



Chemische und
pharmazeutische Industrie

Damit es nicht Explodiert!



Die Vielfalt explosiongeschützter Temperaturfühler

Seit Einführung der europäischen Richtlinie 94/9/EG (auch als ATEX bezeichnet) für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen legt diese Regeln für das Inverkehrbringen von Produkten fest, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden. Ziel der Richtlinie ist der Schutz von Personen, die in explosionsgefährdeten Bereichen arbeiten. Die Richtlinie enthält die grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen, die vom Hersteller zu beachten und durch entsprechende Konformitätsbewertungsverfahren nachzuweisen sind. Nach dem 30. Juni 2003 dürfen nur noch solche Geräte, Komponenten und Schutzsysteme in Verkehr gebracht werden, die die ATEX-Produktrichtlinie 94/9/EG erfüllen.



Chemische und pharmazeutische Industrie



Inzwischen kann der Maschinen- und Anlagenbau auf ein breites Spektrum an zertifizierten Temperaturfühlern zurückgreifen. In einer explosionsfähigen Atmosphäre sind Widerstandsthermometer wichtige Bauteile, um einerseits die Temperaturen des Prozesses zu steuern und andererseits eine unzulässige Erwärmung zu vermeiden. Hierbei muss sichergestellt werden, dass während des Normalbetriebes, aber auch in einem beliebigen Fehlerfall des Mess- und Regelkreises, keine Zündquelle entsteht, die eine Explosion auslöst. Gerade beim Zusammenschalten von Widerstandsthermometern mit anderen Betriebsmitteln (i. d. R. Temperaturmessumformer) ist große Sorgfalt geboten. Um dem verantwortlichen Betreiber die Arbeit zu erleichtern, ist JUMO dazu übergegangen, auch bei Widerstandsthermometern eine Baumusterprüfung nach der ATEX-Richtlinie durchführen zu lassen. Über die dadurch mitgelieferten Daten sind alle erforderlichen Berechnungen möglich.

Eigenerwärmung im Griff

Vielfach ist man der Auffassung, dass von einem Widerstandsthermometer keine Gefahr ausgehen kann, da aufgrund des geringen Messstromes keine gefährliche Eigenerwärmung stattfindet. Das ist zwar einerseits richtig, aber der Explosionsschutz muss auch bei einem auftretenden Fehler gewährleistet werden. Genau an dieser Stelle kann ein Widerstandsthermometer zur Zündquelle werden.

Die Einstufung eines Widerstandsthermometers in eine Temperaturklasse hängt von dem Eigenerwärmungsverhalten (Schutzrohrkonstante SK) und der im Fehlerfall maximal abgegebenen Leistung P_0 der angeschlossenen Elektronik ab. Wird ein Widerstandsthermometer beispielsweise an einen Messumformer angeschlossen, so erzeugt der Messstrom des Umformers

im ungestörten Betrieb nur eine vernachlässigbare geringe Eigenerwärmung des Sensors. Im Fehlerfall (gestörter Betrieb) kann die Eigenerwärmung des Widerstandsthermometers durch einen hohen Stromfluss stark ansteigen. Ein Nichtbeachten dieser Eigenerwärmung kann eine folgenreiche Explosion auslösen, falls der Grenzwert der Temperaturklasse überschritten wird. JUMO hat für die unterschiedlichen Thermometerausführungen die jeweiligen Schutzrohrkonstanten durch Messungen ermittelt und sie in der Baumusterprüfbescheinigung bestätigt. Der Errichter oder Betreiber einer Anlage kann damit bei der Zusammenschaltung des Thermometers mit weiteren Betriebsmitteln die maximal zulässige Messtemperatur an der Spitze des Thermometers rechnerisch ermitteln.

Zertifizierte Produktionsstätten

Voraussetzung um die bauartzugelassenen Produkte in Verkehr bringen zu können, ist ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem der Produktionsstätte nach Richtlinie 94/9/EG.

Ein Qualitätsmanagementsystem nach

ISO 9001 ist hierbei alleine nicht ausreichend. An das System werden noch höhere Anforderungen gestellt, um die Produkte sicher entsprechend den Vorgaben der Bauartzulassung herzustellen. Da JUMO in Europa an verschiedenen Standorten Temperaturfühler produziert, wurden in den vergangenen Jahren neben dem Produktionsstandort Deutschland weitere Standorte zertifiziert. Hierzu zählen die Produktionsstätten in der Schweiz, Österreich und Frankreich.

Über die Grenzen von Europa hinaus gilt die ATEX-Richtlinie nicht und es kommen andere nationale Regelungen zur Anwendung, die aber ähnliche Schutzprinzipien und Vorgehensweisen des Explosionsschutzes beinhalten wie die europäische Richtlinie.

Um auch auf dem chinesischen Markt mit explosionsgeschützten Thermometern präsent zu sein, erfolgt derzeit die nationale Bauartzulassung gemäß den chinesischen Normen und die Anerkennung des QM-Systems der Produktionsstätte.

Staub-Ex-Zulassung

In der Vergangenheit ist es häufiger zu Staub- als zu Gasexplosionen gekommen, da man zündfähige Staub-Luft-Gemische unterschätzt hat. Staubgefährdete Bereiche findet man unter anderem bei Mehl- und Getreidesilos, in der Futtermittel- und Holzindustrie sowie zum Teil in der metallverarbeitenden Industrie. Nachdem die ATEX-Richtlinie dies aufgegriffen hat, sind die Ex-fähigen Thermometer auch in dieser Hinsicht geprüft und zugelassen worden. Sie können in allen Staub-Zonen 20/ 21/22 eingesetzt werden.

Viele Varianten für viele Fälle

Für die klassischen Branchen Chemie, Petrochemie, Maschinen- und Anlagenbau, Erdöl- und Gasförderung,



Zertifikat



Chemische und pharmazeutische Industrie

die explosionsgeschützte Mess- und Regeleinrichtungen einsetzen, steht ein Baukastensystem aus Standardbauteilen in explosionsgeschützter Ausführung zur Verfügung. Der Aufbau der Thermometer ist heute in Prozessanschluss, Schutzrohrmaterial, Maßen und Messkreis variabel und kann somit an viele Anlagen angepasst werden. Die Thermometer verfügen über die ATEX-Kennzeichnung EEx II 1 G/DEEx ia IIC T6. Ihr Einsatz ist somit in eigensicheren Stromkreisen und in allen Ex-Zonen möglich (außer schlagwettergefährdeten Grubenbauten). Die Zulassung schließt alle in der Industrie gängigen Anschlussköpfe sowie die gebräuchlichen Prozessanschlüsse wie Gewinde, Flansch und Einschweißhülsen ein. Schutzarmaturen aus Edelstahl, Titan, Tantal, Inconel oder Hastelloy bzw. auch verschiedene Beschichtungen für einen ausreichenden Korrosionsschutz bieten auch bei aggressiven Medien optimale Standzeiten. Im Bereich $-200 \dots +600^{\circ}\text{C}$ erfassen drahtgewickelte oder Dünnschicht-Platin-Sensoren nach DIN EN 60751 die Temperatur.

Auch in anderen Applikationen treten explosive Atmosphären auf, die einen Explosionsschutz erfordern. Aufgrund der Messaufgabe können aber keine typischen Prozessfühler (Kopfthermometer) eingesetzt werden.

Für diese Fälle verfügt JUMO über ein breit gefächertes Programm an explosionsgeschützten, zugelassenen Bauformen, um den unterschiedlichen Einbauverhältnissen und Messaufgaben gerecht zu werden. Einige Beispiele aus dem Lieferprogramm seien hier genannt:

Einsteck- / Einschraub-Thermometer mit Anschlussleitung

Diese Thermometer werden in den unterschiedlichsten Einbausituationen wie

z.B. in Tauchhülsen von Tanks oder Rohrleitungen mit Nennweiten ab



Der Autor

Dipl.-Phys. Matthias Nau ist Leiter des Vertriebes im Bereich International Sales and Applications

15 mm eingesetzt. Besonderes Augenmerk bei der Bauartzulassung wurde auf die möglichen Varianten gelegt, um notwendige Modifikationen der Temperaturfühler-Konstruktion für eine optimale Temperaturmessung durchführen zu können, ohne dass eine zeit- und kostenaufwändige Erweiterung der Bauartzulassung notwendig wird.

Es können Parameter wie Länge, Querschnitt und Isolationsmaterial der Anschlussleitung, Schutzrohrlänge und Durchmesser, Material oder Sensortyp kundenspezifisch verändert werden.

Sonderbauformen

Kommen Maschinen (z. B. Zentrifugen) in explosionsgefährdeten Bereichen zum Einsatz, so müssen zur Vermeidung von Zündquellen die Lagertemperaturen überwacht werden. Denn bei Lagerschäden (z. B. Ausfall der Ölschmierung) oder eindringende Fremdkörper im Lager erhitzt sich dieses sehr schnell durch Reibung und kann unter Umständen die maximal zulässige Oberflächentemperatur überschreiten. Eine Explosion wäre nicht zu vermeiden. Bei JUMO wurde für diese Messaufgabe ein Thermometer in explosionsgeschützter Ausführung (Zündschutzart: Eigensicherheit) entwickelt und ATEX-zugelassen. Eine besondere Entwicklung zeigt die Abbildung 3. Es handelt sich um ein Einstich-Handthermometer in der Zündschutzart Eigensicherheit. Dieses Handthermo-



Abb. 1: Kabelfühler

Chemische und pharmazeutische Industrie



Abb. 2: Fühler für Lagerschalen

meter kann direkt in Sterilisatoren zur Temperaturmessung in Produkten und zur Prozessüberwachung eingesetzt werden. Neben den Anforderungen der Eigensicherheit müssen auch die Umgebungsbedingungen während der Sterilisation berücksichtigt werden. Bei der Dampfsterilisation wird der Temperaturfühler einer Wasserdampf-atmosphäre von bis über 3 bar bei 134°C ausgesetzt und anschließend wieder abgekühlt und teilweise evakuiert. Die innere Abdichtung des Temperaturfühlers muss so ausgeführt sein, dass ein „Atmen“ vermieden wird und keine Feuchtigkeit eindringen kann. Ein Abfall des Isolationswiderstandes wäre die Folge mit einer systematisch zu niedrigen Temperaturmessung. Da bei isolierten Teilen elektrostatische Aufladungen auftreten, kann bei der Entladung der entstehende Funke eine Explosion auslösen. Deshalb muss das Handthermometer eine Erdung der Metallteile aufweisen – eine besondere Herausforderung an die Konstruktion. Die Abschirmung der Anschlussleitung ist mit dem Metallge-

häuse verbunden und muss ebenfalls eine zuverlässige Abdichtung erfahren,



Abb. 3: Einstichfühler

damit nicht der Wasserdampf über die Abschirmung in der Anschlussleitung auf der Anschlussseite der Auswertelektronik austritt und einen Fehler

verursacht.

Zusammenfassend ist JUMO heute international ein kompetenter Partner, wenn es um die explosionsgeschützte Temperaturmessung geht. Für eine Vielzahl von unterschiedlichen Anwendungen liegen bewährte und bauartzugelassene Konstruktionen vor. Mehrere zertifizierte Produktionsstandorte ermöglichen rasche Lieferung in Europa und China (ab Mitte 2009) auch bei kundenspezifischen Ausführungen.

JUMO sorgt dafür, dass kein Funke zündet!

Weitere Info:

Internet: <http://JI51-02.jumo.info>

Tel.: +49 661 6003-457

E-Mail: matthias.nau@jumo.net