Beteiligte Institutionen

- **Technische Universität München – TUM**
  Professur für Funktionsmaterialien für Lebensmittelverpackungen
  Lehrstuhl für Analytische Chemie und Wasserchemie
  Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik
  Forschungszentrum Weihenstephan für Brau- und Lebensmittelqualität
- **Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg – OTH Regensburg**
  Sensorik - Applikationszentrum
- **Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm – TH Nürnberg**
  Polymer Optical Fiber Application Center

Industriepartner

- Adelholzener Alpenquellen GmbH
- Analytisches Forschungsinstitut für Non-Target Screening GmbH
- Andechser Molkerei Scheitz GmbH
- Augustiner-Bräu Wagner KG
- BMW Group Werk Landshut
- Dr. Küke GmbH
- Endress und Hauser Conducta GmbH+Co. KG
- Flottweg SE
- GEA Brewery Systems GmbH
- Hydroisotop GmbH
- Infineon Technologies AG
- inge GmbH
- Krones AG
- Milchwerke Berchtesgadener Land Chiemgau eG
- MKR Metzger GmbH Recyclingsysteme
- MSD Intervet International GmbH
- MTU Aero Engines AG
- Neumarkter Lammsbräu Gebr. Ehrnsperger KG
- Postnova Analytics GmbH
- Strategische Partnerschaft Sensorik e.V.
- WACKER Chemie AG
- Wasseraufbereitungstechnik Stotz
- WEINERT Fiber Optics GmbH

Assoziierte Partner

- Bayerische Staatsbrauerei Weihenstephan
- Ingenieurbüro Heinl GmbH
- Qualitätsgemeinschaft Bio-Mineralwasser e.V.

Nutzen für die Gesellschaft

- Entlastung der Trinkwasserressourcen
- Nachhaltige Nutzung der Ressource Wasser in unterschiedlichen Industriezweigen
- Wissenschaftliche und ökologische Optimierung der Wasseraufbereitungstechnologien
- Schutz des Grundwassers durch nachhaltige Wassernutzung
- Ausbildung und Qualifizierung junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler
- Stärkung des Forschungsstandortes Bayern

BayWater wird von der Bayerischen Transformations- und Forschungsstiftung mit 1,99 Mio. Euro von 2024 bis 2027 gefördert.

Bayerische Transformations- und Forschungsstiftung

SPITZEN FORSCHUNG IN BAYERN

Bayerischer Forschungsverbund

BayWater

Kontakt & Koordination

Dr. Ute Wiegand
Technische Universität München
Maximus-von-Imhof-Forum 2
D-85354 Freising
Tel: +49 8161 71 3784
E-Mail: contact@baywater.de

Sprecher

Prof. Dr. Stephen Schrettl
Technische Universität München
Professur für Funktionsmaterialien für Lebensmittelverpackungen

Nachhaltiges betriebsintegriertes Wassermanagement

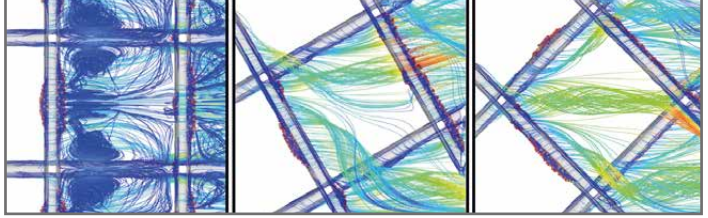
Ziele des Verbunds im Überblick

- Wasser clever nutzen: Wir senken den Wasserverbrauch und setzen auf Kreislaufwirtschaft – effizient und nachhaltig.
- Sauberes Wasser mit innovativer Technik: Moderne Filterverfahren, Membrantechnologien, reinigen Wasser effizient und verbrauchen wenig Energie.
- Simulationsgestützte Prozessoptimierung: Digitale Tools nutzen, um Recyclinglösungen maßgeschneidert anzupassen.
- Industrielle Umsetzung und Demonstration: Neue Technologien werden direkt in Zusammenarbeit mit den Unternehmen erprobt.

www.baywater-info.de
www.bayfor.org/baywater

BayWater

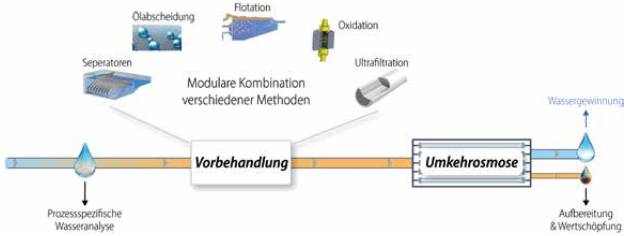
Partner von Bayerische Forschungsallianz



Nachhaltiges Wassermanagement

Sinkende Grundwasserspiegel und längere Dürreperioden machen eines klar: Die Industrie muss Wasser nachhaltiger nutzen. Geschlossene Wasserkreisläufe werden immer wichtiger, um Ressourcen zu schonen und wasserintensive Produktionsprozesse abzusichern. Der weltweite Bedarf an Trinkwasser steigt, zugleich verschärfen sich die Qualitätsanforderungen. Vor diesem Hintergrund rückt die wirtschaftliche Aufbereitung von Abwässern – in der Industrie wie in Kommunen – stärker in den Fokus. Wer Wasser mehrfach nutzt und seltener auf die Primärressource Trinkwasser zurückgreift, handelt verantwortungsvoll – und wirtschaftlich. Ein effizienter Umgang mit Wasser schützt nicht nur die Umwelt, sondern stärkt auch die Wettbewerbsfähigkeit des Standorts.

Ein großes Potenzial für energieeffizientes und ressourcenschonendes Recycling bieten Abwässer mit einer relativ schwachen Belastung, die nach unterschiedlichen Produktions- und Reinigungsprozessen in Betrieben anfallen. Anders als bei der üblichen Methode müssen diese Abwässer nicht unbedingt am Ende des Prozesses in einer Kläranlage mit Sauerstoff (aerob) und/oder ohne Sauerstoff (anaerob) gereinigt werden. Moderne Membranfilter sind so selektiv, dass sich viele dieser Industrieabwässer damit prozessspezifisch recyceln lassen. Dies trägt wesentlich zur Schließung industrieller Wasserkreisläufe bei.



Schematische Darstellung des im Projekt BayWater verfolgten Ansatzes: Durch eine strategische, modular kombinierte Vorbehandlung werden kritische Wasserinhaltsstoffe gezielt entfernt. So lässt sich die Membranfiltration störungsfrei betreiben und Prozesswasser effizient wiederverwenden.

Ziele des Verbunds

Das Projekt BayWater analysiert Abwässer aus industriellen Produktionsprozessen und entwickelt darauf abgestimmte, energieeffiziente und ressourcenschonende Technologien für das innerbetriebliche Wasserrecycling. Anstatt schwach belastete Abwässer konventionell zu entsorgen oder zu behandeln, will BayWater moderne Membranfiltrationen für effiziente Aufbereitungsprozesse nutzbar machen und dadurch betriebliche Wasserkreisläufe schließen.

Ein wesentliches Hindernis für die breite Nutzung von Membrantechnologien in kontinuierlichen Aufbereitungsprozessen ist die Membranverschmutzung (Fouling), die den Durchfluss reduziert und den Wartungsaufwand erhöht. Fouling wird in vier Kategorien unterteilt:

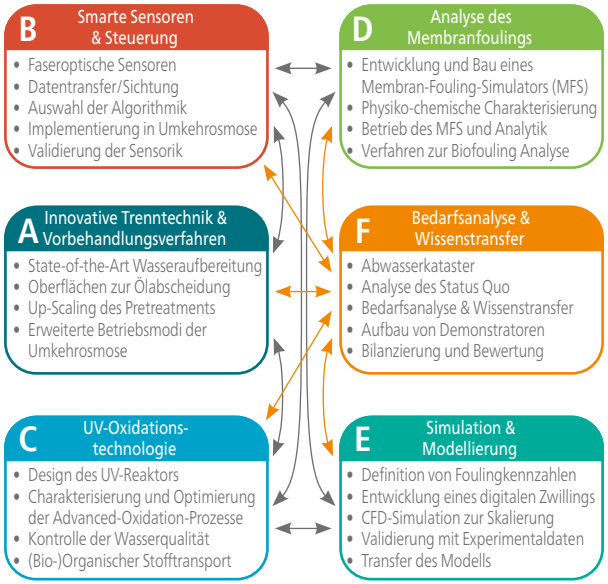
1. Partikuläres und kolloidales Fouling durch Mikropartikel und Schwebstoffe,
2. Organisches Fouling durch Öle, Fette und andere organische Verbindungen,
3. Scaling durch die Ablagerung gelöster Salze,
4. Biofouling durch das Wachstum von Mikroorganismen.

Die Wasserinhaltsstoffe reichern sich an der Grenzschicht der Membran an und können die Filtrationsleistung beeinträchtigen. Um dem entgegenzuwirken, kombiniert BayWater bewährte und neue Vorbehandlungsmethoden, die an die spezifische Zusammensetzung der Abwässer angepasst werden. Dadurch soll die Membranfiltration mit maximaler Effizienz und ohne störende Ablagerungen betrieben werden. Komplementiert durch Neuentwicklungen in der Sensorik und Steuerungstechnik will BayWater für unterschiedliche Prozesswässer eine energieeffiziente Aufbereitung ermöglichen.

Abbildung oben links: Wissenschaftliche Analyse von gereinigtem Wasser; Foto: udomsak – stock.adobe.com
Abbildung oben Mitte: Modell zur Darstellung des Wasserflusses über einer Umkehrosmose-Membran (spezielle Filtermembran) und einem Abstandshalter. Foto: Daniel Schiochet Nasato, TUM
Abbildung oben rechts: Filter für die Ultrafiltration von Wasser; Foto: Nongkhane – stock.adobe.com

Struktur des Verbunds

Um die Verbindung aus gezielter Vorbehandlung und Membranfiltration als universelle Strategie für eine ressourceneffiziente Kreislaufwirtschaft zu etablieren, arbeiten die Forschungs- und Industriepartner des BayWater-Verbunds interdisziplinär zusammen. Durch das Bündeln verschiedener Kompetenzen, wissenschaftlicher Innovationen sowie technischer, simulativer und analytischer Expertise zielt BayWater darauf ab, eine "Revolution" der Abwasseraufbereitung zu ermöglichen.



Diese Übersicht stellt die Teilprojekte A–F des BayWater-Forschungsverbunds vor. Dabei bündeln und synchronisieren die Forschenden ihre Kompetenzen, integrieren technische und analytische Aspekte und bilanzieren die Ergebnisse technisch wie ökonomisch.