



Zertifikats-
Erstellung bei Wika
unter Labor-
Bedingungen

Bilder: Wika

SCHUTZ GEGEN JEDE AGGRESSION

Wie Druckmittler die Produktion von Harnstoff-Dünger absichern – Die Harnstoff-Produktion stellt die Prozessinstrumentierung vor große Herausforderungen. Druckmessgeräte z.B. wären ohne Kombination mit Flanschdruckmittlern in kürzester Frist zerstört. Doch selbst die hochlegierten Edelstähle der Druckmittler-Membran bieten nur einen begrenzten Widerstand, häufiger Geräteaustausch und Prozessunterbrechungen sind die Folge. Das muss nicht sein!

JENNIFER BREUNIG UND TOBIAS HENCH*

Die Herstellung von Harnstoff als Folgeprodukt von Ammoniak ist ein Prozess, der die einzusetzende Druckmesstechnik vor einige Herausforderungen stellt. Die chemische Reaktion z.B. vollzieht sich unter kontinuierlicher Hochtemperatur bei gleichzei-

tig hohem Druck. Brennbar und explosive Prozessmedien sind ebenso charakteristisch für das Produktionsverfahren, einige von ihnen wirken zudem korrosiv und/oder können leicht kristallisieren. Die messtechnische Instrumentierung muss daher nicht nur die nötige Genauigkeit liefern, sondern auch in hohem Maß belastbar sein. Lange Laufzeiten sind für die Wirtschaftlichkeit des Anlagenbetriebs unerlässlich. Zu häufiges Herunterfahren der Anlage wegen In-

standhaltungsarbeiten an der Mess- und Regeltechnik oder ungeplantes Abschalten wegen plötzlichen Geräteausfalls beeinträchtigen die Produktivität oder verursachen gar wirtschaftliche Verluste.

In einer solchen Umgebung dienen Flanschdruckmittler dazu, die Druckmessgeräte zu deren Schutz sicher von den Prozessmedien zu trennen und auf diese Weise selbst an schwierigsten Bedingungen anzupassen. Ein Druckmittlersystem

* J. Breunig ist Marktsegmentmanagerin Chemie und Petrochemie, T. Hench ist Produktmanager Druckmittler, Wika Alexander Wiegand SE & Co. KG, Klingenberg. Kontakt: Tel. +49-9372-1320

besteht aus einem Messgerät mit angebautem Druckmittler. Beide Komponenten sind direkt, über eine Kapillarleitung oder ein Kühlelement, verbunden. Das komplette Messsystem ist mit einer Flüssigkeit (z.B. Silikonöl) gefüllt, über die der Prozessdruck von der Membran des Druckmittlers hydraulisch an das Messgerät übertragen wird.

In der Urea-Herstellung werden mechanische Druckmessgeräte, Druckschalter und Transmitter zur Kontrolle des Prozessdrucks eingesetzt. Differenzdruckmessumformer sind darüber hinaus bei der Füllstandsmessung in Harnstoffverdampfer, Stripper oder Reinigungsturm gebräuchlich.

Das gesamte Instrumentarium wird zum größten Teil von Druckmittlern mit frontbündiger Membran zuverlässig vor Zerstörung durch aggressive Prozessmedien geschützt. Die Membran des Druckmittlers ist dabei den Medienkräften am stärksten ausgesetzt. Das elastische Glied wird standardmäßig aus korrosionsbeständigem CrNi-Stahl 316L (1.4404/1.4435) gefertigt. Im Fall von Messsystemen für die Urea-Produktion verwenden Hersteller wie Wika daher die Stahllegierung 1.4466 Urea Grade, die speziell für die Harnstoffsynthese entwickelt wurde.

Tantal und Zirkonium – ein starkes Duo

Die Medienaggression bei der Dünger-Herstellung ändert sich jedoch während des Prozessverlaufs. Je höher z.B. die Urea-Konzentration ausfällt, desto korrosiver wirkt das Medium. Selbst Membranen aus Edelstahl in Urea-Grade-Qualität halten diesem Einfluss nur über einen vergleichsweise kleinen Zeitraum stand. Für Druckmittler an derart kritischen Messstellen werden daher Membranen aus Sonderwerkstoffen hergestellt, im Fall von Urea vor allem Tantal und Zirkonium. Beide Materialien sind extrem korrosionsbeständig. Tantal ist in dieser Eigenschaft mit Glas oder Platin vergleichbar, bedingt durch eine auf der Oberfläche fest haftende Deckschicht aus Tantalpentoxid. Nickelverbindungen wie Hastelloy

C eignen sich wegen der hohen Prozesstemperaturen nicht. Tantal und Zirkonium sind nicht nur hitzeunempfindlich, Membranen aus diesen Materialien halten auch hohen Drücken stand.

Die Widerstandsfähigkeit eines Druckmittlers z.B. mit einer Tantal-Membran hat jedoch eine kritische Stelle: die Verbindung der Membran mit der Dichtfläche des Grundkörpers. Wird das elastische Bauteil an einen Grundkörper aus 316L-Stahl geschweißt, ruft das zwei Ursachen für eine mögliche Unzuverlässigkeit des Messsystems hervor:

- Bei Unterdruck-Anwendungen bilden sich oftmals Knitterfalten auf der Dichtfläche. Diese können in Folge zu einem Membranbruch führen.

- Beim Anschweißen der Membran mittels Laserstrahl entsteht ein Mischgefüge aus zwei unterschiedlichen Materialien. Diese Nahtstelle ist korrosionsanfällig.

Ein Ausweg wäre es, die Membran mit einem Kleber gleichflächig aufzubringen. Eine solche Verbindung hält allerdings nur bis zu einer Temperatur bis 150 °C. Dieser Wert wird bei der Harnstoff-Produktion jedoch oft überschritten. Die Alternative, die die genannten Nachteile ausschließt, ist das von Wika entwickelte und patentierte metallische Kontaktieren. Bei diesem Verfahren wird die Membran mit der Dichtleiste über



Dieser Druckmittler (Typ 990.29) mit vorgezogener frontbündiger Membran eignet sich besonders für dicke oder isolierte Rohrleitungen. Die medienberührten Bauteile sind aus Tantal.



Differenztransmitter mit Flanschdruckmittler (Typ 990.27) mit frontbündiger Membran (medienberührte Bauteile aus 316L)

deren gesamte Fläche porenfrei verbunden. Damit bleibt die Materialreinheit gewahrt.

Das metallische Kontaktieren wird auch bei Druckmittlern mit vorgelagerter Membran angewendet. Bei diesen Tubus-Druckmittlern bestehen alle messstoffberührten Bauteile – die Membran, der in den Prozess hineinragende Zylinder und die Dichtleiste – aus Tantal oder Zirkonium, um den bestmöglichen Schutz zu erzielen.

Je nach Anforderung wird die Qualität der verwendeten Sonderwerkstoffe über zerstörungsfreie Prüfungen belegt. Wika z.B. kann die Materialgüte gemäß Anwenderwunsch über eine Dichtheitsprüfung (Helium-Lecktest), eine Eindringprüfung zur Riss-Erkennung (Liquid Penetration Test), einen PMI-Test (Positive Material Identification) und einen Materialhärte-Test untermauern. Diese Tests werden in einem 3.1-Zertifikat bestätigt.

Fazit: Bei der Herstellung von Urea-Dünger ist eine stabile Messung des Prozessdrucks ohne Druckmittlersysteme nahezu ausgeschlossen. Ein durchgängiger Einsatz von Druckmittlern in Standard-Ausführung bringt angesichts der unterschiedlich aggressiven Medien keine gleichmäßige Widerstandsfähigkeit über den gesamten Prozess. Demzufolge sollten die Messstellen individuell bewertet und bei Bedarf mit Druckmittlern ausgestattet werden, deren messstoffberührte Bauteile aus Sonderwerkstoff gefertigt sind. Dies trägt zu einem wirtschaftlichen Anlagenbetrieb mit langen Prozesslaufzeiten bei und amortisiert damit langfristig die höhere Geräteinvestition.

PROCESS-Tipp

• Weitere aktuelle Informationen von Wika finden Sie auch in unserer **Firmen-Datenbank** auf process.de.