

Produktion und Distribution von Wasserstoff (H₂)

Analysentechnik und Applikationslösungen von AAA Technologie im %, ppm/ppb Messbereich

Innerhalb seiner vielseitigen Einsatzgebiete wird Wasserstoff verschiedener Reinheiten primär industriell wie folgt verwendet:

Ammoniak Produktion:	Katalytische Reaktion von H ₂ und N ₂ (bei 450°C/ 20 MPa)
Raffinerien:	Zur Entfernung des Schwefelgehaltes in Rohöl bei der Produktion diverser Produkte wie Kraftstoffe, Flugbenzin und Heizöl
Elektronikindustrie:	Als Trägergas zur Aktivierung der Spurenkomponenten Arsin und Phosphin
Glasindustrie:	Zur Vermeidung der Oxidation der großen Zinnbäder
Lebensmittelindustrie:	Hydrierung von Flüssigölen zu halbfesten Stoffen
Metallbehandlung:	Speziell zum Hochtemperatur-Sintern vieler Metallpulver und -formstücke
Energiesegment:	H ₂ Zellentechnologie; Raketentreibstoff
Forschung; Messwesen	Einsatz in der Mess- und Analysentechnik u.a. als Trägergas oder Detektor-Betriebsstoff

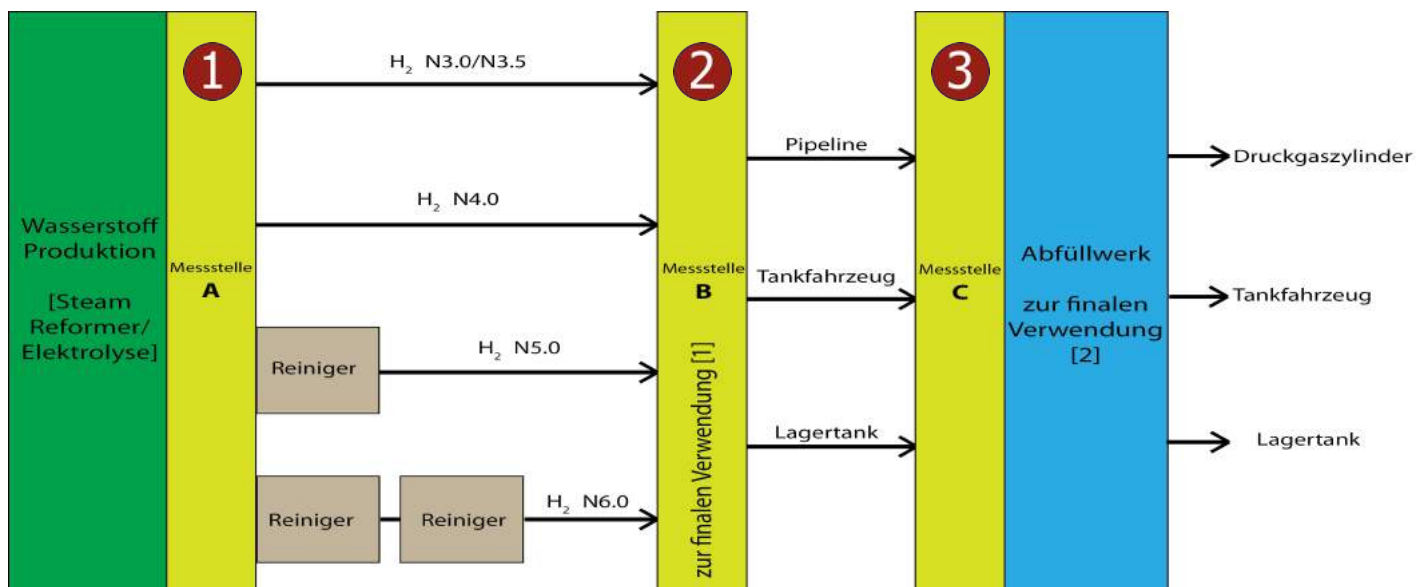


NOVA PRO
Prozessgaschromatograf

Für die Wasserstoff-Produktion kommen verschiedene Verfahren zum Einsatz, z.B. die Elektrolyse oder die Dehydrierung von Kohlenwasserstoffen. Letztere Technologie setzen die sog. „Steam-Reformer“ Dampfreformier-Anlagen ein, in denen Erdgas mit Wasserdampf zu Synthesegas und reinem Wasserstoff in folgenden Teilschritten umgesetzt werden:

1. Vorbehandlung mit Entschwefelung
2. Optionale Vorreformierung zur Umwandlung höhermolekularer Kohlenwasserstoffe
3. Dampfreformierung zur Erzeugung von Synthesegas (CO/H₂ Gasgemisch)
4. Wassergas-Shiftreaktion mit CO Umwandlung in H₂ (und CO₂)
5. Druckwechsel-Adsorption-Reinigung zu reinem Wasserstoff
6. Nachtrocknung/ weitere Reinigungsprozesse zur Erzeugung sehr reinen und ultrareinen Wasserstoffs.

Während der zuvor beschriebenen Dampfreformierung von Erdgas zu Wasserstoff werden CO und CO₂ erzeugt, die auch nach ihrer Entfernung als mögliche Rest-Verunreinigungen (neben Ar und CH₄ vor allem N₂ und H₂O) in Spurenkonzentrationen messtechnisch überwacht werden müssen. Als Katalysatorgifte müssen CO und CO₂ bei den oben beschriebenen zahlreichen Prozessen mit H₂ vollständig entfernt sein. Aus diesen Grundlagen der Qualitätssicherung und zur online Effizienzsteigerung von H₂ Produktionsanlagen sowie H₂ Behandlungsprozessen bieten AAA Technologie und AGC Instruments eine Reihe zielgerichteter Analysengeräte und -systeme auf Basis Gasmonitoring oder Gaschromatografie an, je nach Einsatzgebiet als Prozessgeräte mit ATEX Zertifizierung oder als online Multikomponentensysteme in Kundenspezifischer Ausfertigung in Form von Einzelgeräten, Analysengestellen oder Messcontainern. Die aussergewöhnliche, mehr als 20-Jährige Praxiserfahrung speziell im Wasserstoffmarkt führte zu einer Neuentwicklung leistungsstarker Analysatoren, die nachfolgend vorgestellt werden.



Übersicht typischer Praxisanwendungen

Messpunkt A (Produktion; Distribution) – Monitor-Analytik

Qualitätsstufen H₂ 3.5 bis H₂ 5.0

- Sofortiger Messwert
- Kürzestmögliche Reaktionszeit
- Limitierte Anzahl an Verunreinigungen



Modell (Typischer Messbereich *)	N ₂	THC	CO	CO ₂	O ₂ /H ₂ O
Serie 5300 (%)	✓		✓		Verschiedene Monitore auf Anfrage
Serie 5400 (500 ppm - 5%)	✓				
Serie 5500 (2 - 500 ppm)	✓				
Serie 2300 (0,02 – 2 %)		✓			
Serie 2400 (0,2 – 200 ppm)		✓			
Serie 2500 (0,2 – 200 ppm)		✓	✓	✓	

*andere auf Anfrage

Messpunkte B & C (Produktion; Verwendung) – Monitor-Analytik

Qualitätsstufen H₂ 3.5 bis H₂ 5.0

- Sofortiger Messwert
- Kürzestmögliche Reaktionszeit
- Limitierte Anzahl an Verunreinigungen



Modell (Typischer Messbereich *)	N ₂	THC	CO	CO ₂	O ₂ /H ₂ O
Serie 5400 (500 ppm – 5 %)	✓				Verschiedene Monitore auf Anfrage
Serie 5500 (2 – 500 ppm)	✓				
Serie 2400 (0,2 – 200 ppm)		✓			
Serie 2500 (0,2 – 200 ppm)		✓	✓	✓	

*andere auf Anfrage

Messpunkte B & C (Produktion; Distribution; Verwendung) – Gaschromatografie-Analytik

Qualitätsstufen H₂ 3.5 bis H₂ 5.0

- Detektion spezifischer Verunreinigungen
- Typische Analysenzeit 3 bis 5 Minuten
- Keine Querempfindlichkeiten durch Restfeuchte, Matrixgas und mögliche weitere Verunreinigungen



Modell (Typischer Messbereich *)	Ar / O ₂	N ₂	CH ₄	CO	CO ₂	O ₂ /H ₂ O
NovaCHROM/PRO 3000 (ppm)			✓	✓	✓	Verschiedene Monitore auf Anfrage
NovaCHROM/PRO 4000 (ppm)	✓	✓	✓	✓	✓	

*andere auf Anfrage

Messpunkte B & C (Produktion; Distribution; Verwendung) – Gaschromatografie-Analytik

Qualitätsstufen H₂ 5.0 bis H₂ 6.0

- Spurendetektion spezifischer Verunreinigungen
- Typische Analysenzeit 5 bis 10 Minuten
- Keine Querempfindlichkeiten durch Restfeuchte, Matrixgas und mögliche weitere Verunreinigungen



Modell (typischer Messbereich *)	Ar / O ₂	N ₂	CH ₄	CO	CO ₂	O ₂ /H ₂ O
NovaCHROM/PRO 1000 (ppb/ppm)	✓	✓	✓	✓	✓	Verschiedene Monitore auf Anfrage
NovaCHROM/PRO 3000 (ppb/ppm)			✓	✓	✓	
NovaCHROM/PRO 4000 (ppm)	✓	✓	✓			




*andere auf Anfrage

Vergleich unserer Analysetechnik auf Basis Gaschromatografie







Qualitätsstufen H₂ 3.5 / 4.0 / 5.0

- Als Einzelanalyse oder vollautomatische Dauermessung
- Detektion spezifischer Verunreinigungen

Modell	Verunreinigungen	Analysenzeit	Bestimmungsgrenze
NovaCHROM/PRO 3000	CH ₄ , CO, CO ₂	≤ 5 Minuten	 ++
NovaCHROM/PRO 4000	Ar, N ₂ , CH ₄ , CO	3 - 5 Minuten	 +
NovaCHROM/PRO 3400	Ar, N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂	5 Minuten	 ++

Qualitätsstufen H₂ 5.0 / 6.0

- Als Einzelanalyse oder vollautomatische Dauermessung
- Detektion spezifischer Verunreinigungen
- Nachweisgrenzen 1 – 10 ppb (Komponentenabhängig)

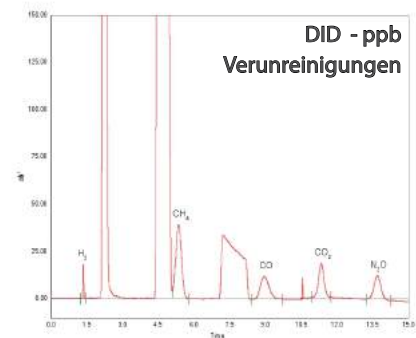
Modell	Verunreinigungen	Analysenzeit	Bestimmungsgrenze
NovaCHROM/PRO 1000	Ar/O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂	≤ 12 Minuten	 ++
NovaCHROM/PRO 1100	Ar/O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂	≤ 5 Minuten	 +++
NovaCHROM/PRO 1300	Ar/O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂	≤ 5 Minuten	 +++
NovaCHROM/PRO 1300	Ar/O ₂ , N ₂ , CH ₄ , CO, CO ₂ , THC	≤ 10 Minuten	 +++

Detektorenauswahl

Heliumionisationsdetektor (DID - 1000)

Durch die elektrische Entladung sehr reinen Heliums wird ein hochenergetisches Heliumplasma erzeugt, das alle gasförmigen Verunreinigungen (ausser Helium) ionisieren kann, die an einer Kollektorelektrode gezählt werden. Dieser Ionenstrom ist proportional zur Konzentration der jeweiligen Verunreinigung.

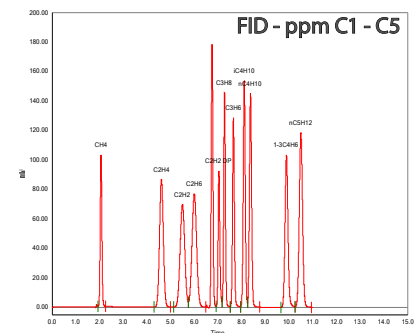
Betriebsgas: Helium (auch Trägergas)
 H₂ Anwendungen: In den Messbereichen ppm/ ppb (unter Ausnutzung der Multi-Ofen-Technologie und spezielle Chromatografiertechniken)



Flammenionisationsdetektor (FID - 3000)

Alle Kohlenwasserstoffe können in einem Flammenplasma aus reinem Wasserstoff und reiner Luft verbrannt werden, wobei sie ionisiert werden. Der hieraus resultierende Ionenstrom ist proportional zur Konzentration des jeweiligen Kohlenwasserstoffs. Mit einem optional vorgeschalteten Reduktionskatalysator („Methaniser“) lassen sich auch Spurenkonzentrationen von CO und CO₂ detektieren.

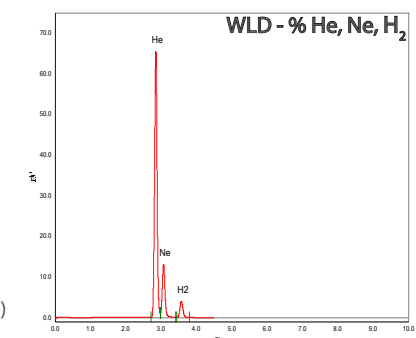
Betriebsgase: Wasserstoff (auch Trägergas); reine Luft
 Trägergas: Argon oder Helium oder Wasserstoff
 H₂ Anwendungen: In den Messbereichen ppm/ ppb (unter Ausnutzung der Zwei-Ofen-Technologie mit Vorsäulenabtrennung oder anderen Chromatografiertechniken)



Hitzdrahtdetektor/ Wärmeleitfähigkeitsdetektor (WLD - 4000)

In einer Zweikanal-Detektorzelle befinden sich Hitzdrahtpaare, die in einen Wheatstone'schen Brückenschaltkreis integriert sind. Die unterschiedliche Gaszusammensetzung der Messzelle (durchströmt vom Trägergas mit den eluierenden Verunreinigungen des Messgases) im Vergleich zu der des Referenzkanals (mit hochreinem Wasserstoff) führt zu einer unterschiedlichen Abkühlung der per Brückenstrom erhitzten Hitzdrähte.

Betriebsgase: Wasserstoff (auch Trägergas); Reinheit applikationsabhängig
 H₂ Anwendungen: In den Messbereichen % bis ppm (Einzel- oder Doppel-Ofen-Technologie)



Vorsäulenteknik („Precolumn“)

Verhindert die kurzfristige Kontamination oder schleichende Verschlechterung der Trennleistung der analytischen Trennsäulen aus fehlerhafter Probenahme/ Messgasdosierung, durch Restfeuchte oder höhere Kohlenwasserstoffe, z.B. aus einer Kompressorleckage. Standardtechnologie bei all unseren Prozessgaschromatografen.

Rückspültechnik („Backflush“)

Zur Steigerung der Analysengeschwindigkeit durch Rückspülung unerwünschter Bestandteile des Messgases.

Schneidetechniken („Precut“/ „Heartcut“)

Zur Entfernung der H₂ Matrix speziell vom Spurendetektor DID (Heliumionisation) und zur Steigerung der Analysengeschwindigkeit.

Extraktionstechnik („Removal“)

Inline Palladium Membranextraktion zur vollständigen Entfernung der H₂ Matrix speziell vom Spurendetektor DID (Heliumionisation). Ermöglicht schnelle Analysenzeiten besonders bei der Qualitätsüberwachung hochreinen Wasserstoffs (H₂ 6.0).

TrendVision & TrendVision PLUS

In Kombination mit der Analysentechnik der AGC Instruments/ AAA Technologie ist TrendVision ein den Industriestandard erfüllendes Komplettsystem zur Messwerterfassung aus Gaschromatografen und Gasmonitoren, zur Messdatenauswertung, -speicherung und -übergabe und zur Prozesssteuerung. Es kann sowohl als „Stand-alone“ Insellösung als auch eingebettet in ein Prozessleittechniksystem arbeiten.

Von seinen Anwendern wird bei TrendVision vor allem die übersichtliche, einfache und sichere Bedienung bei der Auswertung von Gaschromatogrammen selbst ohne Spezialwissen geschätzt, ein bedeutender Effizienzbeitrag bei zunehmend reduziertem Anlagenpersonal. Kalibrierung und Validierung können manuell, aber auch vollautomatisch durchgeführt werden. Die Möglichkeiten der Prozessautomation, sei es per analoger oder digitaler Steuerungstechnik, sind zahlreich und über viele Jahren erfolgreich Felderprobt worden.

Hardware-Herzstück von TrendVision ist das Interface, das in flexibler Modultechnik von einem 1-Kanal-GC Auswertesystem bis zur Vierkanal-Stufe ausgebaut werden kann; neben Gaschromatografen unserer eigenen Modellreihe können auch GC-Detektorsignale von Fremdanbietergeräten angeschlossen werden. Ebenso gibt es Module zur Messwerterfassung von Gasmonitoren wie z.B. dem AGC Flammenionisationsdetektor, einem Feuchtemonitor oder einem O₂ Messgerät.

Die TrendVision Software kann auf vielen aktuell angebotenen Bedieneinheiten installiert und genutzt werden. Alternativ bieten wir mit TrendVision PLUS eine Komplettlösung aus Hard- und Software innerhalb der Interface Baugruppe an, die speziell für Prozessanwender gedacht ist.



Unsere Unternehmensprofile

AGC Instruments ist ein langjähriger, weltweit tätiger Hersteller von Detektoren und Gaschromatografen (Hitzdraht/ Flammenionisation/ Helium-Ionisation/ Argon-Lumineszenz) für die Bulk Analyse oder die Spurenanalytik von Gasen oder Gasgemischen. In über 50-Jähriger Produktionserfahrung als Europäischer Hersteller werden die Analysatoren konsequent nicht nur als Hardware, sondern mit werksseitig zugesagter und überprüfter Zielenwendung ausgeliefert. Die Kunden erhalten hierdurch einen aussergewöhnlichen Mehrwert und zuverlässiges Return-on-Investment. Über seinen Werksrepräsentanten AAA Technologie erfolgt eine kontinuierliche Rückkopplung aktueller Felderfahrungen, die die Basis einer kontinuierlichen Weiter- und Neuentwicklung praxistauglicher Detektoren und Gaschromatografen bilden.

Die **AAA Technologie GmbH** (gegründet in 1991) vermarktet als Werksrepräsentant der AGC Instruments im deutschsprachigen, europäischen Raum online Gasmonitore sowie Gaschromatografen für den Prozess oder das Produktionslabor. Besondere Schwerpunkte sind Beratung, Verkauf, Installation und Instandhaltung in Form von Bedarfsservice und Wartungsverträgen mit werkseschultem Personal und eigenem Lagerbestand. AAA Technologie greift ferner auf eigene Ressourcen bei der Entwicklung und Fertigung kundenspezifischer Softwarebausteine (z.B. Prozessintegration) und zur Konfektionierung kundenspezifischer „turn key“ Analysensysteme (Messschränke, Analysencontainer, o.a.) zurück.



AAA Technologie GmbH

Kruppstr. 94, ETEC – Geb. H6, D-45145 Essen,
Deutschland.

T: +49 (0)201 280 280 F: +49 (0)201 280 2888

E: sales@aaa-technology.com

www.aaa-technology.com

