

**Wave Verbundprojekt KonTriSol: Konzentrate aus der Trinkwasseraufbereitung – Lösungsansätze für die technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Hemmnisse beim Einsatz von NF/UO-Prozessen in der Trinkwasseraufbereitung, Teilprojekt 3**

**BMBF**

Projektförderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.

Laufzeit: 01.09.2019 - 31.08.2022

Projektträger: Projektträger Karlsruhe, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

**Kontakt:**

Prof. Dr.-Ing. Stefan Panglisch  
Universität Duisburg-Essen  
Fakultät für Ingenieurwissenschaften  
Abteilung Maschinenbau und Verfahrenstechnik  
Lehrstuhl Mechanische Verfahrenstechnik / Wassertechnik  
Lotharstr. 1  
47057 Duisburg  
[stefan.panglisch@uni-due.de](mailto:stefan.panglisch@uni-due.de)

**Verbundpartner, ihre Logos und Kürzel:**



DVGW-Technologiezentrum Wasser,  
Karlsruhe (TZW)

DVGW-Forschungsstelle TUHH  
Technische Universität Hamburg



DVGW-Forschungsstelle TUHH

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

*Offen im Denken*

Universität Duisburg-Essen:  
Lehrstuhl für Mechanische Verfahrenstechnik /  
Wassertechnik (MVT)  
Institut für Analytische Chemie (UDE-IAC)



Technische Universität Berlin: Institut für  
Technischen Umweltschutz -  
Umweltverfahrenstechnik (TUB)G



Goethe-Universität Frankfurt am Main  
Fachbereich Biowissenschaften  
Abteilung für Evolutionäre Ökologie und  
Umweltoxikologie

---



Cornelsen Umwelttechnologie GmbH  
(Cornelsen)

---



Delta Umwelt-Technik GmbH, Teltow (Delta)

---



LAGOTEC GmbH, Magdeburg (LAGOTEC)

---



LANXESS Deutschland GmbH (Lanxess)

---



Solenis Technologies Germany GmbH

---

## Projektbeschreibung

In der Trinkwasseraufbereitung in Deutschland werden zunehmend die Membranverfahren Nanofiltration und Umkehrosmose (NF und UO) eingesetzt, z.B. für die Reduzierung der Konzentration von Härtebildnern (Ca, Mg) und anorganischen Wasserinhaltsstoffen wie Nitrat, Sulfat oder Selen, die Reduzierung der Gehalte an natürlichen organischen Stoffen (Huminstoffen) oder die Entfernung von anthropogenen Spurenstoffen. NF und UO trennen gelöste Stoffe weitgehend ab und sind gegenüber Alternativverfahren wie Aktivkohlefiltration oder Ionentausch deutlich überlegen, wenn es um die Entfernung polarer organischer Stoffe oder um kombinierte Verfahrensziele (bspw. Härtereduktion und Spurenstoffentfernung) geht.

Deutschlandweit sind aktuell ca. 60 NF/UO-Anlagen in der Trinkwasseraufbereitung in Betrieb, die Mehrzahl zur Reduzierung der Härte, vereinzelt auch in kombinierten Anwendungen zur Entfernung organischer Spurenstoffe. Zudem rücken NF und UO durch die zunehmende Nitrat-Problematik in den Fokus der deutschen Wasserwirtschaft. International haben Membranen für die Trinkwasseraufbereitung dort ein hohes Einsatzpotenzial, wo die

Wasserverfügbarkeit begrenzt und/oder die Rohwasserressourcen stark verschmutzt sind. In ariden Regionen ist eine hohe Wasserausbeute bis zum „Zero Liquid Discharge“ (ZLD) relevant.

Bei NF/UO-Prozessen entstehen unterschiedliche Konzentratmengen mit einer entsprechend höheren Konzentration der abgetrennten Stoffe. Für einen störungsfreien Betrieb der NF/UO-Trennstufe werden zudem fast immer sogenannte Scaling-Inhibitoren (Antiscalants, überwiegend Phosphonate und Carboxylate) in geringen Konzentrationen zugesetzt, die i.d.R. ebenfalls im Konzentrat verbleiben. Alle Entsorgungswege für die Konzentrate (Direkt- oder Indirekteinleitung) sind Bestandteil der Anlagengenehmigung mit Zustimmung der zuständigen Wasserbehörden. In den letzten Jahren wird die Einleitung von Konzentrataten in ein Gewässer durch die zuständigen Genehmigungsbehörden zunehmend kritisch betrachtet, insbesondere wenn die Konzentrate naturfremde anthropogene Spurenstoffe inklusive der zugesetzten Aufbereitungsstoffe (u.a. Polyphosphonate und -carboxylate) oder Nährsalze in hohen Konzentrationen enthalten. Da die Verweigerung der Einleitgenehmigung für die Konzentrate i. d. R. dem Aus der NF/UO gleichkommt, sind Lösungen gefragt, die den Einsatz dieser innovativen und mit vielen Vorteilen versehenen Technologie in der Trinkwasseraufbereitung langfristig sichern.

Das zunehmende Auftreten von Aufbereitungsproblemfällen, bei denen NF/UO-Verfahren als ernsthafte Alternative zu klassischen Aufbereitungsverfahren zu betrachten sind, macht die umfassende Untersuchung der Konzentratproblematik und die Entwicklung von praxistauglichen und genehmigungsfähigen Lösungen notwendig. Der Mangel an langfristig sicheren und genehmigungsfähigen Lösungen stellt eine signifikante Technologiebremse dar und führt zu einem Entscheidungsproblem und Investitionsrückstau auf Seiten der Wasserversorgung. Es werden Lösungen benötigt, die technische und genehmigungsrechtliche Hürden überwinden können und die breite Anwendbarkeit der technischen Innovation der NF/UO zugunsten eines verbesserten Umwelt- und Verbraucherschutzes ermöglichen. Dies ist auch für die Exportfähigkeit deutscher Technologie auf diesem Gebiet entscheidend.

Das Vorhaben soll die bestehenden technischen und genehmigungsrechtlichen Hürden für den Einsatz der NF/UO-Technologie in der Trinkwasseraufbereitung beseitigen, praxistaugliche und überprüfte technische Lösungen bereitstellen und die Bewertung und Auswahl von Technologie- und Handlungsalternativen durch ganzheitliche Bewertungskonzepte unterstützen. Damit soll aktiv die Einsatz-, Transfer- und Exportfähigkeit dieser Lösungen auch in andere Anwendungsfelder und außerdeutsche Märkte unterstützt werden.

**Das Teilarbeitspaket von Panglisch** beschäftigt sich mit der Entwicklung von Strategien zur Reduzierung/Vermeidung der Antiscalant-Dosierung. Der Fokus liegt dabei auf der Untersuchung der Kreislaufführung des Konzentrats im halbtechnischen Maßstab mit Entwicklung eines Frühwarnsystems für Scaling.

**Das Teilarbeitspaket von Schmidt** untersucht die oxidative Aufbereitung der Konzentrate mit Fokus auf den Abbau von Schadstoffen und Antiscalants unter Berücksichtigung von Energieeffizienz und Nebenproduktbildung.