

# Funktionale Sicherheit für Tankanlagen

**Kontinuierliche Niveaumessung mittels Differenzdruckmessung**

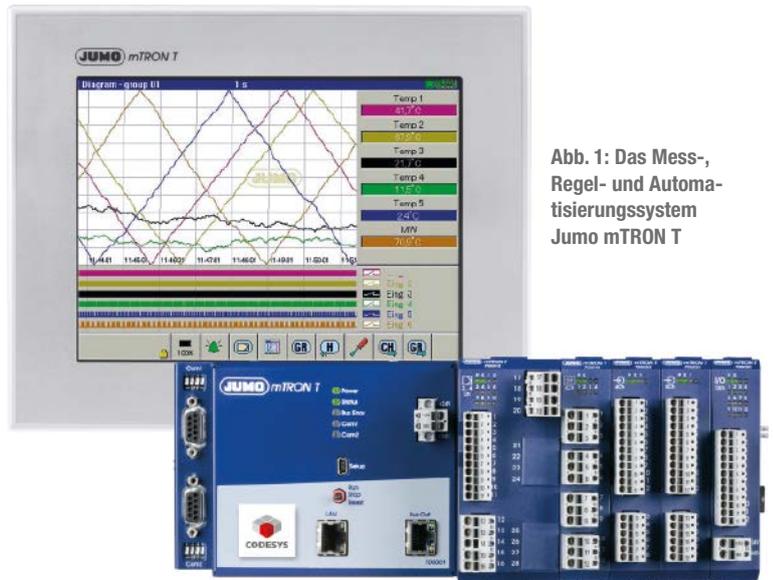


Abb. 1: Das Mess-, Regel- und Automatisierungssystem Jumo mTRON T



Matthias Garbsch,  
Jumo

Die Themen SIL (Safety Integrity Level) und PL (Performance Level) gewinnen in der Prozessindustrie und im Maschinen- und Anlagenbau eine immer wesentlichere Bedeutung. Doch Anwender stehen in der Praxis hier oft vor komplexen Herausforderungen. Jumo bündelt deshalb die Produkt- und Lösungskompetenz des Unternehmens zu diesen Themen in der neuen Marke JSP (Jumo Safety Performance). Neben einem eigenen Logo zeichnen sich JSP-Produkte mit einem eigenen Logo und mit der Signalfarbe Gelb gekennzeichnet.

Als Folge des verheerenden Giftgasunfalls im italienischen Ort Seveso im Jahr 1976 wurde die Verschärfung der Gesetze und Verordnungen zum Schutz von Menschen, Lebewesen und Umwelt beschlossen. Erstes Ergebnis war die im Jahr 1998 veröffentlichte Norm IEC 61508 „Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer programmierbarer Systeme“, die seit 2002 als EN 61508 angewendet wird. Diese Norm definierte zum ersten Mal umfassende die Sicherheitsanforderungen in der Automatisierungstechnik. Während sich die IEC 61508 in erster Linie an die Hersteller von Komponenten für Schutzeinrichtungen richtet, ist die IEC 61511 „Funktionale Sicherheit – Sicherheitstechnische Systeme in der Prozessindustrie“ für Betreiber und Planer von Schutzeinrichtungen relevant. Ziel all dieser Normen ist es das Risiko auf ein vertretbares Maß zu reduzieren.

## Sicherheitsbetrachtung eines Prozesses

Bei einem Rohrleitungs- und Instrumentenfließschema in der Anlagen- und Verfahrenstechnik zur Sicherheitsbetrachtung eines Prozesses müssen z.B. die Einzelkomponenten Sensorik, Auswertelektronik und Aktor separat betrachtet werden, um einen allgemeinen Lösungsansatz zu finden.

Sensoren messen dabei physikalische Prozessgrößen wie Temperatur, Niveau oder Druck und formen den Messwert in ein Einheitssignal um. Bei der Auswertelektronik kommen in der Regel Steuerungseinheiten zum Einsatz, die die Prozessgrößen umwandeln, linearisieren, speichern sowie nach Regeln verarbeiten und dann dem Aktor zur Ausführung weiterleiten. Aktoren können anschließend Eingriffe in den Prozessablauf durch Verstellen von Funktionsgrößen unterschiedlichster Art vornehmen.

## Sicherheitsgerichtete Varianten

Im Bereich der Auswerte-Elektronik sind sicherheitsgerichtete Varianten durch zwei Herangehensweisen realisierbar. So können Anwender auf eine speicherprogrammierbare Sicherheitssteuerung setzen. Diese Lösung eignet sich besonders für den Sonderanlagenbau mit Prozessleitsystem und zeichnet sich durch umfangreiche funktionelle Anwendungen sowie eine höhere Signaldichte und -anzahl aus. Allerdings sind hier komplexe Programmieranwendungen nötig und die Ein- und Ausgänge sind an Kartentypen und Mehrkanalität gebunden. Investitionskosten differieren in Abhängigkeit von der Kanalanzahl und dem Softwareaufwand. Darüber hinaus muss jede Applikation separat nach SIL berechnet und bewertet werden. Realisierbar sind auf diesem Weg Lösungen bis zu SIL 4.

Eine Alternative zur speicherprogrammierbaren Sicherheits-Steuerung ist der Einsatz von Sicherheitswächtern oder -begrenzern wie der Jumo safetyM-Serie. Diese Lösung eignet sich besonders für kleinere Anwendungen wie Sondermaschinen und Einzelapplikationen mit niedriger Signaldichte und -anzahl. Neben geringen Investitionskosten liegen die Vorteile hier bei einem geringeren Aufwand an Parametrierung je Applikation. Die Anwendung arbeitet mit Einheitssignalen und zeichnet sich durch eine redundante interne Struktur mit redundanten Sensoreingängen aus. Zur Verfügung stehen weiterhin drei unterschiedliche Funktionsausgänge (analog/binär). Auf diese Weise sind Lösungen bis zu SIL 3 möglich.

Besonders wichtig: In Verbindung mit definierter Jumo Sensorik ist die gesamte SIL-Kette bereits berechnet, entsprechende Zertifikate können von Jumo ausgestellt werden. Diese Möglichkeit bietet derzeit kein anderer Hersteller. Selbstverständlich lassen sich aber auch Sensoren anderer Hersteller problemlos anbinden und auch auf Seite der Aktoren besteht keine Herstellerbindung, wengleich diese natürlich Vorteile mit sich bringt.

### Drucküberwachung in Tankanlagen

Vor allen Dingen in der chemischen Industrie ist die Drucküberwachung in Tankanlagen ein Thema von hoher sicherheitstechnischer Relevanz. Mit Geräten des Fuldaer Messtechnikspezialisten lässt sich hierfür eine im Hinblick auf die funktionale Sicherheit besonders komfortable Lösung realisieren.

Kernstück des Konzepts „Jumo Safety Performance“ ist der Jumo safetyM STB/STW. Dieser Sicherheitsbegrenzer/Sicherheitswächter nach DIN EN 14597 hat die primäre Aufgabe, Prozesse zuverlässig zu überwachen und die Anlagen bei Störung in den betriebssicheren Zustand zu versetzen. Eine Grenzwertüberschreitung wird von den eingebauten LEDs K1 und K2 (rot) für jeden Kanal signalisiert und der eingebaute Relaisausgang-Alarm schaltet die Anlage in einen betriebssicheren Zustand (Alarmbereich).

Die hohen Anforderungen der DIN EN 61508 und der DIN EN 13849 werden durch ein Gerätekonzept erfüllt, dessen 1oo2D-Struktur das sichere Erkennen von Fehlern gewährleistet und somit auch bei Anwendungen, die der neuen Maschinenrichtlinie 2006/42/EG unterliegen, eingesetzt werden kann.

Da der Messwert am Analogeingang über verschiedene Fühler oder Einheitssignale erfasst werden kann, eignet sich der Jumo safetyM auch zur Drucküberwachung. Hierzu wird ein Differenzdruckmessumformer über zwei Ex-i Speise-/Eingangstrennverstärker mit dem Jumo safetyM verbunden.

### Diverse SIL-Lösungen

Bereits mit dieser Lösung ist eine Grenzwertabschaltung bis SIL 3 für eine eingestellte Niveauhöhe realisierbar. Der Anwender erhält so eine kompakte einkanalige Sicherheitssteuerung mit wählbaren redundanten Eingangssignalen für Einheitssignale. Die Konfiguration erfolgt einfach und komfortabel mit Hilfe der Gerätesoftware.

Als Differenzdruckmessumformer kommt der Jumo dTRANS p20 Delta Ex zum Einsatz. Der Messumformer ist programmierbar und dadurch an vielfältige Messaufgaben flexibel anpassbar. In der Ausführung mit Explosionsschutz "Ex ia (eigensicher)" kann der Druckmessumformer bis an Zone 0 montiert werden.

Der Jumo safetyM kann darüber hinaus an das Mess-, Regel- und Automatisierungssystem Jumo mTRON T angebunden werden. Hierzu wird entweder das Binärsignal des Voralarms oder das analoge Ausgangssignal verwendet. Mit dieser Lösung erhält der Anwender einen deutlich gesteigerten Funktionsumfang sowie umfassende Visualisierungsmöglichkeiten.

Weitere SIL-Lösungen, die mit dem Jumo safetyM realisiert werden können, sind die Temperaturüberwachung in Wärmebehandlungsanlagen, die Überwachung von Pumpen, Überfüllabschaltungen oder Extruder.

### Kombination aus Produkten und Expertenwissen

Neben Produkten und Lösungsentwicklungen steht bei Jumo Safety Performance die hohe Beratungskompetenz im Fokus. Mit einem eigenen Schulungskonzept wurden Jumo-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter zu JSP-Produktspezialisten ausgebildet. Diese verfügen über Kenntnisse in der Anwendung des Jumo safetyM, in Temperatur-, Druck- und Durchflussmesstechnik, im Explosionsschutz sowie natürlich in funktionaler Sicherheit (SIL und PL). Das SIL-Kompetenznetzwerk steht länderübergreifend mit seinem umfassenden Know-how zur Verfügung. Die Kombination aus hochwertigen Produkten und umfassendem Expertenwissen macht Jumo Safety Performance zu einer cleveren Komplettlösung für verschiedene Branchen und Anwendungen.

### Der Autor

Matthias Garbsch, Branchenmanager Safety, Jumo

Bilder © JUMO



Abb. 2: Der Sicherheitsbegrenzer / Sicherheitswächter Jumo safetyM STB/STW Ex



Abb. 3: Der Jumo Ex-i Speise- / Eingangstrennverstärker



Abb. 4: Der Differenzdruckmessumformer Jumo dTRANS p20 Delta Ex

Diesen Beitrag können Sie auch in der Wiley Online Library als pdf lesen und abspeichern:  
<https://dx.doi.org/10.1002/citp.202100415>

### Kontakt

Jumo GmbH & Co. KG, Fulda  
 Matthias Garbsch  
 matthias.garbsch@jumo.net · www.jumo.net

**RATIONATOR**  
 Maschinenbau GmbH

Flexible Abfüllanlagen  
[www.rationator.de](http://www.rationator.de)

auch mit **EX-Schutz**