

# Wasserelektrolyse zur Wasserstoffherzeugung

Gewährleistung der Prozesssicherheit  
und Produktqualität mit Sauerstoff-,  
Wasserstoff- und Feuchteanalysatoren

Zu den Nebenprodukten des Elektrolyseurs gehören Wasserdampf und Sauerstoff. Präzise Messungen des Wasserstoff-, Sauerstoff- und Feuchtegehalts können einen Hinweis auf die Effizienz des Elektrolyseurs liefern. Um die Sicherheit und Effizienz eines Elektrolyseurs zu maximieren, ist eine äußerst zuverlässige und genaue Sensortechnologie erforderlich.

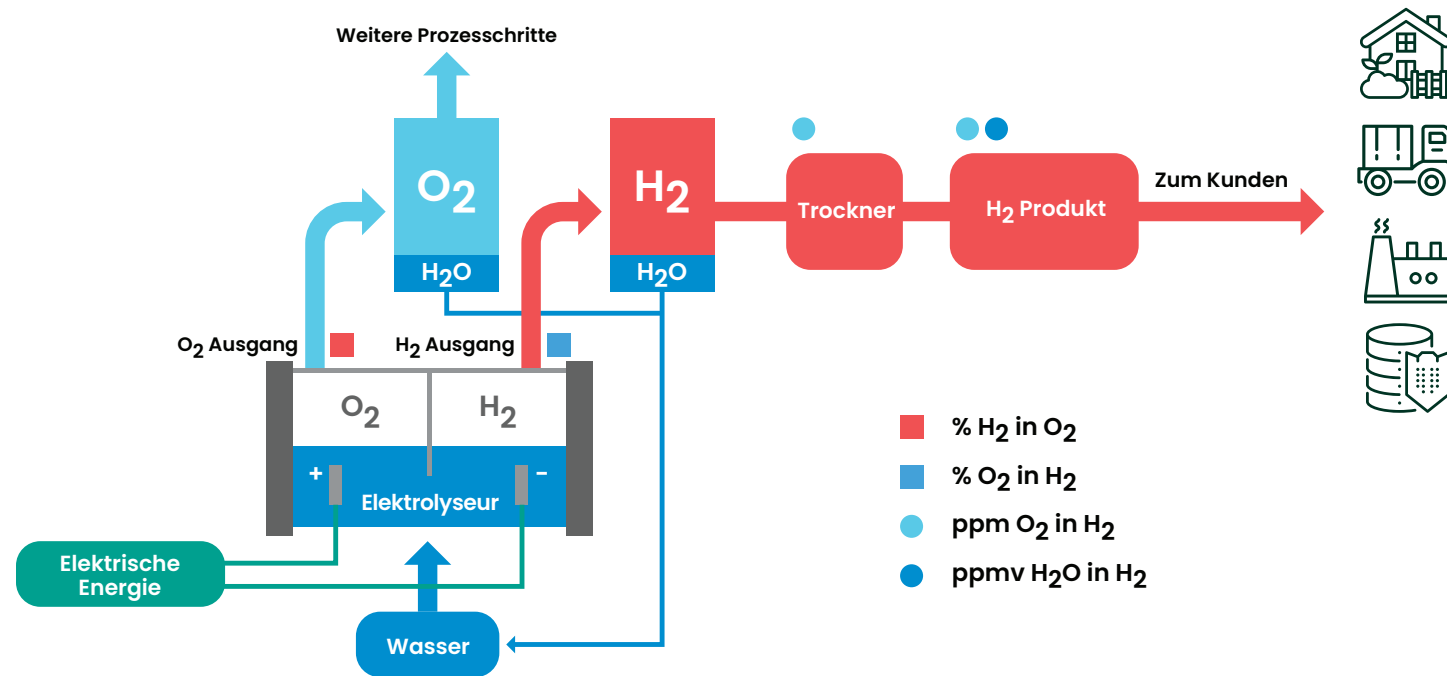
Als anerkannter Marktführer bei Prozessanalysatoren bietet Panametrics ein komplettes System zur Wasserstoff-, Sauerstoff- und Feuchtemessung für die Wasserelektrolyse.

## Wasserstoff: Der Kraftstoff der Zukunft

Die Entwicklungen der letzten Jahre zur Reduzierung von Treibhausgasen haben viele Länder dazu veranlasst, bis 2050 ein Netto-Null-Ziel zu erreichen. Um diese Ziele zu erreichen, versuchen diese Länder, Energiequellen zu maximieren und Emissionen zu minimieren. Wasserstoff als Kraftstoff bietet einen solchen Weg.

Wasserstoff, ein vielseitiger Energieträger, erzeugt bei der Verbrennung keine Kohlenstoffemissionen wie CO und CO<sub>2</sub>. Zudem trägt Wasserstoff bei klimafreundlicher Herstellung erheblich zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Industrie und Verkehr bei. Als solche wird sie eine entscheidende Rolle für das Gelingen der globalen Energiewende spielen.

Ein Prozess, der einen großen Beitrag zu diesen Bemühungen leisten wird, ist die Wasserstoffproduktion durch Wasserelektrolyse, bei der erneuerbare Energien zum Antrieb des Prozesses verwendet werden. Der so produzierte Wasserstoff wird als „grüner Wasserstoff“ bezeichnet.



Typischer Elektrolyseprozess

## Wasserelektrolyse

Ein Elektrolyseur leitet einen elektrischen Strom, um Wassermoleküle in Wasserstoff und Sauerstoff zu spalten. Die Zelle, das Herzstück des Elektrolyseurs, in dem dieser Prozess stattfindet, verfügt über zwei Elektroden. Die Elektroden sind in einen Elektrolyten eingetaucht, der durch eine Membran getrennt ist. Wasser spaltet sich an den Elektroden in Sauerstoff und Wasserstoff auf, während die Membran diese erzeugten Gase trennt. Die Membran hält diese beiden Gase während des Aufspaltungsprozesses getrennt und transportiert den Sauerstoff zu seinem eigenen Auslass. Es kann jedoch zu Überkreuzungen dieser Gase auf der Membran kommen.

## Wasserstoffmessung

Wasserstoff ist leicht entzündlich und kann mit Sauerstoff explosionsartig reagieren. Es ist wichtig zu wissen, ob sich der Sauerstoffgehalt im Wasserstoffstrom aufgrund von Leckagen oder durch Gasaustausch an der Membran der unteren Explosionsgrenze nähert.

Es ist auch wichtig, die Sauerstoff- und Wasserstoffseite der Elektrolysezelle kontinuierlich auf Leckagen zu überwachen, damit diese nicht an die Explosionsgrenze des Gasgemisches herankommen. Diese sicherheitsrelevante Messung zeigt den Zustand des Gesamtprozesses und die Effizienz der Membran an. Es sollte immer mit zuverlässiger, robuster und bewährter Technologie durchgeführt werden.



## Panametrics XMTC

Der XMTC-Wärmeleitfähigkeits-Binärgasanalysator von Panametrics überwacht zuverlässig Wasserstoff in Sauerstoff und Sauerstoff in Wasserstoff. Typische Messbereiche sind 0 bis 5 %, um eine Membranstörung zu signalisieren. Der XMTC ist für Umgebungen der Klasse 1/Zone 1 zertifiziert.

**Zuverlässige, genaue Analyse der Wasserstoffkonzentration in einem kompakten, robusten Paket.**

### Eigenschaften

- Bewährte Technologie in einem unkomplizierten, benutzerfreundlichen und kompakten Design zur Reduzierung von Kosten für Systemlösungen
- Robuste Konstruktion und keine beweglichen Teile bedeutet extrem stabile Messung mit Echtzeit-Fehlererkennung
- Erfordert keine häufige Feldkalibrierung
- Durch Konstruktion grundsätzlich wartungsfrei
- Hält rauen Umgebungen stand und widersteht Stößen und Vibrationen

### Eigenschaften

- Wetter- und explosionsgeschützte Ausführungen
- Extrem stabile Messthermistoren
- Taster-aktivierte Kalibrierung
- PC-Schnittstellen für digitale Ausgabe
- Standard- und benutzerdefinierte Kalibrierungsbereiche zwischen 0 % und 100 %



## Sauerstoffspurenanalyse

Der während der Elektrolyse erzeugte Wasserstoff enthält typischerweise einen hohen Feuchtegehalt und unterschiedliche Mengen an Sauerstoff. Diesem werden Feuchte und Sauerstoff entzogen, um hochreinen Wasserstoff zu erzeugen. Dies ist erforderlich, um die Spezifikationen der Gasqualität für komprimierten Wasserstoff in Anwendungen wie Tankstellen zu erfüllen.



### Zuverlässige Sauerstoffmessung in einem kompakten, einzigartigem Design.

Der Panametrics **oxy.IQ** Transmitter mit galvanischer Messzelle erkennt die geringstmöglichen Verunreinigungen von Sauerstoff im Wasserstoffstrom und verfügt über 17 verschiedene Prozent- und ppm-Messbereiche für zuverlässige Messungen im kompakten Design.

### Eigenschaften

- Bewährte galvanische Brennstoffzellen-Sensortechnologie bietet überlegene Leistung, Genauigkeit, Stabilität und lange Lebensdauer
- Kompaktes Transmitterdesign für eine einfache Installation und Flexibilität bei Systemlösungen
- Innovatives Design eliminiert die Möglichkeit eines negativen Signalausgangs und reduziert Kontaminationsquellen.
- Eingebauter Mikroprozessor mit intuitiver Benutzeroberfläche zum einfachen Auswählen des Bereichs, Trimmen der Ausgänge und Durchführen der Kalibrierung
- Vom Benutzer wählbare Bereiche, Kalibrierung, Sensordiagnose, mit Tastatur für einfache Programmierung
- Unempfindlich gegenüber Trägergasen, Sauergas-Sensoroptionen für genaue Messung und Analyse

### Funktionen

- Display mit Tastatur, Benutzerschnittstelle mit Diagnosefunktion
- Sensorausfall- und Überwachung der Lebensdauer
- Frei programmierbar, wartungsarm, wirtschaftlich, kompakt
- Große Auswahl an verschiedenen Kalibrierungen, die ppm- und % O<sub>2</sub>-Bereiche abdecken



## Spurenfeuchtemessung

Bei den meisten Elektrolyseanwendungen sind die Austrittsgase mit Wasser gesättigt. Da Wasserdampf weder brennt noch Energie transportiert, ist eine Dehydrierung erforderlich, um den Wasserstoff effektiv zu transportieren, zu speichern und zu nutzen, der bei der Elektrolyse entsteht.



### Eigensicherer Feuchtetransmitter für Standardapplikationen und zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen.

Panametrics wurde 1960 mit der Einführung des patentierten Dünnschicht-Aluminiumoxid-Feuchtesensors gegründet. Heute verwenden wir diese Technologie im eigensicheren und vielseitig einsetzbaren Transmitter HygroPro. Der **HygroPro** kombiniert die Feuchtemessung mit eingebauten Temperatur- und Drucksensoren, um die Anforderungen robuster industrieller Anwendungen, einschließlich der Wasserstoffproduktion, zu erfüllen.

### Eigenschaften

- Kompakter Transmitter mit Feuchte-, Temperatur- und Drucksensoren, montiert auf einem einzigen Trägerfitting, ermöglicht die einfache Installation bei beengten Platzverhältnissen.
- Messungen bei Drücken bis zu 345 bar
- Großer dynamischer Tau-/Frostpunkt-Messbereich -110 °C bis +60 °C
- Sensoren lassen sich einfach vor Ort austauschen

### Funktionen

- Eigensicher
- Umgebungs- bis ppb-Feuchte mit Aluminiumoxid-Spurenfeuchtesensor
- Eingebaute Temperatur- und Drucksensoren
- Integrierte Anzeige/Benutzeroberfläche



## Industrieller Feuchtetransmitter

Der **DewPro Feuchtetransmitter** ist ein zuverlässiger, kostengünstiger, explosionsgeschützter Feuchtetransmitter für die Trockneranwendung in der Wasserelektrolyse.

### Eigenschaften

- Bietet lange Kalibrierungsstabilität und schnelle Reaktionszeiten
- Die integrierte Durchflusszelle des MMY30 zur Filtration und Durchflussregulierung ist ideal für Feuchteapplikationen
- Überwachung in verschiedenen Prozessumgebungen

### Funktionen

- Schleifengespeister 4-20-mA-Transmitter
- Integrierte Filterung und Durchflussregulierung
- Konfigurationen für explosionsgefährdete Bereiche verfügbar



## Schlüsselfertige Messlösungen

Die Leistung jedes Analysators hängt von der Integrität des Probenahmesystems ab. Panametrics pro.iQ und O2.iQ sind komplette Plug-and-Play-Systeme, die sofort Feuchte- und Sauerstoffmessungen liefern. Montieren Sie einfach den Transmitter, schließen Sie Spannungsversorgung und Probengas an, und die Analysatoren sind einsatzbereit. Wichtige Messlösungen.



## Eigenschaften und Funktionen

- Kompakte Aufbaumaße, Edelstahlgehäuse und schleifengespeiste Transmitter bieten ideale Lösungen für den sicheren und EX-Bereich.
- Gehäuseausführung bietet einfachen Zugang zum Transmitter für mühelose Wartung.
- Wandmontiertes NEMA 4X und IP66-Edelstahlgehäuse.
- Das Probenahmesystem bietet Isolierung, Filtration, Druckregulierung, Durchfluss- und Druckanzeige zusammen mit einem Sichtfenster für einfaches ablesen aller Messwerte.





Panametrics, ein Unternehmen von Baker Hughes, bietet Lösungen für die Messung des Feuchte-, Sauerstoff-, Flüssigkeits- und Gasdurchflusses in den härtesten Anwendungen und Umgebungen.

Panametrics ist Experte im Fackelmanagement und reduziert durch seine Technologie Fackelemissionen und optimiert die Leistung.

Mit einer globalen Reichweite ermöglichen die Messlösungen für kritische Applikationen und das Fackelemissionsmanagement von Panametrics den Kunden, die Effizienz ihrer Prozesse zu steigern und CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele in kritischen Branchen zu erreichen, darunter: Öl & Gas; Energie; Gesundheitswesen; Wasser und Abwasser; Chemische Verarbeitung; Lebensmittel und Getränke und andere.



*Für uns steht Sicherheit an erster Stelle! Die kritische Messung ist Wasserstoff in Sauerstoff, um sicherzustellen, dass wir keine Leckage vom Hochdruck-Wasserstoff zur Niederdruck-Sauerstoffseite der Membran haben. Sauerstoff kann [...] die obere Explosionsgrenze unterschreiten was zu einem Sicherheitsproblem führt. Die anderen Messungen betreffen unsere Kunden, die den Wasserstoff verwenden. Als Beispiel gibt es Vorgaben für die Gasbeschaffenheit für Feuchte im komprimierten Wasserstoff an einer Tankstelle.*



– Hersteller von Elektrolyseuren

## Kontaktieren Sie uns

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen Panametrics-Vertreter oder besuchen Sie:

[panametrics.com](https://panametrics.com)

