

Mit Umkehrosmose zu grünem Wasserstoff

Wasseraufbereitungstechnologie von Grünbeck unterstützt die Dekarbonisierung

Die Energiewende baut zu einem wesentlichen Teil auf Wasser auf: auf H₂O 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.



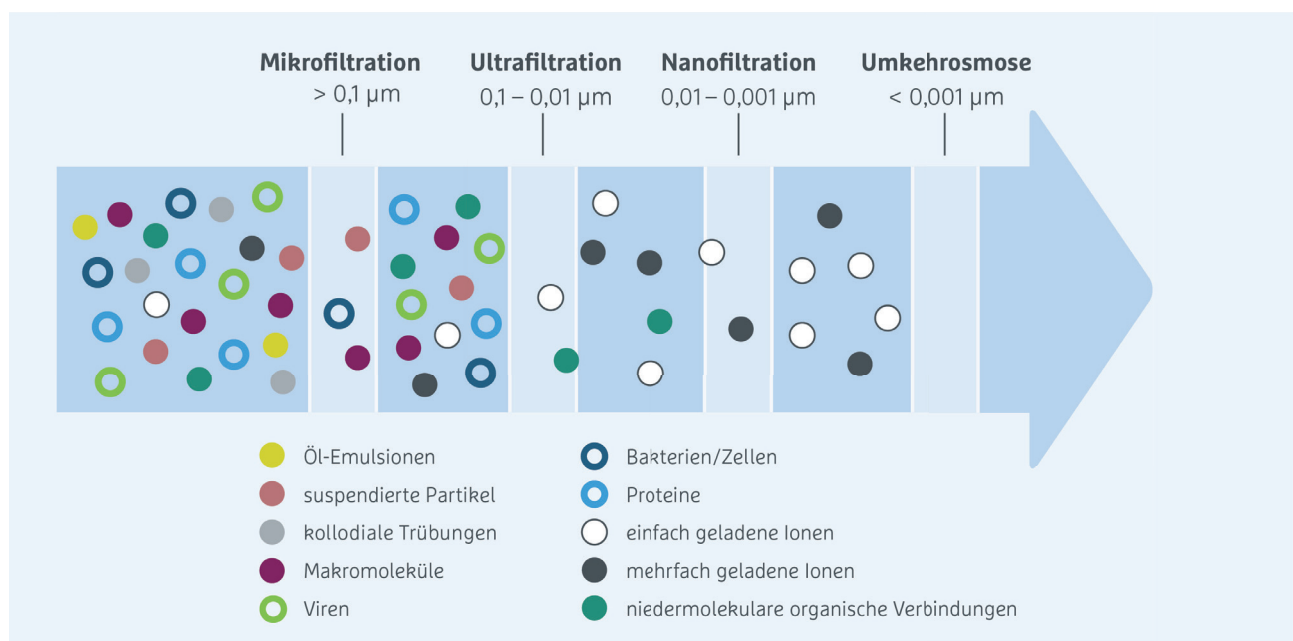
Komfortabel vormontiert: Grünbeck stellt die individuellen Komplettanlagen als auf einem Rahmenmodulsystem montierte Einheit zur Verfügung. Bild: Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH

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_2O) in Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O_2) zu spalten, so ist die Energie des Stroms weitgehend im Wasserstoff gespeichert. In Brennstoffzellen kann Wasserstoff CO_2 -frei Strom erzeugen. Verbrennt man ihn etwa als Erdgas- oder Kraftstoffersatz entsteht dabei ebenfalls lediglich wieder Wasser, aber kein CO_2 . 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_2 -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_3), werden zurzeit erforscht.

Um den Wasserstoff in Elektrolyseuren herzustellen, ist neben Strom reines Wasser erforderlich. Sonstige Wasserinhaltsstoffe können zu Störungen der Redoxreaktion führen. Je nach Elektrolyseart wird daher Wasser bis zu einer elektrischen Leitfähigkeit von $< 0,1 \mu S/cm$ 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, 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.



Umkehrosmose hält selbst kleinste Teilchen zurück: Vergleich membranbasierter Filterverfahren.

Grafik: Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH

Um den Salzgehalt weiter zu senken, kann der Wasseraufbereitungsspezialist Grünbeck die Systeme zweistufig ausführen. 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 muss das salzhaltige Abwasser nicht aufwendig behandelt werden. Als Voraufbereitung wird der Umkehrosmose eine Enthärtungsanlage oder alternativ eine Antiscalant-Dosierung vorgeschaltet.



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

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 Elektrolyseanlagen für Wasserstofftankstellen, im Kraftwerksbereich, in energieintensiven Industrieparks sowie im Bereich von Kommunen.

Anwendungsgebiete Umkehrosmoseanlagen:

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

Effizient in den verschiedensten Industrie- und Wirtschaftsbereichen: Anwendungsgebiete für Umkehrosmoseanlagen.
Grafik: Grünbeck Wasseraufbereitung GmbH

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.