

Werterhaltung: Vermeidung von Korrosion  
durch die richtige Art der Wasseraufbereitung



Biomasse-Heizkraftwerk für Altholzverwertung:  
Tilbury Green Power UK



Chemikalienfreie Speisewasseraufbereitung

# Wasseraufbereitung für Heizkraftwerke & Fernwärmeanlagen

**EUROWATER**  
A GRUNDFOS COMPANY

# Wasseraufbereitung für Heizkraftwerke & Fernwärmeanlagen

Als ein Baustein für die Umsetzung der Klimaziele haben die EU und andere Länder die Fernwärme auf die Agenda gesetzt. Da die Wasserqualität einen großen Einfluss auf die Lebensdauer von Anlagenkomponenten wie Rohre, Kessel und Wärmeaustauscher hat, ist die richtige Wasseraufbereitung eine der Voraussetzungen für wirtschaftlichen Erfolg.

## Total cost of ownership (TCO)

EUROWATER erhielt den Auftrag für eine Wasseraufbereitung des öffentlichen Wärmeversorgers Aalborg Forsyning (DK). Technisch und wirtschaftlich war unser Konzept über den Betrachtungszeitraum von 15 Jahren am attraktivsten.

Das ist ein Beispiel dafür, dass für eine ganzheitliche Betrachtung die Lebenszykluskosten (TCO) zählen und nicht nur der niedrigste Anschaffungspreis.

► [www.eurowater.de/105900](http://www.eurowater.de/105900)



## Ökologische Energiewende

Fernwärme spielt im Energiesektor der Zukunft eine wichtige Rolle. Im Einklang mit technologischen Anforderungen kann die Energieausnutzung einen Beitrag zu Nachhaltigkeit und Ökologie leisten – hierbei kann zum Teil auf bestehende Einrichtungen zurück gegriffen werden. Dies hat unter anderem zu der zentralen Rolle beigetragen, welche die Fernwärme für die Klimaziele der EU spielt.

## Vorreiter Dänemark



Seit mehr als 100 Jahren wird in Dänemark Fernwärme genutzt. Heute beträgt dort der Anteil der Fernwärme ca. 65 %.

Mit diesem Erfahrungsschatz und insbesondere durch die konsequente Weiterentwicklung effizienter Verfahren zählt Dänemark heute zu den führenden Technologiestandorten auf diesem Gebiet.

EUROWATER, seit Jahrzehnten durch den Produktionsstandort und die Firmenzentrale in Dänemark verwurzelt, hat diese Entwicklung als Lieferant für innovative und fortschrittliche Wasseraufbereitungstechnologien aktiv mitgestaltet.

## Nachhaltigkeit mit Fernwärme



## Betriebssicherheit

Wasseraufbereitung für eine der größten KWK-Anlagen mit Gasfeuerung in Polen. Dieses Projekt ist Teil der Bemühungen des Landes, die Abhängigkeit der Stromerzeugung von Kohle zu reduzieren.

Die Anlage besteht aus drei vollständigen Produktionslinien mit einer Deionatleistung von jeweils 25 m<sup>3</sup>/h.

Das Wasser wird als Kesselspeisewasser verwendet. Das Konzept beinhaltet unter anderem 2-stufige Umkehrosmoseanlagen und Elektrodeionisation (EDI).

► [www.eurowater.se/109980](http://www.eurowater.se/109980)

## Wasser steht auf der Agenda!

Versorgungssicherheit, ökologische Energiewende, Nachhaltigkeit und Investitionen in den Umbau sind wichtige Themen auf der Agenda. Die richtige Art der Wasseraufbereitung spielt bei diesen Themen eine Rolle, denn diese ist mitbestimmend für die Lebensdauer von Anlagenkomponenten wie Rohren, Kesseln sowie von Wärmeaustauschern und kann zu dem Image von Nachhaltigkeit und Ökologie beitragen.

Mit Warmwasseranlagen werden unsere Gebäude beheizt.

Mit Hilfe von Wasserdampf wird über Kraftwerksturbinen Primärenergie in Elektroenergie umgewandelt. Das hierfür verwendete Kesselspeisewasser ist nicht von beliebiger Qualität. Das gilt auch für das Wasser in Fernwärmenetzen. Die Einhaltung der vorgeschriebenen Wasserqualität und die Art, diese technisch zu erzeugen, sind von großer Bedeutung.

Somit steht das Thema Wasser zu recht auf der Agenda!

### Wasser- und Energieeinsparung

Für EUROWATER stehen Wasser- und Energieverbrauch immer im Fokus. Diese Philosophie der Nachhaltigkeit steht im Einklang mit den Bestrebungen der Fernwärmewirtschaft, CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken trotz einer Steigerung der Wärmeproduktion.



### Chemikalienfrei und umweltfreundlich

Das Foto zeigt eine chemikalienfrei arbeitende Wasseraufbereitung für ein Heizkraftwerk. Durch die Anwendung moderner Technologien kann der Einsatz von Chemikalien größtenteils vermieden werden, was den Betriebskosten, den Betreibern und der Umwelt zugute kommt. Ein Vorteil für die Ökobilanz.

▶ [www.eurowater.de/095103](http://www.eurowater.de/095103)



### Erhaltung von Investitionsgütern

Wenn das Wasser richtig aufbereitet wird, kann die Lebensdauer von Kesseln, Ventilen, Armaturen, Installationen und unterirdischen Rohrleitungen für viele Jahre erhalten werden. Große Vermögenswerte stehen hier auf dem Spiel.

### Solarwärme

Solarthermie ist eine Wärmequelle mit Zukunft. EUROWATER war beteiligt an mehreren großen Solarthermie-Projekten, wobei unsere Aufgabe in der Erzeugung von aufbereitetem Wasser für Wärmespeicheranlagen bestand.



# Optimale Lösungen

Die richtige Wahl der Wasseraufbereitung hängt von vielen Faktoren ab. EUROWATER hat wichtige Erkenntnisse aus der Praxis für Anlagen der unterschiedlichen Verfahren und Leistungsklassen gesammelt. In die Entwicklung und Herstellung unserer Produkte fließen diese Langzeiterfahrungen hinsichtlich Betrieb und Service ein.



CU:RO ist eine Serie von anschlussfertigen Entsalzungsanlagen in Kompaktbauweise mit Baugrößen für Produktionsleistungen von 0,4 bis 2,0 m<sup>3</sup>/h.

### Erste Wahl und starker Partner

Unsere Vision ist es, für Sie ein starker Partner für intelligente und zuverlässige Wasseraufbereitungslösungen zu sein. Für Energieversorger, die optimale und langlebige Lösungen benötigen, möchten wir die erste Wahl sein.

### Know-how in der Fernwärme

Als Hersteller und Anbieter von Wasseraufbereitungsanlagen für den Energiesektor haben wir uns über Jahrzehnte branchenspezifisches Wissen angeeignet und umfangreiche Erfahrungen gesammelt. Die Anzahl der gelieferten Anlagen für die Bereiche Kesselspeisewasser, Kreislaufwasser und Fernheizwasser geht in die Tausende.

Unsere Anlagen haben in unzähligen Betriebsstunden die geforderte Wasserqualität und Wassermenge produziert und damit die Betreiber überzeugt.

Kontaktieren Sie uns! In Europa sind wir mit Verkaufs- und Servicestützpunkten stark vertreten. Erfahrene EUROWATER-Experten sind auch in Ihrer Nähe präsent.

# Wasseraufbereitung für Fernwärme

Die Wasserqualität ist ein entscheidender Faktor für die Beständigkeit von Fernwärmerohren, Armaturen, Kesseln und anderen Installationen. Enthärtung, Entsalzung und Entgasung des Wassers sind die Schlüssel zu einem sorgenfreien Betrieb.

## Optimale Wasseraufbereitung

Die relevanten Richtlinien wie die deutschen AGFW-, VGB- oder die DBDH-Empfehlungen aus Dänemark zielen darauf ab, wasserseitige Korrosion, Beläge und Ablagerungen zu verhindern – kurz gesagt, die Lebensdauer der Anlage zu verlängern. Wasserverluste durch große Leckagen können die Versorgungssicherheit gefährden und führen zum Verlust von hochwertigem Kreislaufwasser. Außerdem kann es schon bei kleinen Leckagen zu Fremdwassereintrüben kommen und somit zur Verunreinigung des Kreislaufwassers.

Ideales Ergänzungs- und Kreislaufwasser ist entsalzt, entgast (sauerstoffarm), frei von Verunreinigungen und auf den richtigen pH-Wert eingestellt.

Eine Wasseraufbereitung zur Herstellung von optimalem Ergänzungswasser beinhaltet die folgenden Verfahrensschritte:

- Druckfilter zur Enteisung und Entmanganung, sofern das Rohwasser nicht bereits Trinkwasserqualität hat
- Umkehrosmose zur Entsalzung mit Wasserenthärtung als Vorbehandlung
- Entgasung über Vakuumtrogger

oder Membranentgasung zur Sauerstoffreduzierung

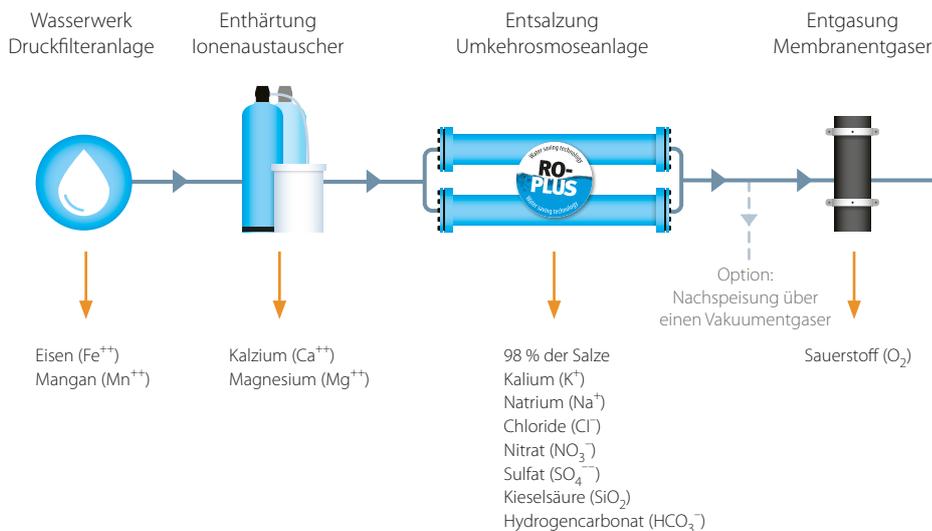
- Einstellung des pH-Wertes durch Konditionierung

## DBDH-Empfehlungen

Mit Erlaubnis des dänischen Fernwärmeverbandes haben wir die DBDH-Empfehlungen (danish board of district heating) aus dem dänischen Original ins Deutsche übersetzt, um so wertvolle Erfahrungen mit Interessierten zu teilen. Diese stehen zum kostenlosen Download auf unserer Homepage bereit.

► [www.eurowater.de/districtheating](http://www.eurowater.de/districtheating)

## Ergänzungswasser

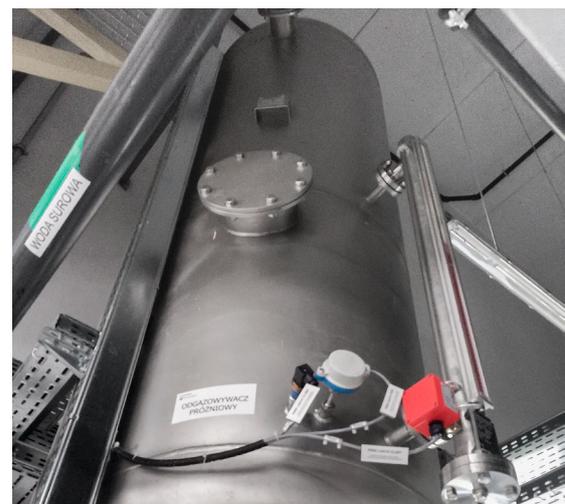


Parameter	Empfehlung
Resthärte	< 0,01°dH
Leitfähigkeit (25°C)	< 10 µS/cm
Sauerstoffgehalt	< 0,1 mg/l
Chlorid	< 0,5 mg/l
Sulfat	< 0,2 mg/l
Partikel	< 1 mg/l

Empfehlung für entsalztes Ergänzungswasser (Quelle: DBDH danish board of district heating)

Anlage mit Enthärtung, Umkehrosmose und Membranentgasung zur Herstellung von Ergänzungswasser. Sehen Sie einen Kurzfilm (3:00min) über diese Installation bei einer Fernwärmegesellschaft. ► [www.eurowater.de/shf](http://www.eurowater.de/shf)

Vakuumtrogger zur Entfernung gelöster Gase - Eigenentwicklung und Produktion, gefertigt aus Edelstahl.





### Fakten zur Korrosion

Im Wasser vorhandene Salze, Sauerstoff und Partikel sind Ursachen für Korrosion. Sauerstoff reagiert an wasserberührten Stahloberflächen im System und gelöste Salze beschleunigen Korrosionsprozesse. Andauernde Korrosionsvorgänge können zu Leckagen führen, welche schwer zu lokalisieren und aufwendig zu reparieren sind. Durch Entsalzung, Sauerstoffreduzierung und pH-Wert-Einstellung werden der Korrosion – einschließlich mikrobieller Korrosion – die Grundlagen entzogen.

### Teilstromfiltration

Verunreinigungen aus dem Rohwasser, Korrosionsprodukte und Magnetit treten in Fernwärmesystemen unweigerlich auf und lagern sich an bestimmten Stellen im Kreislauf ab. Durch Filtration eines Teilstroms von 5-10 % des Umlaufstromes können Verunreinigung erheblich reduziert und Betriebsstörungen vermieden werden.

Als Grundausstattung ist eine Partikelfiltration mit Beutelfilter und Magneteinsatz zu empfehlen.

Im Falle von Rohwassereinbrüchen durch Leckagen ist außerdem eine Teilstromenthärtung zu empfehlen. Für die Installation im Rücklauf, wo Temperaturen von 40° C und mehr auftreten können,

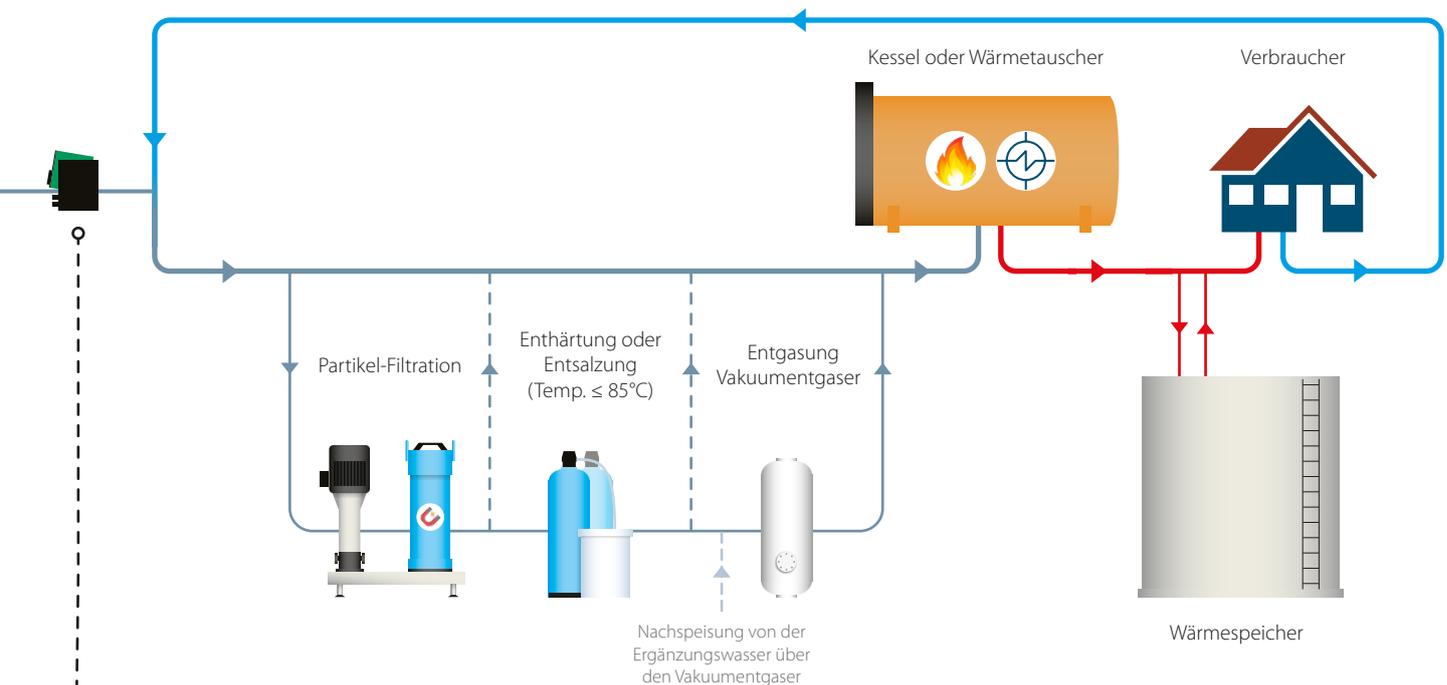
bietet EUROWATER eine spezielle Serie von Enthärtungsanlagen an, welche bis 85° C Betriebstemperatur geeignet sind.

Die Art der Anforderungen oder dauerhafte Rohwassereinbrüche können umfangreichere Teilstromaufbereitung wie Entsalzung und Entgasung erfordern. Eine individuelle Betrachtung der Umstände gibt Aufschluss hierüber.



Ein Magneteinsatz im Partikelfilter filtert Magnetitreste und Korrosionsprodukte aus dem Kreislaufwasser.

## Kreislaufwasser



### pH-Wert-Einstellung und Verhinderung von Korrosion

Für Fernwärme-Kreislaufwasser wird ein pH-Wert von 9,8 (± 0,2) empfohlen. Hiermit wird eine stabile Magnetit-Schutzschicht auf wasserberührten Stahloberflächen gefördert. Der pH-Wert wird durch Dosierung von Alkalisierungsprodukten eingestellt.

pH 9,8 ± 0,2



### Füllung eines Energiespeichers

Miete von mobilen Containeranlagen zur Systembefüllung, siehe:

► [www.eurowater.de/mietanlagen](http://www.eurowater.de/mietanlagen)



# Wasseraufbereitung für Heiz- & Kraftwerke

EUROWATER Referenzen: E.ON, Vattenfall, Fortum, Ørsted (DONG Energy), RWE, Hitachi Zosen, BWSC, Kraftanlagen, Babcock & Wilcox Volund, AET, Gothenburg Energy (um nur einige zu nennen).

## Optimales Speisewasser für Hochdruckdampfkessel

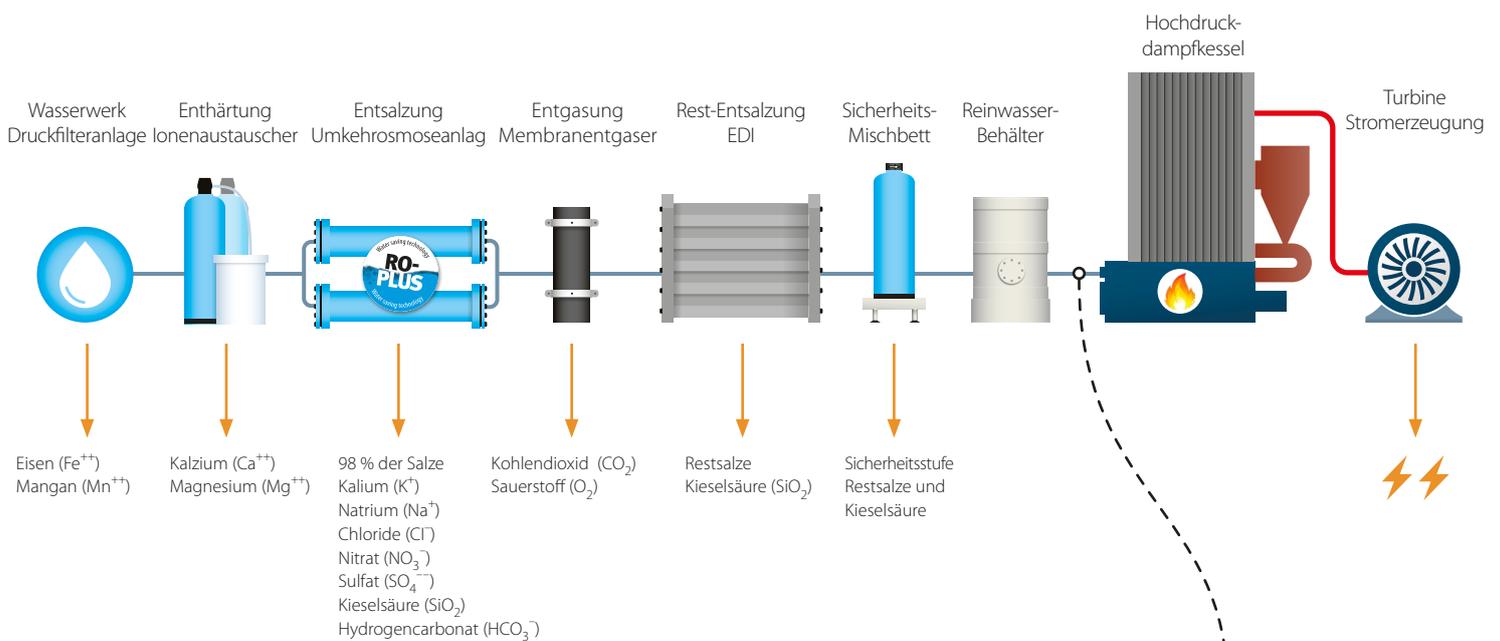
Wichtige Aufgaben der Wasseraufbereitung für Dampfkessel sind: Vermeidung von Korrosion und Ablagerungen in Kessel, Turbine und Kondensatsystem, Reduzierung der Verluste durch Absatzung/ Abschlammung sowie eine Reduzierung von Chemikalien.

Somit hat die Wasseraufbereitung direkten Einfluss auf die Betriebssicherheit. Die richtige Wasseraufbereitung trägt zu einem störungsfreien Betrieb und optimaler Wirtschaftlichkeit bei.

Als Mindestanforderungen an die Wasseraufbereitung gelten die gesetzlichen Vorgaben. Außerdem sind die Spezifikationen des Kesselherstellers zu beachten. Diese sind oft Bestandteil der Leistungen, welche der Lieferant der Wasseraufbereitung garantieren muss.

## Individuelle Bedingungen

Bei der Auswahl der Komponenten und der Auslegung der Wasseraufbereitung sind verschiedene Faktoren zu berücksichtigen: Anforderungen an das Speise- und Kesselwasser, Dampfqualität, Kesselleistung und Betriebsdruck, Wassermengen, Wasserkosten, Kondensatrücklauf, Energie- und Chemikalienkosten sowie die chemische Zusammensetzung des Rohwassers.



## Anschlussfertige Systeme

Individuelle Anlagen können anschlussfertig, rahmenmontiert geliefert werden, um Installationsaufwand und Platz zu sparen. Hiermit sind Druck- und Funktionsprobe sowie ein Qualitätscheck im Werk (FAT) vor Auslieferung möglich.

Die abgebildete Anlage enthält SPS-gesteuerte Enthärtungs-, Umkehrosmose- und EDI-Anlagen und wurde für eine 20 MW Biomasseverbrennungsanlage gebaut.

▶ [www.eurowater.de/078000](http://www.eurowater.de/078000)

Parameter	Empfehlung
pH-Wert (25°C)	> 9,2
Leitfähigkeit (25°C)	< 0,2 µS/cm
Kieselsäure SiO <sub>2</sub>	< 20 ppb
Gesamthärte	< 0,005 °dH
Sauerstoff	< 20 ppb
Eisen, gesamt	< 0,02 mg/l
Kupfer, gesamt	< 0,003 mg/l
Öle/Fette	< 0,5 mg/l
TOC (Organik)	< 0,2 mg/l

Beispiel für Vorgaben eines Kesselherstellers.

# Ausgewählte Referenzprojekte

Keine Anlage gleicht der anderen: Wasserqualität, Anwendung, Wasserverbrauch, Betriebsbedingungen, Umgebungsbedingungen und andere Faktoren haben Auswirkungen auf die Komponentenauswahl und Auslegung.

► [www.euowater.de/referenzen](http://www.euowater.de/referenzen)



## Ionenaustauscher-Vollentsalzung

Die vollautomatische Anlage zur Vollentsalzung umfasst eine Entsalzungsanlage Typ UPCORE, einen CO<sub>2</sub>-Riesler und eine Mischbettanlage. Diese Technologie ermöglicht einen niedrigen Chemikalienverbrauch, eine hohe Wasserausbeute und erfordert keine spezielle Vorbehandlung.

► [www.euowater.de/006300](http://www.euowater.de/006300)



## Chemikalienfreies Konzept zur Vollentsalzung

In einem Kraftwerk in Graz, Österreich, besteht die Wasseraufbereitungsanlage aus zwei vollständigen Linien. Zweistufige Umkehrosmoseanlagen, Membrantgaser und EDI-Anlagen erzeugen hier vollentsalztes Wasser – ganz ohne Verwendung von Chemikalien.

► [www.euowater.de/115000](http://www.euowater.de/115000)



## Aufbereitung von Rauchgaskondensat

Reinigung von Rauchgaskondensat in einem schwedischen Kraftwerk. Aus maximal 34 m<sup>3</sup>/h Rauchgaskondensat werden Schwebstoffe, organische Stoffe, Arsen, Quecksilber und andere Schwermetalle entfernt.

► [www.euowater.de/097100](http://www.euowater.de/097100)



## Werkseigene, industrielle Stromerzeugung

Vom Grundwasser zum Kesselspeisewasser mit einer kompletten Wasseraufbereitung für zwei Hochdruckdampfkessel (64 bar), die Dampf für die Turbine der werkseigenen Stromerzeugung produzieren.

► [www.euowater.de/106250](http://www.euowater.de/106250)



## Restsauerstoffentfernung im Kesselspeisewasser

Membrantgaser zur Reduzierung des Sauerstoffgehalts auf unter 20 ppb. Das aufbereitete Wasser wird als Kesselspeisewasser nach EN 12952-12 verwendet. Es ist eine anschlussfertige, rahmenmontierte Anlage inklusive SPS-Steuerung und Vakuumpumpe.

► [www.euowater.de/mdu](http://www.euowater.de/mdu)



## Mietanlage / temporäre Wasserversorgung

EUOWATER Mietanlage, mobil, einsatzbereit zur Produktion von entsalztem Wasser. Das Bild zeigt eine Containeranlage für 20 m<sup>3</sup>/h Reinwasser am Standort Ørsted (DONG Energy).

► [www.euowater.de/rental](http://www.euowater.de/rental)

# Reine Wasseraufbereitung seit 1936

Eine Wasseraufbereitung ist eine Investition auf lange Sicht – für uns ist die Verwendung der qualitativ besten Materialien daher selbstverständlich. Die Anlagen werden häufig auf eine Lebensdauer von 25 Jahren ausgelegt.



EUROWATER verfügt über umfangreiche Erfahrung bei der Entwicklung, der Produktion, dem Verkauf und der Betreuung von langlebigen Anlagen. Zuverlässigkeit und geringer Wartungsaufwand – immer angepasst an die spezifischen Kundenanforderungen – das zeichnet unsere Produkte aus. Das Geheimnis liegt in der Auswahl der Materialien, im technischen Know-how und den engagierten Mitarbeitern. Unsere Produkte stehen für Qualität und Leistung!

Wir beschäftigen derzeit rund 400 Mitarbeiter in ganz Europa. Unsere Anlagen werden über Tochtergesellschaften und Vertragshändler mit regionaler Präsenz verkauft.

Die Wasseraufbereitungsanlagen werden an unserem Produktionsstandort in der Nähe von Aarhus, Dänemark, entwickelt und produziert.

## Betriebsicherheit ist entscheidend

Wir produzieren zuverlässige Wasseraufbereitungsanlagen mit hoher Lebensdauer. Die Basis hierfür sind fundierte Kenntnisse sowohl über die Theorie als auch über die Praxis der Wasseraufbereitung.

Unsere erfahrenen Ingenieure arbeiten ständig daran, unsere Produkte und Verfahren weiter zu entwickeln und zu verbessern. Dies geschieht in enger Zusammenarbeit mit Zulieferern und Kunden.

Die langjährige Erfahrung, firmeneigene Entwicklung und Fertigung und die modulare Bauweise garantieren zuverlässige Systeme, kurze Lieferzeiten sowie wettbewerbsfähige Preise.

## Von der ersten Beratung bis zur fertigen Lösung

EUROWATER bietet Ihnen umfassende Beratung, erstellt individuelle Wasseranalysen, Entwürfe, Angebote und Wirtschaftlichkeitsberechnungen bis hin zur Ausführungsplanung, Installation und Inbetriebnahme.

Darüber hinaus schulen wir Ihr Betriebspersonal und bieten Ihnen weiterführende Serviceleistungen für Ihre Anlagen – einschließlich vorbeugender Instandhaltung und individueller Serviceverträge.

Kurzum: Alles aus einer Hand - von der ersten Beratung bis zur fertigen Lösung.



**EUROWATER Wasseraufbereitung GmbH**  
Zentrale Hamburg  
Telefon +49 40-70 20 62-0  
info.de@eurowater.com  
www.eurowater.de



**EUROWATER Wasseraufbereitung Ges.m.b.H.**  
Baden  
Telefon +43 2252-82055  
info.at@eurowater.com  
www.eurowater.at



**EUROWATER Wasseraufbereitung AG**  
Schlieren  
Telefon +41 44-730 65 49  
info.ch@eurowater.com  
www.eurowater.ch

### Weitere Niederlassungen in:

Augsburg, Berlin, Köln und Mannheim  
www.eurowater.de/kontakte

**EUROWATER**  
A GRUNDFOS COMPANY