



Re-Salt

Recycling von industriellen salzhaltigen Prozesswässern

Dr. Yuliya Schießer
Covestro Deutschland AG
WavE Kick-Off, Dechema, 13-14.12.2016



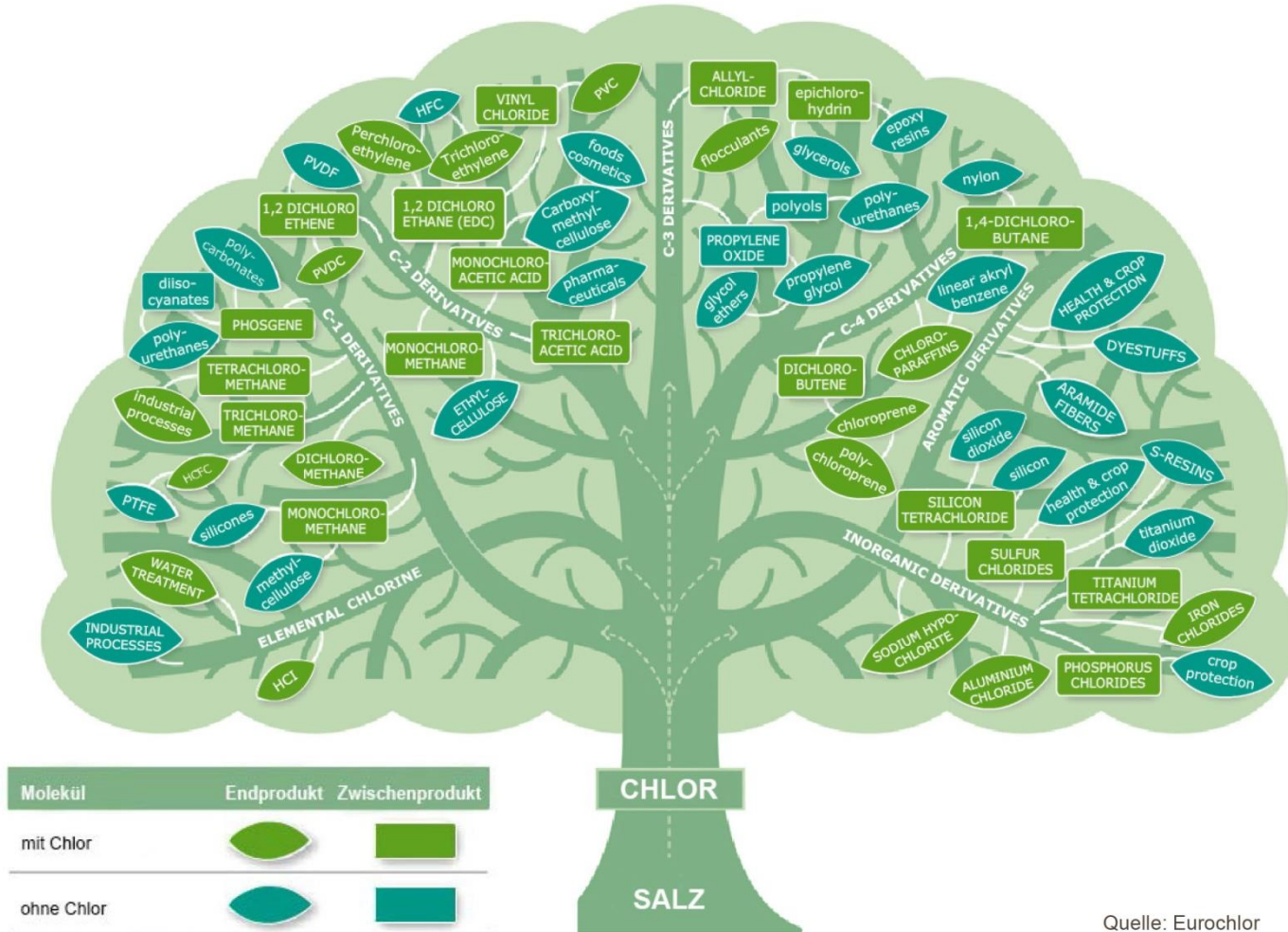
GEFÖRDERT VOM







Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

NaWaM  WavE

Chlorstammbaum



Molekül	Endprodukt	Zwischenprodukt
mit Chlor		
ohne Chlor		

Quelle: Eurochlor



Salz (NaCl)-Produktion



Rund 200 Mio t/a NaCl werden in der chemischen Industrie als Rohstoff benötigt

davon für die **Chlor-Herstellung**:

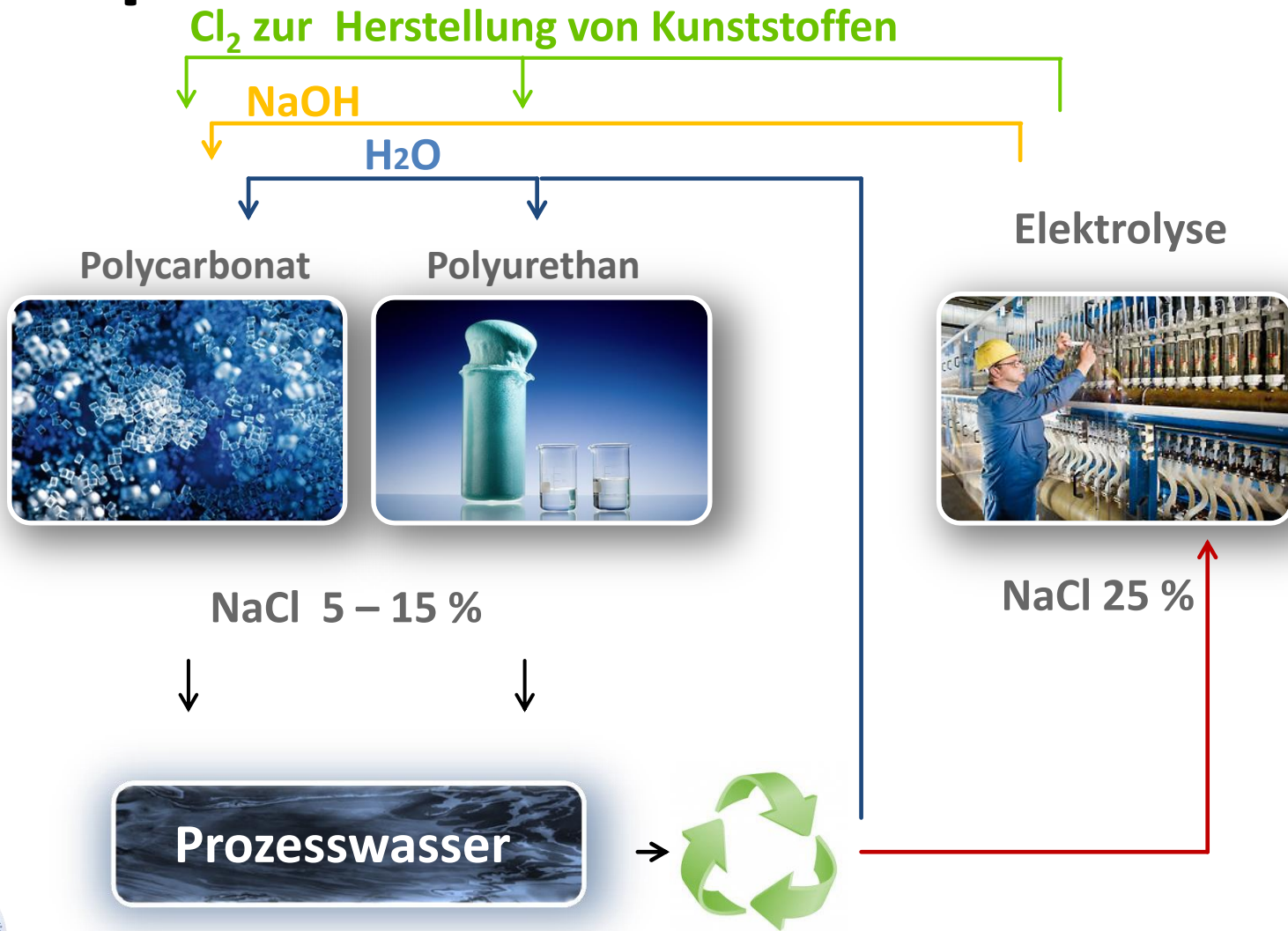
Welt: 120 Mio t/a

Deutschland: 8 Mio t/a

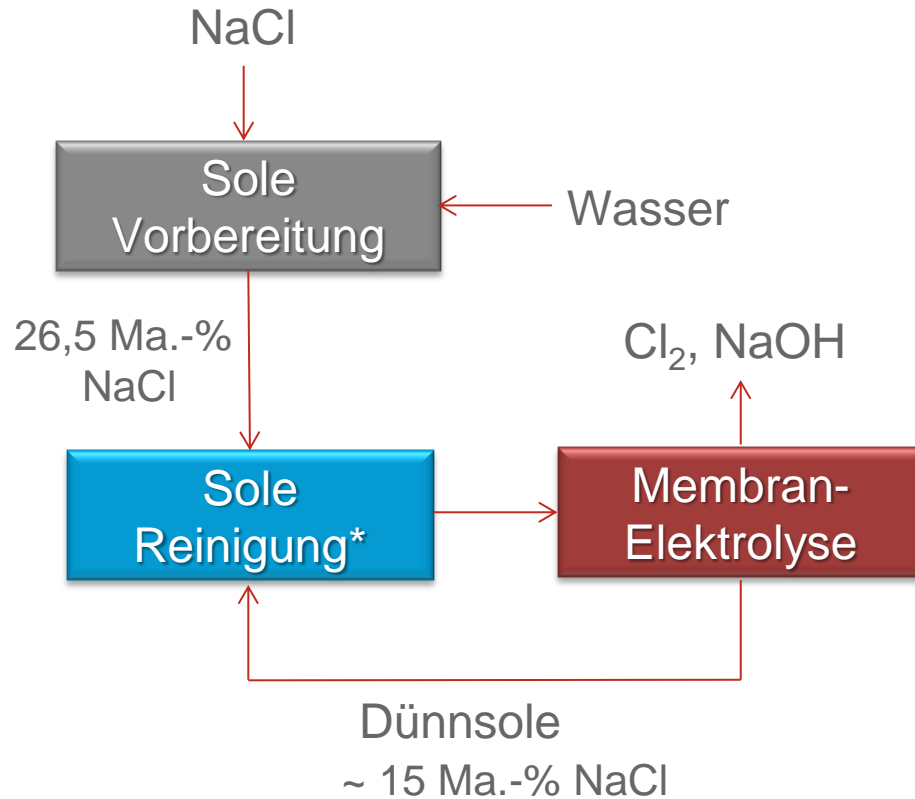
NaCl fällt bei vielen chemischen Synthesen als Nebenprodukt an!
Beispiele: Herstellung von Epichlorhydrin, Dichlorbuten, Kresole,
Vinylchlorid, Tetrachlorsilan u.v.a.



Konzept Re-Salt



Anforderungen Chlor-Alkali-Elektrolyse



Salz (NaCl)-Spezifikation

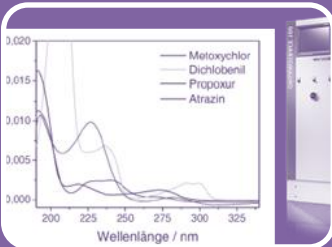
Parameter	Einheit	
NaCl	%	min. 99.9
SO ₄ ²⁻	mg/kg	max. 500
Br	mg/kg	max. 30
Mg	mg/kg	max. 2
Ca	mg/kg	max. 15
Al	mg/kg	max. 2
K	mg/kg	max. 100
Sr	mg/kg	max. 2
Ba	mg/kg	max. 1
Si	mg/kg	max. 2
TOC**	mg/kg	max. 7

* Entfernung anorganischer Verunreinigungen

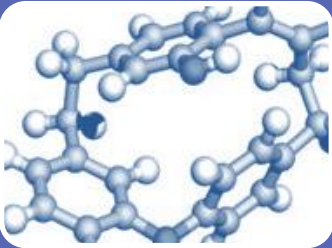
** Total Organic Carbon



Hürden auf dem Weg zur Kreislaufführung



Spurenstoffanalytik in hochkonzentrierten Salzlösungen



Organische Verunreinigungen in den salzhaltigen Prozesswässern



Die für die Elektrolyse geringe NaCl-Konzentration in den Prozesswässern

Re-Salt

Recycling von industriellen salzhaltigen Prozesswässern

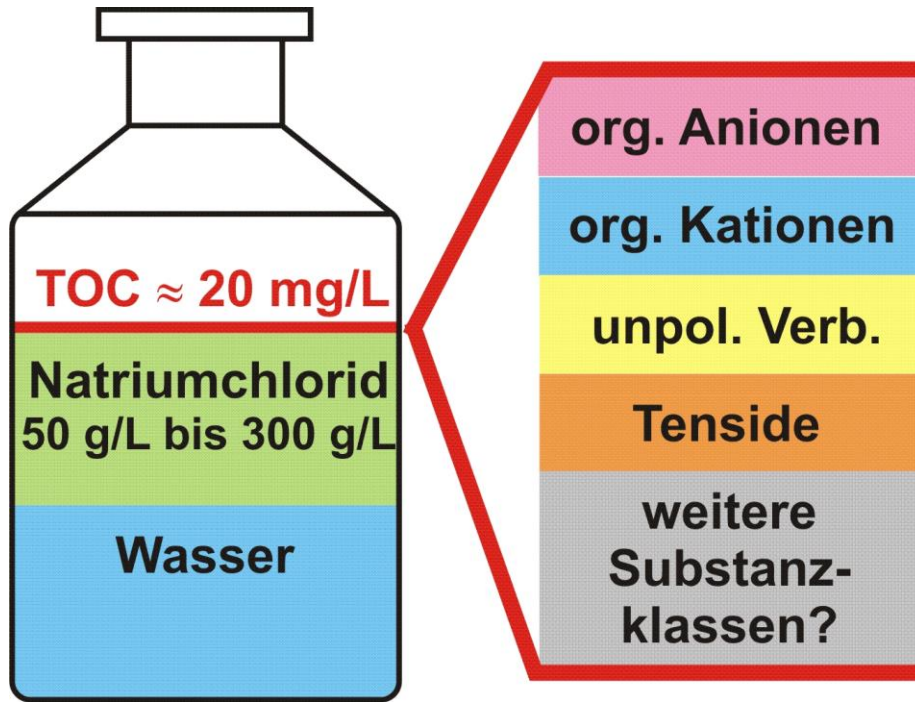
- Spurenstoffanalytik / Online-Sensor
- Chemische Modifikation der Aktivkohle
- Elektrochemische Modifikation der Aktivkohle
- Aufkonzentrierung mittels Hochdruckumkehrosmose
- Aufkonzentrierung mit Abwärme



Ökonomisch und ökologisch sinnvolles Recycling-Verfahren



Spurenstoffanalytik in hochkonzentrierten Salzsolen



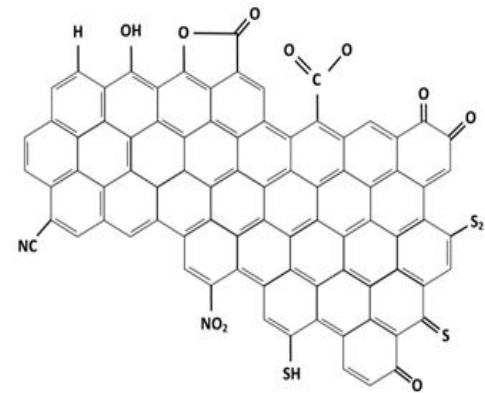
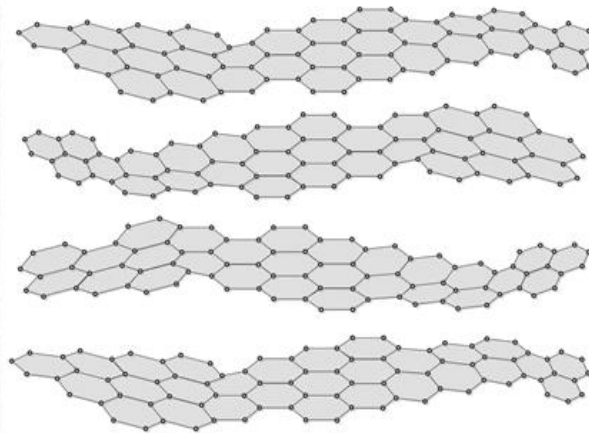
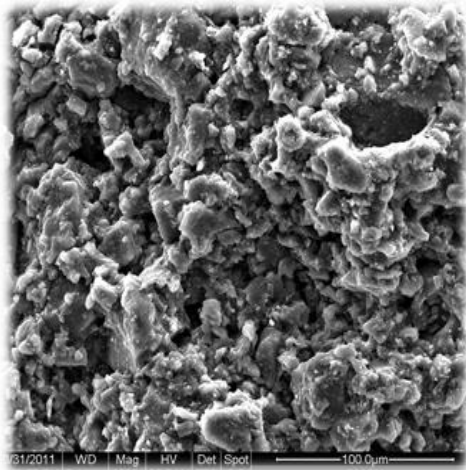
- ❖ Probenvorbereitungstechniken
- ❖ Analysetechniken
- ❖ Online-Verfahren (Tenside)

TZW
Technologiezentrum
Wasser



Entfernung von Verunreinigungen

Chemische Modifikation der Aktivkohle



Gezielte chemische Modifikation der funktionellen Oberflächengruppen von granulierter Aktivkohle:

- ❖ Polarität
- ❖ Kapazität



UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken



Entfernung von Verunreinigungen

Elektrosorption

- ❖ Beschleunigten Adsorption von Organik
- ❖ Verstärkung der Adsorptionswirkung
- ❖ Kleinere elektrochemische Adsorber
- ❖ Regeneration durch Umpolung



Aufkonzentrierung mittels Hochdruckumkehrosmose

Die **Hauptaufgabe** bei der Entwicklung einer tragfähigen Lösung der HPRO besteht also in der **angepassten Konstruktion der Membranmodulelemente und Membrananlage** bei technisch und wirtschaftlich sinnvollen höheren Filtrationsdrücken.



Technology
Arts Sciences
TH Köln



Aufkonzentrierung mit Abwärme

Für die Aufkonzentrierung großvolumiger Abwasserströme werden große Mengen an Abwärme benötigt, welche dennoch meist verstreut und auf unterschiedlichem Temperaturniveau vorliegen.

- ❖ vorhandene Abwärme und
- ❖ deren Integration





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

*Koordination:
Dr. Yuliya Schießler
Covestro Deutschland AG*

*51365 Leverkusen,
Tel.: +49 214 6009 5461
E-Mail: yuliya.schiessler@covestro.com*



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

