

# Innovation mit Hochdruck

## In den modularen Wasserstofftankstellen von Resato Hydrogen Technology garantieren Turcks IP67-ATEX-I/O-Module Skalierbarkeit und schnelle Inbetriebnahmen

Wasserstoff wird als Energieträger in Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Insbesondere Busse und LKW werden zunehmend mit diesem Treibstoff fahren. Und auch bei PKW scheint sich Wasserstoff als Energieträger langfristig zu etablieren. Eine der Firmen, die von diesem Trend mit Ihren Wasserstofftankstellen profitieren, ist Resato Hydrogen Technology B.V. aus Assen in den Niederlanden. Der Innovationskern des Unternehmens liegt in der Hochdrucktechnik. Im Nischenmarkt Wasserstrahlschneiden hat sich Resato seit Anfang der 90er Jahre einen Namen gemacht.

Dieses Know-how setzen die Ingenieure seit 2018 auch bei der Entwicklung und dem Bau von Wasserstofftankstellen ein: Mehr als 45 dieser innovativen

Anlagen hat das Unternehmen bereits produziert und in Europa in Betrieb genommen, neun davon stehen in den Niederlanden.

### Zwei Druckstufen für LKW und PKW

Wasserstofftankstellen können ihren Treibstoff auf zwei Arten beziehen, entweder über einen Elektrolyseur, der mit Hilfe elektrischen Stroms eine chemische Reaktion herbeiführt und so Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff trennt, oder über Wasserstofftankwagen, den sogenannten Tube Trailern. Der Wasserstoff aus einem Tube Trailer wird in drei Stufen auf 350 Bar komprimiert und heruntergekühlt. Im Anschluss wird er in Pufferspeichern zum Betanken von LKW vorgehalten oder

Wenn diese Wasserstofftankstelle um zusätzliche Zapfsäulen erweitert werden soll, können weitere Pufferspeicher dank des modularen Resato-Konzepts einfach ergänzt werden



»Resato hat den Anspruch, weltweit Technologieführer im Bereich der Wasserstoff-tankstellen zu sein. Dafür brauchen wir Partner wie Turck.«

Niels de Jong | Resato Hydrogen Technology



in einer vierten Stufe auf 700 Bar verdichtet und in einem separaten Puffer gespeichert. Durch die Vor-kühlung des Wasserstoffs können PKW über die 700-Bar-Zapfsäulen deutlich schneller betankt werden.

Eine Wasserstofftankstelle ist viel komplexer als eine Tankstelle für kohlenstoffbasierte Kraftstoffe. Das System muss den Wasserstoff in einer Reihe von

Kühl- und Kompressionsschritten auf den notwendigen Druck bringen. Da größerer Druck zu erhöhten Temperaturen führt, muss der Wasserstoff zudem immer wieder heruntergekühlt werden.

#### Wasserstoff erfordert Explosionsschutzkonzept

Die Komplexität der Tankstellensysteme steckt in der Steuerung. So entwickelte Resato einen patentierten Algorithmus, der abhängig von Temperatur und Druck die schnellstmögliche Betankung realisiert. Auf der I/O-Ebene stellt der explosive Wasserstoff eine besondere Herausforderung an das Automatisierungskonzept. Er erfordert ein Explosionsschutzkonzept und Produkte mit entsprechenden Zulassungen. Zudem muss das System maximal wartungsarm sein, da kein Personal vor Ort ist, um etwaige Einstellungen vorzunehmen. Die zu verarbeitenden Signale sind hauptsächlich Temperatur- und Drucksignale sowie Schaltsignale von Stellventilen. Dazu kommen noch sicherheitsgerichtete Signale von Ventilen, Not-Aus-Tastern und anderen Sicherheitssensoren.

#### Bisherige Lösung zu unflexibel

In der ersten Version verdrahtete der Hersteller seine Betankungssysteme noch mit passiver I/O-Technik. Die Sensor- und Aktor-Signale wurden am Pufferspeicher auf Passivverteiler gelegt und von dort über Multicore-Leitungen zur Steuerung geführt. Diese Lösung



## SCHNELL GELESEN

Unternehmen, die heute in Wasserstoffinfrastruktur investieren, legen viel Wert auf die Skalierbarkeit eines Systems, um flexibel auch auf künftige Anforderungen der Märkte reagieren zu können. Genau deshalb setzt der niederländische Wasserstofftankstellen-Hersteller Resato Hydrogen Technology B.V. auf das dezentrale IP67-I/O-Modul-Konzept von Turck. Es ist das einzige am Markt, das eine umfassende Lösung für modulare Anlagen auch im Ex-Bereich bietet – und zwar für alle Signaltypen inklusive Safety.



Die Pufferspeicher halten den Wasserstoff zur Betankung mit 350 Bar (LKW) oder 700 Bar (PKW) bereit

funktionierte zwar zuverlässig, war allerdings wenig flexibel, wenn das System um weitere Pufferspeicher erweitert werden sollte. „Es war elektrotechnisch sehr aufwendig, ein Aggregat zu ergänzen. Wir mussten zudem die Software komplett überarbeiten. Also haben wir uns entschieden, das ganze System in Module zu unterteilen, so dass wir jedes Modul einzeln steuern können“, erklärt Remco Lagendijk, Electrical and Instrumentation Engineer bei Resato, den Beginn des modularen Tankstellen-Konzepts.

allerdings gleichzeitig über eine Zulassung für ATEX-Zone 2 verfügen und auch zum Anschluss von eigen-sicheren Signalen aus Zone 1 und 0 geeignet sein.

Die Suche nach einem Automatisierungspartner, der dieses dezentrale Konzept auch im Ex-Bereich unterstützen kann, führte das Resato-Team auch auf die Hannover Messe. Den Ingenieuren wurden auf den Messeständen viele IP67-IO-Lösungen in die Hände gedrückt. Doch auf die Frage nach IP67 mit ATEX-Zulassung mussten viele Anbieter passen.



»Turck konnte uns unterschiedliche Lösungen für IP67 in ATEX-Zonen anbieten. Beim Kunden müssen wir nur noch die Power- und die Datenleitung anschließen. So sparen wir einige Tage Inbetriebnahmezeit für die Elektroarbeiten.«

Remco Lagendijk | Resato Hydrogen Technology

#### Modularisierung für mehr Flexibilität

Die zweite Generation der Resato-Wasserstofftankstellen ist daher modular aufgebaut. Pufferspeicher, Verdichter und Kühlaggregate können so flexibel hinzugefügt und kombiniert werden. Damit die Aggregate einfacher zu ergänzen sind, müssen auf jedem Aggregat alle Signale in einer Datenleitung zusammenlaufen. Die Pufferspeicher benötigen daher eine I/O-Lösung mit Industrial Ethernet, genauer gesagt Profinet. Da Resato sich Schutzgehäuse und den mechanischen Aufwand sparen wollte, suchten die Experten nach I/O-Modulen in Schutzart IP67, die temperaturbeständig und geeignet zum Einsatz im Freien sind.

Bis dahin bringt das Anforderungsprofil keinen Automatisierer ins Schwitzen. Die Module sollten

„Bis auf Turck. Turck konnte uns unterschiedliche Lösungen für IP67 in ATEX-Zonen anbieten. Wir haben verstanden, dass Turck sich hier auskennt und auch bereits entsprechende Komponenten auf dem Markt hat“, berichtet Lagendijk von der Suche nach einer dezentralen I/O-Lösung.

#### Intensive Beratung bei der Konzeptentwicklung

In der Folge erarbeitete Resato gemeinsam mit den Turck-Experten ein dezentrales I/O-Konzept für seine Pufferspeicher. „Der Support war wirklich gut. Man hat uns nicht ein paar Produkte hingelegt und gesagt ‚Viel Glück damit‘, sondern wir haben uns intensiv über die Produkte ausgetauscht und unterschiedliche Möglichkeiten durchdacht. Turck hat uns sogar die exakten Kabeltypen mit den passenden Längen empfohlen“,

erklärt Niels de Jong, Ingenieur für Forschung und Entwicklung: „Resato hat den Anspruch, weltweit Technologieführer im Bereich der Wasserstofftankstellen zu sein. Dafür brauchen wir Partner wie Turck.“

Das I/O-Konzept wurde komplett dezentral realisiert – inklusive der eigensicheren Sensorsignale aus ATEX-Zone 0 und 1. Mit den Geräten der IMC-Familie bietet Turck spezielle Interfacebausteine in IP67 an. Sie werden zwischen den Ex-Sensor (oder Aktor) und das I/O-Gerät geschaltet, trennen die Stromkreise sicher und transformieren die Signalströme. Sogar die sicherheitsgerichteten Signale werden dezentral auf das IP67-I/O-Modul TBPN gelegt, das per Profisafe-Protokoll mit der Sicherheitssteuerung kommuniziert.

### Modulares Konzept erleichtert Offline-Test und verkürzt Inbetriebnahme

„Einer der Vorteile, warum wir die Turck-Lösung gewählt haben, sind die Möglichkeiten zum Offline-Testen“, so Lagendijk. „Früher mussten wir bei uns in der Produktion testen, dann haben wir alles demontiert und vor Ort beim Kunden wieder alles neu verkabelt. Dann mussten wir natürlich nochmal testen, ob alle Ein- und Ausgänge korrekt angeschlossen sind. Heute testen wir die Systeme bei uns und lassen alle Stecker mit den Remote-I/O-Modulen verbunden. Beim Kunden müssen wir dann nur noch die Power- und die Datenleitung anschließen. So sparen wir einige Tage Inbetriebnahmezeit für die Elektroarbeiten, wodurch wir mit weniger Elektroingenieuren arbeiten können.“

Remco Lagendijk betont diesen Vorteil des modularen Konzepts: „Die Inbetriebnahme ist eine sehr kritische Phase. Wenn hier Fehler auftreten, dauert es meistens viel länger, sie zu beheben, als in der Produktion. Denn in der eigenen Fertigung sind alle Experten, die richtigen Werkzeuge und auch notwendige Ersatzteile sofort griffbereit, beim Kunden vor Ort nicht.“

### Konsequent modular – optimal skalierbar

Resato hat das modulare Konzept zu Ende gedacht. Remco Lagendijk und seine Kollegen von der Software-Entwicklung haben auch die Steuerungssoftware modular aufgesetzt. So kann darin ein Modul ergänzt werden, ohne den kompletten Code neu aufzusetzen. „Das ist fast wie Copy-and-Paste“, sagt Lagendijk. Dank des konsequent modularen Konzepts sind die Wasserstofftankstellen von Resato heute denkbar leicht zu skalieren. „Wenn der Kunde seinen Speicher erweitern möchte und mehr Pufferspeicher benötigt, dann ist das kein Problem für uns – insbesondere von der elektrotechnischen Seite und der Steuerung her ist es sehr einfach“, ergänzt Niels de Jong.

### Nächste Station: Serienfertigung

Die Nachfrage nach den Wasserstofftankstellen steigt kontinuierlich. Es ist davon auszugehen, dass Resato in naher Zukunft seine Produktion sukzessive von der Projektorganisation auf eine Serienfertigung umstellen wird – zumindest teilweise. Mit dem modularen Tankstellenkonzept und der modularen I/O-Architektur ist man darauf optimal vorbereitet. Das Konzept ermöglicht jederzeit den Einstieg in eine Serienproduktion. Die einzelnen Module wie Verdichter oder Pufferspeicher können auf Lager vorproduziert und dann kundenspezifisch zusammengestellt werden. Diese Skaleneffekte werden auch Kosten und Time-To-Market der Wasserstofftankstellen senken.

**Autor** | Herjan Grootens ist Projektmanager Automation bei Turck B.V. in den Niederlanden  
**Kunde** | resato-hydrogen.com  
**Webcode** | more22355

**Missing-Link:** Dank der IMC-Interface-Geräte in IP67 lassen sich auch Ex-Sensoren sicher und ohne Schaltschrank an die I/O-Module in Zone 2 anschließen



Mit den Edelstahl-Schutzgehäusen TB-SG sind fast alle TBEN-I/O-Module von Turck auch zum Einsatz in ATEX-Zone 2 zugelassen

