



**Dr. Thomas Track**

## **WavE Transferforum**

Wasserwiederverwendung in der Industrie  
– Lösungen für aktuelle und künftige Herausforderungen

06. Juli 2021

# WavE Transferforum

- Begrüßung

## Moderation:

- Dr. Thomas Track, *DECHEMA e.V., Frankfurt am Main*

## Diskussionsteilnehmer:

- Prof. Sven Geißen, *Technische Universität Berlin*
- Dr. Miriam Weissroth, *WEHRLE Umwelt GmbH, Emmendingen*
- Dr. Angela Ante, *SMS group AG, Hilchenbach*
- Dr. Christoph Blöcher, *Covestro Deutschland AG, Leverkusen*
- Dipl.-Ing. Jürgen Schmidtke, *Umwelttechnik BW GmbH*

# WavE Transferforum - Agenda

- Begrüßung
- Einführung
  - BMBF Fördermaßnahme WavE
  - Herausforderungen für die Industrie  
bei zunehmender Wasserwiederverwendung
- Impulse zu „Lösungen und Anwendungsperspektiven für die industrielle Wasserwiederverwendung“
- Diskussionsforum mit Podium und Teilnehmern
- Zusammenfassung und Verabschiedung

## Einführung:

BMBF Fördermaßnahme WavE:  
Zukunftsfähige Technologien und Konzepte  
zur Erhöhung der Wasserverfügbarkeit  
durch Wasserwiederverwendung und Entsalzung

# Herausforderungen für die Wasserwirtschaft

- Globaler Wasserstress durch Nutzungskonkurrenz
- Auch ein Thema für Deutschland: Mengen & Qualität



„Zukunftsfähige Technologien und Konzepte zur Erhöhung der Wasserverfügbarkeit durch Wasserwiederverwendung und Entsalzung“

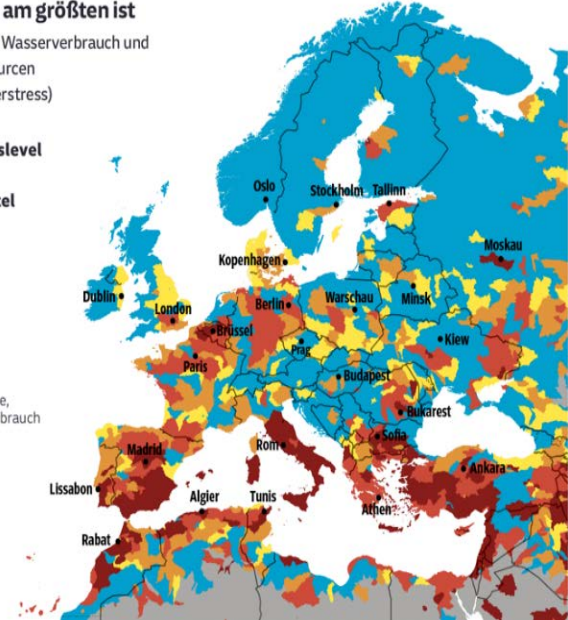
Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Bildung und Forschung

# WavE

WASSER. WIEDERVERWENDUNG. ENTSALZUNG.

## Wo der Mangel am größten ist

Verhältnis zwischen Wasserverbrauch und vorhandenen Ressourcen (sogenannter Wasserstress)



<https://www.sueddeutsche.de/wissen/wasserstress-atlas-wasserknappheit-1.4555268>

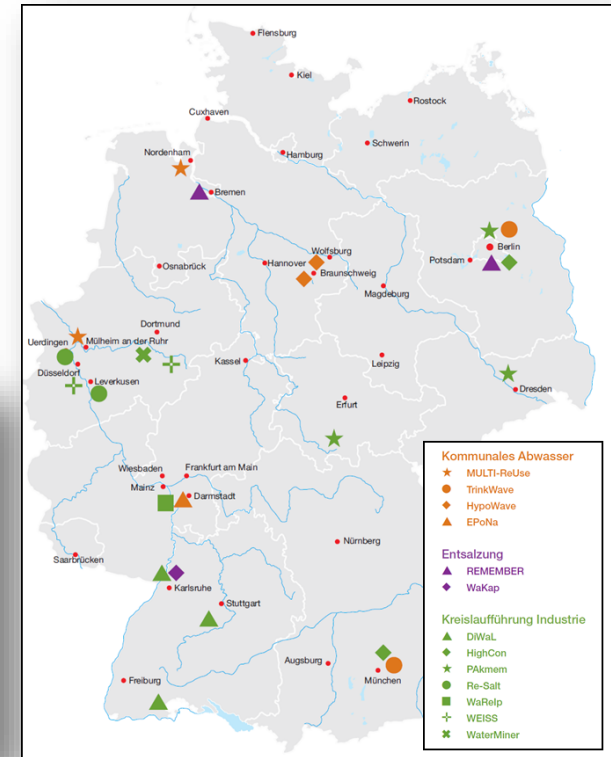
## Rahmen

- Fördervolumen rund 32 Mio. €
- 13 Verbundprojekte
- 1 Wissenschaftliches Begleitvorhaben
- Laufzeit: III/2016 – II/2020

## international



## national



# WavE - Ziele und F&E-Bedarf

## Ziele

- Erhöhung der Wasserverfügbarkeit
- Reduktion von Nutzungskonflikten
- Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung



## Forschungs- und Entwicklungs-Bedarf

- Innovative Technologien & Managementkonzepte:
  - Entwicklung und Demonstration
  - Referenzen und Vorbereitung für Transfer in die Praxis



## Themenfelder

- Wasserwiederverwendung durch Nutzung von behandeltem kommunalem Abwasser
- Aufbereitung von salzhaltigem Grund- und Oberflächenwasser
- Kreislaufführung von industriell genutztem Wasser



## WavE-Querschnittsthemen

- Risikomanagement in der Wasserwiederverwendung
- Salze und Reststoffe
- Technologien und Prozesse





# WavE - Lösungen

## Lösungsansätze

- Erhöhung Wasserverfügbarkeit: flexible Verfahrensketten, Mulitbarrieren-Prozesse; hydroponische & integrierte Systeme
- Küstennahe Ressourcen: effiziente Membranen, modulare Konzepte
- Branchen(übergreifende) Lösungen: Konzentrate, Industrieparks, Chemie, Stahl, Automobil, Bergbau, Öl & Gas



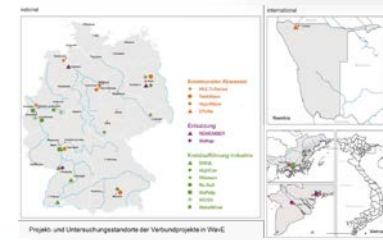
## Technologien & Konzepte

- Behandlungsverfahren und -kombinationen
- Überwachung (Qualität); Bewertung: KPI, Werkzeuge
- Risikomanagement
- Konzentratmanagement/-handling



## Anwendung/Nutzung

- Kommunalen Raum
- Industrie
- Landwirtschaft
- Referenzprojekte



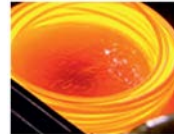
# WavE - Perspektiven für die Anwendung

## Kreislaufführung von industriell genutztem Wasser – Technologien und Managementansätze

**Bergbau:** Wiederverwendung von bergbaulichen Abwässern



**Stahl:** Erweitere Kühlwasserkreisläufe



**Chemie:** Recycling von salzhaltigen Prozesswässern



**Automobil:** Recyclingwasser von Vorbehandlungs- und Tauchlackieranlagen



**Öl/Gas und Keramik:** Nutzung von problematischen Prozess- und Abwässern



**WaterMiner**



DiWaL

**PAkmem**

## Kreislaufführung von industriell genutztem Wasser – Lösungen für Sektorübergreifende Themen

**Industrieparks:** Managementkonzepte für  
Wasserwiederverwendung

**Effizienzerhöhung in der Industrie:**  
Technologien für die Behandlung von  
Konzentraten



GERBMBF VOM  
Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

KONTAKT | ENGLISH

# INNOVATIONSATLAS WASSER

**Willkommen beim Innovationsatlas Wasser!**  
**Hier finden Sie innovative Produkte aus der BMBF-geförderten Wasserforschung. Die Produkte umfassen neben Technologien und Verfahren auch Managementkonzepte, Software-Tools und Bildungsmaterialien zum nachhaltigen Umgang mit der Ressource Wasser.**

Produkte suchen und finden:  
Mit Hilfe der drei Dropdown-Menüs oder durch Eingabe eines Suchbegriffs können Sie sich gezielt Produkte und Innovationen aus Fördermaßnahmen bzw. Initiativen des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) anzeigen lassen. Nach erfolgreicher Suche erhalten Sie Details zu ausgewählten Produkten sowie Kontaktinformationen zu den jeweiligen Ansprechpartnern. Sie können Ihre Suchergebnisse im Warenkorb ablegen, weitere Produkte suchen und alle Informationen anschließend als pdf-Dokumente herunterladen.

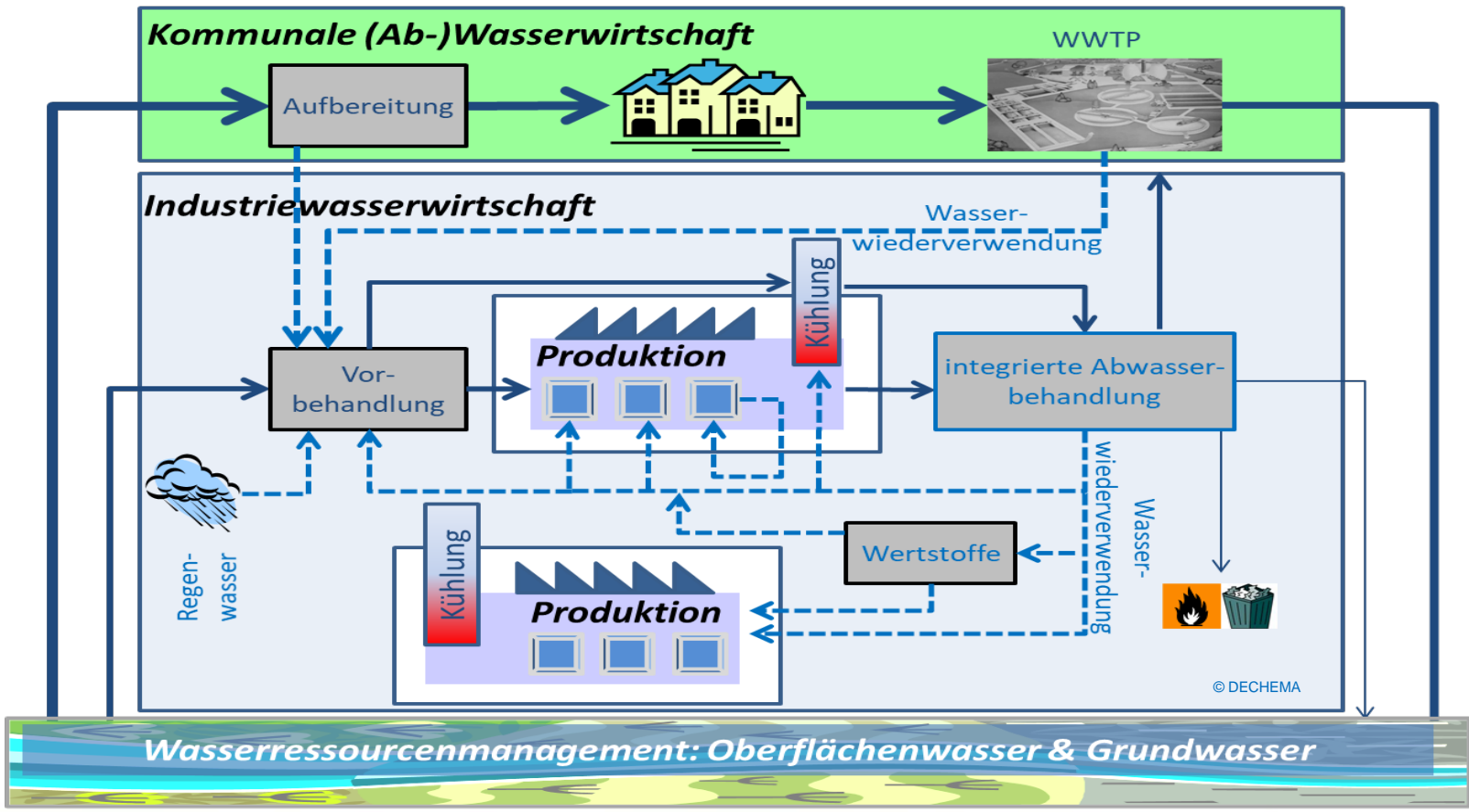
Wasserressource (0)   Produkttyp (0)   Anwendungssektor (0)   Suchbegriff

TREFFER ANZEIGEN (95) ▶▶

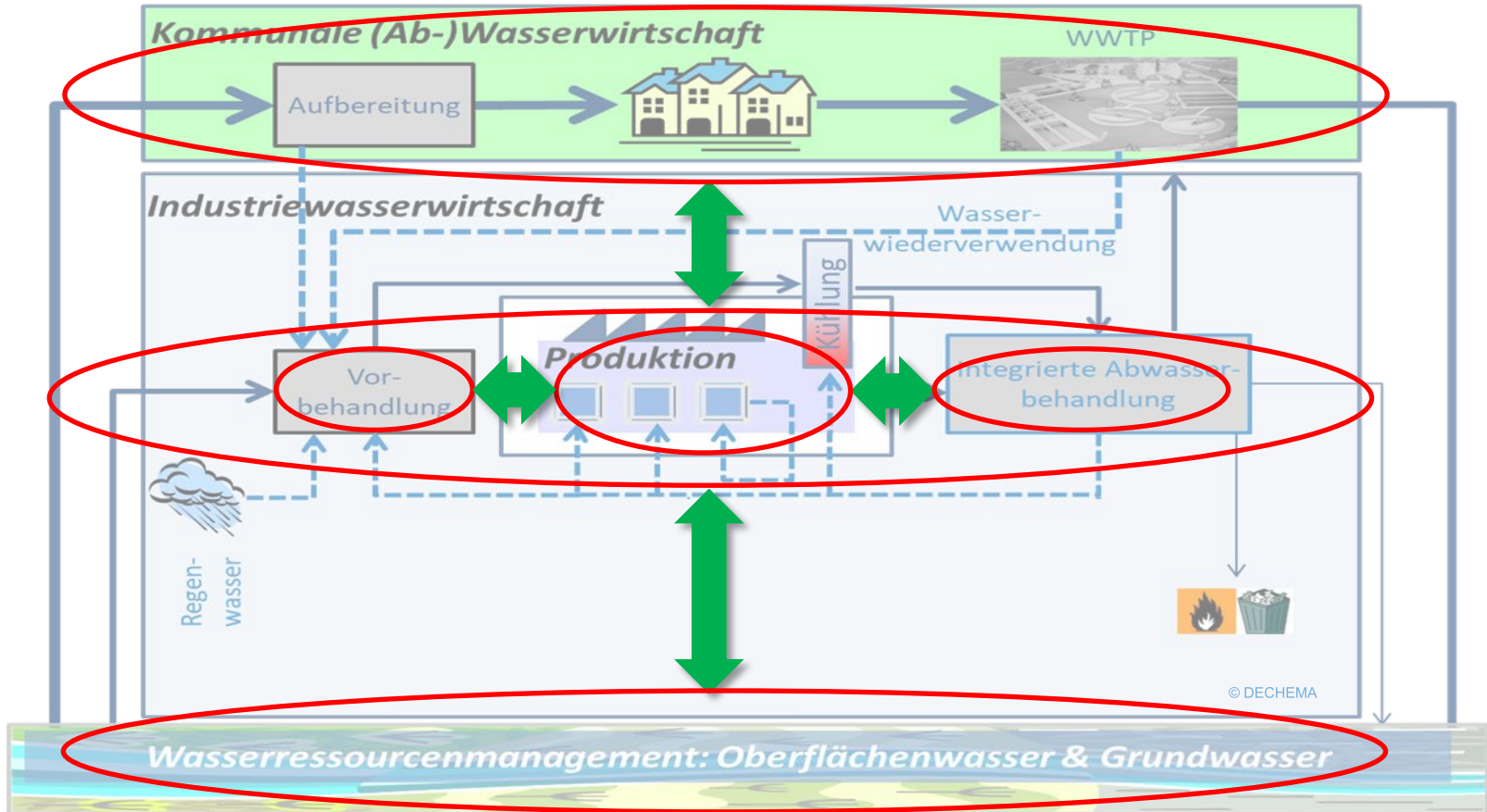
[www.innovationsatlas-wasser.de](http://www.innovationsatlas-wasser.de)

# Herausforderungen für die Industrie bei einer zunehmenden Wasserwiederverwendung

# Wandel d. industriellen Produktion / Kooperation / Integration

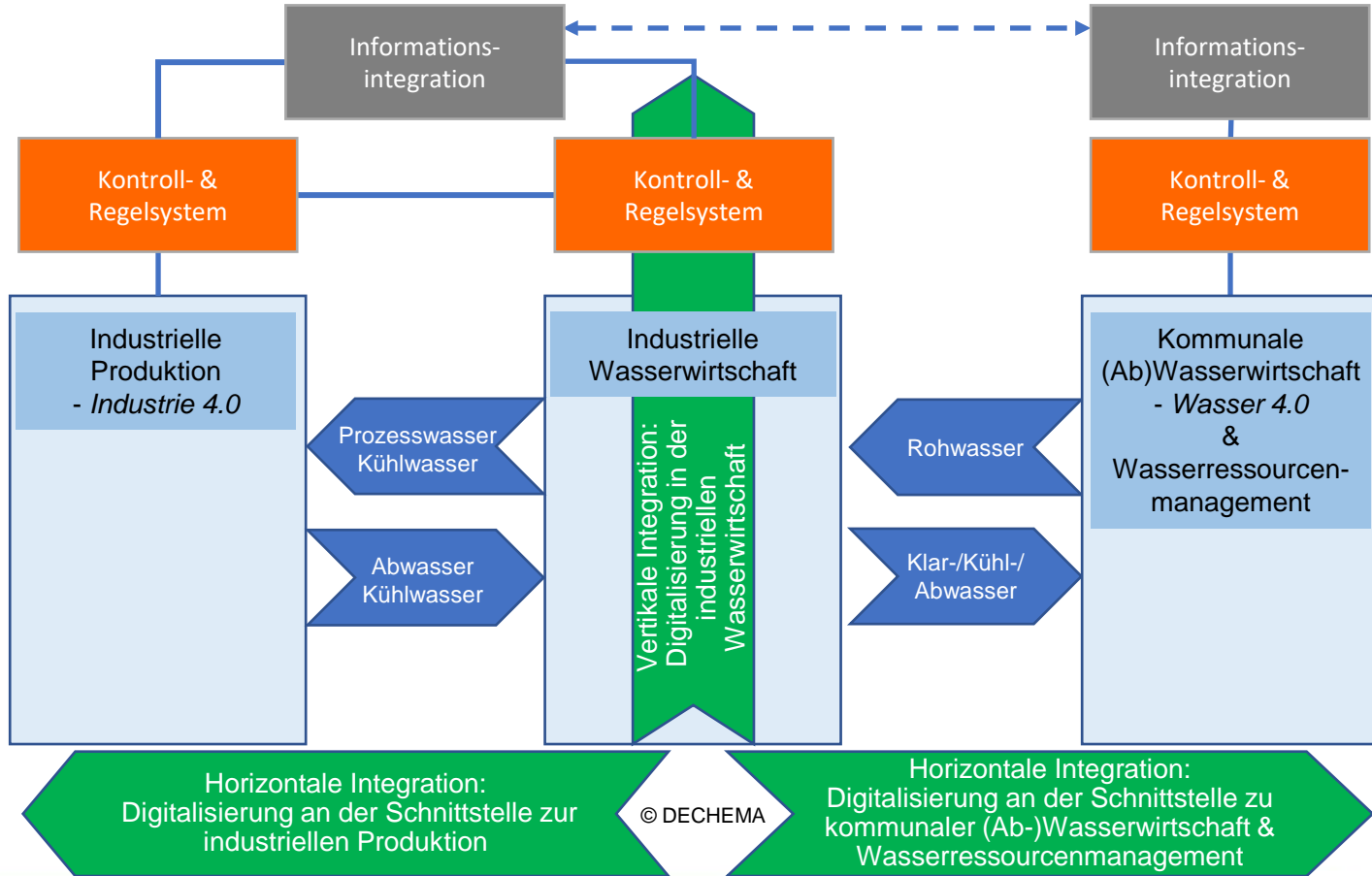








# Perspektive Digitalisierung – Industrierwasser 4.0



## Impulse zu „Lösungen und Anwendungsperspektiven für die industrielle Wasserwiederverwendung“

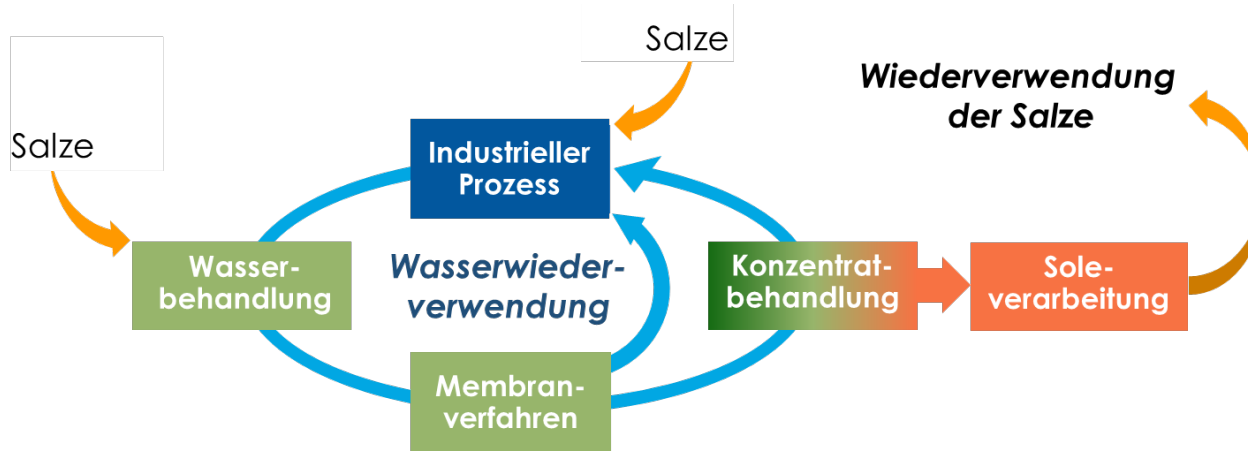
## Diskussionsteilnehmer:

- Prof. Sven Geißen, *Technische Universität Berlin*
- Dr. Miriam Weissroth, *WEHRLE Umwelt GmbH, Emmendingen*
- Dr. Angela Ante, *SMS group AG, Hilchenbach*
- Dr. Christoph Blöcher, *Covestro Deutschland AG, Leverkusen*
- Dipl.-Ing. Jürgen Schmidtke, *Umwelttechnik BW GmbH*

- (Ab-)Wasserwiederverwendung wird zunehmend wichtiger (Nationale Wasserstrategie!)  
➔ dadurch steigt die Menge an Konzentraten
- Konzentratentsorgung als wirtschaftlicher „Killerfaktor“:
  - limitierte Abgabemöglichkeiten
  - hohe, schwankende Entsorgungskosten
- Konzentrate als Umweltproblem:
  - Aufsalzung von Gewässern
  - Produktionsrückstände / refraktäre Chemikalien (PFC) / Betriebschemikalien
  - Erwärmung der Gewässer

Ideen zum Umgang mit Konzentraten sind der „Schlüssel“ im Wasserrecycling

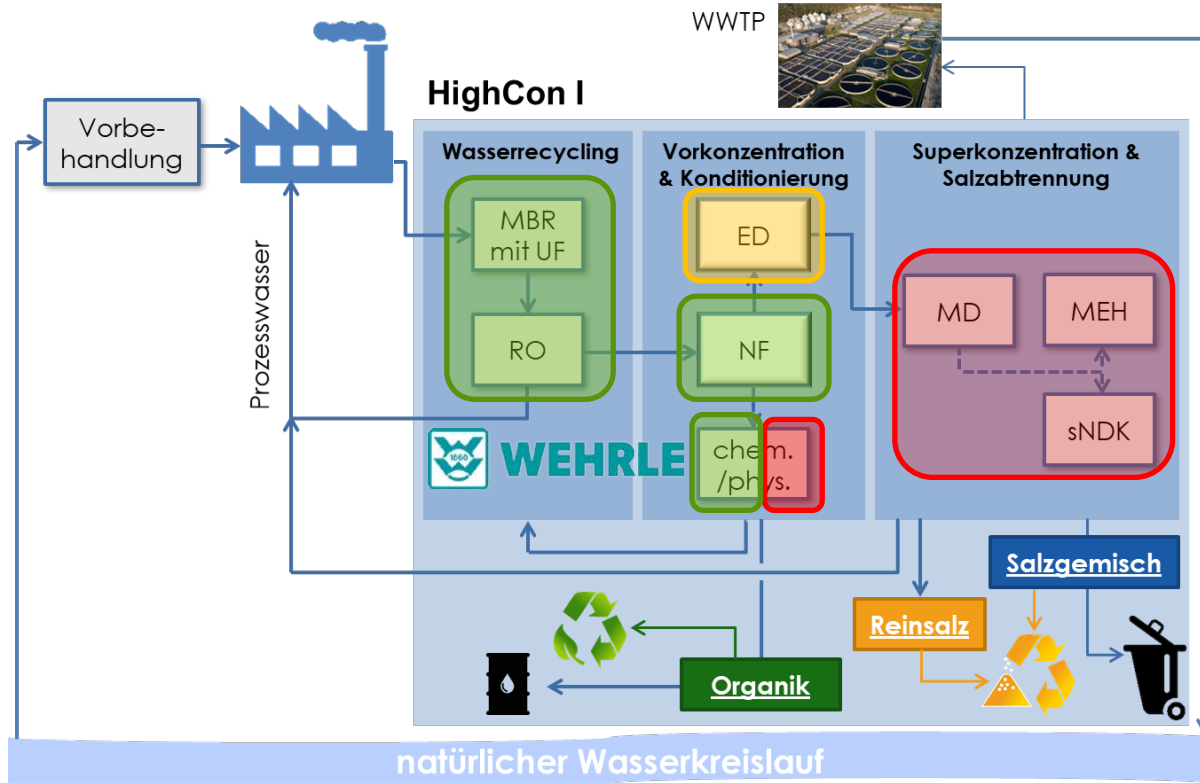
# HighEon Konzentrate aus der Abwasserwiederverwendung



IWA Resource Recovery Cluster Award 2019



# HighCon Konzentrate aus der Abwasserwiederverwendung



- Es gibt Produkte für die Wasserwiedernutzung & Konzentrierung
- Es gibt neue Bausteine
- Es gibt intensive Forschung im Bereich der Aufkonzentrierung / Kristallisation

# HighCon Konzentrate aus der Abwasserwiederverwendung

- HighCon hat gezeigt, dass die stoffliche Rückgewinnung möglich ist

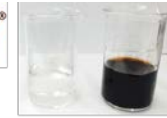
L'ORÉAL



Konzentrat der Umkehrosiose



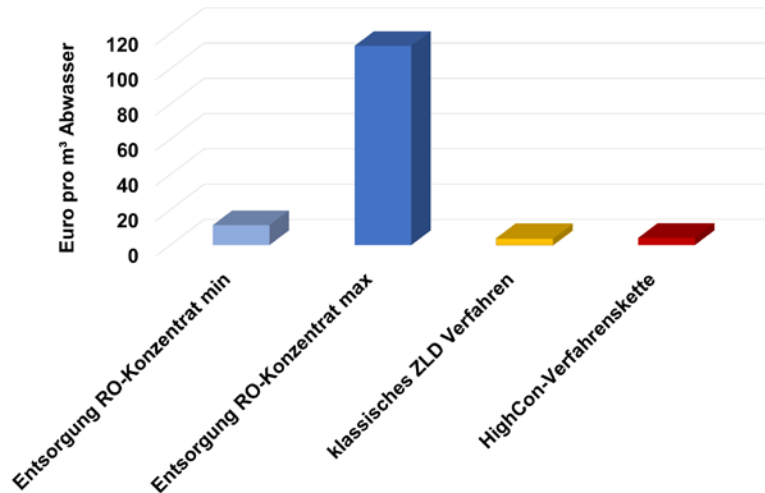
99,9 %iges NaCl gewonnen aus dem Konzentrat der Umkehrosiose (Fraktion I)



Permeat und Konzentrat der Umkehrosiose



Salzmischung gewonnen aus dem UO-Konzentrat:  
Natrium-(hydrogen)carbonat,  
Natriumchlorid, Kaliumnitrat



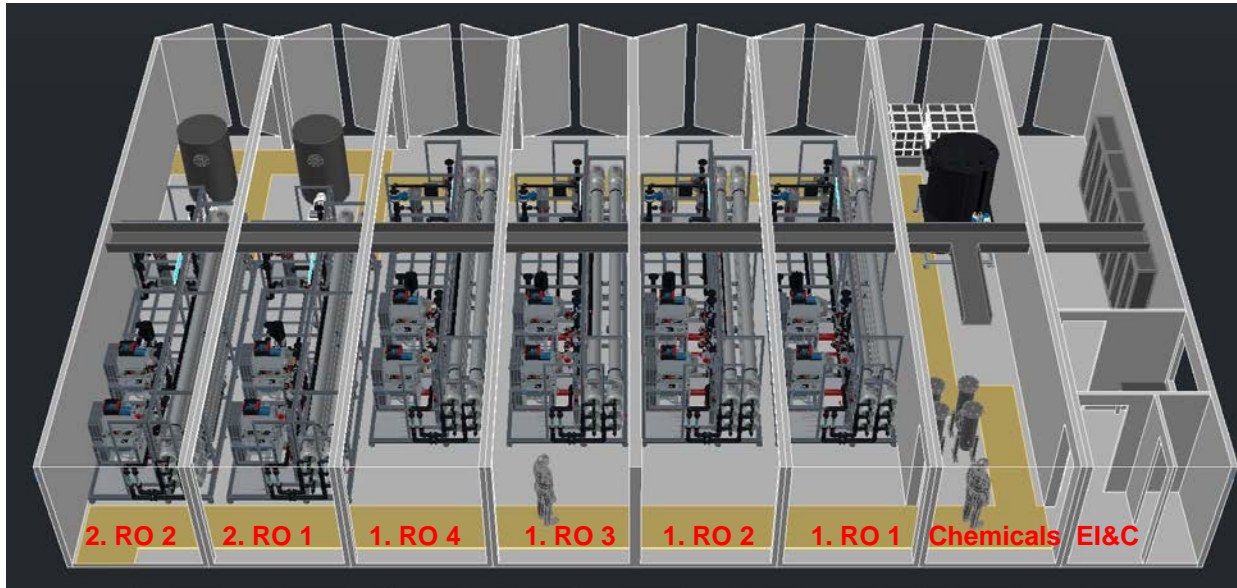
- HighCon hat auch gezeigt, dass die Konzentrataufbereitung wirtschaftlich darstellbar ist (Randbedingungen!)
- Es fehlen die Absatzmärkte für die Produkte (Qualität & Akzeptanz verbessern)

# Projekt: WEISS

Produkte aus WEISS (*Wasserwiederverwendung im Stahlsektor*)



- Pilotanlage zur 3 stufigen Entsalzung von Absalzwasser
- Modularisierte Ausarbeitung einer großtechnische Anlage
- Bewertungsmethode zum umfassenden Vergleich von Alternativen (MCDA)





# Projekt: WEISS

Lösungen für aktuelle und künftige Herausforderungen

- Mangelnde Wasserversorgung durch zunehmenden Wasserstress
- Beschränkte Wasserentnahmerechte
- Versalzung von Frischwasserressourcen
- Verschärfte Einleitbedingungen
- Mangelnder Vorfluter
- Verschärfte Konkurrenz um Wasser (Kommunen, Landwirtschaft)



# Projekt: Recycling von industriellen salzhaltigen Prozesswässern (Re-Salt)



## Produkte aus Re-Salt:



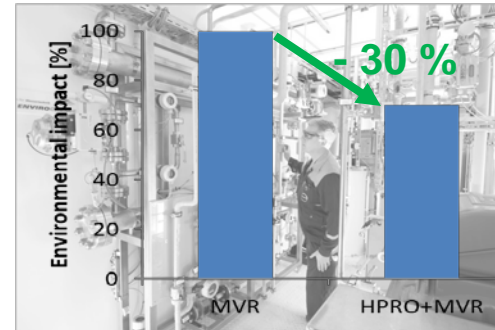
- Probeaufbereitungs- und Analysetechniken, die Spuren von organischen Stoffen in hochkonzentrierten Salzlösungen detektieren können



im industriellen Einsatz



- Hochdruckumkehrosmose als Verfahren zur Energieeffizienten Aufkonzentrierung von Salzlösungen (7% -> 12%)



bereit für industriellen Einsatz



- Membrandestillation als Verfahrensalternative bei Verfügbarkeit von Abwärme

bereit für industrielle Entwicklung



- Salzhaltiges Prozesswasser als Rohstoff für Chlor-/Alkali-Elektrolyse

im industriellen Einsatz

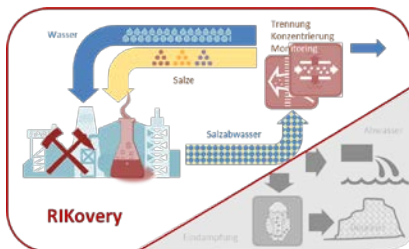


- Ein besseres Verständnis von Adsorptionsprozessen, auch wenn bestimmte Ansätze zur Optimierung von Aktivkohle als Reinigungsverfahren nicht um Ziel geführt haben.

# Projekt: Recycling von industriellen salzhaltigen Prozesswässern (Re-Salt)



## Lösungen für aktuelle und künftige Herausforderungen

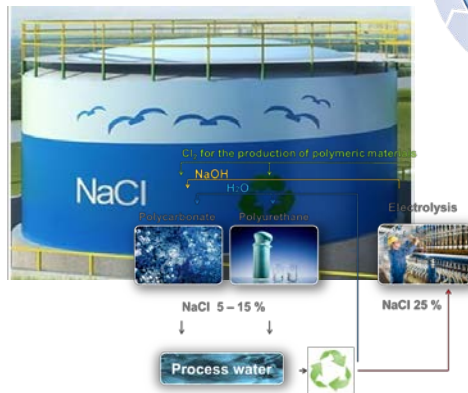


Verbreiterung des Technologieportfolios und der Anwendungen



© Veolia Water Technologies

Synergien im integrierten Wassermanagement

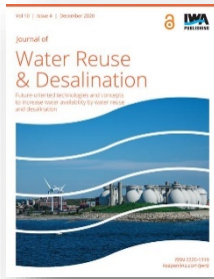


“We will be fully circular”

Strong vision substantiates Covestro purpose of making the world a brighter place

- CO<sub>2</sub> Alternative raw materials
- Innovative recycling
- Joint solutions
- Renewable energy

# Diskussionsforum: Lösungen für aktuelle & künftige Herausforderungen in der industriellen Wasserverfügbarkeit



**WavE Special Issue**  
**IWA Journal of Water Reuse and Desalination**  
Volume 10, Issue 4, Dec 2020  
<https://iwaponline.com/jwrd/issue/10/4>



**Innovationsatlas Wasser**  
<https://www.innovationsatlas-wasser.de/de/>



**Homepage zur Wasserwiederverwendung**  
[www.bmbf-wave.de](http://www.bmbf-wave.de)  
[www.bmbf-wasserwiederverwendung.de](http://www.bmbf-wasserwiederverwendung.de)



Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Bildung und Forschung

# WavE

WASSER. WIEDERVERWENDUNG. ENTSALZUNG.

## Zukunftsfähige Technologien und Konzepte zur Erhöhung der Wasserverfügbarkeit durch Wasserwiederverwendung und Entsalzung

2016 - 2020



Eine Initiative des Bundesministeriums  
für Bildung und Forschung

# WavE

Wassertechnologien: Wiederverwendung

## Wassertechnologien: Wiederverwendung

2021 - 2024



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Dr. Thomas Track (Projektleiter)  
Tel.: 069 7564 427  
E-Mail: thomas.track@dechema.de



Dr.-Ing. Christina Jungfer (Projektmanager)  
Tel.: 069 7564 364  
E-Mail: christina.jungfer@dechema.de



Dipl.-Biol. Sabrina Giebner (Projektmanager)  
Tel.: 069 7564 619  
E-Mail: sabrina.giebner@dechema.de

[www.bmbf-wave.de](http://www.bmbf-wave.de) / [www.bmbf-wasserwiederverwendung.de](http://www.bmbf-wasserwiederverwendung.de)

Förderkennzeichen: 02WAV1400

