

# CITplus

Das Praxismagazin für Verfahrens- und Chemieingenieure

## Analyse der Wasserstoffqualität im Ex-Bereich

### Überdruckgekapselte Gehäuse für Analysegeräte

Um konventionelle Analysegeräte in explosionsgefährdeten Bereichen einzusetzen, muss Equipment ohne ATEX- oder IECEx-Zertifizierung besonders geschützt werden. Für die Prüfung des Wasserstoffreinheitsgrads an Wasserstofftanksäulen sind überdruckgekapselte Gehäuse eine geeignete Lösung.

#### Weitere Themen

- Schneller H<sub>2</sub>-ready werden  
Interview mit Reinhard Knapp, Leiter Global Strategies, Aucotec **S. 28**
- Safety geht nicht ohne Security **S. 31**
- Der MTP-Standard sorgt für Flexibilität und Effizienz **S. 34**
- Wie Digitalisierung der Instandhaltung einen Vorsprung verschafft **S. 36**



# H<sub>2</sub>

Pepperl+Fuchs SE, Mannheim  
Tel.: +49 621 776-2222  
pa-info@de.pepperl-fuchs.com  
www.pepperl-fuchs.com



# Analyse der Wasserstoffqualität im Ex-Bereich

## Überdruckgekapselte Gehäuselösung für Analysegeräte

Der Einsatz von konventionellen Analysegeräten in explosionsgefährdeten Bereichen ist aufgrund häufig fehlender Zulassungen kompliziert. Um nicht als Zündquelle zu fungieren, muss Equipment ohne ATEX- oder IECEx-Zertifizierung besonders geschützt werden. Dabei sind Analysegeräte für viele Prozesse unabdingbar. Beispielsweise für die Prüfung des Wasserstoffreinheitsgrads an Wasserstofftanksäulen. Um diese in Ex-Bereichen einsetzen zu dürfen, sind überdruckgekapselte Gehäuse eine geeignete Lösung.



Frontansicht des Schrankes mit Sichtfenster zu den Analysegeräten.



### Keywords

- **Elektrischer Explosionsschutz, Ex p**
- **Überdruckkapselung**
- **Wasserstoffanalyse, Wasserstoff**

Die Nutzung von grünem Wasserstoff als Alternative zu fossilen Brennstoffen wird für Deutschlands Industrie immer mehr zu einem wichtigen Kernthema. Ob als Reduktionsmittel in der Stahlindustrie, als Ersatz von Erdöl in der Chemieindustrie oder als Reinigungsmittel in der Petrochemie, die Einsatzbereiche sind vielfältig und lassen sich auf viele Industriebereiche übertragen. Der wohl bekannteste Einsatzbereich ist die Nutzung des Wasserstoffs als Kraftstoff im Verkehr. Dank Brennstoffzellen lässt sich aus der Kombination aus Wasserstoff und Sauerstoff elektrischer Strom erzeugen. Mit diesem können KFZ mit Elektromotor angetrieben werden können.

### Reinheitsgrad überwachen

Für eine optimale Nutzung des grünen Wasserstoffs muss der Reinheitsgrad des Elements zu jeder Zeit sichergestellt werden. Verunreinigungen können eine vorzeitige Alterung an der Brennstoffzelle hervorrufen, den Kraftstoff verdünnen und somit die Effizienz verringern, oder einen Defekt und Austausch des Brennstoffzellenstacks nach sich ziehen. Um solche Schäden zu verhindern, werden an den Tanksäulen vor Ort Analysegeräte platziert. Diese überwachen durchweg die Qualität des zugeführten Wasserstoffs und informieren im Falle einer Abweichung von den Vorgaben.

Da es sich bei Wasserstoff um ein entzündliches Element handelt, befinden sich die Zapfsäulen grundsätzlich in explosionsgefährdeten Bereichen. Diese sind als Ex-Zonen oder Divisions deklariert. Die eingesetzten Analysegeräte verfügen in den meisten Fällen jedoch über keine spezifische Zulassung für den Ex-Bereich und dürfen somit nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden. Um die Verwendung der Geräte trotzdem zu ermöglichen, ist es notwendig, die Geräte ‚Ex-fähig‘ zu machen. Dies wird in den meisten Fällen mit Hilfe eines Gehäuses erreicht, das durch die Zündschutzart der Überdruckkapselung abgesichert ist.



Speziell angefertigte Leitungsrohre als Zuleitung zu den Analysegeräten.

### Einsatz von Wasserstoffanalysegeräten im Ex-Bereich

Das Konzept der Überdruckkapselung besteht darin, die verbauten elektrischen Betriebsmittel von der explosionsfähigen Atmosphäre zu separieren. Dazu verwendet man ein Gehäuse, welches mit einem für die jeweilige Ex-Zone oder Division zugelassenen Überdruckkapselungssystem bestückt wird. Für die Überdruckkapselung wird das Gehäuse zunächst durch Druckbeaufschlagung „gereinigt“, d.h. die Gasatmosphäre ausgetauscht. Dazu wird das Gehäuse entweder mit einem Inertgas oder sauberer Luft gespült. Nach der Reinigung wird mit Hilfe der Regelung im Inneren des Gehäuses ein minimaler Überdruck von wenigen Millibar aufrechterhalten. Zum Überdruckkapselungssystem zugehörige Komponenten wie Ventil und Druckwächter überwachen und stellen sicher, dass keine explosionsfähige Atmosphäre in das

Gehäuse eindringen kann. Auf diese Weise können auch konventionelle Elektrogeräte wie Analysatoren im Ex-Bereich eingesetzt werden. Im Fehlerfall reagiert die Steuereinheit. Diese meldet nicht nur, sie schaltet im Notfall die Anlagen auch sicher ab. Dies geschieht jedoch nur, wenn ein voreingestellter Minimaldruck über eine bestimmte Zeitdauer unterschritten wird. Bei leichten Druckabfällen gleicht die Leckage-Kompensation den Druckverlust aus. Damit lässt sich der Fehler im laufenden Betrieb beheben.

### Einsatz in der Praxis

Eine solche Gehäuselösung zur Analyse der Wasserstoffqualität wünschte auch ein großer, in den USA ansässiger Hersteller für Analysegeräte. Ziel war es, ein Produkt zu entwickeln, welches Anbietern von Wasserstofftankstellen ermöglicht, die Qualität des Wasserstoffs an den Betankungsanlagen sicherzustellen. Dabei sollen drei dafür entwickelte Analysegeräte prüfen, ob alle Normvorgaben zur Wasserstoffqualität eingehalten werden. Denn je nach Herstellungsverfahren können im Wasserstoff unterschiedlichste Verunreinigungen auftreten. In diesem Fall werden sieben verschiedene Gase detektiert und analysiert. Der Gerätehersteller ist dafür mit dem Auftrag an Pepperl+Fuchs herangetreten, für ihn eine Ex-fähige Gehäuselösung zu entwickeln. Zusammen mit einer Vielzahl an Anforderungen und Wünschen, die erfüllt werden mussten, stellte der Auftraggeber das notwendige Messequipment zur Verfügung.

### Vollständig zertifizierte und einsatzfähige Plug&Go-Lösung

Die Automatisierungsspezialisten aus Mannheim übernahmen das Engineering, inklusive der Auswahl eines passenden Schrankes, und entwickelten eine Ex-geschützte Lösung. Das Ergebnis war eine direkt einsatzfähige Gehä-

selösung mit Analysegeräten, verwendbar in den Zonen 1, 21 und 2, 22. Die Ingenieure achteten zudem auf die kleinen, jedoch wichtigen Details: Um bspw. eine einfache Wartung zu gewährleisten, wurden vorne und hinten am Schrank Türen eingebaut. Das bietet die Möglichkeit, die Analysegeräte zu inspizieren, ohne diese vorher ausbauen zu müssen. Zudem wurden Rohre aus speziellem Edelstahl zu den Analysegeräten gelegt, die für den Einsatz mit Wasserstoff notwendig sind. Die Projekt Ingenieure von Pepperl+Fuchs übernahmen außerdem die vollständige Zertifizierung und den Bau der Gehäuselösung nach ATEX- und IECEx-Richtlinien. Das Schutzniveau Expxb der Überdruckkapselung entspricht dabei der Zulassung gemäß Norm IEC 60079-2 für die Zone 1.

Diese vollständig zertifizierte und direkt einsatzbereite Lösung wird nun Betreibern von Wasserstoffbetankungsanlagen als Standardlösung angeboten. Endkunden kaufen ein Produkt, welches vor Ort direkt einsatzbereit ist. Schnelle Analysen bei zuverlässigem Explosionsschutz sind bei höchster Betriebssicherheit garantiert. Die Engineering-Teams von Pepperl+Fuchs, verteilt auf weltweit sechs Solutions-Engineering-Centers (SEC), finden für den Auftraggeber stets die wirtschaftlich und technologisch beste Lösung. Die Produktspezialisten übernehmen dabei Engineering, Design, Zertifizierung und Bau der maßgeschneiderten Steuerungs- und Verteilungslösungen. Nach gemeinsamer Abnahme sind die Lösungen sofort einsatzbereit und können an ihren vorgesehenen Einsatzort geliefert werden.



Purge Controller 6500 mit automatischer Überwachung und Kontrolle von Gehäusedruck und -temperatur.



**Der Autor**  
**Alexander Aust,**  
Product Marketing Manager  
Explosion Protection Equipment &  
Solutions, Pepperl+Fuchs

Wiley Online Library



**Pepperl+Fuchs SE, Mannheim**  
Tel.: +49 621 776-2222  
pa-info@de.pepperl-fuchs.com  
www.pepperl-fuchs.com