



Koordination: TU Berlin, Prof. Dr.-Ing. Sven-Uwe Geißen

## **Konzentrate aus der Abwasserwiederverwendung: HighCon**

WavE Statusseminar

17.-18.04.2018, Frankfurt a.M.

**WavE**

# Inhalt

- I. Vorstellung des Konsortiums
- II. HighCon Konzept
- III. Beispiel Lebensmittelindustrie
- IV. Ergebnisse
- V. Ausblick

# Projektdaten

BETREUT VOM



**PTKA**  
Projektträger Karlsruhe  
Karlsruher Institut für Technologie



GEFÖRdert VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

## Konzentrate aus der Abwasserwiederverwendung



Partner Forschung:

4



Partner Industrie:

4



Demonstrationsstandorte:

4



Projektumfang:

2,7 Mio EUR

Förderumfang:

2,3 Mio EUR (85%)



Förderprogramm:

FONA WavE

Laufzeit:

09/2016 – 08/2019



# HighCon Demonstrationsstandorte

## **DEK Deutsche Extrakt Kaffee GmbH**

Industriezweig: Lebensmittelindustrie



## **MEWA Textil-Service AG & Co. Groß Kienitz OHG**

Industriezweig: Großwäschereien



## **Clariant Produkte (Deutschland) GmbH**

Industriezweig: Industrielle Biotechnologie

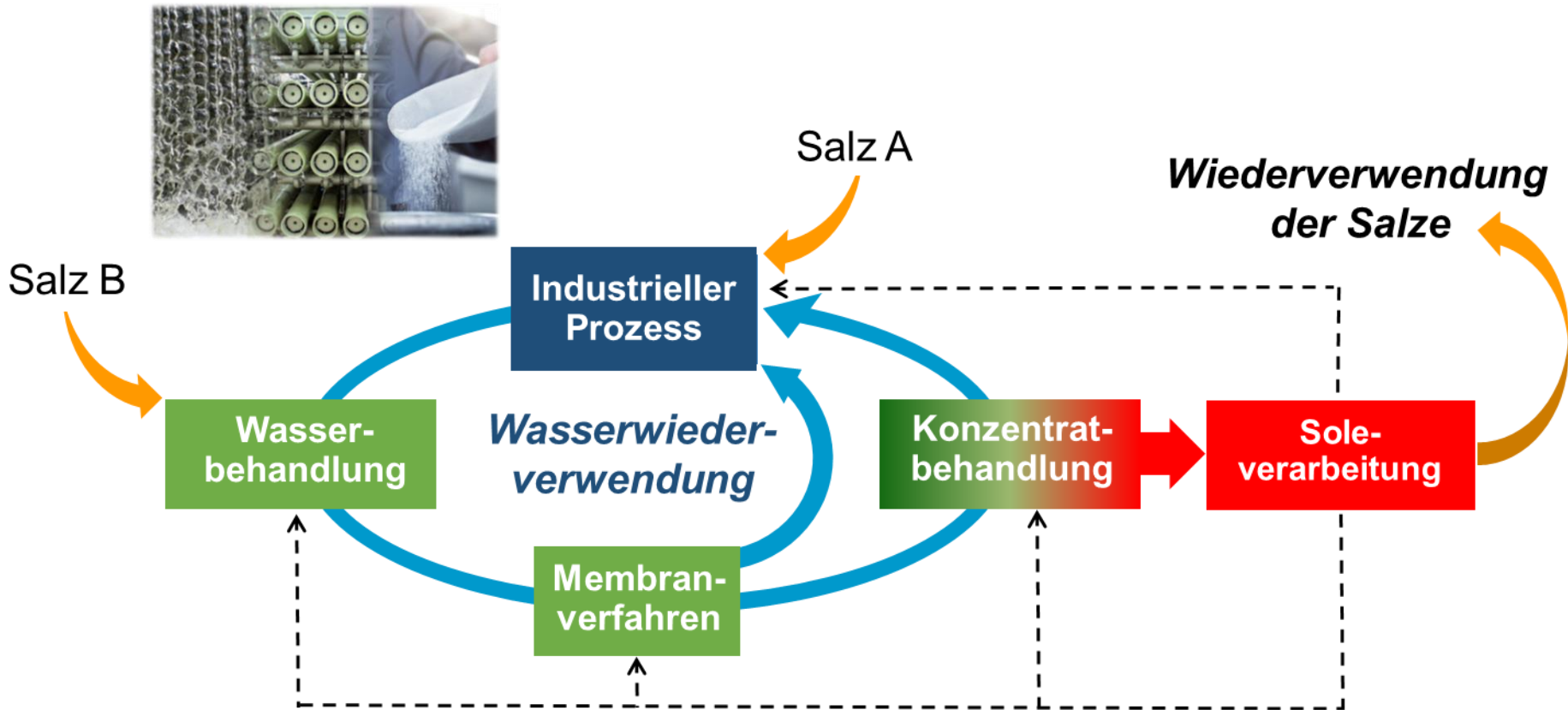


## **L'Oréal Produktion Deutschland GmbH & Co. KG**

Industriezweig: Kosmetikhersteller

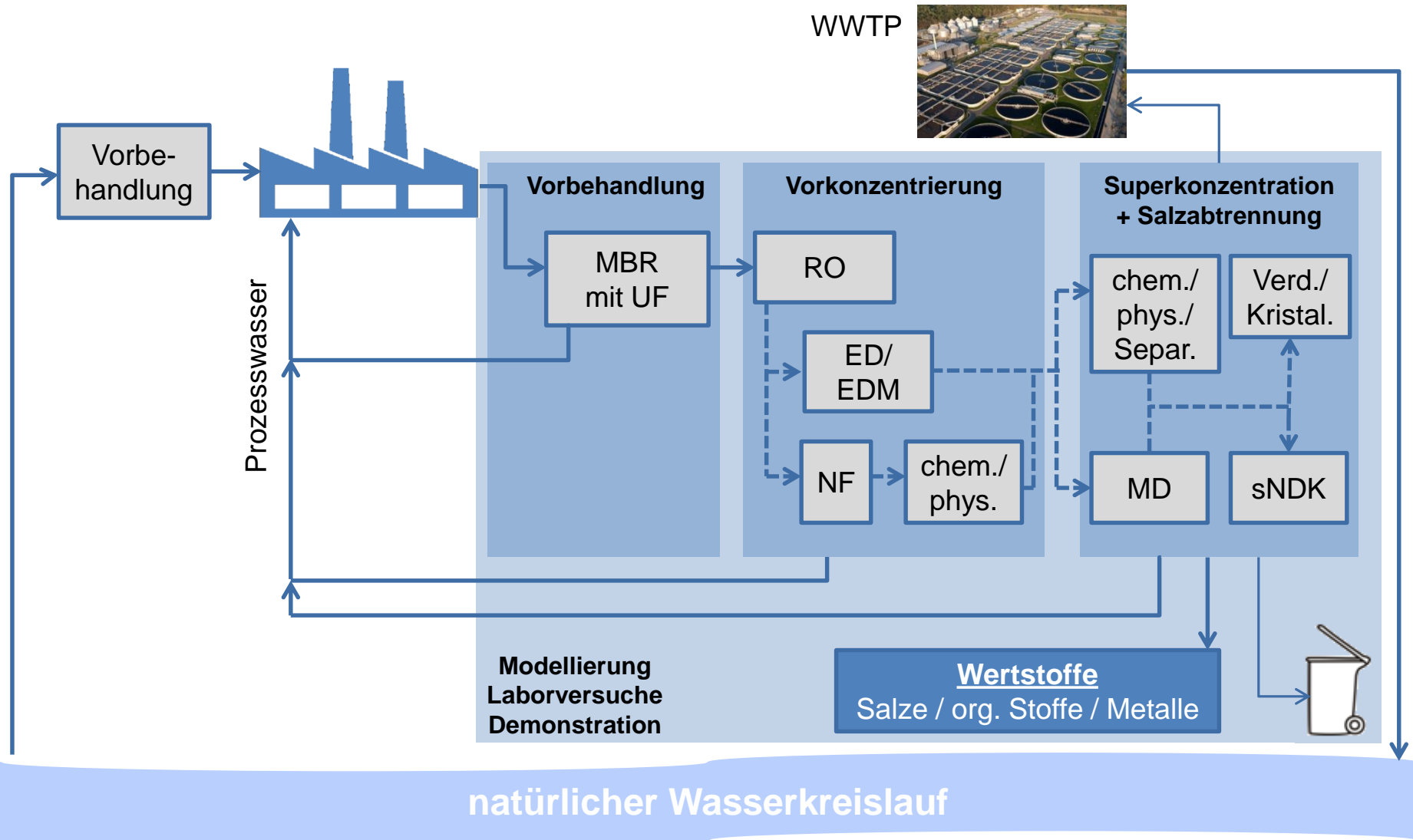


# HighCon Konzept

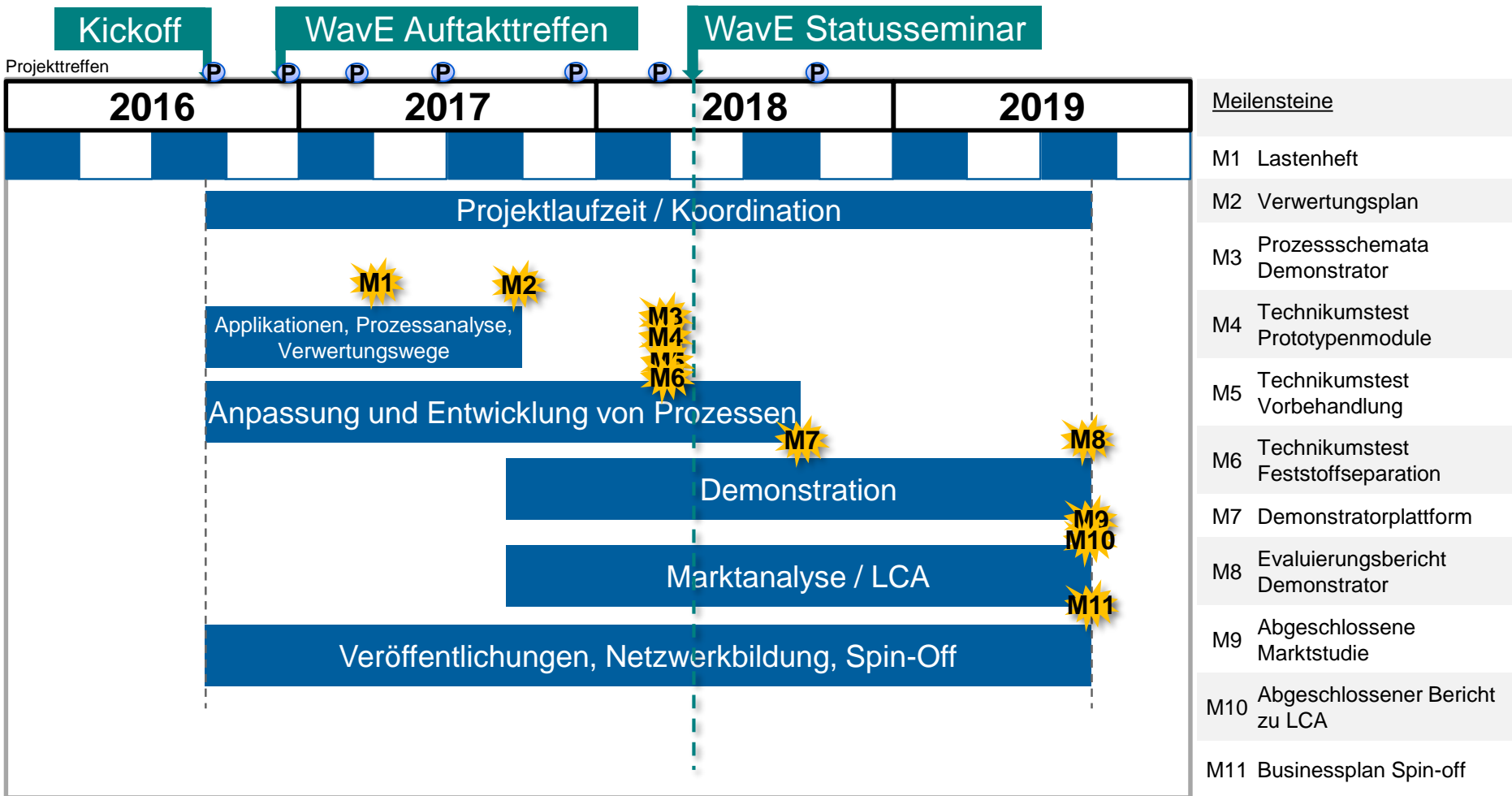


- **Verwertung der Konzentrate** vor dem Hintergrund der zunehmend schwierigeren, komplexeren und teureren Entsorgung

# HighCon Technologiekonzept



# HighCon Zeitstrahl



# Lastenheft und Verwertungsplan



## Inhalte Lastenheft

- Voraussetzungen für den Einsatz der HighCon Technologien
- priorisierte Industrien
  - chemisch-pharmazeutische Industrie
  - Metallindustrie
  - Lebensmittel- und Getränkeindustrie
- geographische Lokalisierung der priorisierten Industrien wurde national und international durchgeführt

## Inhalte Verwertungsplan

- Anwendungsgebiete und Verwertungsmöglichkeiten für zurückgewonnene Reststoffe (Salze: NaCl, KCl; Wasser)
- Vorläufige Hochrechnungen von Reststoffwerten anhand der Massenbilanzen

# Behandlung von NF-Konzentraten

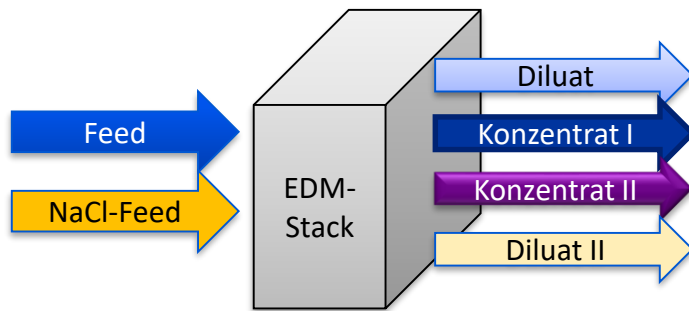


## Ziel der Versuche zur Behandlung des NF-Konzentrats:

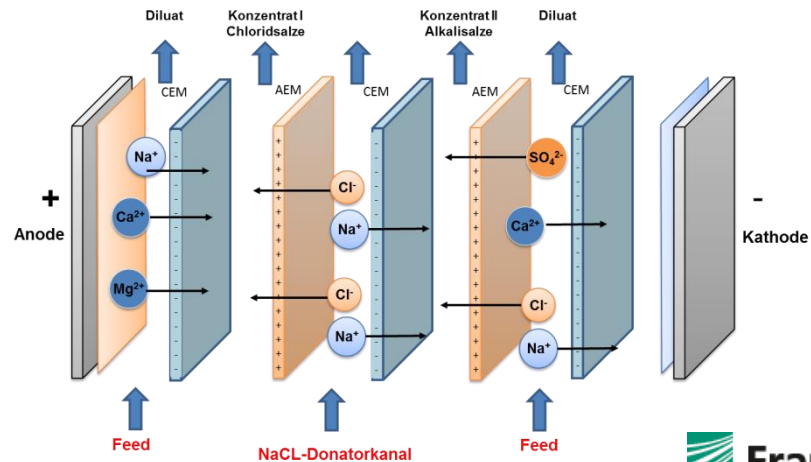
- Abtrennung des CSB aus dem Salz-Organik-Gemisch
  
- Aktivkohleadsorption des CSB
  
- Flockung / Fällung des gelösten CSB

# Elektrodialyse Metathese (EDM)

- Auftrennen der Ionen in zwei gut lösliche Konzentrate

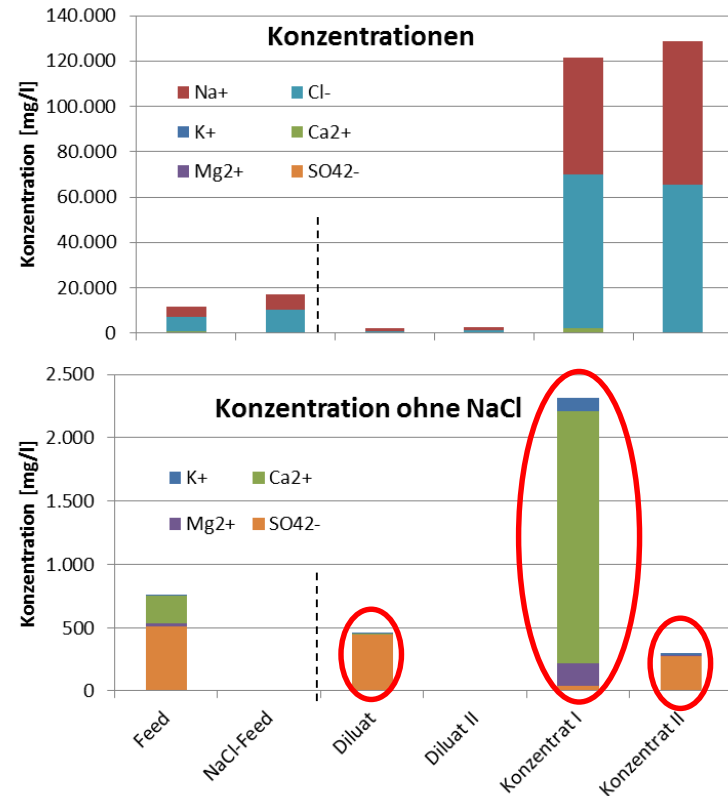
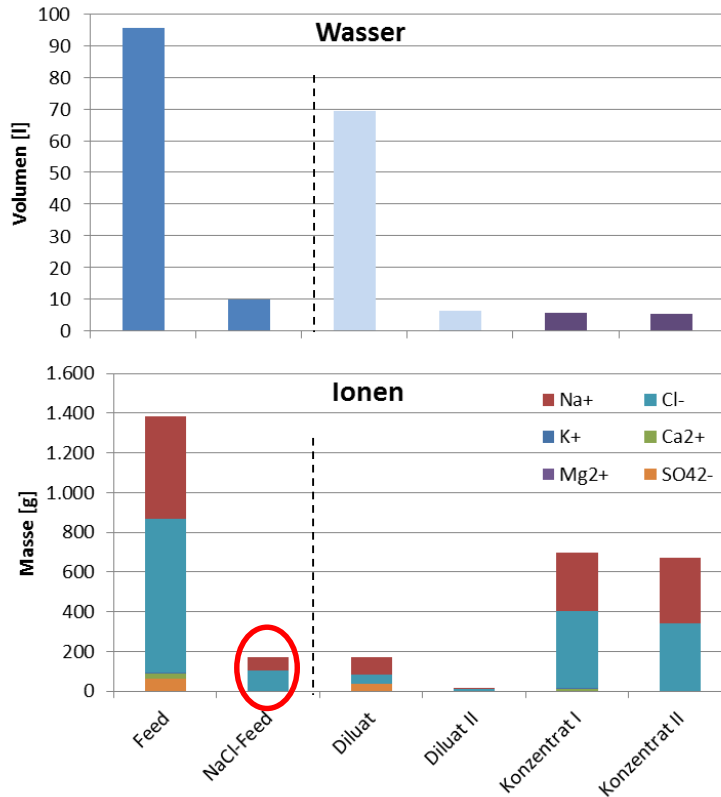


Chloridsalze mit mehrwertigen Kationen:  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$   
 Alkalisalze mit mehrwertigen Anionen:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$



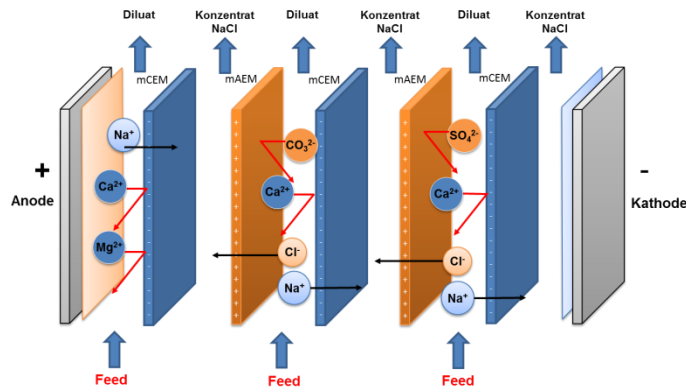
# Elektrodialyse Metathese (EDM)

- Beispielmessung EDM an L'Oréal Konzentrat mit zusätzlichem NaCl-Feed

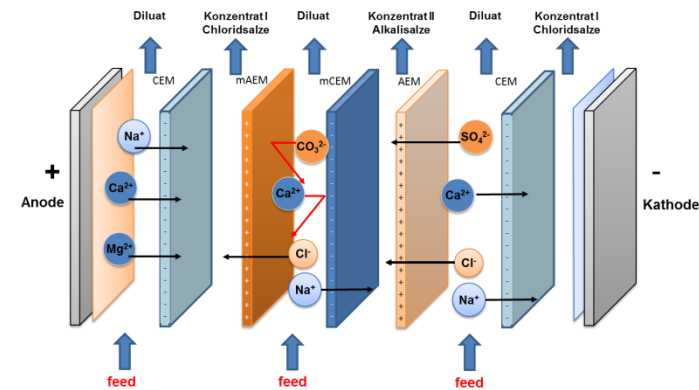


# Prozessanpassung der EDM

- Prozessentwicklung mit monoselektiven Membranen



ED-Stackaufbau mit monoselektiven Membranen zur Abtrennung monovalenter Salze (NaCl)

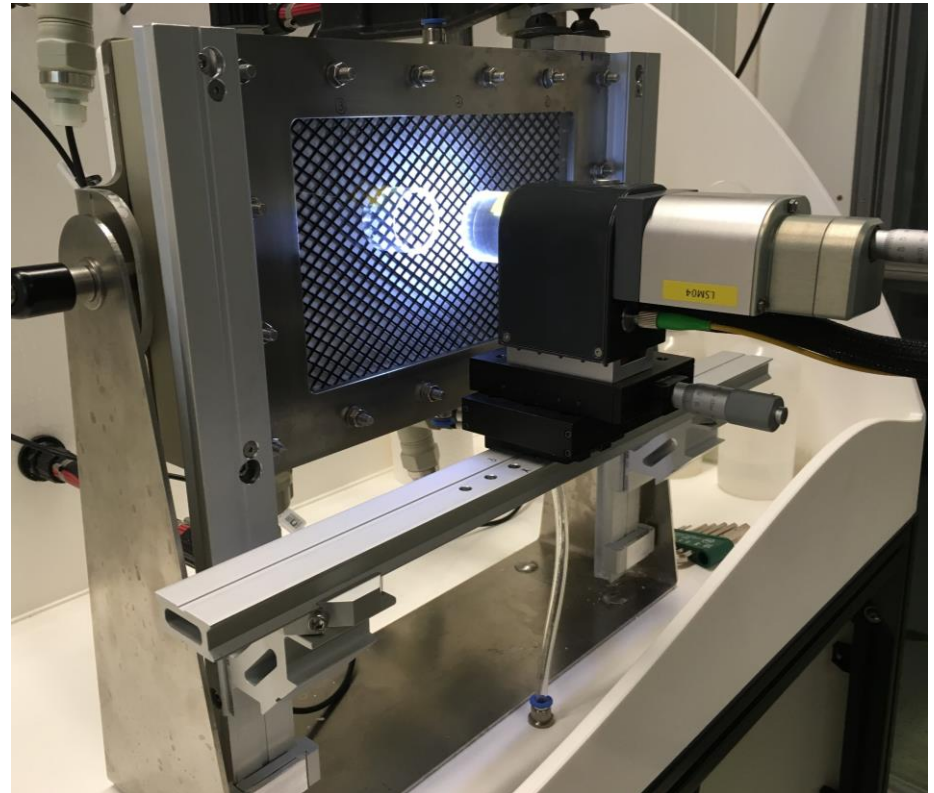


EDM-Stackaufbau mit monoselektiven Membranen zur Fraktionierung in Alkali- und Chloridsalze

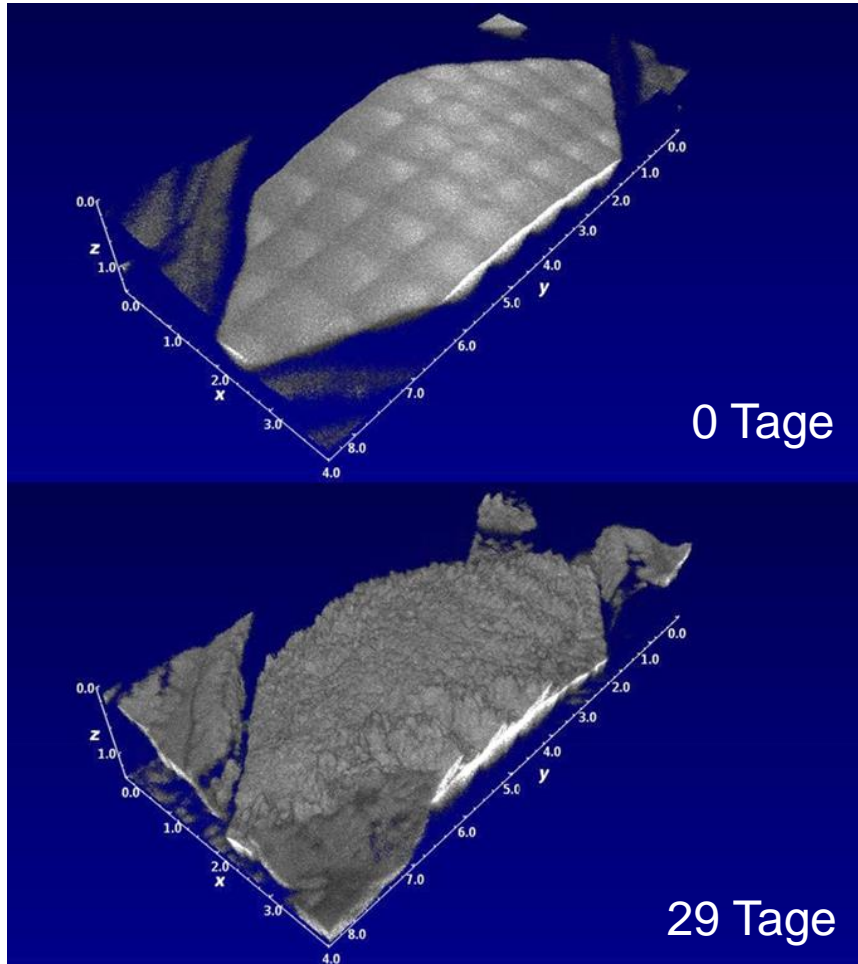
- Prozessanalyse mittels Stoffbilanzen und ED-Experimenten
- Methodenentwicklung zur ionenspezifische Membranleitfähigkeitsmessung

# Online in-situ Quantifizierung von Scaling mit OCT

- Kontinuierlicher Langzeitbetrieb durch Kreislaufführung
- Präzise Positionierung des OCT Scankopfes
- Verfahrensvarianten:
  - DCMD
  - AGMD
  - VAGMD



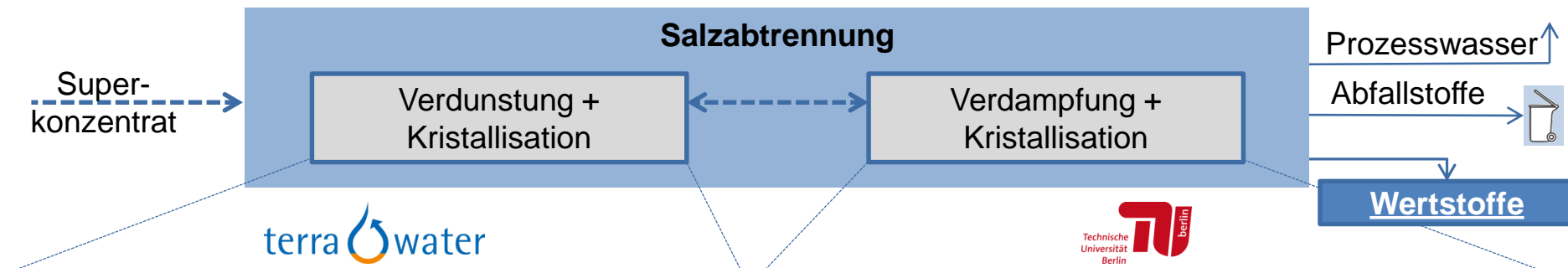
# Online in-situ Quantifizierung von Scaling mit OCT



- in-situ Visualisierung der Deckschicht (3D Aufnahmen) mittels der optischen Kohärenztomographie (OCT)
- Eine speziell entwickelte und angepasste Bildverarbeitungsmethodik ermöglicht die Quantifizierung der hochprozentig anorganischen Deckschicht.



# Salzabtrennung



## Multi-Effect-Humidification

### Stand der Technik

- Pilotanlage zur Gewinnung von (Speise-) Meersalz auf Sylt seit 2013 in Betrieb

### HighCon- Aktivitäten

- Test eines selbstreinigenden Befeuchters
- Plattform-Demonstration im Sommer 2018



Multi Effect Humidification ©TerraWater

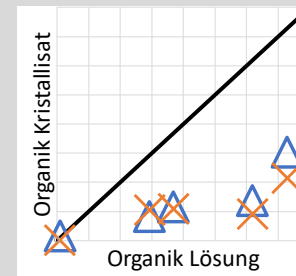
## selektive Niedertemperatur Destillation-Kristallisation

### Stand der Technik

- kommerz. Pilotanlage (nicht-selektiv) in Erprobungsphase

### HighCon- Aktivitäten

- Auslegung und Aufbau der Technikumsanlage
- Plattform-Demonstration vorr. Ende 2018

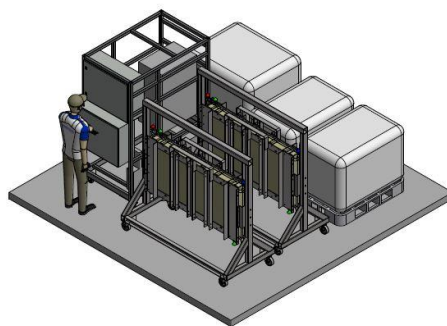


# Ausblick

## HighCon Pilotanlagen für die Demonstrationsplattform



Nanofiltration  
©Wehrle-Umwelt



Membrandestillation  
©SolarSpring



Elektrodialyse (Metathese)  
©Deukum



Multi Effect Humidification  
©Terrawater

### 1. Demonstrationsstandort



©DEK Deutsche  
Extrakt Kaffee GmbH

2. Standort  
**L'ORÉAL**

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



BETREUT VOM



**PTKA**  
**Projektträger Karlsruhe**  
Karlsruher Institut für Technologie

[www.highcon.de](http://www.highcon.de)

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung