

## Fachbeitrag

## Mit Umkehrosmose zu grünem Wasserstoff

### Wasseraufbereitungstechnologie von Grünbeck unterstützt die Dekarbonisierung

**Die Energiewende baut zu einem wesentlichen Teil auf Wasser auf: auf H<sub>2</sub>O als Grundstoff, aus dem grüner Wasserstoff per Elektrolyse erzeugt wird. Das Gas ist ein entscheidendes Element für die Dekarbonisierung von Wirtschaft und Gesellschaft. Für die Elektrolyse ist allerdings Reinstwasser erforderlich, dass sich vorzugsweise durch Umkehrosmose und Elektrodeionisation herstellen lässt. Mit dieser bewährten Technologie unterstützt der Wasseraufbereitungsspezialist Grünbeck die Umstellung der Energiewirtschaft.**

Um den Klimawandel aufzuhalten, setzt die Welt auf Dekarbonisierung. Die Abkehr von kohlenstoffhaltigen Energieträgern ist in den meisten Anwendungsfällen gleichbedeutend mit dem Wechsel zu elektrischem Strom. Doch der lässt sich zu wirtschaftlich vertretbaren Kosten nicht massenhaft speichern. Die Speicherung erhält jedoch mit der Energiewende hin zu der nicht steuerbaren Stromerzeugung aus Sonnen- und Windenergie noch größere Bedeutung.

Hier kommt als universelle Lösung grüner Wasserstoff ins Spiel. Nutzt man Strom aus regenerativen Quellen, um durch Elektrolyse Wasser (H<sub>2</sub>O) in Wasserstoff (H<sub>2</sub>) und Sauerstoff (O<sub>2</sub>) zu spalten, so ist die Energie des Stroms weitgehend im Wasserstoff gespeichert. In Brennstoffzellen kann Wasserstoff CO<sub>2</sub>-frei Strom erzeugen. Verbrennt man ihn etwa als Erdgas- oder Kraftstoffersatz entsteht dabei ebenfalls lediglich wieder Wasser, aber kein CO<sub>2</sub>. Ein Kilogramm Wasserstoff setzt so viel Energie frei wie 2,75 Kilogramm Ottokraftstoff. In der chemischen und Stahlindustrie kann er Erdgas oder Koks ersetzen. So lässt sich beispielsweise praktisch CO<sub>2</sub>-freier Stahl produzieren. Transportieren lässt sich Wasserstoff durch Pipelines oder gekühlt oder unter Druck in Tanks. Andere Verfahren für den Wasserstofftransport, wie die Umwandlung in Ammoniak (NH<sub>3</sub>), werden zurzeit erforscht.

Anspruch von Grünbeck ist es, dass Menschen weltweit hygienisch einwandfreies Wasser zur Verfügung steht. Mit Know-how, Produkten und Kommunikation setzen wir als Wasseraufbereitungsspezialist alles daran, dieses Recht umzusetzen und langfristig zu erhalten. Unser Leitspruch lautet folgerichtig: „Wir verstehen Wasser.“ In diesem Sinn entwickeln die Grünbeck-Teams couragiert ein innovatives Angebot zur Wasseraufbereitung, das Haushalte, Gewerbe und Industrie mit qualitativ exzellentem Wasser versorgt. Bei der Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH arbeiten rund 700 Experten, die ihr Wasserwissen teilen wollen. Sie sprechen mit den Kunden, um deren Bedürfnisse klar zu verstehen. Als Ergebnis steht ein kontinuierlich steigender Umsatz von derzeit jährlich rund 150 Millionen Euro.

Um den Wasserstoff in Elektrolyseuren herzustellen, ist neben Strom reinstes Wasser erforderlich. Sonstige Wasserinhaltsstoffe können zu Störungen der Redoxreaktion führen. Je nach Elektrolyseart wird daher Wasser bis zu einer elektrischen Leitfähigkeit von  $< 0,1 \mu\text{S}/\text{cm}$  gefordert (vollentsalztes Wasser). Je nach Hersteller werden verschiedene Methoden angewandt, sodass beispielsweise Wasseraufbereitungsanlagen für Frischwassernachspeisung oder Kreislaufaufbereitung benötigt werden. Ein effizientes Verfahren, um die benötigten Wasserqualitäten zu erreichen, ist die von Grünbeck eingesetzte Kombination von Umkehrosmose als erster Stufe mit einer nachgeschalteten Elektrodeionisation.

Die Umkehrosmose ist eine der wichtigsten und umweltfreundlichsten Technologien in der Wasseraufbereitung. Sie ist, wie der Name bereits sagt, die Umkehrung der aus der Natur bekannten Osmose. Bei der Wasseraufbereitung mittels Umkehrosmose wird das Rohwasser mit hohem Druck durch eine halbdurchlässige Membran gepresst. Sie lässt fast nur Wassermoleküle passieren. Nach dem Durchströmen der Membran wird das Wasser als Permeat bezeichnet und ist nahezu frei von Kalk, Schwermetallen, Bakterien, Keimen, Partikeln sowie gelösten organischen Substanzen und sonstigen Verunreinigungen. Im Permeat findet sich lediglich ein Restsalzgehalt von 1 bis 5 Prozent. Auf der anderen Seite der Membran bleibt das sogenannte Konzentrat zurück.

Um den Salzgehalt weiter zu senken, kann der Wasseraufbereitungsspezialist Grünbeck die Systeme zweistufig ausführen. Das Permeat durchfließt also eine zweite Umkehrosmose. In Anlagen für die Erzeugung von Wasser für Elektrolyseure kombiniert Grünbeck oft eine Umkehrosmoseanlage mit einer nachgeschalteten Elektrodeionisationsanlage. Diese Kombination erzeugt beim ersten Durchfließen Wasser mit Leitfähigkeiten  $< 0,2 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Durch den Einsatz einer Ionenaustauscheranlage wird die Leitfähigkeit des Wassers im Elektrolysekreislauf konstant niedrig gehalten ( $< 0,1 \mu\text{S}/\text{cm}$ ).

Das bewährte Grünbeck-Verfahren der Elektrodeionisation (EDI) kombiniert die Membrantechnik mit dem Ionenaustausch: Spezielle Membranen halten Ionen entsprechend ihrer Ladung zurück. Die anderen Ionen lagern sich am Harz an, das durch Strom kontinuierlich regeneriert wird. Umkehrosmose wie auch Elektrodeionisation kommen ohne Regenerierchemikalien wie Säuren oder Laugen aus, die bei sauren oder basischen Ionenaustauschern benötigt werden. So fallen auch Beschaffung, Bevorratung, Dosierung, Entsorgung und die mit diesen Chemikalien verbundenen Risiken weg. Ebenso fällt kein Abwasser an, das behandelt werden müsste. Als Voraufbereitung wird der Umkehrosmose eine Enthärtungsanlage oder alternativ eine Antiscalant-Dosierung vorgeschaltet.

Anspruch von Grünbeck ist es, dass Menschen weltweit hygienisch einwandfreies Wasser zur Verfügung steht. Mit Know-how, Produkten und Kommunikation setzen wir als Wasseraufbereitungsspezialist alles daran, dieses Recht umzusetzen und langfristig zu erhalten. Unser Leitspruch lautet folgerichtig: „Wir verstehen Wasser.“ In diesem Sinn entwickeln die Grünbeck-Teams couragiert ein innovatives Angebot zur Wasseraufbereitung, das Haushalte, Gewerbe und Industrie mit qualitativ exzellentem Wasser versorgt. Bei der Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH arbeiten rund 700 Experten, die ihr Wasserwissen teilen wollen. Sie sprechen mit den Kunden, um deren Bedürfnisse klar zu verstehen. Als Ergebnis steht ein kontinuierlich steigender Umsatz von derzeit jährlich rund 150 Millionen Euro.

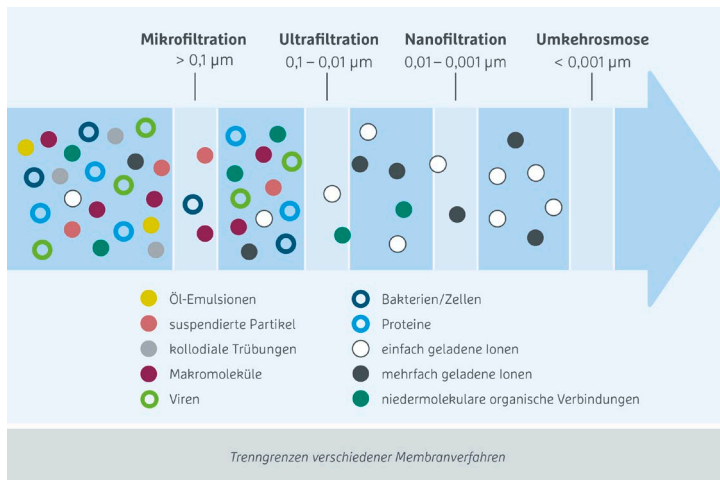
Allein im vergangenen Jahr hat Grünbeck über 70 Systemanlagen für 1- bis 10-MW-Elektrolyseure ausgeliefert, viele weitere befinden sich in der Produktion. Aufträge für Anlagen mit noch höheren Leistungen von mehr als 100 Megawatt zeichnen sich ab. Diese Grünbeck-Technologie bietet die Grundlage für die derzeit weltweit geplanten Anlagen für Wasserstofftankstellen, im Kraftwerksbereich, in energieintensiven Industrieparks sowie im Bereich von Kommunen.

## **Fazit:**

Für die Dekarbonisierung von Wirtschaft und Gesellschaft ist grüner Wasserstoff unabdingbar. Die Umkehrosmose als bewährter physikalischer Prozess ist das Verfahren der Wahl, um Wasser für die Elektrolyse aufzubereiten. Der Wasseraufbereitungsspezialist Grünbeck bringt in diesem Feld sein über 70 Jahre aufgebautes Technologie-Know-how ein, um eine effiziente Wasserstoffherzeugung zu ermöglichen. Der Wasserwirtschaft stellt er auf einem Rahmenmodulsystem montierte Komplettanlagen zur Verfügung, die je nach Kundenwunsch individualisiert werden. Der Mittelständler forscht, entwickelt und produziert an seinem Stammsitz im bayerischen Höchstädt, von wo aus er auch sein flächendeckendes deutschlandweites Servicenetz koordiniert.

Anspruch von Grünbeck ist es, dass Menschen weltweit hygienisch einwandfreies Wasser zur Verfügung steht. Mit Know-how, Produkten und Kommunikation setzen wir als Wasseraufbereitungsspezialist alles daran, dieses Recht umzusetzen und langfristig zu erhalten. Unser Leitspruch lautet folgerichtig: „Wir verstehen Wasser.“ In diesem Sinn entwickeln die Grünbeck-Teams couragiert ein innovatives Angebot zur Wasseraufbereitung, das Haushalte, Gewerbe und Industrie mit qualitativ exzellentem Wasser versorgt. Bei der Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH arbeiten rund 700 Experten, die ihr Wasserwissen teilen wollen. Sie sprechen mit den Kunden, um deren Bedürfnisse klar zu verstehen. Als Ergebnis steht ein kontinuierlich steigender Umsatz von derzeit jährlich rund 150 Millionen Euro.

## Grafiken/Bilder plus Bildunterschriften →



Umkehrosmose hält selbst kleinste Teilchen zurück: Vergleich membranbasierter Filterverfahren.

### Anwendungsgebiete Umkehrosmoseanlagen:

- Wasserstofferzeugung
- Kesselspeisewasser
- Kühlwasser
- Luftwäscher und Klimaanlage
- Dampfsterilisation
- Brau- und Getränkeindustrie
- Gastronomie und Großküchen
- Industriebetriebe

Effizient in den verschiedensten Industrie- und Wirtschaftsbereichen: Anwendungsgebiete für Umkehrosmoseanlagen.

Anspruch von Grünbeck ist es, dass Menschen weltweit hygienisch einwandfreies Wasser zur Verfügung steht. Mit Know-how, Produkten und Kommunikation setzen wir als Wasseraufbereitungsspezialist alles daran, dieses Recht umzusetzen und langfristig zu erhalten. Unser Leitspruch lautet folgerichtig: „Wir verstehen Wasser.“ In diesem Sinn entwickeln die Grünbeck-Teams couragiert ein innovatives Angebot zur Wasseraufbereitung, das Haushalte, Gewerbe und Industrie mit qualitativ exzellentem Wasser versorgt. Bei der Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH arbeiten rund 700 Experten, die ihr Wasserwissen teilen wollen. Sie sprechen mit den Kunden, um deren Bedürfnisse klar zu verstehen. Als Ergebnis steht ein kontinuierlich steigender Umsatz von derzeit jährlich rund 150 Millionen Euro.



Komfortabel vormontiert: Grünbeck stellt die individuellen Komplettanlagen als auf einem Rahmenmodulsystem montierte Einheit zur Verfügung.



Anlagenfertigung bei Grünbeck: Der Mittelständler forscht, entwickelt und produziert an seinem Stammsitz im bayerischen Höchstädt.

Grafiken/Bilder: Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH

Anspruch von Grünbeck ist es, dass Menschen weltweit hygienisch einwandfreies Wasser zur Verfügung steht. Mit Know-how, Produkten und Kommunikation setzen wir als Wasseraufbereitungsspezialist alles daran, dieses Recht umzusetzen und langfristig zu erhalten. Unser Leitspruch lautet folgerichtig: „Wir verstehen Wasser.“ In diesem Sinn entwickeln die Grünbeck-Teams couragiert ein innovatives Angebot zur Wasseraufbereitung, das Haushalte, Gewerbe und Industrie mit qualitativ exzellentem Wasser versorgt. Bei der Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH arbeiten rund 700 Experten, die ihr Wasserwissen teilen wollen. Sie sprechen mit den Kunden, um deren Bedürfnisse klar zu verstehen. Als Ergebnis steht ein kontinuierlich steigender Umsatz von derzeit jährlich rund 150 Millionen Euro.