rechtlich relevanten Vorgaben
- Informationen zur Analytik von neuesten Spurenstoffen
- hochmoderner Gerätepark in den akkreditierten Laboren
- Beratung durch unsere Experten zu allen Fragen der Wasseranalytik

- Physical-chemical and microbiological water testing in accordance with the German Drinking Water Ordinance, individually tailored monitoring programmes and other statutory requirements
- Information on the analysis of the most recent micropollutants
- Cutting-edge analysis equipment in our accredited laboratories
- Consulting by our experts on all questions of water analysis

Aufbereitungstechnologien / Treatment technologies

- belastbare Strukturkonzepte für eine zukunftsfähige Trinkwasserversorgung
- Überwachung bestehender Aufbereitungsverfahren
- Optimierung von Anlagen und Verfahren nach neuesten Forschungserkenntnissen
- Qualitätssicherung durch Überprüfung der Online-Messtechnik mit UV-Sensoren
- Qualitätskontrolle von Aktivkohle, weiteren Filtermaterialien und Aufbereitungsstoffen

- Resilient structural concepts for a sustainable drinking water supply
- Monitoring of existing treatment processes
- Optimisation of plants and processes according to the latest research findings
- Quality assurance by checking the online measuring technology with UV sensors
- Quality control of activated carbon, of further filter materials and processing agents

Netze und Trinkwasserverteilung / Network and drinking water installations

- Zustandsorientierte Spülung von Trinkwassernetzen
- Bewertung von Korrosionsinhibitoren
- Identifizierung mikrobiologischer Kontaminationspunkte
- Monitoring von Invertebraten
- Multikriterielle Datenanalyse
- Inspektionsverfahren
- Ursachenanalyse bei Korrosionsschäden
- wissenschaftlich-technische Begleitung bei Sanierungs-maßnahmen in Trinkwasserinstallationen

- Condition-based flushing of drinking water networks
- Assessment of corrosion inhibitors
- Identification of microbiological contamination points
- Monitoring invertebrates
- Multicriteria data analysis
- Inspection technologies
- Cause analysis for corrosion damage
- Scientific-technical support for rehabilitation measures in drinking water installations

Altlasten / Contaminated sites

- Mikrobiologische Sanierungskonzepte in der Altlastenbearbeitung
- Erarbeitung von Konzepten für monitored und enhanced natural attenuation
- Abbaubarkeit neuer Schadstoffe
- Innovative Sanierungskonzepte durch die Nutzung neuer Abbauwege
- Kombination von technischen und biologischen Methoden

- Microbiological decontamination concepts at contaminated sites
- Concept formulation for monitored and enhanced natural attenuation
- Degradability of new pollutants
- Innovative decontamination concepts by using new degradation pathways
- Combination of technical and biological methods

Prüfung von Produkten und Geräten / Testing of products and devices

- Prüfstelle Wasser akkreditiert nach DIN EN ISO 17025 für über 200 verschiedene Produktnormen
- maßgeschneiderte Prüfprogramme für noch nicht genormte Produkte
- hygienische Eignungsprüfung von Produkten und Materialien für den Kontakt mit Trinkwasser nach BWGL System 1+
- Prüfung von Rohren und Armaturen in der Wasserverteilung und Trinkwasser-Installation
- Prüfung von Anlagen und Geräten zur Behandlung von Trinkwasser
- Prüfung und Prüfprogramme für UV-Desinfektionsgeräte, UV-Sensoren und UV-Lampen
- Prüfung von Löschwasserarmaturen und Feuerlöscheinrichtungen

- Test centre accredited to DIN EN ISO 17025 for over 200 different product standards
- Tailor-made test programs for products not yet standardised
- Hygienic suitability testing of products and materials in contact with drinking water according to BWGL System 1+
- Tests of pipes and fittings in water distribution and drinking water installations
- Tests of installations and equipment for the treatment of drinking water
- Tests and test programs for UV disinfection devices, UV sensors and UV lamps
- Tests of fire-fighting facilities and fire-fighting equipment

Stoffe und Mikroorganismen / Micropollutants and microorganisms

- Simulation der aeroben Uferfiltration
- Oxidative Umsetzung bei der Ozonung
- Ozonung gekoppelt mit biologisch aktiven oder sorptiven Behandlungsstufen und adsorptive Entfernung mittels Aktivkohle
- Molekularbiologische Verfahren
- Bewertung mikrobiologischer Befunde im Trinkwasser und in der Trinkwasser-Installation
- Nachweis und Bewertung von Krankheitserregern
- Identifizierung und Bewertung von fäkalen Eintragsquellen (Microbial Source Tracking)
- Nachweis und Bewertung von antibiotikaresistenten Bakterien und Antibiotikaresistenzgenen
- Nachweis und Bewertung von Viren

- Simulation of aerobic bank filtration
- Oxidative degradation during ozonation
- Ozonation coupled with bioactive or biosorptive treatment steps and adsorptive removal using activated carbon
- Molecular biological techniques
- Assessment of microbiological findings in drinking water and in drinking water installations
- Detection and evaluation of pathogens
- Identification and assessment of faecal contamination sources (microbial source tracking)
- Detection and evaluation of antibiotic-resistant bacteria and antibiotic resistance genes
- Detection and evaluation of viruses

Risikomanagement / Risk management

- Risikomanagement nach DIN EN 15975-2
- Gewässerschutz und Landbewirtschaftung
- Grundwassermonitoring und Datenbanken
- Baumaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten
- Erstellung von mikrobiellen Maßnahmen- und Handlungsplänen
- Ursachenanalyse bei mikrobiologischen Grenzwertüberschreitungen im Trinkwasser

- Risk management according to EN 15975-2
- Water protection and agricultural land use
- Groundwater monitoring and databases
- Construction measures in drinking water protection areas
- Preparation of microbiological schedules of measures and action plans
- Cause analysis for non-compliance of microbiological limit values in drinking water

Arbeitsgebiete

Fields of activity

Forschung eröffnet starke Perspektiven, wenn sie die Herausforderungen von morgen erkennt und gezielt in Angriff nimmt. In diesem Sinne versteht sich das TZW als treibende Kraft bei der Entwicklung von Innovationen. Dabei ist der gesamte Wasserkreislauf im Blick.

Research offers strong perspectives, if tomorrow's challenges are identified and tackled in a targeted manner. In this sense TZW considers itself a driving force for the development of innovations that encompass the entire water cycle.

3

Ressourcenschutz

Resource protection

Risikomanagement in der Trinkwasserversorgung

Der nachhaltige Schutz der Wasserressourcen ist die erste Säule im Multi-Barrieren-System für eine sichere Trinkwasserversorgung. Ein Schwerpunkt der Aktivitäten liegt daher auf dem Management von Gefährdungen und Risiken in Wassereinzugsgebieten. Zu den Entwicklungsarbeiten am TZW zählen neue Konzepte zum Risikomanagement in der Wasserversorgung und die praktische und regulatorische Umsetzung des Water-Safety-Plan-Konzepts (WSP). Anlagen der Wasserversorgung werden in ihren Prozessschritten vom Einzugsgebiet bis zur Verteilung kritisch analysiert. Außerdem erarbeitet das TZW neuartige Lösungs- und Planungswerkzeuge für das Risikomanagement und untersucht modellhaft die Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserversorgung. Neue Ansätze für das hydrochemische Prozessverständnis sollen dazu beitragen, die Eintragspfade von geogenen oder anthropogenen Schad- und Spurenstoffen sowie von Mikroorganismen besser im Management von Rohwasserressourcen zu berücksichtigen.

Risk management in drinking water supply

The sustainable protection of water resources is the first pillar in the multi-barrier system for a safe drinking water supply. One focus of research is therefore on managing hazards and risks in water catchment areas. We develop new risk management concepts in water supply, consider how the Water Safety Plan (WSP) concept of the World Health Organisation (WHO) can be applied in practice and support its regulatory implementation. From catchment area to distribution, all process steps are analysed to assess the criticality of water supply systems. TZW develops innovative solution and planning tools for risk management and examines exemplarily the effects of climate change on water supply. TZW works on new approaches for understanding the hydrochemical processes regarding geogenic or anthropogenic pollutants, micropollutants and microorganisms. This knowledge is expected to facilitate incorporating the various discharge paths into the management of raw water resources.

Landwirtschaft und Grundwasserschutz

Hohe Nitratkonzentrationen im Grundwasser oder Belastungen der Gewässer mit Pflanzenschutzmitteln resultieren aus der intensiven Landbewirtschaftung. Das TZW erforscht die Randbedingungen, die zu den Belastungen führen und wie die Einträge verringert werden können. Daraus entstehen neue Strategien zur Emissions- und Erfolgskontrolle im Grundwasserschutz und Konzepte für Bodenkontrollen. Mit Freiland- und Laborversuchen sowie mit Modellrechnungen werden die Verlagerung, z. B. von Nitrat und Spurenstoffen ins Grundwasser, simuliert. Ein Thema ist auch, wie eine Sanierung belasteter Grundwässer durch Maßnahmen in der Landbewirtschaftung erreicht werden kann.

Agriculture and groundwater protection

High nitrate concentrations in the groundwater or pollution of water bodies by pesticides are a result of intensive agriculture. TZW explores the boundary conditions that lead to pollution and examines ways to reduce contaminations. This generates new strategies to control emissions and monitor successes in groundwater protection as well as concepts for soil monitoring. By means of experiments in the field and in the laboratory and model calculations, we simulate the transfer, for example of nitrate and micropollutants into the groundwater. We investigate methods to remediate polluted groundwater by using certain agricultural practices.

Nutzungskonkurrenzen um Wasserressourcen

Der Vorrang der öffentlichen Wasserversorgung vor anderen Nutzungen gerät bei vielfältigen Begehrlichkeiten und Planungen in Wassereinzugsgebieten leicht ins Hintertreffen. Das TZW unterstützt betroffene Wasserversorger bei Stellungnahmen zu allen Arten von möglichen Nutzungskonkurrenzen, beispielsweise geplanten Baumaßnahmen in Wasserschutzgebieten, Eingriffen in Gewässer oder Anlegen von Verkehrswegen. Hier erarbeiten wir gezielte Gefährdungsanalysen, weisen auf die besondere Schutzwürdigkeit der Wasserressourcen hin, bewerten die Risiken und erarbeiten angepasste Schutz- und Überwachungskonzepte.

Competition for the use of water resources

The priority of public water supply over other uses easily falls behind in the face of diverse interests and planning activities in water catchment areas. TZW supports affected water suppliers with statements on all kinds of competing uses, for example, planned construction measures in water protection areas, interventions in water bodies or construction of traffic routes. In this context, we develop targeted hazard analyses, point out the particular importance of protecting water resources, evaluate risks and develop adapted protection and monitoring concepts.

Schwerpunkte 2022

Priorities 2022

- → Begleitung bei der Einführung von Risikomanagement-systemen in der Wasserversorgung
- → problem- und gebietsspezifische Monitoringprogramme, Bodenanalysen und Ortsbegehungen
- → Nitrat-Monitoring 4.0 – Intelligente Systeme zur nachhaltigen Reduzierung von Nitrat im Grundwasser
- → Einführung und Aufbau von Grundwassermodellen für die Wasserversorgung
- → Auswirkungen des Klimawandels auf das örtliche Wasserdargebot
- → Grundwasserverträgliche Landbewirtschaftung

- → Assistance for water supply companies with the implementation of risk management systems
- → problem- and region-specific monitoring programmes, soil analyses and site inspections
- → Nitrate Monitoring 4.0 – Intelligent Systems for the Sustainable Reduction of Nitrate in Groundwater
- → Introduction and construction of groundwater models for water supply
- → Impacts of climate change on local water supplies
- → Groundwater protective agriculture

Umweltbiotechnologie

Environmental biotechnology

Mikrobiologischer Schadstoffabbau

Das TZW erarbeitet innovative Konzepte im Bereich des mikrobiologischen Abbaus verunreinigter Grundwässer, um neue, einfache und wirtschaftliche Verfahren mit langanhaltender Effizienz für die Elimination von Schadstoffen im Grundwasser zu entwickeln.

Microbiological pollutant degradation

TZW establishes innovative concepts in the field of microbiological degradation of contaminated groundwater to develop novel, simple, and economic methods with long-lasting efficiency to eliminate pollutants in groundwater.

Kombination von technischen und biologischen Methoden

Biologische Abbauprozesse sind bei schwer abbaubaren und/oder toxischen Substanzen oft nicht einsetzbar oder unzureichend. Durch die Verwendung von technischen Methoden, wie z. B. Kavitation, Elektrochemie, ISCO oder Ozonung, können die Substanzen der mikrobiellen Zersetzung zugänglich werden. Durch die Kombination mit einem anschließenden biologischen Abbau können kostengünstige und nachhaltige Konzepte zur effektiven Elimination von persistenten Substanzen entwickelt werden.

Combination of technical and biological methods

Biological decomposition processes are often unusable or inadequate for persistent and/or toxic substances. By using technical methods such as cavitation, electrochemistry, ISCO or ozonation, substances can be subject to microbial decomposition. The combination with subsequent biological degradation makes it possible to develop cost-effective and sustainable concepts to effectively eliminate persistent substances.

Biomonitoring und Wirkungstests

Zum Nachweis und zur Beurteilung der Aktivität von Mikroorganismen in Umweltproben entwickelt das TZW mikro- und molekularbiologische Methoden beispielsweise zum Nachweis von antibiotikaresistenten, hygienerelevanten und pathogenen Mikroorganismen. Wirkungstests zur Überwachung, Bewertung und Risikoabschätzung der ablaufenden Prozesse in der aquatischen Umwelt werden als Werkzeuge für verschiedene Fragestellungen genutzt und weiterentwickelt.

Biomonitoring and efficacy tests

To detect and evaluate the activity of microorganisms in environmental samples, TZW develops micro- and molecular biological detection methods, for example, of antibiotic-resistant, hygienically relevant and pathogenic microorganisms. In addition, we use efficacy tests to monitor, assess and evaluate the risk of processes running in the aquatic environment, which are used and further developed as tools for a variety of investigations.

Wasserqualität

Durch zunehmende Stoffeinträge, Extremwetterereignisse, Unfälle und Nutzungsänderungen ist die Qualität des Wassers, ob Oberflächenwasser oder Grundwasser, vielerorts gefährdet oder bereits beeinträchtigt. Die Identifizierung und Bewertung dieser Verunreinigungen ist oft durch fehlende Methoden oder durch Nachteile der bislang etablierten Methoden, wie hoher Zeitaufwand und mangelnde Empfindlichkeit, erschwert. Relevante Forschungsaufgaben für das TZW sind daher die Etablierung, Weiterentwicklung, Optimierung und Validierung von mikro- und molekularbiologischen Methoden, die zur Überwachung und Verbesserung der Wasserqualität beitragen können. Dies gilt insbesondere auch für den Nachweis von Viren.

Water quality

In many places the quality of the water – whether surface water or groundwater – is at risk or may already be impacted by increasing contamination, extreme weather, accidents and changes in use. The identification and assessment of this contamination is often made more difficult due to a lack of suitable methods or because those that are used are too time consuming or lack sensitivity. Relevant research activities for TZW, therefore, are the establishment, further development, optimisation and validation of micro and molecular biological methods that can help monitor and improve water quality. This includes in particular the detection of viruses.

Schwerpunkte 2022

Priorities 2022

- → Entwicklung neuer molekularbiologischer Verfahren für den Nachweis von SARS-CoV-2 im Abwasser
- → Entwicklung neuer Methoden zum Nachweis von Antibiotikaresistenzen in der Umwelt
- → mikrobiologischer Abbau von Trichlorethen unter aeroben Bedingungen ohne zusätzliche Auxiliarsubstrate
- → Elimination mikrobiologischer Verunreinigungen bei der Aufbereitung und Wiederverwendung von Abwasser
- → Abbau von Diphyl-Öl sowohl durch chemische Oxidation als auch durch mikrobiologische Stimulation
- → Stimulation des mikrobiellen Abbaus an kontaminierten Standorten durch Bioaugmentation

- → Development of new molecular biological methods for the detection of SARS CoV-2 in wastewater
- → Detecting and identifying the origin of antibiotic resistances
- → Microbial metabolic degradation of trichloroethene (TCE) under aerobic conditions
- → Elimination of microbiological contaminations in advanced treatment and reuse of wastewater
- → Degradation of diphyl oil by both chemical oxidation and microbiological methods
- → Stimulated bioremediation of polluted sites due to bioaugmentation

Wasseranalytik

Water analysis

Untersuchung der Wasserqualität

Am TZW erfolgen physikalisch-chemische und mikrobiologische Untersuchungen nach rechtlichen Vorgaben wie der Trinkwasserverordnung oder der EU-Wasserrahmenrichtlinie mit höchster Zuverlässigkeit und Präzision. Die Labore sind nach DIN EN ISO 17025 für die Untersuchung von Trink-, Roh-, Grund- und Oberflächenwässern akkreditiert.

Water quality testing

Using the utmost precision and reliability, TZW undertakes physical-chemical and microbiological testing in accordance with legal regulations such as the German Drinking Water Ordinance or the European Water Framework Directive. TZW is accredited according to DIN EN ISO 17025 for the testing of drinking water, source water, groundwater and surface water.

Spurenstoffanalytik

Ebenso bieten wir die quantitative Bestimmung anorganischer und organischer Spurenstoffe mit modernsten und leistungsfähigen Analyseverfahren und Instrumenten in unterschiedlichsten Matrices (Trinkwasser, Grundwasser, Oberflächenwasser, Abwasser, Klärschlamm, Boden, Schwebstoffe und Sedimente) an. Einen wichtigen Schwerpunkt stellt dabei die fortlaufende Entwicklung und Verbesserung von spurenanalytischen Verfahren sowohl für Wasserproben als auch für Feststoffproben dar.

Analysis of micropollutants

In addition, we offer the quantitative determination of inorganic and organic micropollutants using modern and high-performance analytical methods and instruments in the most diverse matrices (drinking water, groundwater, surface water, waste water, sewage sludge, soil, suspended matter and sediments). A key focus is on the continuous development and improvement of methods for trace analysis for both water and solid samples.

Mikrobiologische Analyse

Das Spektrum mikrobiologischer Nachweismethoden reicht vom spezifischen Nachweis von Indikatororganismen oder Krankheitserregern über die Anreicherung großer Wasservolumina zur Steigerung der Empfindlichkeit der Nachweismethoden bis hin zur Analytik mikrobiell verwertbarer Substanzen wie AOC (Assimilierbarer Organischer Kohlenstoff). Darüber hinaus verfügen wir über neueste molekularbiologische Methoden zur schnellen Spezies-Identifizierung von Mikroorganismen sowie zur Bestimmung von Antibiotikaresistenzgenen.

Microbiological analysis

Microbiological detection methods range from the specific detection of indicator organisms or pathogens to the enrichment of large volumes of water to improve the sensitivity of the detection methods to the analysis of easily biodegradable organic substances such as AOC (assimilable organic carbon). Additionally, we use the latest molecular biological methods to quickly identify the species of microorganisms and to determine antibiotic resistance genes.

Schwerpunkte 2022

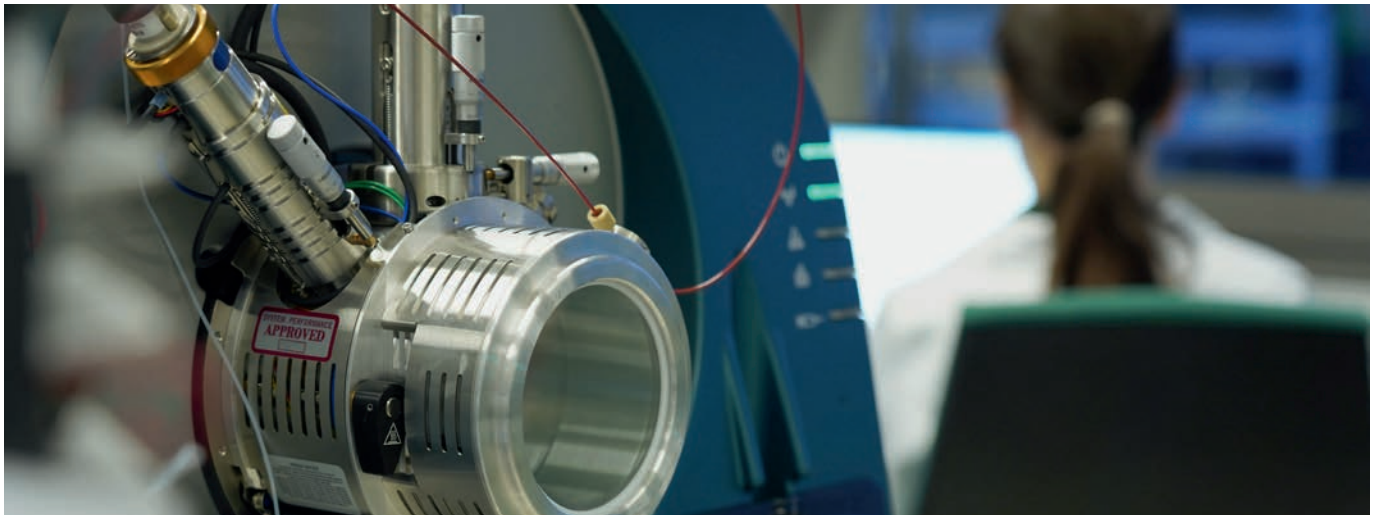
Priorities 2022

- → Untersuchung von Trinkwasserproben entsprechend den rechtlichen Vorgaben
- → Entwicklung und Verbesserung von spurenanalytischen Verfahren sowohl für Wasserproben als auch für Feststoffproben
- → Spezifischer mikrobiologischer Nachweis von Indikatororganismen oder Krankheitserregern
- → Untersuchung von somatischen Coliphagen
- → Quantitative Bestimmung des assimilierbaren organischen Kohlenstoffs (AOC) durch die Aufnahme von Bakterienvermehrungskurven
- → Analyse unterschiedlicher Wässer auf Mikroplastikpartikel
- → Analytik von Wasser- und Feststoffproben auf per- und polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS)
- → Suspected-Target- und Non-Target-Analysen
- → Untersuchung von industriellen Abwässern

- → Analysis of drinking water samples according to legan requirements
- → Continuous development and improvement of methods for trace analysis of pollutants in both water and solid samples
- → Specific microbiological detection of indicator organisms or pathogens
- → Analysis of somatic coliphages
- → Quantitative analysis of the assimilable organic carbon (AOC) by bacterial growth curves
- → Analysis of water samples for microplastic particles
- → Analysis of aqueous and solid samples for perfluorinated alkyl substances (PFAS)
- → Suspected-target and non-target analysis
- → Analysis of industrial wastewaters

Spurenstoffe

Micropollutants



Entwicklung neuer Analyseverfahren

Spurenstoffe in Kläranlagenabläufen, Fließgewässern und Trinkwasserressourcen sind ein hochaktuelles Thema und erfordern ständig die Entwicklung neuer Analyseverfahren. Nur wenn diese Stoffe sicher und sensitiv bestimmt werden können, ist es möglich, ihr Verhalten im Wasserkreislauf und bei der Trinkwasseraufbereitung zu untersuchen und eine qualifizierte Stoffbewertung abzugeben.

Development of new analytical procedures

Micropollutants in wastewater treatment plant effluents, rivers, streams and drinking water resources are of top priority for the water industry and require the continuous development of new analytical methods. Only if these substances can be reliably determined at a suitable sensitivity level, their behaviour in the water cycle as well as in drinking water treatment can be studied and a qualified risk assessment can be made.

Transformationsprodukte

Ein Stoff verschwindet nicht – er wandelt sich um. Da Stoffe in aquatischen Systemen und bei der technischen Wasseraufbereitung durch biotische und abiotische Prozesse umgewandelt werden können, ist auch die Aufklärung ihrer Transformationsprodukte Thema der wasserchemischen Forschung am TZW, bei dem häufig modernste hochauflösende massenspektrometrische Verfahren eingesetzt werden.

Transformation products

Substances do not disappear – they are transformed. Substances in aquatic systems and in technical water treatment can be converted by biotic and abiotic processes. Therefore, the elucidation of their transformation products by using state-of-the-art high-resolution mass spectrometric methods is also the subject of water chemistry research at TZW.

Verhalten von Stoffen in der Umwelt und bei der technischen Aufbereitung

Eine naturnahe Wasseraufbereitung muss das Ziel aller an der Wasserversorgung beteiligten Partner sein. Um beispielsweise die Effizienz einer Bodenpassage für den Spurenstoffrückhalt bewerten zu können, werden mittels theoretischer und experimenteller Ansätze belastbare Einschätzungen zum Umweltverhalten des jeweiligen Stoffes und zielgerichtete Handlungsempfehlungen abgegeben. Für den Fall der Fälle müssen Wasserversorgungsunternehmen gut gerüstet sein. Daher gehören Untersuchungen zur Entfernbarkeit möglicher Problemstoffe mittels technischer Aufbereitungsverfahren wie beispielsweise Ozonung, Aktivkohle- und Membranfiltration zu unserem Repertoire.

Environmental behaviour of substances and behaviour in technical treatment

The exclusive use of nature-based water treatment needs to be the claim of all participants involved in water supply. In order to assess the efficiency of soil passage for the removal of micropollutants, we use theoretical and experimental approaches to derive reliable estimations on the environmental behaviour of the respective substance and recommended actions. Water utilities must be well equipped for all eventualities. Testing on how to remove potential contaminants using technical treatment methods such as ozonation, activated carbon and membrane filtration is therefore part of our research.

Schwerpunkte 2022

Priorities 2022

- → Vorkommen und Umweltverhalten von per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS)
- → Occurrence and environmental behaviour of per- and polyfluorinated alkyl substances (PFAS)
- → Vorkommen und Transfer von PFAS in Böden und Pflanzen sowie Freisetzung von PFAS aus verschiedenen Materialien
- → Occurrence and transfer of PFAS in soil and plants and release of PFAS from various materials
- → Analyse von organischen Phosphonaten sowie analytische Bestimmung von Komplexbildnern und Antiscalants
- → Analysis of organic phosphonates and analysis of complexing and antiscaling agents
- → Vorkommen und Umweltverhalten von Arzneimittel-rückständen und hormonell wirksamen Substanzen
- → Analysis and environmental behaviour of pharmaceutical residues and endocrine disrupting compounds
- → Analyse von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen und -metaboliten
- → Analysis of pesticides and pesticide metabolites
- → Eintrag von Trifluoracetat (TFA) in die Umwelt
- → Emission of trifluoro acetate (TFA) into the environment
- → Non-Target-Analytik für die Spurenstoffidentifizierung
- → Non target analysis for identification of micropollutants
- → Bewertung von Spurenstoffen aus Sicht der Trinkwasserversorgung
- → Evaluation of micropollutants from water supplier's perspective
- → Elutionsversuche zur Ermittlung der Freisetzung von Stoffen aus Boden oder anderen festen Materialien
- → Elution tests for determination of release rates of pollutants from soil and other solid materials
- → Bestimmung von Mikroplastik in verschiedenen Matrices
- → Analysis of micro plastic in various matrices

Mikroorganismen

Microorganisms

Hygienisch relevante und pathogene Mikroorganismen

Für eine sichere Überwachung der Trinkwasserqualität sind zuverlässige und sensitive Nachweismethoden für Indikatororganismen und Krankheitserreger unabdingbar. Das TZW führt in seinen akkreditierten Laboren neben klassischen Nachweisverfahren auch molekularbiologische Methoden für den Nachweis von Bakterien, Viren und Parasiten durch. Vertiefte Kenntnisse zum Vorkommen, zur Vermehrung und zur Entfernung hygienisch relevanter Mikroorganismen im Wasserkreislauf sind notwendig, um Problemlösungen bei mikrobiologischen Fragestellungen anbieten zu können.

Hygienically relevant and pathogenic microorganisms

Reliable and sensitive detection methods for indicator organisms and pathogens are critical to reliably monitor drinking water quality. Besides traditional detection methods, molecular biological methods are becoming increasingly important to detect bacteria, viruses and parasites. In its accredited laboratories, TZW carries out both detection methods. In-depth know-how about the presence, propagation and removal of hygienically relevant microorganisms in the water cycle is needed to be able to offer solutions to microbiological problems.

Risikoanalyse und Risikominimierung

Ein ganzheitliches Risikomanagement ist Voraussetzung für eine sichere Trinkwasserversorgung und beinhaltet neben der Risikoanalyse auch die Risikominimierung. Das TZW bearbeitet Praxis- und Forschungsvorhaben zur Wirksamkeit von Aufbereitungsverfahren im Kontext des Quantitative Microbial Risk Assessment (QMRA)-Konzeptes.

Risk analysis and risk minimisation

Holistic risk management is a pre-requisite for safe drinking water supply and includes both risk analysis and risk minimisation. TZW therefore works on practice-oriented and research projects on the effectiveness of treatment methods in the context of the quantitative microbial risk assessment (QMRA) concept.

Schnelle Ursachenforschung und Identifizierung von Eintragsquellen

Mikrobiologische Probleme im Trinkwasser können vielfältige Ursachen haben. Moderne und innovative Methoden zur Identifizierung von Bakterien (MALDI-TOF-MS, Sequenzierung sowie PCR-basierte Verfahren) haben das Potenzial, Hilfestellung bei der Ursachenforschung dieser Probleme zu bieten. Hierzu zählen unter anderen Microbial Source Tracking-Werkzeuge. Diese helfen, die Herkunft von Fäkaleinträgen möglichen Quellen im Einzugsgebietsmaßstab zuzuordnen.

Rapid analysis of causes and identifying contamination sources

Microbiological problems in drinking water can have a variety of causes. Modern and innovative methods to identify bacteria (MALDI-TOF-MS, sequencing and PCR-based methods) have the potential to help with causal research. These include microbial source tracking tools which can help to determine possible sources of origin in the catchment area for faecal contamination.

Schwerpunkte 2022

Priorities 2022

- → Ursachen für hygienisch-mikrobiologische Befunde bei der Wassergewinnung, im Wasserwerk, in Behältern oder im Leitungsnetz
- → Aufstellung von Handlungsplänen bei Wasserversorgungsunternehmen ohne Abschlussdesinfektion mit Chlor oder Chlordioxid
- → MALDI-TOF-Massenspektrometrie zur Identifizierung von Bakterien
- → Einsatz der Durchflusszytometrie und PCR-basierter Verfahren zur Qualitätskontrolle
- → Bewertung der mikrobiologischen Rohwasserbeschaffenheit durch Untersuchung von Index-Pathogenen (Campylobacter, Viren und Parasiten) und viraler Indikatoren (Bakteriophagen)
- → Untersuchungen zur Elimination von Antibiotikaresistenzen bei der Trinkwasseraufbereitung
- → Punktgenaue Identifizierung mikrobiologischer Kontaminationsquellen im Trinkwasserverteilungssystem
- → Bewertung der Besiedlung des Trinkwasserverteilungssystems mit Invertebraten

- → Causes of hygienic-microbiological contaminations in the catchment, in the waterworks, in reservoirs or in the distribution network
- → Preparation of action plans for water supply companies without final disinfection with chlorine or chlorine dioxide
- → MALDI-TOF mass spectrometry is a promising method for the identification of bacteria
- → Use of flow cytometry and PCR-based methods für quality control
- → Evaluate the microbiological raw water quality by examination for viral indicators (bacteriophages) and the index pathogens Campylobacter, viruses and parasites
- → Elimination of antibiotic resistances in drinking water treatment
- → Pinpoint identification of microbiological contamination sources in the drinking water distribution system
- → Evaluation of the colonisation of the drinking water distribution system with invertebrates

Abwasser und Wasserkreislauf

wastewater and water cycle

Abwasserbehandlung

Die Nutzung biologischer Abbauprozesse trägt maßgeblich zu einem nachhaltigen Wasserressourcenmanagement bei. Das TZW erarbeitet integrierte Wasserver- und Abwasserentsorgungskonzepte. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf dem Einsatz von biologischen Methoden zur Elimination von Schadstoffen. Daneben werden zur Risikoabschätzung mikrobielle Kontaminationen in Umweltproben mittels mikro- und molekularbiologischer Methoden nachgewiesen und bewertet, beispielsweise für antibiotikaresistente, hygienerelevante und pathogene Mikroorganismen. Neue Herausforderungen in der Abwasserbehandlung sind Mikroverunreinigungen, die durch Kläranlagen in Gewässer gelangen können. Das TZW wirkt am Fortschreiben des Standes der Technik und der Untersuchung weitergehender Abwasserbehandlungsverfahren mit.

Waste water treatment

The use of biological degradation processes makes a significant contribution to sustainable water resource management. TZW develops integrated water supply and wastewater management concepts. A focus is on using biological methods to eliminate pollutants. In addition, risk assessment activities also include evaluating microbial contamination in environmental samples using micro and molecular biological detection methods, for instance for antibiotic-resistant, hygienically relevant and pathogenic microorganisms. New challenges in wastewater treatment are organic micropollutants that may reach water bodies via waste water treatment plant effluents. TZW contributes by progressing the state of technology and investigates advanced treatment methods.

SARS-CoV-2 Biomarker

Als neues Thema wurde der Nachweis von SARS-CoV-2 Biomarkern im Abwasser entwickelt. Die quantitative Erfassung der RNA trägt im Rahmen der abwasserbasierten Epidemiologie zum Verständnis des Infektionsgeschehens bei. Nach erfolgreicher Etablierung der neuen Methodik werden die Ergebnisse zunehmend durch lokale Krisenstäbe in das Monitoring eingebunden.

SARS-CoV-2 biomarkers

The detection of SARS-CoV-2 biomarkers in wastewater was developed as a new topic. The quantitative detection of RNA contributes to the understanding of the infection process in the context of wastewater-based epidemiology. After a successful establishment of the new methodology, the results are increasingly being integrated into monitoring by local crisis teams.

Wasserwiederverwendung

Ein Ansatz zur Entlastung der überbeanspruchten Grundwasserressourcen in Regionen mit Wasserknappheit ist die Anreicherung von Grundwasser mit geklärtem behandeltem Abwasser. Am TZW werden hierfür innovative Konzepte für die Bewertung möglicher Aufbereitungsverfahren entwickelt. Auch der Eintrag von Mischwasserentlastung in Oberflächengewässer stellt einen unerwünschten Eingriff in das betroffene Ökosystem dar. Das TZW ist an der Untersuchung nachhaltiger und kostengünstiger Lösungsansätze beteiligt. Zunehmende Stoffeinträge, Extremwetterereignisse, Unfälle und Nutzungsänderungen gefährden oder beeinträchtigen bereits die Qualität des Wassers vielerorts, ob Oberflächenwasser oder Grundwasser. Besonders im Hinblick auf die Einleitung von geklärtem Abwasser oder der Nutzung von geklärtem, behandelten Abwasser als Trinkwasserressource ist die Bewertung und Kontrolle der Prozesse erforderlich. Relevante Forschungsaufgaben für das TZW sind daher die Etablierung, Weiterentwicklung, Optimierung und Validierung von mikro- und molekularbiologischen Methoden, die zur Überwachung und Verbesserung der Wasserqualität beitragen können. Für die Bewertung der Reinigungsleistung ist die Entwicklung zukunftsfähiger und innovativer Ansätze notwendig. Die Nutzung organischer Spurenstoffe als Quell- und Prozessindikatoren ist ein vielversprechendes Konzept für eine Bewertung der Abwasserbelastung und Abwasserreinigungsleistung.

Water reuse

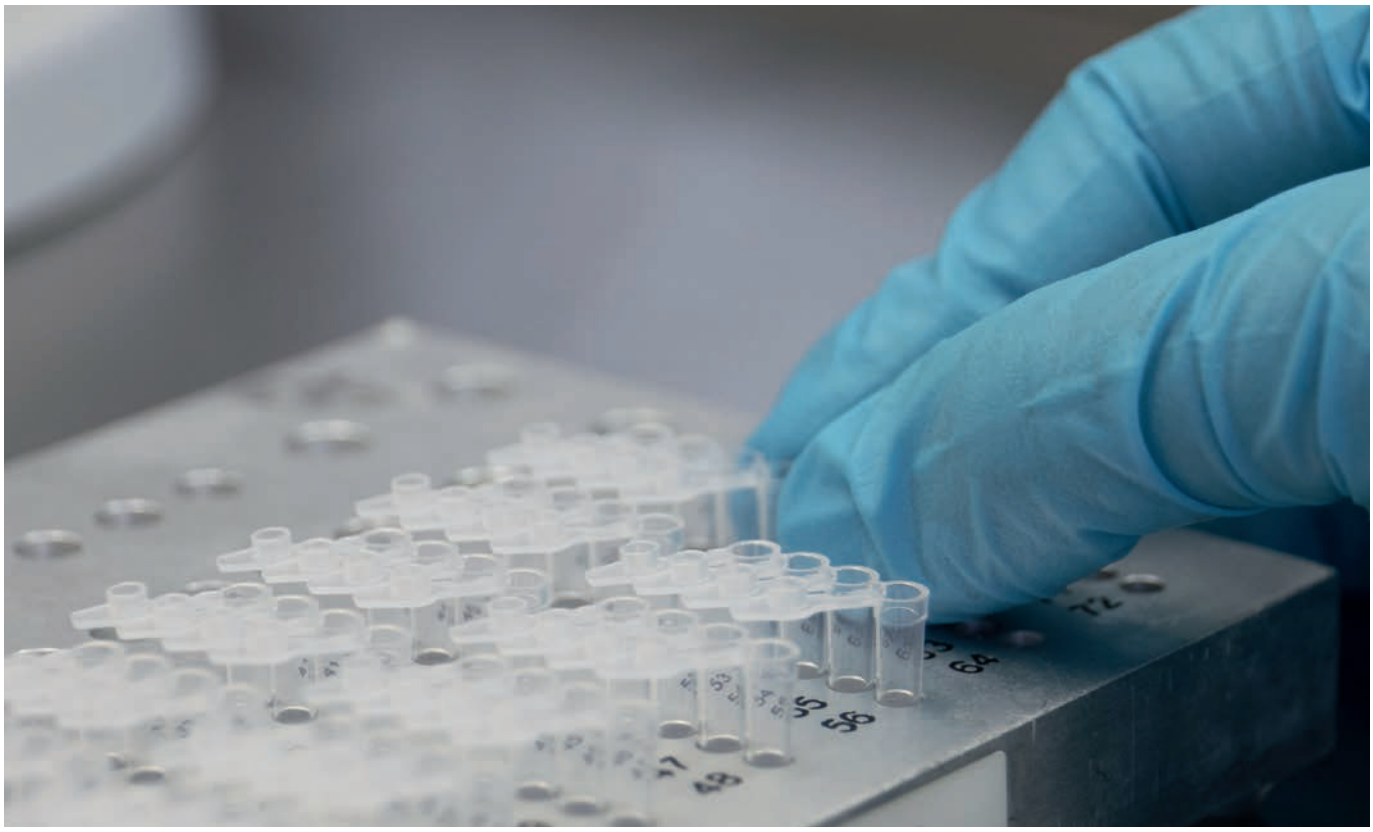
One approach in water scarce regions, is to recharge groundwater with treated wastewater. TZW is developing innovative concepts to assess possible treatment methods. The discharge of combined sewage overflow into surface waters is an undesirable intervention in the affected ecosystem. TZW is involved in investigating sustainable and cost-effective approaches to resolve this problem. In many locations the quality of water – whether surface water or groundwater – is at risk or may already be impacted by increasing contamination, extreme weather, accidents and changes in use. Especially with regard to discharging treated wastewater or using treated wastewater as a drinking water resource, processes must be evaluated and controlled. Relevant research activities for TZW, therefore, are the establishment, further development, optimisation and validation of micro and molecular biological methods that can help monitor and improve water quality. The evaluation of purification capacity requires the development of sustainable and innovative approaches. Using organic micropollutants as source and process indicators is a highly promising concept for assessing wastewater pollution and wastewater purification capacity.

Schwerpunkte 2022

Priorities 2022

- Nachweis von SARS CoV-2-Biomarkern im Abwasser
- Extraktion der Nucleinsäuren und quantitative Messung mit Hilfe von digitaler Droplet-PCR (ddPCR)
- quantitative Erfassung der RNA im Rahmen der abwasserbasierten Epidemiologie
- Wasserwiederverwendung
- Elimination von Spurenstoffen bei der Abwasserbehandlung

- detection of SARS-CoV-2 biomarkers in wastewater
- Pextraction of the nucleic acids, quantitative measurement is carried out using digital droplet PCR (ddPCR)
- quantitative detection of RNA contributes to the understanding of the infection process in the context of wastewater-based epidemiology
- Water reuse
- Elimination of micropollutants in waste water treatment



Prüfung von Materialien und Geräten

Testing of materials and products

Prüfung von Materialien und Geräten

In der Prüfstelle Wasser werden unterschiedlichste Materialien und Produkte geprüft, die in der Wasserversorgung und in der Trinkwasserinstallation zum Einsatz kommen. Mehr als 200 Produktnormen definieren die Prüfanforderungen, nach denen im DIN EN ISO 17025 akkreditieren Prüflabor des TZW geprüft wird. Die Bearbeitung der Prüfungen erfolgt in den Sachgebieten *Materialhygiene und Werkstoffe, Mechanische Verfahren* sowie *UV-Geräte und Verfahren,* deren Mitarbeitende aktiv in nationalen und internationalen Fach- und Normungsgremien vertreten sind. Neben den Prüfungen nach den festgelegten Normen werden Kunden auch bei produktspezifischen Anfragen unterstützt und Prüfungen nach den Herstellervorgaben durchgeführt. Die Prüfstelle ist darüber hinaus Ansprechpartner von Fachbehörden, Industrie und Verbänden. Sie arbeitet eng mit der DVGW CERT GmbH sowie weiteren internationalen Zertifizierungsstellen zusammen. Zur Bestätigung der Konformität der gefertigten Produkte mit dem zertifizierten Baumuster werden regelmäßige Produktüberwachungen durch Mitarbeitende der Prüfstelle bei den jeweiligen Fertigungsstätten durchgeführt. Diese Überwachungsprüfungen erfolgen sowohl national als auch international.

Testing of materials and products

The test centre tests a wide range of materials and products used in water supply and drinking water installations. More than 200 product standards define the test requirements according to which tests are carried out in the DIN EN ISO 17025 accredited test laboratory of the TZW. The tests are processed in the sections *Material Hygiene and Material Testing, Mechanical Testing* and *UV Testing and Processes,* whose staff are actively represented in national and international technical and standardization committees. In addition to testing in accordance with the specified standards, customers are also supported with product-specific inquiries and tests are carried out in accordance with the manufacturer's specifications. The testing laboratory is also the contact for various questions from authorities, industry and associations. The test centre also works closely with DVGW CERT GmbH and other international certification bodies. In this context, regular product inspection is carried out by employees of the test centre at the respective production sites to confirm the compliance of the manufactured products with the type tested and certified products. These surveillance tests are carried out both nationally and internationally.

Materialhygiene und Werkstoffe

Schwerpunkte bei der hygienischen Prüfung von Materialien und Produkten in Kontakt mit Trinkwasser stellen die Migrationsprüfungen nach KTW-Bewertungsgrundlage des Umweltbundesamtes (UBA) dar. Hierbei wird geprüft, ob vom zu prüfenden Produkt aus Kunststoff oder anderen organischen Materialien Substanzen in unerwünschten Mengen an das Trinkwasser abgegeben werden. Neben den Anforderungen an die Migration der unterschiedlichen Ausgangsstoffe müssen die Materialien und Bauteile auch Anforderungen hinsichtlich des mikrobiellen Wachstums einhalten. Diese Prüfung erfolgt in der Prüfstelle nach DIN EN 16421, Verfahren 2 (identisch mit der Prüfung nach DVGW W 270). Ebenfalls werden metallene Werkstoffe im Kontakt mit Trinkwasser geprüft. Durch eine Produktprüfung nach DIN EN 16058 lässt sich die trinkwasserhygienische Eignung nachweisen. Es werden auch Prüfungen zur Metallmigration nach DIN EN 15664 für die Aufnahme auf die Positivliste der trinkwasserhygienisch geeigneten metallenen Werkstoffe des UBA durchgeführt.

Material hygiene and material testing

The main focus of the hygienic testing of materials and products in contact with drinking water is the migration testing according to the KTW evaluation criteria of the German Federal Environment Agency (UBA). These tests determine whether the product to be tested, which is made of plastic or other organic materials, releases undesirable quantities of substances into the drinking water. In addition to the migration requirements of the various starting materials, the materials and components must also comply with requirements regarding the enhancement of microbial growth. This test is carried out at the test centre according to DIN EN 16421, procedure 2 (identical to the test in accordance with DVGW W 270). Metal materials in contact with drinking water are also tested. Product testing in accordance with the DIN EN 16058 standard provides evidence of a product's suitability for drinking water hygiene. In addition, tests are carried out on metal migration in accordance with DIN EN 15664 for inclusion in the UBA's positive list of metal materials suitable for drinking water.

Mechanische Verfahren

Schwerpunkte in diesem Sachgebiet sind folgende Prüfungen: Sanitärarmaturen, Gebäudearmaturen (Druckminderer, Filter und Wasserzähler) und Sicherungseinrichtungen zum Schutz des Trinkwassers (freie Ausläufe, Systemtrenner, Rückflussverhinderer). Ein weiterer Schwerpunkt stellt die Prüfung von Armaturen für die Wasserversorgung dar, hier sind u.a. Absperrklappen und -schieber, Hydranten, sowie Anbohrarmaturen zu nennen. Ebenso werden Feuerwehrarmaturen (Strahlrohre, Feuerwehr-Systemtrenner) geprüft. Das TZW ist führend bei der Prüfung von Enthärtungsanlagen nach DIN EN 14743 und DIN 19636-100 und Kalkschutzgeräten nach DVGW W 510/512, die zur Trinkwassernachbehandlung in Gebäuden eingesetzt werden.

Mechanical testing

The focus in this subject area is on the following tests: Sanitary fittings, fittings (such as pressure reducers, filters and water meters) and safety devices for the protection of drinking water (such as free outlets, backflow preventers). Another focus is the testing of valves and fittings for water supply, e.g. butterfly valves and gate valves, hydrants and tapping valves. Firefighting equipment (hand-held branchpipes, back flow preventers) are also tested. TZW is a leader regarding the testing of softening systems according to DIN EN 14743 and DIN 19636-100 and limescale protection systems according to DVGW W 510/512, which are used for water conditioning inside builidngs.

UV-Geräte und Verfahren

Am TZW ist die einzige Prüfstelle in Deutschland für UV-Desinfektionsgeräte angesiedelt. Hier werden mikrobiologische Wirksamkeitsprüfungen an UV-Desinfektionsgeräten durchgeführt. Zudem ermöglicht die optoelektronische Ausstattung die umfassende Charakterisierung und Qualifizierung von UV-Lampen und UV-Sensoren. Die Prüfungen für den nationalen und internationalen Markt erfolgen nach DVGW W 294-2, DIN 19294-1, bzw. dem US-amerikanischen UV Disinfection Guidance Manual (UVDGM). Prüfstände unterschiedlicher Größen erlauben UV-Geräteprüfungen mit Durchsätzen bis 4.000 m³/h. Perspektivisch werden quecksilberhaltige UV-Strahlungsquellen zur Desinfektion von Trinkwasser durch die UV-LED Technologie ersetzt werden, hierzu sind bereits heute individuelle Prüfprogramme und Lösungsansätze am TZW verfügbar.

UV devices and processes

TZW is home to the only test centre for UV disinfection equipment in Germany. Microbiological efficacy tests on UV disinfection devices are carried out here. In addition, the optoelectronic equipment enables the comprehensive characterisation and qualification of UV lamps and UV sensors. The tests for the national and international market are carried out according to DVGW W 294-2, DIN 19294-1, or the US UV Disinfection Guidance Manual (UVDGM). Test benches of different sizes allow UV equipment tests up to flow rates of 4,000 m³/h. In the future, mercury-containing UV radiation sources for the disinfection of drinking water will be replaced by UV-LED technology; individual test programs and solutions are already available at TZW.

Schwerpunkte 2022

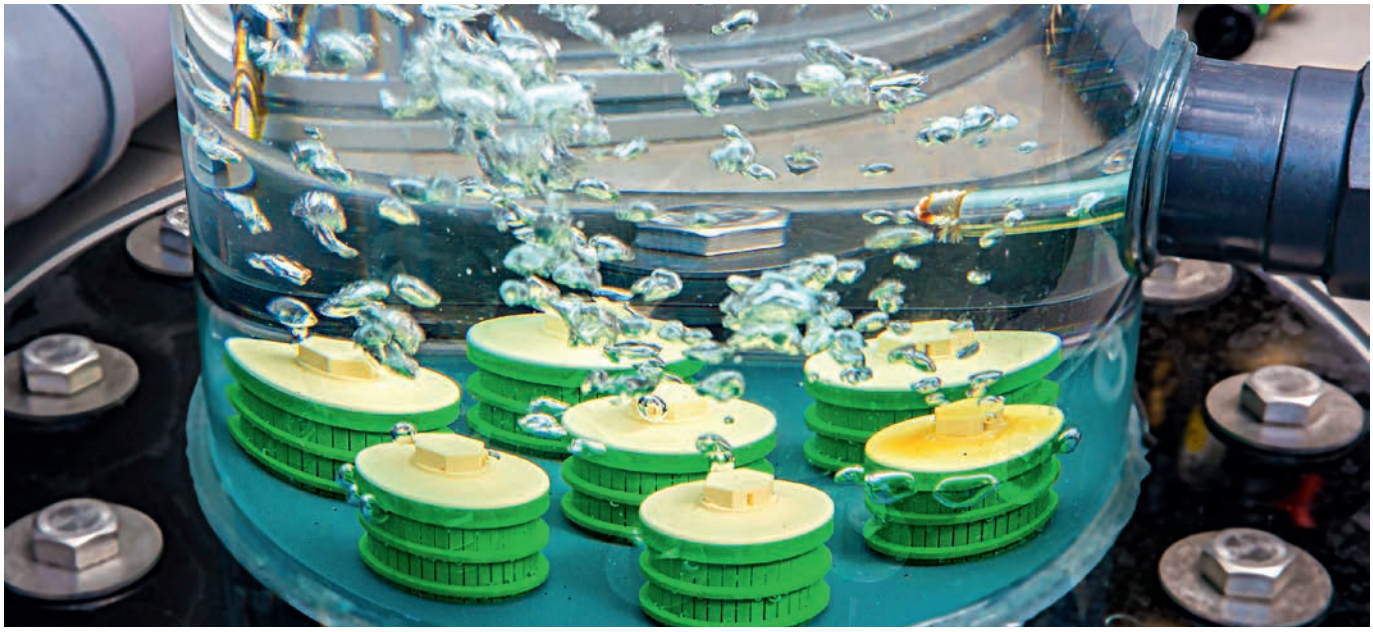
- → Prüfungen nach KTW-Bewertungsgrundlage, Typprüfungen und Überwachungsprüfungen
- → Erstinspektion im Auftrag von DVGW CERT im Rahmen von 1+-Zertifizierungen
- → Prüfung und Produktüberwachung
- → UV- und UV-LED-Technologie

Priorities 2022

- → Tests according to KTW assessment, type tests and surveillance tests
- → Initial inspection on behalf of DVGW CERT within the scope of 1+ certifications
- → Product tests and monitoring
- → UV and UV LED technology

Struktur- und Technologiekonzepte

Concepts for supply structures and technology



Trinkwasseraufbereitung

Aktuelle Entwicklungen in der Trinkwasseraufbereitung ergeben sich durch die Einführung neuer Trinkwassergrenzwerte, z. B. für PFAS. Außerdem zielen sie auf den Einsatz effizienter, energie- und ressourcenschonender Technologien. Daher werden bestehende Verfahren nicht nur hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit, sondern auch in Hinblick auf ihre Energie-, Material- und Personaleffizienz bewertet und optimiert. Auch die Verwertung von Wasserwerksrückständen ist zunehmend von Interesse.

Drinking water treatment

Future developments in drinking water treatment result from the introduction of new drinking water limits e.g. PFAS. Furthermore, they aim at the use of efficient, energy and resource-saving technologies. Therefore, existing processes are evaluated and optimised not only in terms of their performance, but also with regard to their energy, material and personnel efficiency. The recycling of water works residues is of increasing interest.

Strukturkonzepte

Die Trinkwasseraufbereitung stellt nur einen Teil der Wasserversorgung dar. In vielen Fällen ist es nicht sinnvoll, diese isoliert zu betrachten. Vielmehr ist ihre Integration in die Gesamtstruktur der jeweiligen Wasserversorgung zu berücksichtigen. Dies betrifft beispielsweise die Mischbarkeit von unterschiedlichen Trinkwässern und die Versorgungssicherheit hinsichtlich Wassermenge und Wasserqualität. Die Betrachtung dieser komplexen Zusammenhänge und die Ausarbeitung zukunftsfähiger Strukturkonzepte ist Teil der Arbeiten am TZW. Hierbei werden in der Regel verschiedene Konzepte erarbeitet und mit den Versorgungsunternehmen diskutiert, die Vor- und Nachteile der einzelnen Konzepte dargestellt und eine Empfehlung für die praktische Umsetzung gegeben.

Structural concepts

Drinking water treatment is only one part of the water supply. In many cases, it is not to be considered separately, but its integrity in the overall structure of the water supply must be taken into account. This concerns, among other things, the miscibility of different drinking waters and the security of supply in terms of water quantity and quality. The consideration of these complex interrelations and the elaboration of sustainable structural concepts is part of the work at TZW. Usually, various concepts are developed and discussed with the water suppliers, the advantages and disadvantages of the individual concepts are worked out and a recommendation for practical implementation is given.

Schwerpunkte 2022

Priorities 2022

- → Struktur- und Versorgungskonzepte angepasst an veränderte Rahmenbedingungen wie den Klimawandel oder die demografische Entwicklung
- → Optimierung bestehender Aufbereitungsverfahren in Hinblick auf Energie- und Ressourceneffizienz
- → Pilotanlagen für Aufbereitungsverfahren und Technologiekonzepte
- → Behandlung von salzhaltigem Retentat aus Umkehrosmoseanlagen
- → Entfernung von PFAS unter Berücksichtigung neuer Trinkwassergrenzwerte
- → Wissenschaftliche Begleitung von erweiterten Wirksamkeitsprüfungen neuer Aufbereitungsmaterialien

- → Structural and supply concepts adapted to changing conditions such as climate change or the demographic development
- → Optimisation of existing processes in terms of their performance but also with regard to their energy, material and personnel efficiency
- → Pilot plants for treatment processes and technology concepts
- → Treatment of saline retentate
- → Removal of PFAS under consideration of new drinking water limits
- → Scientific investigations during extended efficacy tests of new treatment materials

Asset-Management und Infrastruktur

Asset management and infrastructure

Modellgestützter Rohrnetzbetrieb

Schwerpunkt dieses Arbeitsfeldes ist die Sicherung der Wasserbeschaffenheit bei der Verteilung unter sich ändernden Randbedingungen. Der Einsatz intelligenter Algorithmen zur Erkennung von Wasserverlusten und des kurzfristigen und langfristigen Wasserbedarfs wird zukünftig an Bedeutung gewinnen. Am TZW entwickelte Prozessbeschreibungen, Werkzeuge und Managementstrategien werden so weiterentwickelt, dass diese mit der vorhandenen IT-Struktur bei den Versorgungsunternehmen verknüpft bzw. genutzt werden können.

Model-based pipeline operation

The objective of the field of model-based pipeline operation is to ensure water quality at the point of distribution under variable boundary conditions. The use of calculation and simulation models will gain increasing importance. Process descriptions, tools and management strategies developed at TZW are further improved in such a way that they can be linked or used with the existing IT structure at the utilities.

Entwicklung optimierter Instandhaltungsstrategien

Grundlage für optimierte Instandhaltungsstrategien ist eine Zustandsbewertung des Versorgungsnetzes. Neben den Rohrleitungen ist der Fokus auch zunehmend auf die Armaturen zu richten. Mit dem Ziel der Optimierung des Aufwands für den Betrieb der Versorgungsnetze gilt es, Konzepte für die zukünftige Netzgestaltung und Wege für deren schrittweise Umsetzung in bestehenden Systemen zu entwickeln. Dies betrifft sowohl die Netzstrukturen als auch die hydraulische Auslegung sowie den Materialeinsatz. Hierbei sind auch Zielnetze im Verbund mit regionalen Versorgungsstrukturen zu berücksichtigen.

Optimised maintenance strategies

The principles for developing optimised maintenance strategies are to assess the condition of the supply network, to evaluate the possible extent of damage both in the case of supply failure and related to destruction caused by a burst water pipe. With the aim of reducing the time and effort involved in operating the supply networks in future, it makes sense to develop concepts for future network design and ways to implement this into existing systems in stages. This includes the network structures as well as the hydraulic installation and the use of materials. Target networks should be considered in connection with regional supply structures.

Trinkwasser-Installation

Bei der Wasserverteilung dürfen nur Materialien zum Einsatz kommen, die zu keiner negativen Beeinflussung der Wasserbeschaffenheit führen können. Dabei sind auch Hilfsstoffe zu berücksichtigen, die bislang teilweise wenig beachtet wurden. Zudem ist die Materialprüfung ein entscheidender Bestandteil bei der Zustandsbewertung von Anlagen der Wasserverteilung als Voraussetzung für die Entwicklung und Umsetzung risikobasierter Sanierungsstrategien. Die Sicherung der Wasserbeschaffenheit in der Trinkwasser-Installation wird neben dem Einsatz geeigneter Materialien wesentlich vom Betrieb der Installation bestimmt. Diesen gilt es so zu gestalten, dass die mikrobiologische Beschaffenheit in der Trinkwasser-Installation gesichert wird.

Drinking water installations

Material testing is a key requirement for the use of materials in water distribution that have no negative effect on water quality. Auxiliary materials that have been given little attention to date, should also be considered. Material testing is also a decisive part of assessing the condition of water distribution systems as a requirement for developing and implementing risk-based rehabilitation and asset-management strategies. Ensuring water quality in drinking water installations is determined by the use of suitable materials but essentially by the operation of the installation. The operation should be designed in a way that ensures microbiological quality in the drinking water installation.

Auswertung von Online-Daten

Neben der Weiter- bzw. Neuentwicklung von Sensoren, die die Erfassung neuer Parameter erlaubt, konzentrieren sich die Arbeiten auf die Datenauswertung. Wichtige Schwerpunkte sind hier unter anderem die automatisierte Erkennung von Sensorfehlanzeigen, Güteveränderungen sowie die Entwicklung datengetriebener Modelle zur Prozesssteuerung.

Evaluation of online data

In addition to the further development or redevelopment of sensors that permit new parameters to be recorded, research work at TZW is concentrated on data evaluation. Key priorities include the automatic detection of false sensor indications, quality changes and the development of data-driven models for process control.

Schwerpunkte 2022

Priorities 2022

- → Entwicklung und Umsetzung der zustandsorientierten Spülstrategie
- → Prognose des kurzfristigen Wasserbedarfs mittels Software-as-a-Service
- → Identifizierung von Wasserverlusten durch die Analyse von Wasserbedarfsdaten mittels spezifischer Algorithmen
- → Entwicklung optimierter Instandhaltungsstrategien basierend auf In-situ-Korrosionsmessungen und systematischen Rohrnetzspülungen
- → Sicherung der Wasserbeschaffenheit in der Trinkwasser-Installation durch optimierten Betrieb der Installation
- → Struktur- und Versorgungskonzepte angepasst an veränderte Rahmenbedingungen wie den Klimawandel oder die demographische Entwicklung
- → Zustandsbewertung von Armaturen in Trinkwassernetzen

- → Development and implementation of the condition-oriented flushing strategy
- → Forecast of short-term water demand by software as a service
- → Identification of water losses through the analysis of water demand data using specific algorithms.
- → Development of optimized maintenance strategies based on in-situ corrosion measurements and systematic pipe network flushing
- → Ensuring the water quality in the drinking water installation through optimized operation of the installation
- → Structural and supply concepts adapted to changing conditions such as climate change or the demographic development
- → Condition assessment of valves in drinking water networks

Sicherheit, Digitalisierung und Management

Safety and security, digitalisation and management

Sicherheit

Der Begriff Sicherheit umfasst sowohl den Normalbetrieb (safety) als auch außergewöhnliche Krisensituationen (security). Das TZW ist mit Forschungsarbeiten in beiden Bereichen aktiv und berät bei der Erhöhung der Sicherheit im Normalbetrieb bei kleinen Wasserversorger, die wenig personelle Ressourcen aufweisen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Bewertung und Verbesserung der Sicherheit hinsichtlich des Eintrags toxischer Stoffe oder pathogener Organismen ins Trinkwasser.

Safety and security

The concept of safety and security comprises both normal operation (safety) and exceptional (crisis) situations (security). TZW conducts research into both areas to constantly increase the safety and security of drinking water supply. A focus is on the improvement of security during normal operation for small water suppliers who have limited staff resources as well as evaluation and safeguarding the security with regard to the entry of toxic substances or pathogens into drinking water.

Digitalisierung

Digitale Transformation findet in der öffentlichen Trinkwasserversorgung in den unterschiedlichsten Bereichen statt. Dabei kristallisieren sich einige Fokusbereiche heraus. Dazu zählen die Datenerfassung (z. B. Sensoren), die Datenhaltung (z. B. Datenbanken), datengetriebene Applikationen (z. B. Vorhersagemodelle) und die IT-Sicherheit. Stark forschungsorientiert sind neue Anwendungen im Bereich der Künstlichen Intelligenz zur Bewertung von Analysen- und Betriebsdaten.

Digitalisation

Digital transformation is taking place in the most varied areas of public drinking water supply. The following focus areas have recently emerged: Data collection (e.g. sensors), data management (e.g. databases), data-driven applications (e.g. forecasting models) and IT security. New applications in the field of artificial intelligence are strongly research-oriented.

Management

Roadmap DVGW-Forschung Wasser: Eines der ersten Forschungsprogramme des DVGW für den Bereich Wasser entstand bereits im Jahr 1982. Seitdem werden die Forschungsprogramme regelmäßig aktualisiert. Auf Basis von Erfahrungen aus der Kooperation mit Wasserversorgungsunternehmen einerseits und aus der internationalen Vernetzung andererseits wirkt das TZW aktiv bei der Aktualisierung der DVGW-Forschungsprogramme mit. Derzeit ist das DVGW Zukunftsprogramm Wasser von höchster Priorität. Das Erkennen von Trends mit Hilfe von Scouting sowie das Festlegen und Kommunizieren adäquater Vorgaben ist Bestandteil eines jeden effektiven Forschungsmanagements. Die Identifikation neuer Techniken und Technologien bzw. von Trends und Entwicklungen ist für die Zukunftsfähigkeit der Forschung unentbehrlich.

Management

Roadmap of DVGW water research: One of the first research programmes of the DVGW for the water sector started in 1982. Research programmes have been regularly updated ever since. Based on experiences from cooperating with water supply companies on one side and international networks on the other, TZW actively contributes to updating the DVGW research programmes. At present, the DVGW Innovation Programme Water is a top priority. Recognising trends with the help of scouting, as well as defining and communicating adequate guidelines, is part of any effective research management. The identification of new techniques and technologies or of trends and developments is indispensable for the sustainability of research.

Schwerpunkte 2022

Priorities 2022

- → Entwicklung von Online-Tools zur Unterstützung des Betriebsablaufes von Wasserversorgungsunternehmen in Eigenregie sowie in Zusammenwirken mit Projektpartnern

- → Online tools to support the daily operation of water supply companies independently and in cooperation with project partners

- → Entwicklung von Software zum Risikomanagement in der Trinkwasserversorgung auf Grundlage des WHO Water-Safety-Plans einschließlich Web-GIS, RAP, RiM Modulen in Zusammenwirken mit einem Softwareunternehmen

- → Development of software for risk management for drinking water supply based on the WHO Water Safety Plan including Web-GIS, RAP, RiM modules in co-operation with a software company

- → Betrieb von Datenbanken für bis zu 1.200 Wasserversorgungsunternehmen zum Vorkommen von Pflanzenschutzmitteln mit deren Metaboliten und Nitrat einschließlich fachlicher Bewertung

- → Operation of databases for up to 1,200 water supply companies on the occurrence of pesticides with their metabolites and nitrate including scientific evaluations

- → Organisatorische und analytische Begleitung eines Projektkonsortiums zur Entwicklung einer Cloud-Lösung zur weitergehenden Auswertung von Analysenergebnissen aus der Non-Target-Analytik

- → Co-ordination and analytical examinations for designing a cloud-based evaluation of analytical data provided by non-target analysis

- → Mitgestaltung des „Zukunftsprogramm Wasser“ im DVGW

- → Participation in the DVGW Innovation Programme Water

- → Roadmap Wasserversorgung 2030 zur Erfassung von Trends in der Wasserwirtschaft, Entwicklung einer Vision für die Wasserversorgung im Jahr 2100

- → Roadmap water supply 2030 with documentation of trends in water management, development of a vision for water supply in the year 2100

Projekte

Projects

Das breite Themenspektrum des TZW zeigt sich in den vielfältigen Forschungsarbeiten zum gesamten Wasserkreislauf. Unsere Kompetenz stützt sich auf die Ergebnisse von diesen jährlich rund 60 Forschungsprojekten, die von nationalen oder internationalen Fördermittelgebern finanziert werden. Hier präsentieren sich die Projekte, die am TZW im Jahr 2022 abgeschlossen wurden.

The wide range of topics covered by TZW is reflected in the diverse research activities on the entire water cycle. Our expertise is based on the results of these approximately 60 research projects per year, which are financed by national or international funding bodies. The projects completed in 2022 at TZW are listed below.

4

Eintrag von Nitrifikations- und Ureaseinhibitoren ins Grundwasser

Input of nitrification and urease inhibitors into groundwater

Urease- und Nitrtifikationsinhibitoren werden in der landwirtschaftlichen Praxis häufig eingesetzt und z. B. als Zusatzstoffe in der Gülle flächenhaft ausgebracht. Insbesondere Ureasehemmstoffe werden nach den Vorgaben der Düngeverordnung (DüV 2017) künftig voraussichtlich verstärkt eingesetzt werden. Das TZW untersuchte die eingesetzten Stoffe hinsichtlich ihres noch unbekannten Umweltverhaltens und bezüglich des Verlagerungsverhaltens vom Boden ins Grundwasser. Das DVGW-Forschungsprojekt „Chancen und Risiken von Nitrifikations- und Ureaseinhibitoren für den Gewässerschutz“ (INHIBIT) zielte darauf ab, Wissenslücken zum Umweltverhalten von Nitrifikations- und Ureaseinhibitoren zu schließen.

Zunächst wurden die stoffspezifischen Eigenschaften der Parameter aus Literaturstudien und im Labor ermittelt. Das Verlagerungsverhalten der Inhibitoren wurde anschließend in Lysimeterversuchen untersucht. In den Freilandlysimetern können die Stoffe unter natürlichen Klima- und Bodenverhältnissen in den Boden infiltrieren. In einer Laborlysimeteranlage wurden Böden von unterschiedlichen Projektstandorten eingesetzt und die Lysimeter anschließend unter kontrollierten Randbedingungen betrieben und die Verlagerung untersucht. Auf Basis der Ergebnisse konnte das Verlagerungsverhalten von Nitrifikations- und Ureaseinhibitoren mit dem Sickerwasser bewertet werden. Dabei ergaben sich Hinweise, wie persistent die Stoffe im Boden sind und ob sie ein Risiko für das Grundwasser darstellen können.

Aus den Projektergebnissen konnten Handlungsempfehlungen zur Bewertung und zum Einsatz von Nitrifikations- und Ureaseinhibitoren für die Praxis abgeleitet werden. Dabei wurden auch die bestehenden Defizite im regulatorischen Umfeld, wie beispielsweise die fehlende Deklarationspflicht deutlich.

Urease and nitrification inhibitors are frequently used in agricultural practice and, for example, as additives in liquid manure. In particular, urease inhibitors are expected to be used to a greater extent in the future due to new requirements of the German Fertiliser Ordinance (Düngeverordnung DüV 2017). TZW has investigated the substances used with regard to their as yet unknown environmental behaviour and the possibility of the translocation from soil to groundwater. The DVGW research project “Opportunities and risks of nitrification and urease inhibitors for water protection” (INHIBIT) aimed at closing knowledge gaps on the environmental behaviour of nitrification and urease inhibitors.

First, the substance-specific physico-chemical properties were evaluated by literature research and by laboratory studies. The translocation behaviour of the inhibitors was subsequently investigated in lab-scale and field lysimeter experiments. In the field lysimeter the substances could infiltrate the soil under natural climatic and soil conditions. In the laboratory lysimeter, soils from various study sites were used and lysimeters were operated under controlled boundary conditions to investigate the environmental fate of nitrification and urease inhibitors. Based on the results, the translocation behaviour of nitrification and urease inhibitors with the leachate was evaluated. The result provides information on how persistent the substances are in the soil and whether they can pose a risk to groundwater.

From the project results, recommendations for the evaluation and use of nitrification and urease inhibitors in practice have been derived. In doing so, the existing deficits in the regulatory environment became clear, e.g., the lack of a declaration requirement.

Laborlysimeter am TZW
Lab lysimeter at TZW

Kontakt / Contact

Dipl.-Geoökol. Sebastian Sturm
T +49 721 9678-200
E sebastian.sturm@tzw.de

Dr. Karsten Nödler
T +49 721 9678-258
E karsten.noedler@tzw.de

Trifluoracetat: Räumliche Analyse als Grundlage für die Minimierung von Einträgen

Trifluoroacetate: Spatial analysis as a basis for minimising inputs

Trifluoracetat (TFA) ist ein Abbauprodukt vieler verschiedener Stoffe, unter anderem verschiedener Pflanzenschutzmittel und Kältemittel. TFA selbst wird jedoch in der Umwelt nicht weiter abgebaut. Als sehr persistente und in Gewässern hochmobile Substanz reichert es sich im Wasserkreislauf an und lässt sich auf technischem Wege auch in der Trinkwasseraufbereitung kaum entfernen. TFA stellt deshalb trotz seiner toxikologischen Unauffälligkeit eine Herausforderung für den Trinkwasserressourcenschutz sowie den allgemeinen Gewässerschutz dar.

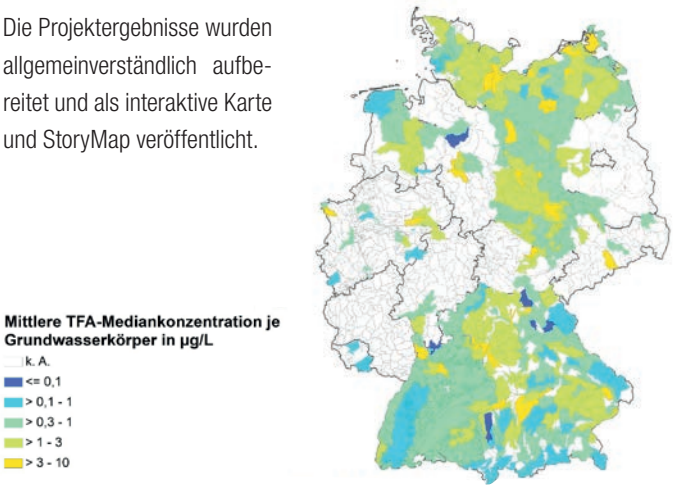
Im Auftrag des Umweltbundesamtes wurde in Zusammenarbeit mit dem IWW ein Projekt durchgeführt, um die Grundlage für eine effektive TFA-Minimierungsstrategie zu schaffen. Vorhandene Daten zu TFA-Konzentrationen in Gewässern wurden Informationen zu möglichen TFA-Quellen gegenübergestellt. Die Daten unterstreichen die Brisanz von TFA als bislang unterschätzte Kontaminante und damit auch die Notwendigkeit einer zeitnahen Minimierung von Einträgen. Die Resultate der durchgeführten räumlichen Datenanalyse bilden die Grundlage zur Identifizierung von Ursachen und Quellen. Im Projektverlauf bestätigte sich, dass die Datenlage sowohl zu TFA-Konzentrationen als auch zu TFA-Emissionen bisher sehr lückenhaft ist. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass flächenhaft bedeutende Einträge vor allem durch die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und gasförmigen TFA-Vorläufersubstanzen (z. B. Kältemittel) erfolgen, während Industriebetriebe teilweise lokal sehr hohe Belastungen verursachen.

Die Projektergebnisse wurden allgemeinverständlich aufbereitet und als interaktive Karte und StoryMap veröffentlicht.

Trifluoroacetate (TFA) is a degradation product of many different substances, including various pesticides and refrigerants. However, TFA itself is not further degraded in the environment. As a very persistent and highly mobile substance in water, it accumulates in the water cycle and can hardly be removed by technical means, even in drinking water treatment. Despite its toxicological inconspicuousness, TFA therefore represents a challenge for drinking water resource protection as well as for general water protection.

On behalf of the German Environment Agency (UBA), a project was carried out in cooperation with IWW to create the basis for an effective TFA minimisation strategy. Existing data on TFA concentrations in water bodies were compared with information on possible TFA sources. The data underline the significance of TFA as a hitherto underestimated contaminant and thus also the need for timely minimisation of inputs. The results of the spatial data analysis form the basis for the identification of causes and sources. In the course of the project, it was confirmed that the data situation on both TFA concentrations and TFA emissions has been very patchy up to now. However, it can be assumed that significant area-wide inputs occur primarily through the use of pesticides and gaseous TFA precursors (e.g. refrigerants), while industrial operations sometimes cause very high local pollution.

The project results were prepared in a clear and comprehensible manner and published as an interactive map and StoryMap.



Mittlere TFA-Mediangehalte in den WRRL-Grundwasserkörpern in Deutschland
Average TFA media content in the WFD groundwater bodies in Germany

Grafik: TZW; Geometrien Grundwasserkörper: Geoportal der BfG (BfG, 2021) / Diagram: TZW; Geometries of groundwater bodies: BfG geoportal (BfG, 2021)

Kontakt / Contact

M. Sc. Finnian Freeling
T +49 721 9678-1941
E finnian.freeling@tzw.de

Dipl.-Geoökol. Friederike Brauer
T +49 721 9678-286
E friederike.brauer@tzw.de

SARS-CoV-2 in Rohwässern

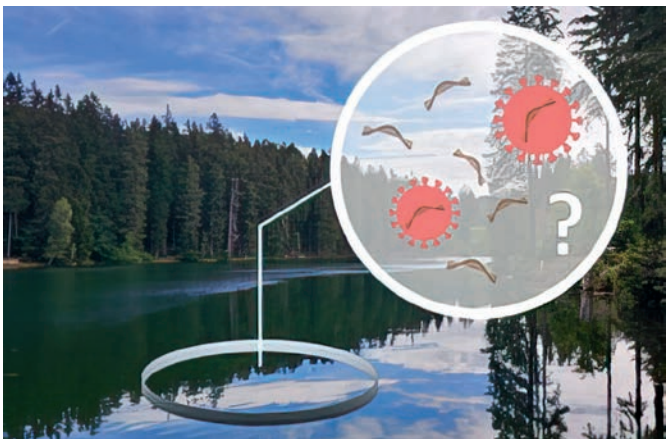
SARS-CoV-2 in raw water

Das Thema SARS-CoV-2 oder COVID-19 beschäftigte Deutschland in den letzten Jahren sehr und war aus den Nachrichten nicht wegzudenken. COVID-19 infizierte Personen scheiden das Virus mit dem Kot aus. Seitdem dies bekannt wurde, stand die Befürchtung im Raum, dass SARS-CoV-2 über den Abwasserpfad in die aquatische Umwelt und damit auch in zur Trinkwassergewinnung genutzte Wässer eingetragen wird. Basierend auf theoretischen Betrachtungen war die Verbreitung von SARS-CoV-2 über das Trinkwasser als äußerst unwahrscheinlich einzustufen. Es waren aber kaum reale Messdaten über das Vorkommen von SARS-CoV-2 in Rohwässern sowie dem Verhalten von behüllten Viren bei der Wasseraufbereitung verfügbar.

Um diese Wissenslücken zu schließen, wurden im Rahmen eines DVGW-Vorhabens (W202014) entsprechende Untersuchungen durchgeführt. Der Fokus des Projektes lag auf der Untersuchung des Vorkommens von SARS-CoV-2 in Rohwässern. Insgesamt wurden 91 Oberflächenwasserproben und 9 Grundwasserproben auf das Vorkommen von SARS-CoV-2 analysiert. In keiner der Proben wurde SARS-CoV-2-RNA detektiert. Für die Laboruntersuchungen zum Verhalten von Viren in der Aufbereitung wurden Laborversuche mit Surrogatviren (Bakteriophagen) durchgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchungen belegen, dass durch die Behandlung mit Chlor, Ozon und UV-Strahlung eine Inaktivierung sowohl von behüllten als auch von unbehüllten Viren erreicht werden kann. Insgesamt bestätigen die Erkenntnisse aus diesem Vorhaben, dass eine Verbreitung von SARS-CoV-2 über den Trinkwasserpfad höchst unwahrscheinlich ist. Das Multibarrierensystem der Trinkwasserversorgung bietet einen effektiven Schutz gegenüber SARS-CoV-2.

The topic SARS-CoV-2 or COVID-19 was a major concern in Germany in recent years and it was impossible to imagine the news without it. COVID-19 infected people excrete the virus with the feces. Since this became known, there was concern that SARS-CoV-2 would be introduced into the aquatic environment via the wastewater pathway and thus also into waters used for drinking water production. Based on theoretical considerations, the spread of SARS-CoV-2 via drinking water was considered extremely unlikely. However, almost no real monitoring data were available on the occurrence of SARS-CoV-2 in raw water and on its behaviour during water treatment.

In order to close these knowledge gaps, corresponding investigations were carried out within the scope of a DVGW project (W202014). The focus of the project was to investigate the occurrence of SARS-CoV-2 in raw waters. A total of 91 surface water samples and 9 groundwater samples were analysed for the presence of SARS-CoV-2. SARS-CoV-2 RNA was not detected in any of the samples. For the laboratory studies on the behaviour of viruses in treatment, laboratory experiments were conducted with surrogate viruses (bacteriophages). The results of the tests prove that inactivation of both enveloped and non-enveloped viruses can be achieved by treatment with chlorine, ozone and UV radiation. Overall, the findings from this project confirm that the spread of SARS-CoV-2 through the drinking water pathway is highly unlikely. The multi-barrier system of drinking water supply provides effective protection against SARS-CoV-2.



In der Pandemie kam auch die Frage nach der Sicherheit des Trinkwassers auf.
During the pandemic the question of the safety of drinking water arose.

Kontakt / Contact

Dr. Claudia Stange
T +49 721 9678-134
E claudia.stange@tzw.de

Prof. Dr. Andreas Tiehm
T +49 721 9678-137
E andreas.tiehm@tzw.de

Nachhaltige Technologien im Küstenschutz und Wassermanagement des Mekong Delta

Sustainable technologies in coastal protection and water management of the Mekong Delta

Das Mekong Delta in Vietnam ist eine durch Flussarme geprägte Region mit der ungefähren Fläche Baden-Württembergs. Die hauptsächlich flache Landschaft wird landwirtschaftlich intensiv genutzt. Durch Klimawandel und anthropogene Einflüsse ist diese wirtschaftlich und kulturell bedeutsame Region Vietnams jedoch stark betroffen. Die intensive Nutzung von Grundwasser hat im Laufe der Jahre zu einer starken Landabsenkung geführt. Gleichzeitig steigt der Meerwasserspiegel und bewirkt eine Versalzung von Oberflächen- und Grundwasser.

Im BMBF-Verbundprojekt ViWaT sollten nachhaltige Lösungskonzepte für die Problematik im Mekong Delta und den Erhalt von Land- und Wasserressourcen erarbeitet werden. Das TZW arbeitete im Rahmen von ViWat-Engineering mit 11 deutschen Partnern aus Forschung und Industrie fokussiert am Wassermanagement der Mekong Region. Ziel des Teilprojektes war die genaue Charakterisierung des mikrobiologischen bzw. chemischen Zustandes von aktuellen und neuen möglichen Trinkwasserressourcen. Im Rahmen des Projektes wurden knapp 400 Proben von Grundwasser, Oberflächenwasser, Leitungswasser, Wasser von Farmen und Wasserspeichern untersucht. Die Ergebnisse zeigen eine hohe Belastung der Wasserproben, nicht nur in Oberflächenwässern und im Wasser von Farmen, wo dies zu erwarten war, sondern auch in Grundwässern und in Proben von Wassertanks. Die Analyse von Bakterienkulturen durch MALDI-TOF-MS zeigte nicht nur Spezies fäkalen Ursprunges, sondern auch Pathogene wie beispielsweise Cholera-Erreger. Diese Ergebnisse zeigen deutlich die Schwierigkeiten einer einwandfreien Bereitstellung von sauberem Trinkwasser in Vietnam. Anhand der Ergebnisse des Forschungsprojektes wurden Aufbereitungskonzepte und eine an das Mekong Delta angepasste Bereitstellungsstrategie entwickelt.

Das von Flussarmen geprägte Mekong Delta
Mekong Delta characterised by arms of rivers

The Mekong Delta in Vietnam is a region characterised by river arms with the approximate area of Baden-Württemberg in Germany. The mainly flat landscape is intensively used for agriculture. However, due to climate change and anthropogenic influences, this economically and culturally important region of Vietnam is strongly affected. Over the years, the intensive use of groundwater has led to a strong land subsidence. At the same time, the sea water level is rising and causing salinization of surface and ground water.

In the joint project ViWaT, which was funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF), sustainable solution concepts for the problems in the Mekong Delta and the conservation of land and water resources were developed. Within the framework of ViWat-Engineering, TZW worked with 11 German partners from research and industry on water management in the Mekong region. The aim of the subproject was to accurately characterise the microbiological and chemical state of current and potential new drinking water resources. During the project, nearly 400 samples of groundwater, surface water, tap water, water from farms and water reservoirs were analysed. The results showed high levels of contamination in water samples, not only in surface and farm water where this was expected, but also in groundwater and water tank samples. Analysis of bacterial cultures by MALDI-TOF-MS showed not only species of fecal origin, but also pathogens such as cholera. These results clearly show the difficulties of providing clean drinking water in Vietnam. Based on the results of the research project, however, appropriate treatment strategies and a supply strategy adapted to the Mekong Delta can be planned.

Kontakt / Contact

Dr. Johannes Ho
T +49 721 9678-136
E johannes.ho@tzw.de

Prof. Dr. Andreas Tiehm
T +49 721 9678-137
E andreas.tiehm@tzw.de

Entwicklung von validen Verfahren zum Nachweis von Resistenzen

Development of valid methods for the detection of resistances

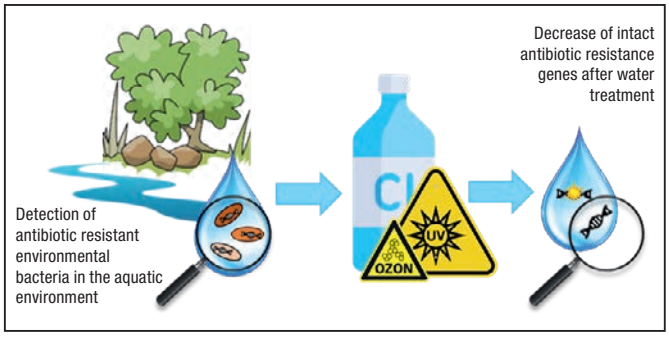
Antibiotikaresistenzen bei der Therapie von Infektionskrankheiten sind weltweit ein zunehmendes Problem. Daher sind verlässliche Methoden zur Erfassung von Antibiotikaresistenzen essentiell. Das Ziel des DVGW geförderten Projektes war deshalb, die Nachweismethodik für Antibiotikaresistenzen in der aquatischen Umwelt und der Trinkwasseraufbereitung weiterzuentwickeln. Durch angepasste Kulturverfahren mit nährstoffarmen und antibiotikahaltigen Medien wurde gezeigt, dass bis zu 50 % der Umweltbakterien, die aus deutschen Flüssen isoliert wurden, bereits Antibiotikaresistenzen mit klinischer Relevanz aufweisen. Da es in der Umwelt zur Verbreitung dieser Resistenzen bis hin zur Übertragung auf Pathogene kommen kann, ist es wichtig die resistenten Umweltbakterien zukünftig regelmäßig zu erfassen, um Trends frühzeitig zu erkennen.

Konventionelle qPCR-Methoden ermöglichen einen sensitiven Nachweis von Antibiotikaresistenzgenen (ARG) durch die Vervielfältigung kurzer repräsentativer Abschnitte dieser Gene. Mittels Weiterentwicklung der ARG-qPCR wurde gezeigt, dass eine Erfassung ganzer Gene zu einer verlässlicheren Abbildung der ARG in der Trinkwasseraufbereitung führt. Reaktive Verfahren, wie Ozon oder UV, können zu bruchstückhaften Genen führen, die für Verbreitung von Resistenzen vernachlässigbar sind. Es wurde zudem geprüft, ob eine lebend-tot Unterscheidung von resistenten Bakterien im Rahmen der qPCR-Analytik möglich ist. Dabei stellte sich heraus, dass dies durch Zugabe einer Substanz, die den Nachweis der DNA toter Zellen verhindert, für gezielte Fragestellungen mit bekannten Bakterienarten möglich ist, nicht aber für Umweltproben mit unbekannter Bakterienzusammensetzung. Die etablierten Methoden leisten einen wichtigen Beitrag zur Erfassung des aktuellen Ist-Zustandes und der zeitlichen Entwicklungen sowie zur Bewertung der Situation in der aquatischen Umwelt und der Trinkwasseraufbereitung.

Neue Methoden für den Nachweis von Antibiotikaresistenzen in der aquatischen Umwelt und der Trinkwasseraufbereitung
Valid methods for the detection of antibiotic resistances in the aquatic environment and drinking water treatment

Antibiotic resistance in the treatment of infectious diseases is an increasing problem worldwide. Reliable methods for detecting antibiotic resistance are therefore essential. The aim of the DVGW-funded project was therefore to further develop the detection methodology for antibiotic resistance in the aquatic environment and drinking water treatment. Using adapted culturing methods with nutrient-poor and antibiotic-containing media, it was shown that up to 50 % of the environmental bacteria isolated from German rivers already carry antibiotic resistances of clinical relevance. Since these resistances can spread in the environment and even be transferred to pathogens, it is important to regularly record the resistant environmental bacteria in the future in order to detect trends at an early stage.

Conventional qPCR methods allow sensitive detection of antibiotic resistance genes (ARGs) by amplifying short representative sections of these genes. A further development of ARG qPCR could show that detection of whole genes leads to more reliable mapping of ARGs during drinking water treatment. Reactive methods, such as ozone or UV, can result in fragmentary genes that are negligible for dissemination of resistance. It was also tested whether a live-dead differentiation of resistant bacteria is possible in the context of qPCR analysis. It was found that by adding a substance that prevents the detection of dead cell DNA, this is possible for targeted questions with known bacterial species, but not for environmental samples with unknown bacterial composition. The established methods make an important contribution to the recording of the current status and developments over time, as well as to the evaluation of the situation in the aquatic environment and drinking water treatment.



Kontakt / Contact

Dr. Claudia Stange
T +49 721 9678-134
E claudia.stange@tzw.de

Prof. Dr. Andreas Tiehm
T +49 721 9678-137
E andreas.tiehm@tzw.de

Deutsch-chinesische Zusammenarbeit für sauberes Trinkwasser von der Quelle zum Verbraucher

German-Chinese cooperation for clean drinking water from source to consumer

Eine ausreichende Versorgung mit sauberem Trinkwasser und eine gute Rohwasserqualität sind weltweit entscheidende Voraussetzungen für eine nachhaltige gesellschaftliche Entwicklung. Aufgrund der erheblichen Verschmutzung des chinesischen Tai-Sees treten dort immer wieder Probleme bei der Trinkwasserversorgung der Bevölkerung auf. Im deutsch-chinesischen Projekt SIGN-2 wurden in Zusammenarbeit von wissenschaftlichen und industriellen Partnern deutsche Wassertechnologien und Management-Konzepte am Tai-See weiterentwickelt und an die chinesischen Erfordernisse angepasst. Ziel war dabei eine ganzheitliche Betrachtung der Wasserqualität von der Quelle bis zum Verbraucher.

Das TZW war dabei nicht nur durch die Koordination des Projektkonsortiums maßgeblich beteiligt. Auch molekularbiologische Untersuchungen zu Antibiotikaresistenzen, dem mikrobiellen Denitrifikationspotential und Quellen von fäkalen Einträgen in See-Proben, sowie Proben aus der Wasseraufbereitung wurden durchgeführt. Durch die methodische Weiterentwicklung des Workflows bei der DNA-Extraktion wurden neben Bakterien auch Viren und freie DNA als wichtige Träger von Antibiotikaresistenzgenen identifiziert. Diese werden zum Großteil durch mit Fäkalien belasteten Abwässern eingetragen. Eine Etablierung neuer qPCR Methoden konnte außerdem zeigen, dass ein genetisches Potential zur vollständigen Stickstoffmineralisierung durch denitrifizierende Bakterien an fast allen untersuchten Stellen des Tai Sees vorhanden ist. An der TZW Außenstelle Dresden beschäftigten sich WissenschaftlerInnen außerdem mit der Optimierung des Netzmanagements nach der Wasseraufbereitung, wobei z. B. angepasste Spülstrategien für das Trinkwassernetz zur Beseitigung von Braunwasser verursachenden Ablagerungen entwickelt wurden. Das BMBF CLIENT-II Projekt SIGN-2 konnte durch eine Adressierung der gesamten Prozesskette – von der Gewässergüte, Rohwasserqualität, Trinkwasseraufbereitung bis zur Trinkwasserverteilung – einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Wasserqualität in der Region um den Tai-See leisten.

Algenblüte am Tai-See / Algae bloom at Lake Tai

An adequate supply of clean drinking water and good raw water quality are crucial prerequisites for sustainable social development worldwide. Due to the considerable pollution of China's Lake Tai, problems with the supply of drinking water are occurring frequently. In the German-Chinese project SIGN-2, German water technologies and management concepts at Lake Tai were further developed in cooperation with scientific and industrial partners and adapted to Chinese requirements. The aim was to take a holistic view of water quality from the source to the tap.

TZW was not only significantly involved by coordinating the project consortium. Also molecular biological investigations on antibiotic resistances, microbial denitrification potential and sources of fecal inputs in lake samples, as well as samples from water treatment were conducted. By methodical adaptions of the DNA extraction workflow, viruses and free DNA were identified as important carriers of antibiotic resistance genes in addition to bacteria, which appear to be largely introduced by wastewater contaminated with fecal matter. An establishment of new qPCR methods could also show that a genetic potential for complete nitrogen mineralization by denitrifying bacteria is present at almost all investigated sites of Lake Tai. At TZW Dresden, scientists additionally worked on the optimization of network management post water treatment, e.g. developing adapted flushing strategies for the drinking water network to remove brownwater causing debris. The BMBF CLIENT-II project SIGN-2 was able to make an important contribution to improving water quality in the region around Lake Tai by addressing the entire process chain – from water quality, raw water quality, drinking water treatment to drinking water distribution.

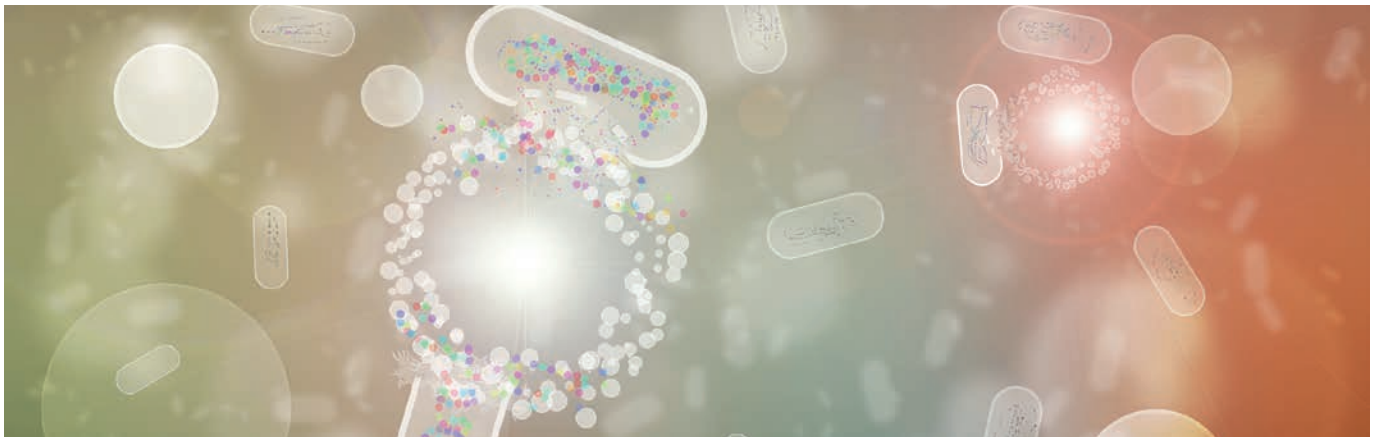
Kontakt / Contact

Dr. Lara Stelmaszyk
T +49 721 9678-1915
E lara.stelmaszyk@tzw.de

Prof. Dr. Andreas Tiehm
T +49 721 9678-137
E andreas.tiehm@tzw.de

Hydrophysikalisches Verfahren zur Elimination von Mikroorganismen in Wasser

Hydrophysical process for the elimination of microorganisms in water



Übergeordnetes Ziel dieses Forschungsvorhabens war die Entwicklung eines hydrodynamischen Aufbereitungsverfahrens, das auf Kavitationswirkung beruht, und dessen Prozess- und Anlagentechnik speziell auf die Reduktion von Keimbelastungen in belasteten Wässern hin ausgerichtet ist.

Das TZW prüfte die Eignung von Nachweisverfahren mikrobiologischer Prozessparameter in unterschiedlichen Matrices. Dazu wurden keimbelastete Modellwässer in einer Laboranlage mit durch Ultraschall erzeugter Kavitation behandelt. Hiermit konnte für eine ganze Reihe von pathogenen Mikroorganismen eine Elimination durch Kavitation gezeigt werden. Die aus diesen Untersuchungen abgeleiteten Leitparameter wurden für den Betrieb einer hydrodynamischen Testanlage des Projektpartners eingesetzt. In der Testanlage wurden die Betriebsbedingungen, z. B. variierender Vordruck, Luftzufuhr, in Kombination mit unterschiedlichen Reaktorgeometrien optimiert. Unter anderem wurde getestet, in welchen Matrices sich Flowzytometrie als schnelles Monitoringverfahren für die Sicherstellung der Keimreduktion durch die Kavitationsbehandlung eignet. Dabei zeigten die untersuchten Mikroorganismen wie *E.Coli* und *Coliforme* eine signifikante Reduktion mit unterschiedlichen Eliminationskinetiken in Abhängigkeit der Betriebsparameter.

Das Projekt erhielt eine Förderung durch das Bundesministerium für Wirtschaft im Rahmen des Zentralen Innovationsprogramm Mittelstand.

The overall objective of this research project was the development of a hydrodynamic treatment process based on cavitation action, the process and plant technology of which is specifically designed to reduce microbial contamination in water.

TZW tested the suitability of detection methods for microbiological process parameters in different matrices. For this purpose, microbiological contaminated model waters were treated in a laboratory plant with cavitation generated by ultrasound. Hereby, an elimination by cavitation could be shown for a whole series of pathogenic microorganisms. The reference parameters derived from these investigations were used for the operation of a hydrodynamic test plant of the project partner. In the test plant, the operating conditions (e.g. varying inlet pressure, air supply) were optimised in combination with different reactor geometries. Flow cytometry was tested to determine which matrices are suitable as a rapid monitoring method for ensuring microbial reduction by cavitation treatment. The investigated microorganisms such as *E.Coli* and *Coliforms* showed significant reduction with different elimination rates depending on operational conditions.

The project received funding from the German Federal Ministry of Economics as part of the Central Innovation Program for Small and Medium-Sized Enterprises.

Kontakt / Contact

Heico Schell
T +49 721 9678-283
E heico.schell@tzw.de

Prof. Dr. Andreas Tiehm
T +49 721 9678-137
E andreas.tiehm@tzw.de

Water Test Network

Das Ziel des Projektes Water Test Network war es, kleine und mittlere Unternehmen (KMU) bei der Entwicklung marktreifer Produkte für den Wassersektor zu unterstützen. Die Förderung des Projektes erfolgte durch die Europäische Union (Interreg NWE). Die Erprobung innovativer Technologien im fortgeschrittenen Entwicklungsstadium wurde gefördert, indem insgesamt 12 Projektpartner ein transnationales Netzwerk von Demonstrationsanlagen in Großbritannien, Frankreich, Deutschland, den Niederlanden und Belgien aufbauten. In diesen waren verschiedene Wassertypen und Anwendungen repräsentiert und das TZW war als deutsche Prüfinstitution in dieses Netzwerk eingebunden.

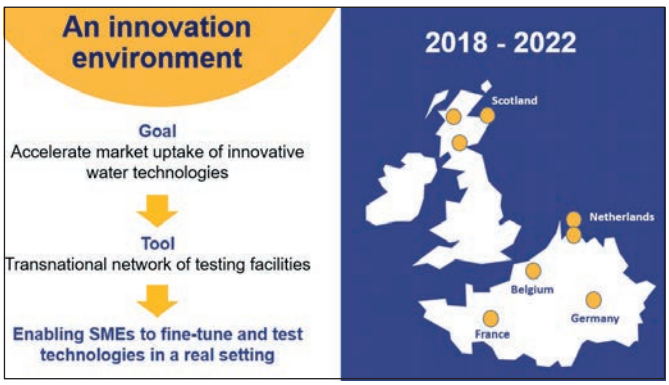
Das ursprünglich für 3 Jahre Laufzeit ausgelegte Projekt wurde aufgrund der Corona-Pandemie um ein Jahr bis Ende 2022 verlängert. Nationale und internationale Informationsveranstaltungen konnten im Jahr 2019 und dann wieder ab Jahresende 2021 durchgeführt werden. Die KMU erhielten ein integrales Unterstützungspaket, bei dem die bestmögliche Demonstrationsanlage für den jeweiligen Bedarf ausgewählt wurde. Insgesamt wurden 12 Anträge von Firmen aus Deutschland gestellt und genehmigt. Am TZW wurden mehrere Produkte deutscher und französischer Firmen getestet.

Im letzten Arbeitspaket wurde ein Geschäftsmodell entwickelt, das die Aufrechterhaltung des transnationalen Netzwerks nach Abschluss der Projektlaufzeit beinhaltet. Sechs Partner unterzeichneten ein Memorandum of Unterstanding (MOU) zur Aufrechterhaltung dieses Netzwerkes. Den KMU steht damit ein kostenpflichtiges transnationales Netzwerk zur Prüfung neuer Technologien im Wassersektor zur Verfügung (siehe https://watertestnetwork.eu/en).

"Water Test Network" was funded within the call of Interreg North-West Europe (NWE). It helped SMEs to bring products for the water sector to market. It established a transnational network of testing facilities, which were used by SMEs in North West Europe to develop, test and verify new products for the water sector. A total of 12 partners from Belgium, the UK, Germany, the Netherlands and France were included in this network. TZW was the German partner within this network.

The project, originally designed to run for 3 years, was extended by one year until the end of 2022 due to the Corona pandemic. National and international information events could be held in 2019 and then again from the end of 2021. SMEs received an integral support package in which the best possible demonstration plant was selected for their respective needs. A total of 12 applications from companies in Germany were submitted and approved. At TZW, several products from German and French companies were tested.

In the last work package, a business model was developed to maintain the transnational network after the end of the project. Six partners signed a Memorandum of Understanding (MOU) for the maintenance of this network. It provides SMEs with a fee-based transnational network for testing new technologies in the water sector. (see https://watertestnetwork.eu/en).



Das TZW war die deutsche Prüfinstitution in dem Netzwerk aus 12 europäischen Partnern / TZW was the German test facility within the network of 12 european partners

Kontakt / Contact

Dr. Beate Hambsch
T +49 721 9678-220
E beate.hambsch@tzw.de

MALDI-TOF-Massenspektrometrie in der Trinkwasser-Mikrobiologie

MALDI-TOF-MS in drinking water microbiology

Die Identifizierung von Bakterien spielt im Trinkwasserbereich eine immer wichtigere Rolle. Beim Nachweis von Indikatorbakterien wie coliformen Bakterien oder Enterokokken ist die Identifizierung ein wichtiges Werkzeug der Ursachenanalyse. Die Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass Kontaminationsquellen schneller identifiziert und beurteilt werden können, wenn detaillierte Kenntnisse zu den vorkommenden Bakterienspezies vorliegen. In vielen Fällen können Abkochgebote vermieden werden.

Mit der MALDI-TOF-MS (Matrix-unterstützte Laserdesorptions-/Ionisations-Flugzeit-Massenspektrometrie) hat sich in den letzten Jahren eine neue Methodik zur Identifizierung von Bakterienisolaten etabliert. Ein großer Vorteil ist die Schnelligkeit der Methodik. Liegen Bakterienisolate vor, so können diese innerhalb von weniger als einer Stunde und damit noch am Tag des Positivbefundes identifiziert werden. Dies ist eine enorme Zeitersparnis im Vergleich zu anderen Identifizierungsverfahren.

Die Untersuchungen in diesem DVGW-Forschungsvorhaben haben gezeigt, dass auch für den Trinkwassersektor die MALDI-TOF-MS-Technologie für die Identifizierung von Bakterien sehr zukunftsträchtig ist. Coliforme Bakterien, Enterokokken, *Pseudomonas aeruginosa* und thermophile *Campylobacter spp.* können mit der MALDI-TOF-MS sehr schnell identifiziert werden. Eine begleitende Clusteranalyse ermöglicht eine vergleichende Untersuchung von Isolaten und kann für die Ursachenanalyse bei mikrobiologischen Problemen im Trinkwasserbereich sehr hilfreich sein.

Wie bei allen Identifizierungsverfahren ist auch bei der MALDI-TOF-MS das Identifizierungsergebnis von der zugrundeliegenden Datenbank abhängig. Im Rahmen der durchgeführten Untersuchungen konnte für die coliformen Bakteriengattungen *Enterobacter* und *Lelliottia* gezeigt werden, dass durch eine gezielte qualitätsgesicherte Ergänzung der Datenbank sicherere Identifizierungsergebnisse erreicht werden.

The identification of bacteria plays an increasingly important role in the drinking water sector. When detecting indicator bacteria such as coliform bacteria or enterococci, identification is an important tool for root cause analysis. Practical experience shows that sources of contamination can be identified and assessed more quickly if detailed knowledge of the bacterial species is available. In many cases, boil water advisories can be avoided.

In recent years, a new method for identifying bacterial isolates has become established: MALDI-TOF-MS (matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry). A major advantage is the rapidity of the methodology. If bacterial isolates are present, they can be identified within less than one hour and thus on the same day as the detection in the water sample. This is an enormous time saving compared to other identification methods.

The investigations in this DVGW research project have shown that MALDI-TOF-MS technology is very promising for the drinking water sector. Coliform bacteria, enterococci, *Pseudomonas aeruginosa* and thermophilic *Campylobacter spp.* can be identified very quickly with MALDI-TOF-MS. An accompanying cluster analysis allows comparative study of isolates and can be very useful for root cause analysis of microbiological problems in drinking water.

As with all identification methods, the identification results are dependent on the underlying database. Within the scope of the investigations carried out, it was shown for the coliform bacterial genera *Enterobacter* and *Lelliottia* that more reliable identification results can be achieved by a targeted quality-assured supplementation of the database.

Mit dem MALDI können bis zu 96 Bakterien-Isolate in einem Lauf analysiert werden. / The MALDI can analyse up to 96 bacterial isolates in one run.

Kontakt / Contact

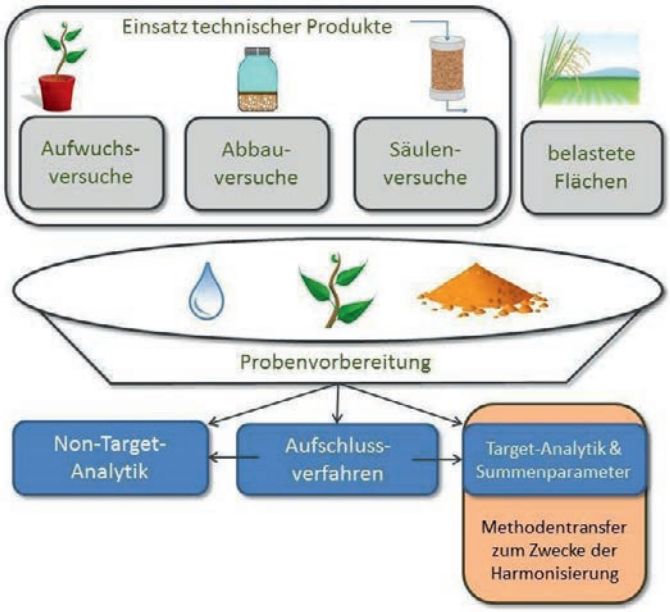
Dr. Michael Hügler
T +49 721 9678-222
E michael.huegler@tzw.de

Fluorierte Verbindungen aus technischen Produkten der Papierindustrie

Fluorinated compounds from technical products in the paper industry

Ziel des Verbundvorhabens FluorTECH (Fluorierte Verbindungen aus technischen Produkten der Papierindustrie – Evaluierung von Transformation, Verlagerung und Bildungspotential durch modernste analytische Methoden) war es, Ursachen und Ausmaß der Kontamination belasteter Flächen im Raum Rastatt/Baden-Baden mit per- und polyfluorierten Alkylverbindungen (PFAS) aufzuklären. FluorTECH wurde über das Förderprogramm BWPLUS (Baden-Württemberg Programm Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung) durch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft gefördert. Projektpartner des TZW waren das Institut für Umweltanalytik an der Eberhard-Karls-Universität in Tübingen, das Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV) in Freising, das Landwirtschaftliche Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) in Karlsruhe und das Helmholtz Zentrum für Umweltforschung (UFZ) in Leipzig.

Die Ursache für die Belastung der Flächen im Raum Mittelbaden mit PFAS lässt sich auch nach Abschluss des Projekts nicht eindeutig und zweifelsfrei benennen. Es gibt deutliche Hinweise, dass PAP-haltige Produkte, die in der Vergangenheit als Papierhilfsmittel eingesetzt wurden, eine wesentliche Ursache der Kontamination darstellen. Die Versuche haben jedoch auch gezeigt, dass nicht nur Produkte auf Basis von PAP, sondern auch technische Produkte, die fluorierte Polyacrylate enthalten, zu einer Freisetzung und einem Transfer von perfluorierten Carbonsäuren führen. Die Umwandlung verläuft zwar deutlich langsamer als bei den PAP-basierten Produkten, kann aber dennoch in der Region Mittelbaden nicht ausgeschlossen werden. Für polyetherbasierte Produkte wurde eine entsprechende Transformation nicht festgestellt.



Schema des Projektaufbaus / Diagram of the project structure

The aim of the research project FluorTECH was to identify the sources and the extent of contamination with per- and polyfluoroalkyl substances (PFAS) in polluted areas in the Rastatt/Baden-Baden and Mannheim region. FluorTECH was funded by the Ministry of the Environment, Climate Protection and the Energy Sector Baden-Württemberg via its funding programme BWPLUS. TZW's project partners were the Institute of Analytical and Environmental Chemistry at the Eberhard Karls University in Tübingen, the Fraunhofer Institute for Process Engineering and Packaging IVV in Freising, the Agricultural Technology Center Augustenberg LTZ in Karlsruhe and the Helmholtz Centre for Environmental Research GmbH UFZ in Leipzig.

Although the source of PFAS contamination could not be elucidated unequivocally, the results of the FluorTECH project give clear indications that PAP based paper additives play a major role when explaining the PFAS contamination observed today. However, not only PAP containing technical products lead to a release and a transfer of perfluorinated carbonic acids but also for paper additives containing perfluorinated polyacrylats such an effect was observed. The transformation is much slower than for PAP containing products but cannot be completely neglected.

Kontakt / Contact

Dr. Frank Sacher
T +49 721 9678-120
E frank.sacher@tzw.de

Methoden und Kriterien zur Bewertung der Ökotoxizität von Bauprodukten

Methods and criteria to assess the eco-toxicity of construction products

Für Bauprodukte in Außenanwendungen wurden über ökotoxikologische Testsysteme Aussagen zur Umweltverträglichkeit getroffen. Das TZW führte im Projekt eine ergänzende Screening-Analytik auf organische Verbindungen in den Eluaten durch.

Das Projekt, gefördert durch das Umweltbundesamt (UBA), sollte einen Beitrag zur Harmonisierung ökotoxikologischer Prüfmethoden für Bauprodukte zur Umsetzung der Lebenszyklusanforderungen der Bauproduktеverordnung leisten. Die in einem Vorgängerprojekt erarbeiteten Empfehlungen für eine Testbatterie zur ökotoxikologischen Bewertung der Umweltverträglichkeit von Bauprodukten für die Außenanwendung (UBA-Texte 74/2016) wurden in der Technische Regel DIN CEN/TR 17105 berücksichtigt, die künftig durch Umwandlung in eine Technische Spezifikation (TS) einen verbindlicheren Status erhalten soll.

Zur Qualitätssicherung und Validierung des erarbeiteten Leitlinienentwurfs wurde ein Ringversuch gemäß den Vorgaben der DIN ISO 5725 organisiert und durchgeführt. Hierzu wurden zunächst etwa 30 Bauprodukte ausgewählt und die vorliegenden Daten zum anorganischen und organischen analytischen Screening gesichtet. Eine Auswahl auffälliger Produkte wurden eluiert und in den Biotests untersucht. Hierbei wurden flächige oder monolithische Produkte im „dynamic surface leaching test“ (DSLT, „dynamische Oberflächenauslaugprüfung nach DIN CEN/TS 16637-2), körnige Produkte mittels Perkolationsprüfung im Aufwärtsstrom (DIN CEN/TS 16637-3) eluiert. Die gewonnenen wässrigen Eluate wurden einer chemischen Basisanalytik und/oder umfangreicheren Analytik und vollen Ökotoxizitätsprüfungen unterzogen. Das TZW führte im Projekt hierzu GC-MS-Screening- und Suspected-Target-Analysen per LC-ESI-TOF durch.

Als zweites Aufgabenfeld wurden für drei Produktgruppen Vorschläge zur Integration der Methoden in die Vergabekriterien des „Blauen Engels“ erarbeitet. Dazu wurden geeignete Vergabekriterien zur ökotoxikologischen Bewertung entwickelt.

Lackiertes Außengeländer in Kontakt mit Regen
Raindrops on coated exterior railings

Statements on the environmental compatibility of exterior construction products were made via eco-toxicological test systems. TZW conducted supplementary screening analysis for organic compounds in eluates. The project, funded by the German Environment Agency (UBA), has contributed to harmonising eco-toxicological test methods for construction products to implement life cycle requirements of the Construction Products Regulation. The recommendations prepared in a previous project for a battery of tests for the eco-toxicological assessment as part of the environmental compatibility of construction products for outdoor use (German Environment Agency document 74/2016) were included in the Technical Rule DIN CEN/TR 17105. This shall gain a more binding status when it is converted into a Technical Specification (TS) in the future.

A ring trial according to DIN ISO 5726 was organised and conducted for the quality assurance and validation of the prepared draft guidelines. About 30 construction products were selected and the available data viewed on inorganic and organic analytical screening. A collection of these products have been eluted and investigated in biotests. Flat or monolithic products have been eluted in a dynamic surface leaching test (DSLT, according to DIN CEN/TS 16637-2), granular products via a percolation test in the upward stream (DIN CEN/TS 16637-3). The aqueous eluates obtained underwent basic chemical analysis and/or more extensive analysis and full eco-toxicity testing. In the project, TZW was performing GC-MS screening and suspected target analyses using LC-ESI-TOF.

Secondly, proposals should be drafted for three product groups on how to integrate the methods in the criteria for awarding the Blue Angel certification. Suitable award criteria should also be developed for the eco-toxicological assessment.

Kontakt / Contact

Dr. Oliver Happel
T +49 721 9678-155
E oliver.happel@tzw.de

Vergleich von Elutionsverfahren zum Nachweis der PFAS-Immobilisierung in Böden

Comparison of leaching methods for the confirmation of PFAS immobilization in soils

Die großflächigen Bodenverunreinigungen im Raum Rastatt/Baden-Baden (über 1100 ha) mit per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) haben direkten Einfluss auf verschiedenen Nutzer, u. a. die Kiesindustrie, die zum Abbau von Kiesen und Sanden den Oberboden abtragen und gegebenenfalls entsorgen muss. Dabei wird beispielsweise auf die Möglichkeit gesetzt, die PFAS in belasteten Böden durch Zusatz spezieller Agentien zu immobilisieren.

Zum Nachweis der Immobilisierungseffektivität werden Verfahren zu deren experimentellem Nachweis benötigt. Es wurden daher verschiedene Immobilisierungsansätze durch Experimente auf drei verschiedenen Skalen – Infinite Sink-Versuche, Säulenversuche, Labor-Lysimeter – unter gesättigten und ungesättigten Bedingungen untersucht. Das TZW führte hierzu die Spurenanalytik an ca. 600 Eluat- und Bodenproben durch. Dabei wurden bei der Zielverbindungsanalytik über 30 PFAS mittels Hochleistungsflüssigkeitschromatografie-Tandem Massenspektrometrie (LC-MS/MS) analysiert. Durch zusätzliche Bestimmung des adsorbierbaren, organisch gebundenen Fluors (AOF) in Eluaten sowie der Durchführung eines oxidativen Aufschlusses (total oxidizable precursor (TOP)-Assay) konnte gezeigt werden, dass der überwiegende Anteil bekannter und unbekannter Präkursoren, die zu mobilen perfluorierten Alkylsäuren (PFAA) abgebaut werden können, weitgehend im Boden verbleiben. Der zeitliche Verlauf der PFAS-Konzentrationen in den Experimenten wurde vom Projektpartner, Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung, Versuchseinrichtung zur Grundwasser- und Altlastensanierung (IWS/VEGAS), Universität Stuttgart, mathematisch modelliert.

Keines der untersuchten Verfahren konnte alleine alle Fragen zur Eluierbarkeit beantworten. Langzeitversuche deuteten darauf hin, dass Abbauvorgänge im Boden zur langfristigen Freisetzung von perfluorierten Alkylsäuren (PFAA) führen, die derzeit nur schwierig vorherzusagen sind.

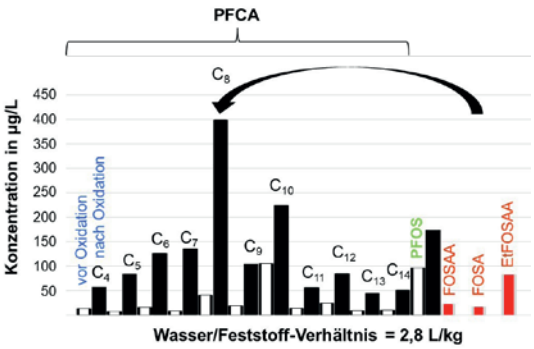
Das Projekt erhielt eine Förderung durch das Land Baden-Württemberg im Rahmen des Programms Baden-Württemberg Programm Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung (BWPLUS).

The large-scale soil contamination in the Rastatt/Baden-Baden area (more than 1100 ha) with perfluorinated and polyfluorinated alkyl substances (PFAS) has a direct impact on various users, including the gravel industry, which has to remove and, if necessary, dispose of the topsoil in order to extract gravel and sand. Among other things, the possibility of immobilizing the PFASs in contaminated soils by adding special additives is taken into account.

To prove the immobilization effectiveness, methods for its experimental demonstration are needed. Therefore, different immobilization approaches were investigated by experiments on three different scales – infinite sink experiments, column experiments, laboratory lysimeter – under saturated and unsaturated conditions. For this purpose, TZW performed trace analysis on about 600 eluate and soil samples. During the target compound analysis, more than 30 PFASs were analyzed by high-performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry (LC-MS/MS). Additional determination of adsorbable organically bound fluorine (AOF) in eluates and performance of an oxidative digestion (total oxidizable precursor (TOP) assay) demonstrated that the majority of known and unknown precursors that can be degraded to mobile perfluorinated alkyl acids (PFAAs) largely remain in the soil. The temporal trends of PFAS concentrations in the experiments was mathematically modelled by the project partner, Institut für Wasser- und Umweltsystemmodellierung, Versuchseinrichtung zur Grundwasser- und Altlastensanierung (IWS/VEGAS), Universität Stuttgart.

None of the methods examined was able to answer all questions regarding leachability on its own. Long-term experiments indicated that degradation processes in the soil lead to the long-term release of perfluorinated alkyl acids (PFAA), which are currently difficult to predict.

The project received funding from the state of Baden-Württemberg under the program Baden-Württemberg Programm Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung (BWPLUS).



TOP-Assay-Analyse eines Bodeneluats aus einem Säulenversuch
TOP assay analysis of a soil eluate from a column experiment

Kontakt / Contact

Dr. Frank Thomas Lange
T +49 721 9678-157
E frank.lange@tzw.de

Freisetzung von Aluminium bei der Inbetriebnahme von Aktivkohlefiltern

Release of aluminium during installation of granular activated carbon adsorbers

Vor dem Hintergrund der Diskussion um die Einführung eines Parameterwertes für Aluminium als Reinheitsanforderung für granulierte Aktivkohlen wurde im Rahmen des DVGW-Forschungsvorhabens „Freisetzung von Aluminium und Spurenmetallen bei der Inbetriebnahme von Aktivkohlefiltern: Alu-Carbon“ eine Datenbasis erarbeitet, die eine Bewertung der Aluminium-Abgabe ermöglicht.

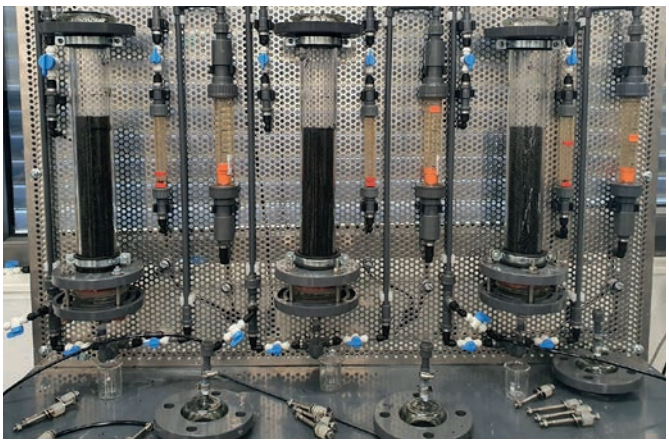
Um generell eine standortunabhängige Bewertung der Reinheit von granulierten Aktivkohlen zu erreichen, wurde zunächst die bestehende Methode der DIN EN 12902 zur Bestimmung der wasserextrahierbaren Stoffe dahingehend modifiziert, dass für sämtliche Prozessschritte ein Modellwasser (Extraktionswasser) verwendet wurde. Aufgrund der Tatsache, dass die Löslichkeit von Aluminium wesentlich durch den pH-Wert des Wassers bestimmt wird, dieser bei der Inbetriebnahme von Aktivkohlefiltern kurzzeitig in den basischen Bereich steigt, wird eine gewisse Pufferung dadurch erreicht, dass eine Härte von 11°dH für das Modellwasser festgelegt wird.

Nach den Ergebnissen geben nahezu sämtliche Aktivkohlen auf der Rohstoffbasis von Stein- und Braunkohle Aluminium ab, wobei der Grenzwert der Trinkwasserverordnung von 200 µg/L im Filtrat der Aktivkohlefilter bei fünf der 14 getesteten Aktivkohlen überschritten ist. Sofern im Wasserwerk die Bedingungen hinsichtlich der Pufferung des Wassers ähnlich oder geringer sind, wird üblicherweise im Wasserwerk die Einfahrphase durch einen Erstfiltratabschlag bis zur Unterschreitung des Grenzwertes verlängert. Erhöhte Konzentrationen stellen somit kein Problem für die Trinkwasserqualität dar. Daher wird abschließend empfohlen, die Aluminiumkonzentration im Extraktionswasser nicht zu reglementieren und beispielsweise im DVGW-Arbeitsblatt W 239 Handlungsanweisungen zu formulieren, wie das Vorsehen der Möglichkeit eines Erstfiltratabschlags.

It is discussed to introduce a parameter value for aluminum as a purity requirement for granular activated carbon. Within the DVGW research project “Release of aluminum and trace metals of activated carbon filters: Alu-Carbon” a database was developed which allows an evaluation of the aluminum release.

In order to generally achieve a location-independent evaluation of the purity of granular activated carbon, the existing DIN EN 12902 method for determining the water-extractable substances was modified in such a way that model water (extraction water) was used for all process steps. Due to the fact that the solubility of aluminum is essentially determined by the pH value of the water, which rises to the alkaline range when activated carbon filters are put into operation, a certain buffering is achieved by adjusting a hardness of 11°dH for the model water.

According to the results, almost all activated carbons based on bituminous coal or lignite release aluminium, whereby the parameter value of the Drinking Water Ordinance of 200 µg/L in the filtrate of the adsorber was exceeded in five of the 14 activated charcoals tested. If the conditions in the waterworks with regard to the buffering of the water are similar or lower, the initial filtrate was discharged as long as high concentrations are observed. Thus parameter values in the drinking water are not exceeded. Therefore it is finally recommended not to regulate the aluminum concentration in the extraction water.



Versuchsstand zur Bestimmung der wasserextrahierbaren Substanzen an Kornaktivkohle / Teststand for determination of water-extractable substances of granular activated carbons

Kontakt / Contact

Dr. Brigitte Haist-Gulde
T +49 721 9678-131
E brigitte.haist-gulde@tzw.de

FIWARE for the Next Generation Internet Services for the WATER sector

Konzept von FIWARE4Water
Concept of FIWARE4Water

FIWARE ist eine Plattform für intelligente Lösungen, die von der Europäischen Kommission finanziert wird, um kleine und mittlere Unternehmen sowie IT-Fachleute bei der Entwicklung der nächsten Generation von Internetdiensten zu unterstützen. Diese dienen als wichtigstes Ökosystem für Smart-City-Initiativen für den bereichsübergreifenden Datenaustausch und die Zusammenarbeit sowie für die „Next Generation Internet"-Initiative der EU. Bislang wurden bei der Entwicklung spezifischer wasserbezogener Anwendungen mit FIWARE nur geringe Fortschritte erzielt, was auf die Fragmentierung des Wassersektors zurückzuführen ist. Er wird durch lizenzierte Plattformen eingeschränkt und bleibt in Bezug auf Interoperabilität, Standardisierung, bereichsübergreifende Zusammenarbeit und Datenaustausch hinter anderen Sektoren wie der Telekommunikation zurück.

Im EU-Vorhaben FIWARE4Water wurden Schnittstellen und Tools entwickelt, um den Wassersektor an die Plattform FIWARE anzubinden. Anhand von vier Demonstrationsfällen in Europa konnten unterschiedliche Anwendungen gezeigt werden. Das TZW bearbeitete im Projekt mehrere Teilaufgaben, wie das Testen von zwei verschiedenen Multiparametersonden zur Erfassung der Wasserqualität sowie die Entwicklung eines Verfahrens zur automatisierten Eventdetektion in Zeitreihen von Wasserqualitätssensoren.

FIWARE is a smart solutions platform funded by the European Commission to support SMEs and developers in developing the next generation of internet services, as the main ecosystem for smart city initiatives for cross-sector data exchange and collaboration, and for the "Next Generation Internet" EU-initiative To date, little progress has been made in developing specific water-related applications with FIWARE, due to the fragmentation of the water sector, which is constrained by licensed platforms and lags behind other sectors like telecommunications in terms of interoperability, standardization, cross-domain collaboration, and data exchange.

The EU FIWARE4Water project developed interfaces and tools to connect the water sector to the FIWARE platform. Four demo cases in Europe were used to demonstrate various applications. TZW worked on several subtasks in the project, such as testing two different multiparameter probes for recording water quality and developing a method for automated event detection in time series of water quality sensors.

Kontakt / Contact

Dr. Martin Wagner
T +49 351 85211-56
E martin.wagner@tzw.de

Konzept einer Datenplattform für das Asset-Management von Trinkwasserversorgungsunternehmen

Concept for a data platform for asset management of drinking water utilities

Grundlage für ein Asset-Management sind die Datenbestände / The basis for asset management are the data pools © Scott Graham/unsplash

Wasserversorgungsunternehmen haben ein vitales Interesse daran, die Nutzungsdauer ihrer Anlagen und Leitungen möglichst gut auszuschöpfen, um nachfolgenden Generationen eine gut funktionierende Versorgungsinfrastruktur ohne Instandhaltungs- und Investitionsstau zu übergeben und gleichzeitig die immer komplexeren und in ihrer Anzahl wachsenden Herausforderungen bewältigen zu können.

Ein geeignetes Instrument hierfür ist das Asset-Management, mit dem sich Potenziale in der Digitalisierung, Roboterisierung, Miniaturisierung und der künstlichen Intelligenz heben lassen. Bei der Einführung und Umsetzung eines Asset-Managements stehen Wasserversorger jedoch häufig vor der Herausforderung, dass die eigenen Datenbestände veraltet und darüber hinaus strukturell dezentral gelagert sind. Vor diesem Hintergrund wurde das Grobkonzept einer Datenplattform entwickelt, mit der eine unternehmensübergreifende Erschließung dezentraler Datenbestände möglich werden soll, um in der Folge bestehende Datenlücken zu schließen. Das Projekt TRINK-ASSET erhielt Förderung durch das DVGW Zukunftsprogramm Wasser und wurde gemeinsam mit dem IWW durchgeführt.

Water utilities have a vital interest in making the best possible use of the useful life of their plants and pipelines in order to hand over a well-functioning supply infrastructure to future generations without maintenance and investment backlogs, and at the same time to be able to cope with the increasingly complex and growing number of challenges.

A suitable tool for this is asset management, which can be used to leverage potential in digitisation, robotisation, miniaturisation and artificial intelligence. However, when introducing and implementing asset management, water utilities are often faced with the challenge that their own data inventories are outdated and, moreover, structurally decentralized. Against this background a rough concept of a data platform was developed, which is intended to enable the cross-company development of decentralized data stocks in order to subsequently close existing data gaps. The TRINK-ASSET project received funding from the DVGW Innovation Programme Water and was carried out together with IWW.

Kontakt / Contact

Dr. Martin Wagner
T +49 351 85211-56
E martin.wagner@tzw.de

Innovative Sanierungstechnologien in der Trinkwasserverteilung

Innovative remediation technologies in drinking water distribution

Im dem vom DVGW geförderten Projekt INNO-SANITECH-WV wurde in einer Literatur- und Branchenrecherche der Stand für Roboterverfahren für die punktuelle Innenreparatur von Rohrleitungen ausgewertet. Roboterverfahren werden aktuell nur in drucklosen Abwasserleitungen und Abwasserkanälen eingesetzt. Zur Durchführung von Reparaturen mit Roboterverfahren muss die Leitung außer Betrieb genommen und entleert werden. Die Roboter werden über eine vollständig geöffnete Leitung waagerecht eingebracht. Bei Abwasserkanalisationen werden hierfür Kontrollschächte genutzt.

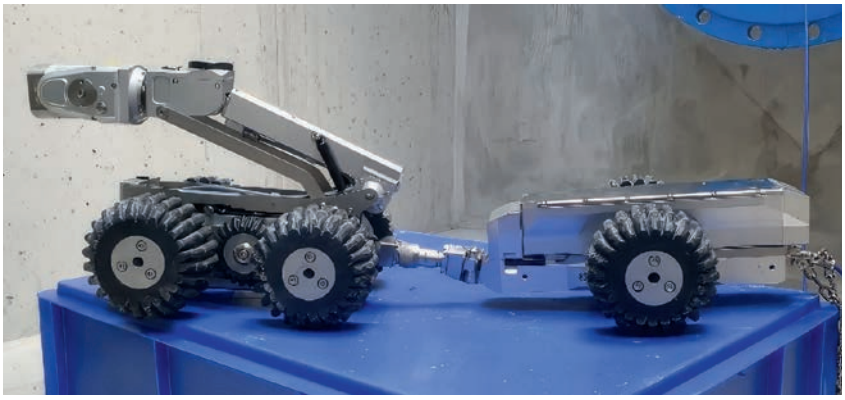
Unter den für drucklose Abwasserleitungen zur Verfügung stehenden Roboterverfahren sind Edelstahlmanschetten auf Kompressionsbasis aktuell die einzige Technologie, mit der auch punktuelle Innenreparaturen an nicht begehbaren Druckleitungen möglich sind. Praktische Kenntnisse für diesen Anwendungsbereich liegen jedoch kaum vor. Eine Anwendung für die Reparatur von Trinkwasserleitungen wird erschwert, da zum einen kaum Wissen zum tatsächlichen lokalen Leitungszustand vorhanden ist. Zum anderen stehen in der Regel keine Zugangsmöglichkeiten zur Einbringung der Reparaturtechnik in die Trinkwasserleitung zur Verfügung. Die Durchführung von Reparaturen an Trinkwasserleitungen wäre deshalb mit einem hohen Aufwand für Vor- und Nacharbeiten verbunden.

Vor einer Anwendung in Trinkwasserleitungen müssen zunächst Inspektionsverfahren ausreichende Zustandsaussagen liefern, ein entsprechendes Kosten-Nutzenverhältnis für die Reparaturverfahren vorliegen und hygienische Fragestellungen geklärt sein. Das Projekt wurde im Rahmen des DVGW Zukunftsprogramms Wasser gefördert.

In the INNO-SANITECH project, which was funded by DVGW, the current status of robotic processes for the punctual internal repair of pipelines was evaluated in a literature and industry research. Currently, robotic methods are only used in unpressurized wastewater pipes and sewers. To perform repairs using robotic methods, the pipeline must be taken out of service and drained. The robots are inserted horizontally through a completely open pipe. In the case of sewer lines, inspection chambers are used for this purpose.

Among the robotic methods available for pressureless sewer lines, stainless steel compression sleeves are currently the only technology that can also be used for spot internal repairs on pressure lines that cannot be walked on. However, practical knowledge for this field of application is hardly available. An application for the repair of drinking water pipelines is made difficult, because on the one hand there is hardly any knowledge about the actual local pipeline condition. On the other hand, there are usually no access points available for inserting the repair technology into the drinking water pipeline. Therefore, carrying out repairs on drinking water pipes would involve a great deal of preparatory and finishing work.

Before an application in drinking water pipelines, inspection procedures must first provide sufficient condition information, an appropriate cost-benefit ratio for the repair procedures must be available and hygienic issues must be clarified. The project received funding within the DVGW Innovation Programm Water.



Inspektionsroboter / Inspection robot

Kontakt / Contact

Dipl.-Ing. Stephan Plume
T +49 351 85211-22
E stephan.plume@tzw.de

Innovations-Scouting Wasser

Innovation Scouting Water

Ein wesentlicher Bestandteil der DVGW-Forschungsstrategie ist die systematische Erfassung und Bewertung innovativer Entwicklungen und aktueller Trends. Voraussetzung für die Technologiebewertung ist ein interessensneutrales und fachlich kompetentes Screening von Technologieanbietern auf dem Weltmarkt. Dabei sind innovationsspezifische Vor- und Nachteile bei Einsatz unter den Real-Bedingungen der Wasserversorgung in Deutschland zu berücksichtigen. Ein solches Screening wurde im DVGW-geförderten Projekt SCOUT umgesetzt. Basis des Projektes war die Erfassung der Erfordernisse der Wasserversorgungsunternehmen in persönlichen Interviews zur Festlegung des Suchraums. Dabei wurden drei Schwerpunkte unternehmensübergreifender Interessen identifiziert: (1) zerstörungsfreie Inspektionsverfahren für Rohrleitungen, (2) Sensoren zur Online-Überwachung für chemische und mikrobiologische Parameter und (3) nationale und internationale Entsorgungswege für Reststoffe. Zu jedem der Schwerpunktthemen wurden spezifische Lösungen erarbeitet. Beispielsweise wurde für das Themengebiet Sensoren ein aktueller Marktüberblick in Form einer Studie gegeben. Künftige Trends, aber auch Risiken vor unrealistischen Erwartungen im Praxisbetrieb wurden ebenfalls adressiert. Ausgewählte Sensorprodukte wurden in dem neu etablierten Format TechLIFT dem Fachpublikum auf der Messe IFAT gemeinsam von Fachleuten des DVGW und der Sensorhersteller vorgestellt. Das im Projekt entstandene Verstetigungskonzept enthält Vorschläge für das Vorgehen bei künftigen Scouting-Aktivitäten und gibt Hinweise zur Fortschreibung der DVGW-Forschungsstrategie 2025.

An essential part of the DVGW research strategy is the systematic survey and evaluation of innovative developments and current trends. A precondition for the technology assessment is an interest-neutral and scientific competent screening of technology providers on the world market. However, innovation-specific advantages and disadvantages when used under the real conditions of the water supply in Germany must be taken into account. Such a screening (or scouting) was implemented in the SCOUT project. The project based on requests of water supply companies provided in personal interviews to determine the search area. Three key areas of matching interests of various water suppliers were identified: (1) non-destructive inspection methods for pipelines, (2) sensors for online monitoring of chemical and microbiological parameters, and (3) national and international disposal strategies for water treatment residues. Specific solutions were developed for each of the key issues. For example, an actual market overview was given in a study for water quality sensors. Future trends as well as risks by unrealistic expectations in practice were addressed, too. Selected sensor products were presented to visitors at the IFAT fair in 2022. This was realised by the new established "TechLIFT" format. Presentations and discussions were conducted jointly by experts from the DVGW and the manufacturers. The project contains suggestions to conduct future scouting activities and provides information on updating the DVGW research strategy 2025.

Wortwolke aus den Ergebnissen einer Umfrage / Word cloud from the results of a survey

Kontakt / Contact

Dr. Josef Klinger
T +49 721 9678-110
E josef.klinger@tzw.de

Dr. Uwe Müller
T +49 721 9678-257
E uwe.mueller@tzw.de

Anhang

Annex

5

Publikationen 2022

Publications 2022

Bierbaum, T.; Klaas, N.; Braun, J.; Lange, F. T.; Sacher, F.: **Experimentelle Methoden zur Untersuchung der PFAS-Immobilisierung. Mitt Umweltchem Ökotox 28/3, ISSN 1618-3258 (2022)**

Borchers, U.; Beulker, C.; Kämpfe, A.; Knapp, H.; Sacher, F.; Suchenwirth, R.: **PFAS im Trinkwasser: ein erster Überblick über Befunde und Herausforderungen für die Wasserversorgung. DVGW energie | wasser-praxis 09/2022, 64-71 (2022)**

Borchers, U.; Kämpfe, A.; Knapp, H.; Sacher, F.; Suchenwirth, R.: **PFAS im Trinkwasser: Erster Überblick über Befunde und Herausforderungen für die Wasserversorgung. bbr Leitungsbau | Brunnenbau | Geothermie 73/07-08, 32-37 (2022)**

Brauer, F.; Sturm, S.; Fischer, T.; Gottwalt, J.; Hahne, L.: **Web-Based Software Application for Risk Management of Drinking-Water Supplies. Water Safety Conference 2022. Narvik 22-24 June 2022. Conference Proceedings. pp. 124-125; Editors: International Water Association (IWA), World Health Organization (WHO), UiT the Arctic University of Norway, Chalmers University of Technology, Sweden (2022)**

Brauer, F.; Sturm, S.; Kaupe, M.; Schiffman, S.: **Risk Assessment for Groundwater Catchment Areas. Water Safety Conference 2022. Narvik 22-24 June 2022. Conference Proceedings. pp. 101-102; Editors: International Water Association (IWA), World Health Organization (WHO), UiT the Arctic University of Norway, Chalmers University of Technology, Sweden (2022)**

Fleig, M.; Klinger, J.: **Aktuelle Ergebnisse aus dem Untersuchungsprogramm 2021. In: AWBR-Jahresbericht Nr. 53, 2021. Hrsg.: Koordinierungsstelle der Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee-Rhein (AWBR) am TZW, Karlsruhe, ISSN 0179-7867, 31-58 (2022)**

Freeling, F.; Scheurer, M.; Koschorreck, J.; Hoffmann, G.; Ternes, T. Nödler, K.: **Levels and Temporal Trends of Trifluoroacetate (TFA) in Archived Plants: Evidence for Increasing Emissions of Gaseous TFA Precursors over the Last Decades. Environmental Science & Technology Letters 9, 400-405 (2022) DOI: https://doi.org/10.1021/acs.estlett.2c00164**

Gaiser, H.: **Einsatz von Enhärtungsanlagen (Kationenaustausch) in der Trinkwasserinstallation. In: 27. TZW Kolloquium. Anpassungsstrategien und Handlungsoptionen für die Wasserbranche. Veröffentlichungen aus dem Technologiezentrum Wasser, ISSN 2751-2975, 89-100 (2022)**

Göckener, B.; Lange, F. T.; Lesmeister, L.; Gökçe, E.; Dahme, H. U.; Bandow, N.; Biegel-Engler, A.: **Digging deep—implementation, standardisation and interpretation of a total oxidisable precursor (TOP) assay within the regulatory context of perand polyfuoroalkyl substances (PFASs) in soil. Environmental Sciences Europe 34:52 (2022) DOI: https://doi.org/10.1186/s12302-022-00631-1**

Haist-Gulde, B.; Schäfer, R.; Riegel, M.: **Aluminiumabgabe von granulierten Aktivkohlen. DVGW energie | wasser-praxis 11/2022, 42-47 (2022)**

Hale, S. E.; Neumann, M.; Schliebner, I.; Schulze, J.; Averbeck, F. S.; Castell-Exner, C.; Collard, M.; Drmac, D.; Hartmann, J.; Hofman-Caris, R.; Hollender, J.; de Jonge, M.; Kullick, T.; Lennquist, A.; Letzel, T.; Nödler, K.; Pawlowski, S.; Reineke, N.; Rorije, E.; Scheurer, M.; Sigmund, G.; Timmer, H.; Trier, X.; Verbruggen, E.; Arp, H. P. H.: **Getting in control of persistent, mobile and toxic (PMT) and very persistent and very mobile (vPvM) substances to protect water resources: strategies from diverse perspectives. Environmental Sciences Europe (2022) DOI: https://doi.org/10.1186/s12302-022-00604-4**

Hambsch, B.; Hügler, M.: **Experiences with drinking water distribution without disinfectant residuals. 3rd International Conference on Disinfection and DBPs, Milano, Italy, Book of Abstracts, pp. 252-254 (2022)**

Happel, O.; Armbruster, D.; Schmutz, B.; Nödler, K.; Schmid, R.; Schaffer, M.: **Organische Phosphonate in Sedimentproben aus Niedersachsen und ihr Anteil an der organischen Phosphor-Fraktion, Mitt Umweltchem Ökotox, 28 (1), 16-25 (2022)**

Heisterkamp, I.; Gartiser, S.; Kretzschmar, M.; Schoknecht, U.; Kalbe, U.; Happel, O.; Ratte, M.: **Methoden und Kriterien zur Bewertung der Ökotoxizität von Produkten. Umweltbundesamt, Hrsg.: Umweltbundesamt, TEXTE 152/2022, ISSN 1862-4804 (2022)**

Ho, J.; Stange, C.; Suhrborg, R.; Wurzbacher, C.; Drewes, J.; Tiehm, A.: **SARS-CoV-2 wastewater surveillance in Germany: Long-term RT-digital droplet PCR monitoring, suitability of primer/probe combinations and biomarker stability. Water Research 210, 117977 (2022)**

Hügler, M.; Hambsch, B.: **Einfluss des Klimawandels auf die mikrobiologische Qualität von Trinkwasser. Gewässerschutz - Wasser - Abwasser (GWA) 254 34/1-34/13 (2022)**

Hügler, M.; Leister, C.; Petzoldt, H.; Rybicki, M.; Korth, A.: **DVGW-Forschungsprojekt untersucht Massenentwicklung von coliformen Bakterien in Talsperren - Teil 1. DVGW energie | wasser-praxis 01/2022, 58-67 (2022)**

Hügler, M.; Leister, C.; Petzoldt, H.; Rybicki, M.; Korth, A.: **DVGW-Forschungsprojekt untersucht Massenentwicklung von coliformen Bakterien in Talsperren - Teil 2. DVGW energie | wasser-praxis 02/2022, 42-49 (2022)**

Hügler, M.; Leister, C.; Hambsch, B.: **Einsatz der MALDI-TOF-Massenspektroskopie zur Bakterien-Identifizierung in der Trinkwasser-Mikrobiologie. DVGW energie | wasser-praxis 12/2022, 52-59 (2022)**

Hügler, M.; Leister, C.; Petzoldt, H.; Rybicki, M.; Korth, A.: **Massenentwicklung von coliformen Bakterien in Talsperren und Seen. In: AWBR-Jahresbericht Nr. 53, 2021. Hrsg.: Koordinierungsstelle der Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee-Rhein (AWBR) am TZW, Karlsruhe, ISSN 0179-7867, 117-134 (2022)**

Hügler, M.; Leister, C.: **MALDI-TOF-Massenspektrometrie zur Spezies-Identifizierung in der Trinkwasser-Mikrobiologie - MALDI-ID. Veröffentlichungen aus dem Technologiezentrum Wasser, ISSN 2751-2975 (2022)**

Hügler, M.: **Einsatz des MALDI-TOF zur Identifizierung von Indikatorbakterien und Krankheitserregern. In: 27. TZW Kolloquium. Anpassungsstrategien und Handlungsoptionen für die Wasserbranche. Veröffentlichungen aus dem Technologiezentrum Wasser, ISSN 2751-2975, 31-45 (2022)**

Käberich, M.: **Non-Target-Screening: Ein neuer Ansatz zur Überwachung von Roh- und Trinkwasser. In: 27. TZW Kolloquium. Anpassungsstrategien und Handlungsoptionen für die Wasserbranche. Veröffentlichungen aus dem Technologiezentrum Wasser, ISSN 2751-2975, 69-87 (2022)**

Lange, F. T.: **Die summarischen Parameter AOF, EOF, PIGE, TOP-Assay und ^{19}F NMR: Gibt es einen analysierbaren PFAS-Gesamtgehalt? altlasten spektrum 5/2021, 161-164 (2022)**
DOI: doi.org/10.37307/j.1864-8371.2021.05

Lange, F. T.: **Studie zur Aussagekraft des Total Oxidizable Precursor-Assays (TOP-Assay) von methanolischen Bodenextrakten und wässrigen Eluaten. Hrsg.: LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (2022)**
https://pd.lubw.de/10410

Lange, F. T.; Söhlmann, R.; Seeger, A.-K.; Salowsky, H.: **Aussagekraft der Anwendung des Total Oxidizable Precursor-(TOP) Assays auf Bodenprobenextrakte und wässrige Eluate. Mitt. Umweltchem Ökotox 28/4, 134-138 (2022)**

Leister, C.; Hügler, M.: **Draft Genome Sequences of *Buttiauxella* spp. Isolates from Water and Gastropods with Putative β-D-glucuronidase Activity. Microbiology Resource Announcements 11:e00064-22 (2022)**

Leister, C.; Hügler, M.: **Genome Analysis of *Enterobacter asburiae* and *Lelliottia* spp., Proliferating in Oligotrophic Drinking Water Reservoirs and Lakes. Applied and Environmental Microbiology 88:e00471-22 (2022)**

Lesmeister, L.: **Unterschätzen standardmäßige wässrige Elutionsverfahren PFAS-Gehalte in Böden? – Einfluss der Bodentrocknung. Altlastenspektrum 06/2022, 169-175 (2022)**
https://doi.org/10.37307/j.1864-8371.2022.06

Michel, A.; Armbruster, D.; Benz-Birck, A.; Deppermann, N.; Doetzer, R.; Flörs, M.; Frericks, M.; Li, S.; Gebler, S.; Schröder, T.; Seitz, W.: **Proposal for a tiered approach to evaluate the risk of transformation products formed from pesticide residues during drinking water treatment. Environ Sci Eur 34, 110 (2022)**
DOI: https://doi.org/10.1186/s12302-022-00688-y

Neuwald, I. J.; Hübner, D.; Wiegand, H. L.; Valkov, V.; Borchers, U.; Nödler, K.; Scheurer, M.; Hale, S. E.; Arp, H. P. H.; Zahn, D.: **Occurrence, Distribution, and Environmental Behavior of Persistent, Mobile, and Toxic (PMT) and Very Persistent and Very Mobile (vPvM) Substances in the Sources of German Drinking Water. Environmental Science & Technology 56, 10857–10867 (2022)**
DOI: https://doi.org/10.1021/acs.est.2c03659

Neuwald, I. J.; Hübner, D.; Wiegand, H. L.; Valkov, V.; Borchers, U.; Nödler, K.; Scheurer, M.; Hale, S. E.; Arp, H. P. H.; Zahn, D.: **Ultra-Short-Chain PFASs in the Sources of German Drinking Water: Prevalent, Overlooked, Difficult to Remove, and Unregulated. Environmental Science & Technology 56, 6380-6390 (2022)**
DOI: https:///doi/10.1021/acs.est.1c07949

Rickert, B.; Zügner, V.; Sturm, S.; Brauer, F.: **Germany's Way to WSP Through Policy Actions and Technical Standards. Water Safety Conference 2022. Narvik 22-24 June 2022. Conference Proceedings. pp. 66-68; Editors: International Water Association (IWA), World Health Organization (WHO), UiT the Arctic University of Norway, Chalmers University of Technology, Sweden (2022)**

Sacher, F.; Hambsch, B.: **Neue Parameter in der Trinkwasserverordnung: neue Probleme? In: 27. TZW Kolloquium. Anpassungsstrategien und Handlungsoptionen für die Wasserbranche. Veröffentlichungen aus dem Technologiezentrum Wasser, ISSN 2751-2975, 19-30 (2022)**

Scheurer, M.; Nödler, K.; Schmid, R.; Schaffer, M.: **Vorkommen persistenter und mobiler organischer Spurenstoffe in niedersächsischen Oberflächengewässern (PMT/vPvM-Stoffe). Landesweiter Überblick und Identifikation von Belastungsschwerpunkten. Bericht im Auftrag des Niedersächsischen Landesbetriebs für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Betriebsstelle Hannover-Hildesheim, An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim in Zusammenarbeit mit dem TZW (2022)**

Scheurer, M.; Lesmeister, L.; Breuer, J.; Boeddinghaus, R. S.; Schultheiß, M.; Mechler, M.; Dobslaw, D.; Engesser, K.-H.: **Abschlussbericht – Erarbeitung von fachlichen Grundlagen für die Ableitung von Bewertungsmaßstäben für weitere bodenrelevante, bisher nicht in der BBodSchV enthaltenen Schadstoffe und Schadstoffgruppen in Böden (Schwerpunkt PFAS) im Wirkungspfad Boden-Pflanze (FLUORTRANSFER), Umweltbundesamt, TEXTE 77/2022**

Schiperski, F.; Zirlewagen, J.; Stange, C.; Tiehm, A.; Licha, T.; Scheytt, T.: **Transport-based source tracking of contaminants in a karst aquifer: Model implementation, proof of concept, and application to event-based field data. Water research 213: 118145 (2022)**
DOI: 10.1016/j.watres.2022.118145

Schoknecht, U.; Kalbe, U.; Heisterkamp, I.; Kretzschmar, M.; Gartiser, S.; Happel, O.; Ilvonen, O.: **Release of substance from joint grouts based on various binder types and their ecotoxic effects. Environmental Sciences Europe, 2022, 34, 111. (2022)**
DOI: https://doi.org/10.1186/s12302-022-00686-0

Seypka, V.: **Untersuchungen zur Flexibilisierung der Eichfrist von Wasserzählern. In: 27. TZW Kolloquium. Anpassungsstrategien und Handlungsoptionen für die Wasserbranche. Veröffentlichungen aus dem Technologiezentrum Wasser, ISSN 2751-2975, 47-68 (2022)**

Simon, E.; Duffek, A.; Stahl, C.; Frey, M.; Scheurer, M.; Tuerk, J.; Gehrmann, L.; Könemann, S.; Swart, K.; Behnisch, P.; Olbrich, D.; Brion, F.; Aït-Aïssa, S.; Pasanen-Kase, R.; Werner, I.; Vermeirssen, E. L. M.: **Biological effect and chemical monitoring of Watch List substances in European surface waters: Steroidal estrogens and diclofenac – Effect-based methods for monitoring frameworks. Environment International 159 (2022)**
DOI: https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.107033

Sommer, R.; Eggers, J.; Hirschmann, G.; Schön, K.-H.; Schwarzenberger, T; Schmalwieser, A. W.: **Harmonization of the standards for UV devices for drinking water disinfection: a European approach. 3rd International Conference on Disinfection and DBPs. Milan June 27th - July 1st 2022. Book of Abstract. Editor: International Water Association (IWA) (2022)**

Sturm, S.; Brauer, F.; Hegewald, T.; Freier, K.: **Risk Assessment and Implementing Risk Management for a Complex Drinking Water Reservoir-System in Saxony, Germany. Water Safety Conference 2022. Narvik 22-24 June 2022. Conference Proceedings. pp. 97-98; Editors: International Water Association (IWA), World Health Organization (WHO), UiT the Arctic University of Norway, Chalmers University of Technology, Sweden (2022)**

Sturm, S.: **Resilienz in der Wasserversorgung: Rahmenbedingungen und Herausforderungen. In: 27. TZW Kolloquium. Anpassungsstrategien und Handlungsoptionen für die Wasserbranche. Veröffentlichungen aus dem Technologiezentrum Wasser, ISSN 2751-2975, 1-17 (2022)**

Das TZW in Gremien

TZW in committees

Status: 01.04.2023

Weltweit / Global

GWRC	Global Water Research Coalition – Board of Directors	Dr. Klinger
IUVA	International UV Association – Board of Directors	Dr. Eggers

Europa / Europe

CEN	TC 164 Water Supply	Dr. Klinger
CEN	TC 164 Deutsche Experten – Wasserversorgung	Dr. Klinger
CEN	TC 164/WG 3 Effects of materials in contact with drinking water	Dr. Klinger
CEN	TC 164/WG 13 Water conditioning equipment inside buildings	Dr. Klinger
CEN	TC 164/WG 14 Valves and fitting for buildings and devices to prevent pollution by backflow	Zimmer
CEN	TC 164/WG 14 AHG 3 EN 1488	Zimmer
CEN	TC 164/WG 14 AHG A EN 13077	Zimmer
CEN	TC 164/WG 14 AHG B EN 12729	Zimmer
Water Europe (WE)	European Technology Platform for Water	Dr. Klinger
AWBR	Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee-Rhein – Präsidium, Vorstand	Dr. Klinger
AWBR	Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Bodensee-Rhein – Beirat	Dr. Klinger Fleig
IKSR	Internationale Kommission zum Schutz des Rheins; AG Sapa	Fleig
IAWR	Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet Präsidium und Vorstand	Dr. Klinger
IAWR	Internationale Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke im Rheineinzugsgebiet Beirat	Freeling

Deutschland / Germany

Altlastenforum	Beirat	Prof. Dr. Tiehm
ARW	Arbeitsgemeinschaft der Rheinwasserwerke e. V.	Dr. Klinger Freeling
ATT	Arbeitskreis Verfahrenstechnik – kommissarische Leitung	Dr. Lipp
ATT	Fachausschuss	Dr. Sacher
BBK/DVGW	ad hoc Arbeitsgemeinschaft Zivile Sicherheit	Bethmann
BLE	Arbeitsgruppe „Pflanzenschutz und Gewässerschutz“ im Nationalen Aktionsplan Pflanzenschutz	Sturm
BLE	Unterarbeitsgruppe „Trinkwasser“ im Nationalen Aktionsplan Pflanzenschutz	Sturm
DECHEMA	Wissenschaftliches Komitee Boden- und Grundwassersanierung	Prof. Dr. Tiehm
DIN	NA 003-02-02 Armaturen für die Trinkwasserinstallation in Gebäuden	Zimmer
DIN	NA 119-01-03-01-12 AK Ionenchromatographische Verfahren	Dr. Lange
DIN	NA 119-01-03-02-16 AK LC-MS/MS-Verfahren	Dr. Zumbülte
DIN	NA 119-01-03-02-21 AK Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS)	Dr. Lange
DIN	NA 119-01-03-03 UA Mikrobiologie	Dr. Hambsch
DVGW	Präsidium	Dr. Klinger
DVGW	Normarbeit Proportionalregler	Zimmer
DVGW	W-LK-1: Lenkungskomitee 1: Wasserwirtschaft/Wassergüte	Dr. Klinger
DVGW	W-LK-2: Lenkungskomitee 2: Wasserversorgungssysteme	Dr. Korth
DVGW	W-LK-3: Lenkungskomitee 3: Wasserverwendung	Dr. Klinger Dr. Korth
DVGW	W-PK-0-0-4 Digitalisierung	Dr. Wagner
DVGW	W-PK-0-0-5 Versorgungssicherheit	Dr. Riegel
DVGW	W-GTK-1-3 Gemeinschaftliches Technisches Komitee Wassergüte	Dr. Zumbülte

Deutschland / Germany

DVGW	W-TK-1-2 Technisches Komitee Grundwasser- und Ressourcenmanagement	Prof. Dr. Tiehm
DVGW	G-W-PK-1-2-3 Gärprodukte in Wasserschutzgebieten	Ball
DVGW	W-PK-1-2-5 Projektkreis Landbewirtschaftung und Gewässerschutz	Ball
DVGW	W-PK-1-3-1 Projektkreis Analytik	Dr. Zumbülte
DVGW	W-PK-1-3-3 Projektkreis Mikrobiologie	Dr. Hambsch
DVGW	W-PK-1-3-4 Projektkreis Mikrobielles Wachstum auf Werkstoffen	Dr. Hambsch Delong
DVGW	W-PK-1-3-11 Projektkreis Spurenstoffe	Dr. Nödler
DVGW	W-PK-1-3-12 Projektkreis Sensorik	Bethmann
DVGW	W-PK-1-4-12 Projektkreis Zentrale Enthärtung	Dr. Hesse
DVGW	W-PK-1-4-17 Projektkreis Nanofiltration	Dr. Müller
DVGW	W-TK-2-9 Asset Management	Dr. Wagner
DVGW	W-PK-2-9-1 Pseudomonas aeruginosa	Dr. Korth
DVGW	W-TK-3-4 Technisches Komitee Innenkorrosion	Dr. Ruppert
DVGW	W-TK-3-7 Technisches Komitee Hygiene in der Trinkwasser-Installation	Dr. Korth
DVGW	W-PK-3-7-3 Projektkreis W 551 Legionellen	Dr. Hambsch
DVGW	W-PK-3-7-6 Projektkreis W 559 Pseudomonas aeruginosa	Dr. Korth Dr. Hambsch
DVGW	PK-119-07-14-02-W 213 Projektkreis Filtration	Dr. Lipp
DVGW	PK-119-07-14-05 W 221 Projektkreis Reststoffmanagement	Dr. Lipp
DVGW	W-KRS-1-3 Kommission „Radioaktive Substanzen und Wasser“	Dr. Lipp
DVGW	PK 119-07-02-04-01 W1001-W1002 Risiko-/Krisenmanagement	Sturm
DVGW/DIN	NA 119-07 FBR Gemeinschaftsfachbereich Trinkwasser	Dr. Klinger

Deutschland / Germany

DVGW/DIN	NA 119-07-05 AA Wassertransport und -verteilung	Dr. Korth
DVGW/DIN	NA 119-07-06 AA Wasserspeicherung	Dr. Ruppert
DVGW/DIN	NA 119-07-07 AA Trinkwasser-Installation	Zimmer
DVGW/DIN	NA 119-07-07-05 Überarbeitung DIN 1988-600 Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen	Delong
DVGW/DIN	NA 119-07-09 AA Werkstoffe im Kontakt mit Trinkwasser	Dr. Klinger
DVGW/DIN	NA 119-07-11 AA Rohre und Rohrverbindungen aus Kunststoff innerhalb von Gebäuden	Dr. Ruppert
DVGW/DIN	NA 119-07-12 AA Wasserbehandlungsgeräte	Dr. Klinger
DVGW/DIN	NA 119-07-14 AA Wasseraufbereitungsverfahren	Dr. Riegel
DVGW/DIN	NA 119-07-14-01-W 239 Projektkreis Sorption	Dr. Haist-Gulde
DVGW/DIN	119-07-14-03-PK-W 214 Projektkreis Stabilisierung	Dr. Hesse
DVGW/DIN	NA 119-07-14-07 Projektkreis W 217 Flockung	Schlitt
DVGW/DIN	NA 119-07-15 AA Desinfektionsverfahren	Bornmann
DVGW/DIN	NA 119-07-15-02-PK UV Desinfektion	Dr. Eggers Schön
DVGW/DIN	NA 119-07-16 AA Schwimmbeckenwasseraufbereitung	Dr. Stauder
DVGW/DIN	NA 119-07-17 AA Rohre und Rohrverbindungen aus Metall für Rohrleitungssysteme außerhalb von Gebäuden	Zimmer
DVGW-Forschungsbeirat Wasser	Beirat	Dr. Klinger
DVGW-Verbindungs-ausschuss Wasser	Beirat	Dr. Klinger
DVGW-Landesgruppe Baden-Württemberg	Vorstand	Dr. Klinger
DVGW-Landesgruppe Mitteldeutschland	Vorstand	Dr. Korth
DVGW-Landesgruppe Mitteldeutschland	AK Trinkwasser-Installation	Dr. Petzoldt
DVGW-Bezirksgruppe Baden	Vorstand	Dr. Riegel

Deutschland / Germany

DVGW-Bezirksgruppe Sachsen	Bezirksgruppe Dresden – Vorstand	Dr. Korth
DVGW energie I wasser-praxis	Redaktionsbeirat	Dr. Klinger
GfKorr	AK Schadensuntersuchung	Dr. Ruppert
GfKorr	AK Korrosion und Korrosionsschutz von Kupferwerkstoffen	Dr. Ruppert
gwf-Wasser I Abwasser	Redaktionsbeirat	Dr. Klinger
Runder Tisch PSM	Fachgremium der Wasserverbände und PSM-Hersteller	Sturm
Rohwasserdatenbank	Beirat	Sturm
Grundwasserdatenbank WV BW	Beirat	Dr. Klinger Sturm
IWA	International Water Association – Nationalkomitee Deutschland	Dr. Klinger
LUBW	Fachgremium Sachverständige § 18 BBodSchG	Prof. Dr. Tiehm
Technische Universität Hamburg-Harburg	Kuratorium	Dr. Klinger
UBA	KTW-FG	Dr. Ruppert
UBA	KTW-, Modellierungs-, Konformitätsgremien	Dr. Ruppert
UBA	Prüfstellen beim UBA, Konformitätsbestätigungen	Dr. Ruppert
UBA	Kommission zur Bewertung wassergefährdender Stoffe (KBwS)	Dr. Nödler
Wasserchemische Gesellschaft	Fachausschuss Umweltrelevante Transformationsprozesse im Wasserkreislauf	Dr. Nödler
Wasserchemische Gesellschaft	Fachausschuss Non-Target-Screening	Armbruster
Wasserchemische Gesellschaft	Fachausschuss Oxidative Verfahren	Dr. Happel

Herausgeber
TZW:
DVGW-Technologiezentrum Wasser
Karlsruher Straße 84
76139 Karlsruhe

T.: +49 721 9678-0

F: +49 721 9678-101

E: info@tzw.de

W: www.tzw.de

Satz
www.hob-design.de