

# Wasseraufbereitung für nachhaltigen Wasserstoff

Sauber, effizient, unverzichtbar



Wasser intelligent nutzen  
**envirofalk.com**

Ergebnisse, die für sich sprechen!

# Starke Zahlen. Klare Vorteile.



## 40 Jahre Erfahrung im Wassersektor

Bei EnviroFALK dreht sich alles um eines: Wasser nachhaltig, sicher und effizient nutzen. Für industrielle Prozesse, die Energieerzeugung, Krankenhäuser, Labore, Pharma- und High Purity Anwendungen. Denn Wasser ist unsagbar kostbar!



## Mehr als 400 aktiv betreute Servicekunden

Mit EnviroFALK Wasseraufbereitungsanlagen entscheiden Sie sich nicht nur für erstklassige Wassertechnik, sondern auch für top Serviceleistungen. Unser Team unterstützt Sie genau dort, wo Sie uns brauchen. Vor Ort oder durch unsere digitale Service Plattform WaterExpert™.



## Über 500.000m<sup>3</sup> aufbereitetes Wasser pro Tag

So einzigartig wie jede Branche, so individuell sind auch die Anforderungen an unsere Wasseraufbereitungsanlagen. So erfordert die Wasserstofferzeugung etwa eine konstant hohe Reinstwasseraufbereitung zur Speisung der Elektrolyseanlagen. Tag für Tag.



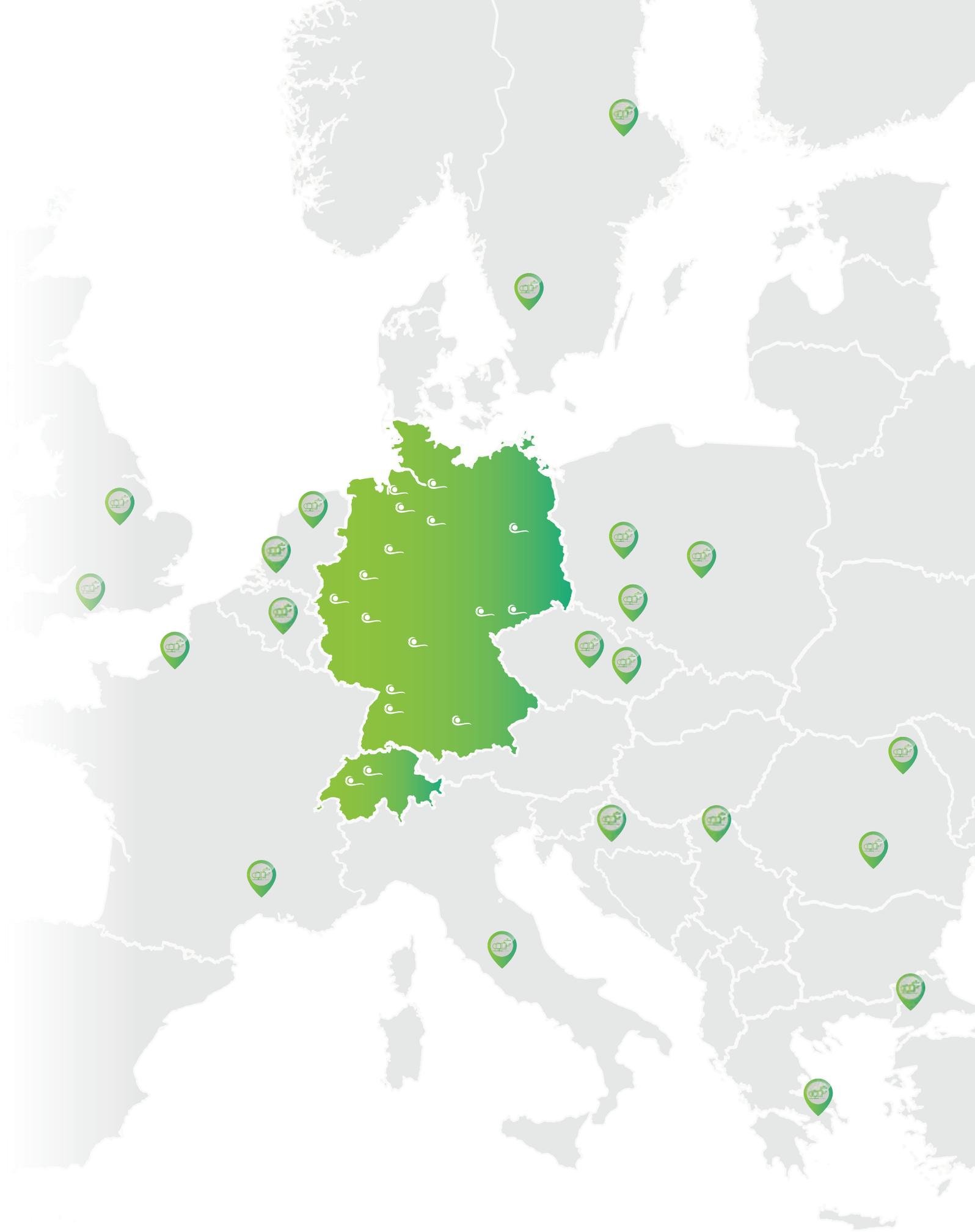
## Weltweit im Einsatz

Neben unseren Kernmärkten, wie DACH und Europa, sind unsere Wasseraufbereitungsanlagen weltweit im Einsatz. Wie etwa in Japan, Thailand, China, USA, Mexiko und Chile.



## Warum EnviroFALK Wasser- aufbereitungsanlagen?

Wir treiben Technologien voran, entwickeln Lösungen, erweitern kontinuierlich unser Leistungsspektrum und Expertenwissen. Dank unserem Spezialisten-Netzwerk, der **EnviroWater Group**, decken wir alle Bereiche ab, in denen Wasser eine Rolle spielt.



 Standorte – EnviroFALK

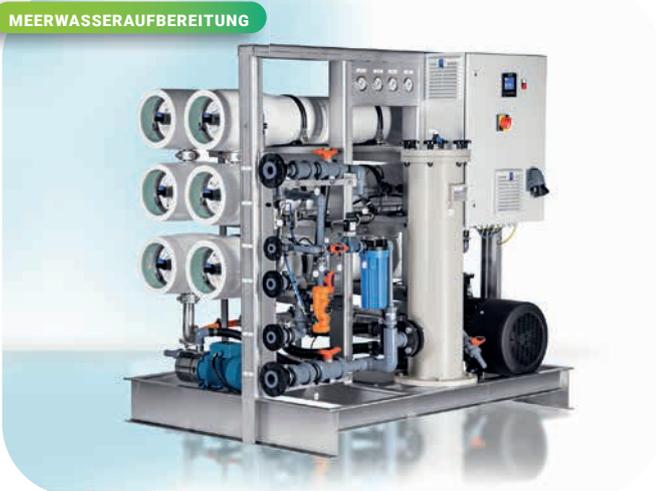
 Internationale Wasseraufbereitungsanlagen – Made by EnviroFALK



Sauber, effizient, unverzichtbar.

# Wasserstoff, das Element der Zukunft

Da Wasserstoff auf der Erde hauptsächlich in gebundener Form vorliegt, muss dieser für die technische Anwendung zunächst in seine molekulare Form überführt werden. Zum Einsatz kommen hier verschiedene Arten von Elektrolysesystemen, sogenannte „Elektrolyseure“, mit denen Wasser mittels elektrischen Stroms in seine chemischen Bestandteile Wasserstoff ( $H_2$ ) und Sauerstoff ( $O_2$ ) gespalten wird. Die so entstehende Kopplung zwischen Strom- und Gasinfrastruktur wird als Power-to-Gas (PtG) bezeichnet.

**ABWASSERBEHANDLUNG****KREISLAUFREINIGUNG****MEERWASSERAUFBEREITUNG****REINWASSERAUFBEREITUNG**

# Allerhöchste Reinheitsanforderungen an High Purity Water für maximale Anlageneffizienz

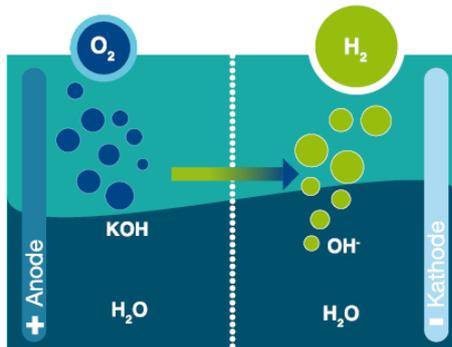
Mit streng reglementierten Reinheitsanforderungen an die unterschiedlichsten Wasserqualitäten kennen wir uns bestens aus. Was Sie von uns erwarten dürfen? Langjähriges Know-how, zukunftsweisende Verfahrenstechnologien und intensive Branchenkenntnisse. Denn durch die EnviroWater Group werden Sie von Experten beraten, die sich mit Ihren speziellen Anforderungen an die Wasseraufbereitung für Elektrolysesysteme bestens auskennen. Hier entwickeln wir wirtschaftliche Lösungen entlang des gesamten Lebenszyklus der Wasseraufbereitung.

Passgenau, wirkungsvoll, nachhaltig.

# Für jedes Elektrolyseverfahren die passende Wasserbehandlung

Die Elektrolyse ist das technische Verfahren zur Spaltung von Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ) in seine Bestandteile Wasserstoff ( $\text{H}_2$ ) und Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) unter Verwendung von elektrischem Strom.

Diese Gesamtreaktion lässt sich unter anderem durch verschiedene Verfahren verwirklichen:

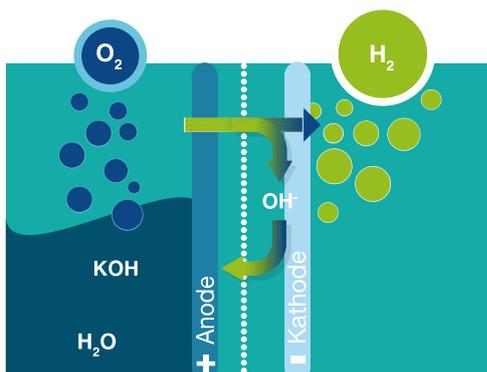
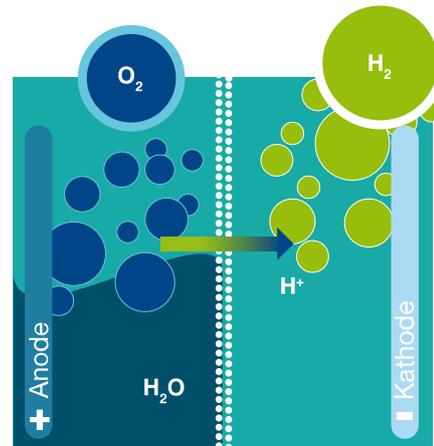


## Alkalische Elektrolyse (AEL)

- Bei der AEL-Elektrolyse wird eine Kaliumhydroxidlauge (ca. 20 bis 40 % Kaliumhydroxid(KOH)) als Elektrolyt verwendet
- An der Kathode wird durch das Anlegen einer elektrischen Spannung Wasser zu Wasserstoff und Hydroxidionen ( $\text{OH}^-$ ) gespalten
- $\text{OH}^-$ -Ionen wandern von der Kathode zur Anode, wo sie zu Sauerstoff und Wasser reagieren

## Protonenaustauschmembran Elektrolyse (AEL)

- Bei der PEM-Elektrolyse wird eine Protonenaustauschmembran als Elektrolyt verwendet. Während bei der AEL sowohl Anode als auch Kathode umspült werden, wird bei der PEM lediglich der Anode Wasser zugeführt.
- An der Anode wird durch das Anlegen einer elektrischen Spannung Wasser zu Sauerstoff und Wasserstoff-Protonen ( $\text{H}^+$ ) gespalten
- $\text{H}^+$ -Ionen wandern durch die Membran zur Kathode und reagieren mit Elektronen zu Wasserstoff



## Anionenaustauschmembran Elektrolyse (AEM)

- Bei der AEM-Elektrolyse wird, analog zur AEL, eine Kaliumhydroxidlauge (KOH) (ca. 1 % Kaliumhydroxid) als Elektrolyt verwendet
- Durch Anlegen einer elektrischen Spannung wandern Wassermoleküle durch die Membran, wo sie an der Kathode zu Wasserstoff und Hydroxidionen ( $\text{OH}^-$ ) reduziert werden
- Die  $\text{OH}^-$ -Ionen wandern zurück zur Anode und reagieren zu Sauerstoff

Intelligent, durchdacht, bewährt.

# Expertise entlang der gesamten Wertschöpfungskette



## Speisewasser

Die **Aufbereitung des Trinkwassers zu High Purity Water** für die Elektrolyse erfolgt je nach Speisewasserqualität in mehreren Verfahrensstufen und Verfahrenskombinationen. Passgenaues Detailengineering von Anfang an.

- **Vorfiltration**  
(z.B. durch Rückspülfilter, Kiesfilter, Aktivkohle & Ultrafiltration)
- **Enthärtungsanlagen**  
(alternativ mit Antiscalant-Dosierung)
- **Entsalzung >99 % über Reverse Osmose**
- **CO<sub>2</sub>-Entfernung mittels Membranentgasung**
- **Vollentsalzung über Elektrodeionisierung (CEDI) oder über 2. RO-Stufe**
- **Speicherung und Verteilung von High Purity Water mittels nachgeschaltetem Puffertank**
- **TOC Behandlung (optional)**
- **Polisher**

## Kreislaufreinigung

Elementar für die **Aufrechterhaltung der Wasserqualität innerhalb von PEM-Elektrolysesystemen** ist die Kreislaufreinigung. Hier werden die beim Elektrolyseprozess freigesetzten Ionen, wie z.B. Metallionen und Fluorid mittels einer Kreislaufreinigungsanlage entfernt.

- **Prozesswasserkühleinrichtung (optional)**
- **Reinstharz-Polisher**  
zur kontinuierlichen Entsalzung auf <0,1 µS/cm
- **Partikelfiltration <3 µm**
- **Plug & Play: einfaches System für schnellen Polisherwechsel**
- **Entgasungsanlage**  
zur Restentfernung von H<sub>2</sub> und O<sub>2</sub> (optional)
- **Modulare Anlagenlösungen**



## Technische Daten Speisewasser Wasseraufbereitung

Die spezifischen Daten Ihrer Wasseraufbereitungsanlage sind vom Anforderungsprofil abhängig. Die Experten von EnviroFALK sind gerne für Sie da!

### Material Wasseraufbereitung [ AEL, PEM, AEM ]

Kunststoff: PE, PP-H, PVDF / Edelstahl: 1.4404, 1.4571 / Hybrid

### Erzeugerleistung

100 bis 25.000 l/h

### Reinstwasserqualität

< 0,1 µS/cm, partikelfrei

### Betriebsdruck

16 bar

### Verfahren

Enthärter, Umkehrosmose, EDI, Mischbettpolisher

### Optional

Antiscalant Dosierung / Membranentgasung / UV-Behandlung / TOC -Überwachung

### Auslegungstemperatur

bis zu 90 °C

### Steuerung und Visualisierung

z. B. S7-1500/TP900 oder Integration in Kundensteuerung

### Anlagen Layout

3D STP-Format



## Technische Daten Kreislaufreinigung

Die spezifischen Daten Ihrer Wasseraufbereitungsanlage sind vom Anforderungsprofil abhängig. Die Experten von EnviroFALK sind gerne für Sie da!

### Material Wasseraufbereitung [ PEM ]

Kunststoff: PE, PP-H / Edelstahl: 1.4404, 1.4571 / Hybrid

### Umwälzleistung

modular, typischerweise Faktor 10-15

### Betriebstemperatur

bis zu 60 °C

### Auslegungstemperatur

bis zu 90 °C

### Betriebsdruck

bis zu 50 bar

### Verfahren

Reinstharz-Polisher, Plug- & Play-System

### Steuerung und Visualisierung

z. B. S7-1500/TP900 oder Integration in Kundensteuerung

### Anlagen Layout

3D STP-Format



**ENVIROFALK**



Klare Lösungen für reines Wasser  
**Referenzen von EnviroFALK**

[envirofalk.com](http://envirofalk.com)

# Experten für H<sub>2</sub>-Wertschöpfungskette setzen auf EnviroFALK Reinstwassertechnik

Ein deutsches Familienunternehmen mit einem weltweiten Netzwerk aus Produktions-, Vertriebs- und Servicestandorten treibt mit ganzheitlichen Lösungen die Energieinfrastruktur von morgen, die Energiewende und die Kreislaufwirtschaft voran. Die Experten rund um die H<sub>2</sub>-Wertschöpfungskette bieten unter anderem Wasserstoffproduktionssysteme an.

## Wasseraufbereitungs-Kreislaufanlagen für die Wasserstoffproduktion

EnviroFALK hat mit dem Unternehmen für schlüsselfertige, containerisierte Wasserstoffanlagen eine wegweisende Zusammenarbeit ins Leben gerufen: Den gezielten Ausbau nachhaltiger Wasseraufbereitungsanlagen! Gemeinsam realisieren die Experten maßgeschneiderte Reinstwasserlösungen, die exakt auf die Anforderungen der weltweiten Wasserstoffproduktion abgestimmt sind. Effizient, nachhaltig und zukunftsorientiert.

Ein weiterer Schlüssel zum gemeinsamen Erfolg liegt in der partnerschaftlichen Zusammenarbeit mit **IFM**. Diese ermöglicht es, EnviroFALK Wasseraufbereitungsanlagen mit modernster Sensorik-Technologie auszustatten. Ob Durchfluss, Leitfähigkeit oder Füllstand – sämtliche Messstellen sind mit Sensoren von IFM ausgestattet und gewährleisten höchste Prozesssicherheit und Transparenz.



# Wasseraufbereitungstechnik für Energieunternehmen zur Produktion von Wasserstoff in Deutschland

Für die Herstellung nachhaltiger Chemie- und Energieprodukte, lieferte EnviroFALK die Wasseraufbereitungstechnik für die grüne Wasserstoffproduktion an ein weltweit führendes Energieunternehmen in Deutschland. Für die Wasserstoffproduktion setzt das Unternehmen Elektrolyseanlagen ein, die regenerativ erzeugte, elektrische Energie in Wasserstoff umwandeln.

## Prozesswasser-Technik als Schlüssel für die Wasserstoffproduktion

Die Wasseraufbereitungsanlage basiert auf dem **Ionenaustauschverfahren**. Dabei wird das vollentsalzte Wasser kontinuierlich im Kreislauf durch den PEM-Elektrolyseur geführt. In der Elektrolyseanlage befindet sich ein Festpolymer-Elektrolyt, eine sogenannte Proton Exchange Membrane. Für ein Höchstmaß an Produktionssicherheit ist die Membran ausschließlich mit vollentsalztem Wasser zu umspülen. Die PEM-Anlage **ermöglicht, Wasserstoff aus Strom statt aus Erdgas zu gewinnen** und damit die CO<sub>2</sub>-Intensität des Energieunternehmens zu reduzieren. Ziel des Standortes: Saubere Kraftstoffe und Petrochemikalien herstellen und zugleich den Wasserstoff im Verkehrswesen und weiteren Sektoren einsetzen. Der emissionsneutral erzeugte Wasserstoff ermöglicht Raffinerien den bisher genutzten „grauen“ Wasserstoff“, aus der Dampfreformierung von Erdgas, nach und nach zu ersetzen.



# Verbesserte Elektrolyseeffizienz mittels spezialisierter Wasserauf- bereitung in Ludwigshafen

PEM (Proton Exchange Membrane) Elektrolyseure sind zentral für die nachhaltige Wasserstoffproduktion, insbesondere bei stark schwankender Einspeisung erneuerbarer Energien. Aufgrund der eingesetzten Edelmetalle ist diese Technologie jedoch sehr sensibel gegenüber der Wasserqualität eine kontinuierliche Prozesswasseraufbereitung ist daher essenziell für einen effizienten und langlebigen Betrieb.

## Pionierarbeit in der Kreislaufreinigung

EnviroFALK erkannte diesen Bedarf frühzeitig und entwickelte über mehr als ein Jahrzehnt fundierte Expertise. Gemeinsam mit führenden Elektrolyseur-Herstellern wurde das Verfahren kontinuierlich optimiert, um die Anforderungen der Kunden weltweit zu erfüllen.

Beim **Ionenleaching** werden Ionen oder gelöste Salze durch Flüssigkeitskontakt aus Feststoffen gelöst. Auch in PEM-Elektrolyseuren führt dieser Effekt zu steigender Wasserleitfähigkeit – und damit zu sinkender Effizienz und Lebensdauer. Die Kreislaufreinigung entfernt diese Ionen zuverlässig und stellt die notwendige Wasserqualität sicher. So auch bei einer großtechnischen Anlage für einen Chemiekonzern in Ludwigshafen. Eine Umwälzleistung von **150 m<sup>3</sup>/h** ermöglicht dort einen stabilen Betrieb bei gesteigerter Effizienz und Lebensdauer.



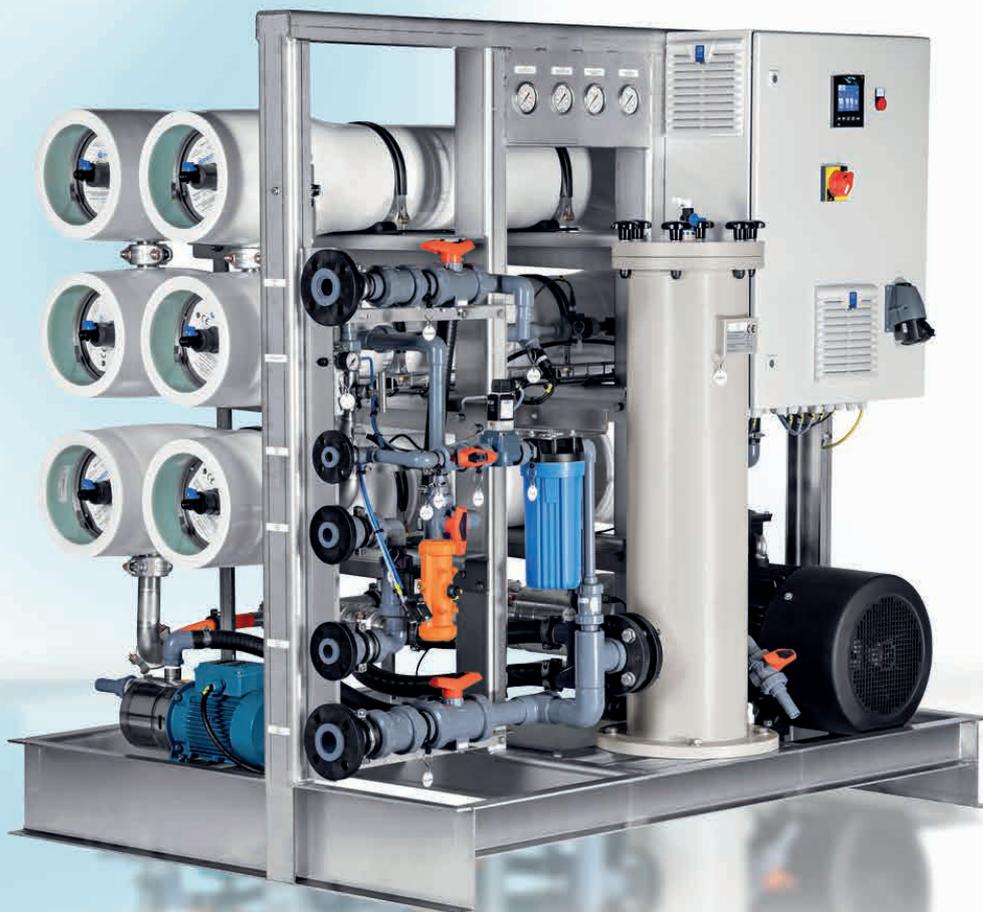
# Energiekonzern in Singapur setzt auf Meerwasseraufbereitung

Traditionelle Süßwasserquellen sind häufig überbeansprucht oder von Umweltverschmutzung betroffen. Um den steigenden Wasserbedarf dennoch nachhaltig und ressourcenschonend decken zu können, bietet die Meerwasseraufbereitung eine alternative und effiziente Lösung.

## Modernste Technologien in effizienten Systemen

Die Wasseraufbereitungsanlage ist redundant mit einer Leistung von **20 m<sup>3</sup>/h** ausgelegt und besteht aus **RO-Frischwassererzeugern, die für die Trinkwassergewinnung** ausgelegt sind. Zusätzlich sind UV-Desinfektionen und Hypochlorid-Dosiersysteme integriert, um eine sichere Aufbereitung zu gewährleisten. Die Wasseraufbereitungsanlage ist auf einem Skid montiert und entspricht den ATEX-Richtlinien, was eine sichere Verwendung in explosionsgefährdeten Umgebungen gewährleistet.

Die Wasseraufbereitungsanlage **entspricht sowohl dem Norsok-Standard als auch dem COP-TCD-Standard**. Diese Normen garantieren eine hohe Qualität und Sicherheit der Anlage. Die Dokumentation und das LCI (Last Control Index) wurden gemäß den COP-Anforderungen erstellt, um einen transparenten und nachvollziehbaren Betrieb zu gewährleisten.



# Für ein langes Leben Ihrer Wasseraufbereitungsanlage

Unser Leistungsversprechen beinhaltet neben der Planung & Beratung, der Projektierung und der operativen Umsetzung ebenso die zuverlässige Wartung der Anlagen, sowie umfangreiche und individuell auf unsere Kunden zugeschnittene Serviceleistungen.

Um Ihr Lebenszyklusmanagement rund um die Wasseraufbereitungsanlage bestmöglich zu unterstützen, bieten wir Ihnen hierbei die größtmögliche Unterstützung und Beratung im Bereich Service & Wartung.



## Shared Stock

Wir implementieren für Sie ein automatisiertes Bestandsmanagementsystem für Ersatzteile und ermitteln dabei kritische Ersatzteile für Ihre Wasseraufbereitungsanlage.



## Montage & Inbetriebnahme

Wir gehen erst, wenn Ihre neue Wasseraufbereitungsanlage perfekt läuft und sorgen uns auch gerne darum, dass es so bleibt.



## Trainings & Schulungen

Sprechen Sie uns an und wir erarbeiten gemeinsam ein Schulungs- und Einarbeitungskonzept für Ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Umgang mit unserer Wasseraufbereitung.



## Für jede Anwendung das passende Ionenaustauscherharz & Regenerationsservice

Jede Branche hat ihre spezifischen Anforderungen und Richtlinien, was entsalztes Wasser betrifft. Das ist auch der Grund, weshalb bei EnviroFALK die Ionenaustauscherharze passgenau auf den Anwendungsbereich abgestimmt sind.

Zudem bereiten wir in unseren modernen Regenerationsstationen die im Ionenaustauscher befindlichen Harze professionell wieder auf. **Nachhaltigkeit par excellence!**



## Augmented-Reality Support

Die Verwendung von Smart Glasses kann die Effizienz und Genauigkeit der Wartungseinsätze erheblich verbessern.

Sie ermöglicht uns eine Remote-Unterstützung durch unsere Experten in Echtzeit beim Kunden vor Ort und unterstützt durch visuelle Inspektionen den Zustand von Anlagenkomponenten zu überprüfen.



Wir stimmen Ihre Wasseraufbereitung optimal auf Ihre Herausforderungen ab!

# Drei Kompetenzzentren. Eine Marke. Ihre optimale Wasserlösung.

Wasseraufbereitung ist mehr als Technik – es ist eine Frage von Expertise, Branchenverständnis und maßgeschneiderten Lösungen. Mit unseren drei Kompetenzzentren bieten wir Ihnen für jede Herausforderung die passende Antwort – effizient, zuverlässig und nachhaltig.



Ob Labore, Krankenhäuser oder industrielle Anwendungen – wir bieten Ihnen standardisierte und maßgeschneiderte Wasseraufbereitungsanlagen inklusive umfassendem Ionenaustauscher-Service für reibungslose Prozesse.

**EnviroFALK  
Prozesswasser-Technik**

Tel. +49 2663 9908-0  
info@envirofalk.com



Ihr Partner für High-Purity-Anwendungen in der Pharma-, Kosmetik- und Halbleiterindustrie sowie der Wasserstoffproduktion. Mit unseren validierten Systemen erfüllen wir höchste regulatorische Anforderungen.

**EnviroFALK  
PharmaWaterSystems**

Tel. +49 2171 76750  
info@envirofalk-pharma.com



Innovative und nachhaltige Wasseraufbereitungskonzepte in der technischen Gebäudeausrüstung, der Heizungs- und Kältekreislauftechnik sowie der Kessel- und Speisewasseraufbereitung.

**EnviroFALK  
Wassertechnologie**

Tel. +49 41 05 15341-0  
wassertechnologie@envirofalk.com



# Wir sind da, wo Sie sind.

Unsere Niederlassungen ganz in Ihrer Nähe

Sie suchen nach Verfahrenstechniken zur Wasseraufbereitung?  
Erfahren Sie, wie Sie Wasser intelligent nutzen,  
Betriebskosten senken und Einsparungen erzielen:



EnviroFALK GmbH

Gutenbergstraße 7  
56457 Westerburg  
Tel. +49 2663 9908-0  
Fax +49 2663 9908-50  
info@envirofalk.com



EnviroFALK AG

Bösch 27  
6331 Hünenberg  
Tel. +41 41 7404414  
Fax +41 41 7404415  
info@envirofalk-zg.ch

Mit einer unserer zahlreichen Niederlassungen  
sind wir bestimmt auch ganz in Ihrer Nähe.

**Wir freuen uns auf Sie!**



**ENVIROWATER  
GROUP**

EnviroFALK ist ein Unternehmen  
der EnviroWater Group.

Die EnviroWater Group vereint die Kompetenzen  
mehrerer Unternehmen zu einem Spezialisten-  
Netzwerk für die Behandlung von industriellem  
Wasser, Prozesswasser und Abwasser.



Wasser intelligent nutzen  
[www.envirofalk.com](http://www.envirofalk.com)