



## APPLIKATIONS-BERICHT

Öl & Gas

### Durchflussmessung von grünem Wasserstoff in einer Power-to-Gas-Anlage (P2G)

- Genaue und konsistente Informationen für die Netzeinspeisung grüner Gase
- Durchflussmessung von Wasserstoff, synthetischem Methan (SNG), Kohlendioxid und Erdgas
- Lieferung komplett aus einer Hand, inkl. Instrumentierung, Prüfung, Inbetriebnahme und Schulung



#### 1. Hintergrund

GRTgaz ist einer der führenden europäischen Fernleitungsnetzbetreiber für Erdgas. Das Unternehmen ist ein Innovationstreiber auf dem Gebiet der nachhaltigen Energieerzeugung und -verteilung. GRTgaz ist Projektkoordinator von Jupiter 1000 ([www.jupiter1000.eu](http://www.jupiter1000.eu)), Frankreichs erstem industriellen Power-to-Gas (P2G)-Demonstrator mit anschließender Einspeisung in das Gasnetz. Das in Fos-sur-Mer in Südfrankreich angesiedelte Projekt wurde insbesondere von der französischen Agentur für den ökologischen Wandel (ADEME), dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und der Verwaltungsregion Provence-Alpes-Côte d'Azur unterstützt sowie durch das Programm für Zukunftsinvestitionen (PIA) der französischen Regierung ausgezeichnet.

P2G ist eine Technologie, bei der elektrische Energie zur Erzeugung gasförmiger Brennstoffe genutzt wird. Das Projekt Jupiter 1000 nutzt Strom aus erneuerbarer Energie zur Herstellung von Wasserstoff durch Wasserelektrolyse. Dieser grüne Wasserstoff kann entweder als Brennstoff, als Energieträger oder als Ausgangsstoff verwendet werden. Ihm soll eine bedeutende Rolle bei der Dekarbonisierung der Industrie und des Energiesektors zukommen. Das Projekt Jupiter 1000 nutzt den erzeugten grünen Wasserstoff auf zwei verschiedene Arten für die Dekarbonisierung der Erdgasversorgung. Bei der ersten Methode wird der Wasserstoff direkt ins Netz eingespeist und bildet ein Mischgas aus Wasserstoff und Erdgas. Bei der zweiten Methode wird der Wasserstoff ( $H_2$ ) in synthetisches Methan ( $CH_4$ ) umgewandelt. Dabei wird er mit  $CO_2$  zur Reaktion gebracht, das an einem nahe gelegenen Industriestandort abgeschieden wurde. Anschließend wird das synthetische Methan in das Erdgasnetz eingespeist.

**KROHNE**

## 2. Konkrete Messaufgabe

Jupiter 1000 ist ein P2G-Demonstrationsprojekt, das zwei Elektrolyse-Technologien kombiniert: Die Polymerelektrolytmembran (PEM)-Elektrolyse und die alkalische Elektrolyse. In Zusammenarbeit mit mehreren Industriepartnern werden über einen Zeitraum von mindestens drei Jahren Leistungstests und Analysen zur Anlagenoptimierung durchgeführt. Um die technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit der Einspeisung von  $H_2$  und synthetischem  $CH_4$  in die bestehenden Gasnetze bewerten zu können, ist das Wissen über die Zusammensetzung der Produkte und die Effizienz der verschiedenen Elektrolyseverfahren von entscheidender Bedeutung. Daher benötigt GRTgaz genaue, eindeutige und konsistente Informationen über die Durchflussmengen und Zusammensetzungen der verschiedenen Gase. Zudem kommt es dem Unternehmen auf geringe Wartungs- und Betriebskosten (OPEX) an.

## 3. Realisierung der Messung

Als Komplettanbieter von Prozessmesstechnik und messtechnischen Lösungen für die Gasindustrie hat KROHNE dem Kunden ein maßgeschneidertes Paket zusammengestellt, gebaut und geliefert. Hierzu zählten die Durchflussmessung und Mengenumwertung, aber auch die Prozessintegration, die Inbetriebnahme und die Vor-Ort-Schulung.

Das Paket hat die Messung aller wesentlichen Prozessdurchflüsse abgedeckt:

Masse-Durchflussmessung von **grünem Wasserstoff** aus der Elektrolyse und **synthetischem Erdgas (SNG)** aus dem Methanisierungsprozess:

- 2 Coriolis Masse-Durchflussmessgeräte OPTIMASS 6400 C (1/2" mit 600 lb Flanschen), zertifiziert gemäß ATEX Ex ia

Volumen-Durchflussmessung von **Kohlendioxid** aus industriellen Abgasen:

- 1 Wirbelfrequenz-Durchflussmessgerät OPTISWIRL 4200 C, mit integrierter Druck- und Temperaturkompensation sowie eingebautem Durchflussrechner zur Normvolumen-Berechnung; zertifiziert gemäß ATEX Ex ia

Volumen-Durchflussmessung von **Erdgas** aus dem Gasnetz:

- 2 Ultraschall-Durchflussmessgeräte OPTISONIC 7300 C (4" und 6" mit 600 lb Flanschen), zertifiziert gemäß ATEX Ex ia

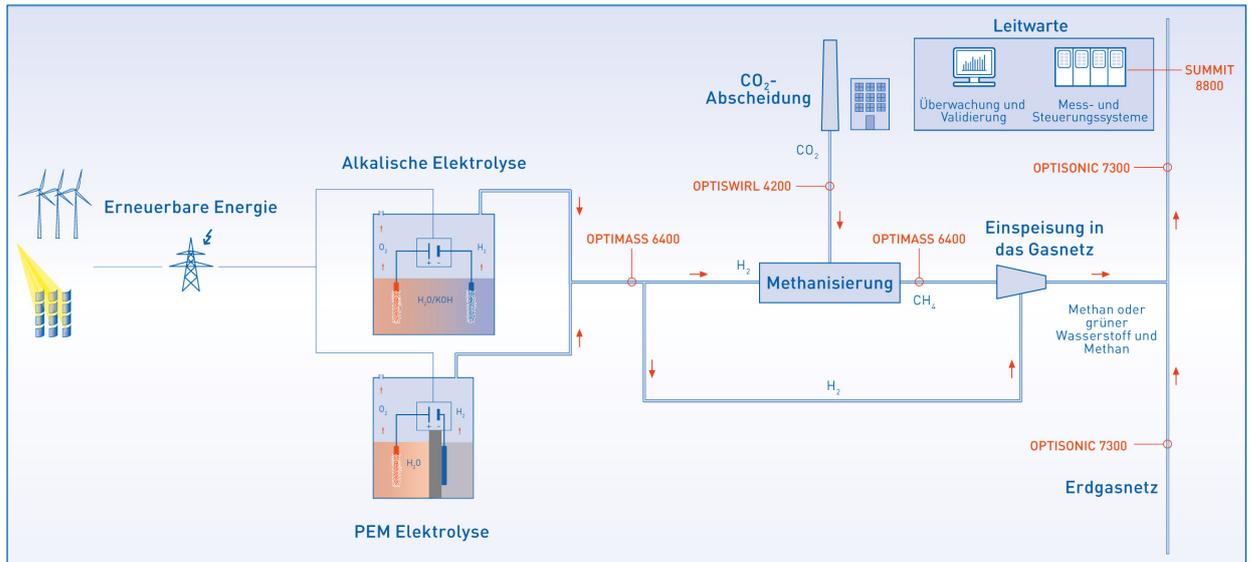


Durchflussmessung von Wasserstoff und SNG mit dem OPTIMASS 6400



Ultraschall-Durchflussmessgerät OPTISONIC 7300 vor der Inbetriebnahme

Alle Durchflussmessgeräte sind in die bestehende Projektinfrastruktur aus Regelventilen, Pumpen und Gasanalysatoren integriert. Die Durchflussmessgeräte für SNG, Wasserstoff und Erdgas sind mit einem einzigen SUMMIT 8800 Mengenumwerter verbunden. Dies ermöglichte dem Kunden, alle vier Durchflussmessgeräte unabhängig voneinander und ohne zusätzlichen KROHNE Servicetechniker in Betrieb zu nehmen. Der vielseitige Mengenumwerter ist für die Energieberechnung von verschiedenen Produkten und Bedingungen ausgelegt. Die Lieferung erfolgte auf Kundenwunsch mit Modbus-Kommunikationsprotokoll (RS 485).



Prozessablaufplan des P2G-Projekts Jupiter 1000 mit Messstellen

## 4. Nutzenbetrachtung

Der Kunde profitiert von deutlich niedrigeren Betriebskosten bei der genauen und zuverlässigen Durchflussmessung und Energieberechnung der produzierten und transportierten Gase. Der Wartungsaufwand ist gering, weil die Messgeräte keine beweglichen Teile haben. Da der OPTISONIC 7300 über einen vollen Rohrdurchgang ohne Einschnürungen verfügt, ließ sich der Druckverlust (der typischerweise mit Turbinenradzählern in Verbindung gebracht wird) seit der Installation minimieren. Das spart Kosten für Pumpen- und Kompressorleistung ein.

Aber nicht nur die betrieblichen Aufwendungen (OPEX), sondern auch die Investitionsausgaben (CAPEX) sind gesunken. Denn es ist nicht notwendig, jedes Durchflussmessgerät für Wasserstoff und Methan mit einem eigenen Mengenumwerter auszustatten, wie dies bei den früher verwendeten Turbinenradzählern und Clamp-On-Geräten der Fall war. Der Mengenumwerter SUMMIT 8800 ist multifunktional und kann die Messwerte von mehreren Zählertypen gleichzeitig verarbeiten. Das KROHNE Projektteam hat die Verantwortung für den gesamten Lieferumfang dieser Komplettlösung übernommen – vom Entwurf bis zum Factory Acceptance Test (FAT) und der Feldintegration. All dies konnte KROHNE aus einer Hand liefern und hat damit die Erwartungen des Kunden vollumfänglich erfüllt.



Coriolis Masse-Durchflussmessgeräte von KROHNE im P2G-Demonstrator installiert



Mengenumwerter SUMMIT 8800 im Schaltschrank



OPTISONIC 7300 C: Ultraschall-Durchflussmessung von Erdgas aus dem Gasnetz

## 5. Verwendete Produkte

### OPTIMASS 6400 C

- Coriolis Masse-Durchflussmessgerät für anspruchsvolle Prozessanwendungen mit Wasserstoff und anderen Gasen und Flüssigkeiten
- Eichpflichtiger Verkehr: OIML R117, R137, MI-002, MI-005; API, AGA, usw.
- Flansch: DN10...300 / ½...12", max. PN 160 / ASME Cl 1500
- SIL 2/3- zertifiziert nach IEC 61508-2010, bis DN200 / 8"



### OPTISONIC 7300 C

- Ultraschall-Durchflussmessgerät für Erdgas-, Prozessgas- und Verbrauchsgas-Anwendungen
- 2-Pfad-Messgerät für Normvolumen-Durchflussmessung, unabhängig von Medieneigenschaften
- Keine Wartung, kein Druckverlust, großer dynamischer Messbereich
- Flansch: DN50...1000 / 2...40", max. PN450 / ASME Cl 2500; auch Anschweißenden



### OPTISWIRL 4200 C

- Wirbelfrequenz-Durchflussmessgerät für Versorgungsanwendungen und Energiemanagementsysteme
- Für Flüssigkeiten, (Nass-)Gase, Satttdampf und überhitzten Dampf (+240°C)
- Integrierte Druck- und Temperaturmessung: direkte Ausgabe von Masse, Normdurchfluss, Energie, Brutto-/Nettowärmemenge
- Flansch: DN15...300 / ½...12"; Sandwich: max. DN100 / 4"



### SUMMIT 8800

- Mengenumwerter zur Visualisierung von Messungen und der Verarbeitung mehrerer Messwerte von mehreren Gerätetypen gleichzeitig
- Entspricht allen wichtigen internationalen Normen, wie OIML, ISO, API, AGA, GOST
- Kostengünstige Lösung dank modularem Hard- und Softwareaufbau
- Vollfarbiger grafischer Touchscreen für höchste Prozesstransparenz



## Kontakt

Haben Sie Fragen oder Interesse an dieser oder weiteren Applikationen?  
 Wünschen Sie eine Beratung oder ein Angebot?  
[application@krohne.com](mailto:application@krohne.com)

Die aktuelle Liste aller KROHNE Kontakte und Adressen finden Sie auf unserer Internetseite.

