

Sicherheit bei minimalem Aufwand

Vermischungssichere Ventile

Um bei festverrohrten, automatisierten Produktionsanlagen eine unzulässige Kontamination auszuschließen, werden sogenannte vermischungssichere Ventile eingesetzt. Neben dem klassischen Doppelsitzventil und Varianten hiervon, kommen Doppeldichtventile und Leckageabsperklappen bestimmungsgemäß zum Einsatz. Auch Kugelventile mit Spülanschluss oder Wechselventile werden als vermischungssichere Ventile eingesetzt, obwohl sie hierfür nicht vorgesehen sind.

Das Geld wird im Markt verdient; deshalb besitzen Investitionen, die zur Stärkung der Marktpräsenz beitragen könnten, Priorität. Die Produktion ist nur Mittel zum Zweck, Geld das unnötigerweise für die Produktion ausgegeben wird, steht deshalb für die Marktentwicklung nicht zur Verfügung.

Dezidierte Anlagen

Produktionsanlagen werden immer häufiger nicht für grundsätzliche Aufgaben, sondern ausschließlich für eine bestimmte Funktion im Zusammenhang mit einem bestimmten Produkt oder einer Produktgruppe angeschafft, um die Amortisationszeit zu minimieren. Es wird akzeptiert, dass diese Anlage nicht für andere Produkte geeignet ist und möglicherweise auch nicht mit vertretbarem Aufwand angepasst oder umgebaut werden kann.

Die Produktionsmengen – nicht nur der neuen Produkte – können sich in der Zukunft stark verändern. Neue wirtschaftlichere Produktionsprozesse

erfordern neue Produktionseinrichtungen, sodass es nicht nur für Aktiengesellschaften sinnvoll sein kann, die Investitionskosten auf einen möglichst kurzen Zeitraum umzulegen.

Bei allen Produktionsprozessen muss dafür Sorge getragen werden, dass das Produkt, das an den Konsumenten ausgeliefert wird, den gesetzlichen Bestimmungen entspricht. Nachweisbare Rückstände von Reinigungs- oder Desinfektionsmitteln im Produkt sind deshalb sicher auszuschließen. Dazu gehört auch, dass Desinfektionsmittelrückstände aus Tanks und Rohrleitungen entfernt werden, bevor diese Anlagenteile für die Produktion genutzt werden dürfen.

Anfrage ist Lastenheft

Normalerweise sollte ein Kunde in seiner Anfrage nur Funktionen, aber keine Bauteile beschreiben. Eine kleine Präambel, die in allgemein verständlicher Sprache die Motive, Absichten und den Zweck der Anschaffung beschreibt, leitet die Anfrage ein und danach wird die Funktion so genau wie möglich beschrieben. Dieses Lastenheft dient nun als Grundlage für das gesamte weitere Vorgehen.

Anlagenbetreiber sind schlecht beraten dem Lieferanten bereits in der Anfrage die Lösung vorzugeben. In der VDI-Richtlinie 2519 Blatt 1 steht, dass das Pflichtenheft die Beschreibung der Realisierung aller Kundenanforderungen ist, die im Lastenheft gefordert werden. Das Pflichtenheft wird im Allgemeinen als Angebot

bezeichnet. Ein gutes Angebot, eine Bestellung und eine Auftragsbestätigung sollten aber immer das Lastenheft inklusive Präambel und das Pflichtenheft enthalten.

Wenn in der Anfrage (dem Lastenheft) davon gesprochen wird, dass eine Vermischung bestimmter Stoffe, die in Rohrleitungen durch Ventile getrennt sind, vermieden werden muss, werden je nach Einsatzort und weiterer Anforderungen – nach dem Stand der Technik – Doppelsitz-, Doppeldicht- oder Leckagescheibenventile bzw. Block and Bleed-Anordnungen gewählt.

Trotz eines sorgfältig formulierten Lastenhefts erwartet der Gesetzgeber im Allgemeinen, dass ein Anlagenbetreiber über genügend Sachverstand verfügt, um das Pflichtenheft (Angebot) zumindest grundsätzlich prüfen zu können. Fragen und Antworten zur richtigen Auswahl der Komponenten, wie sie häufig in Verhandlungen vorkommen, sollten sauber dokumentiert und Bestandteil eines Vertrages werden.

Wenn Kugelventile oder Wechselventile als Ersatz von vermischungssicheren Ventilen eingesetzt werden, entspricht dies nicht dem Stand der Technik. Die Entscheidung hierfür sollte sorgfältig gefällt und dokumentiert werden.

Betriebssicherheit auch bei Fehlern

Druckschläge entstehen in der Regel dadurch, dass eine bewegte Flüssig-

**Raimund
Kalinowski**



Sachverständigenbüro und Wirtschafts-Mediator (QDR). Staatlich anerkannte Gütestelle nach § 794 Abs.1 Nr. 1 ZPO. Von der IHK öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Maschinen und Anlagen der Brauerei- und Getränkeindustrie: Planungs- und Ausführungsfehler (www.sachverständigutachten.de)

keitssäule zum Beispiel hinter einem gerade (schnell) geschlossenen Ventil einen so starken Unterdruck erzeugt, dass der Dampfdruck unterschritten wird und deshalb eine Dampfblase entsteht. Wenn die Flüssigkeitssäule nun zur Ruhe kommt, steigt der Druck in der Dampfblase an und der Dampf kondensiert schlagartig, wodurch die Flüssigkeit extrem stark zurückbeschleunigt wird, was man dann als Rohrschlag wahrnimmt. Auch stürzende Flüssigkeitssäulen führen regelmäßig zu Rohrschlägen.

Für den bestimmungsgemäßen Betrieb werden nach den anerkannten Regeln der Technik immer geeignete Maßnahmen getroffen, um Rohrschläge zu verhindern. Durch Fehler kann es aber trotzdem zu Rohrschlägen kommen. Ein Rückschlagventil kann zum Beispiel versagen, wodurch nun doch eine fallende Flüssigkeitssäule auftritt.

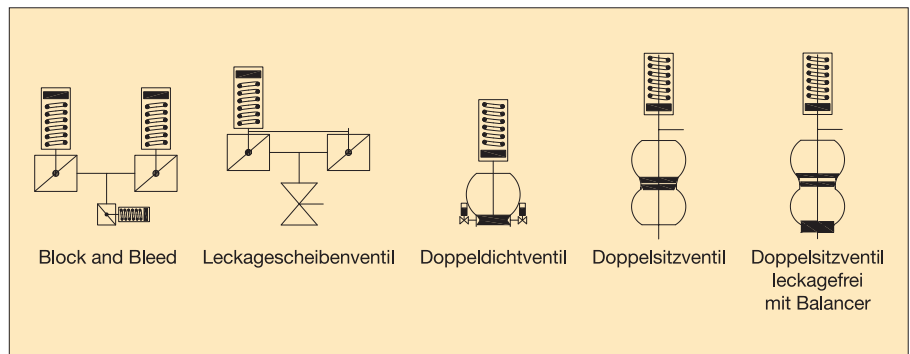
Vermischungssichere Ventile haben ausschließlich den Sinn, im Falle von Fehlern eine ungewollte Vermischung von Medien zu verhindern, sodass Ventile, die in Rohrleitungen eingesetzt werden, in der Regel so ausgelegt werden müssen, dass Rohrschläge nicht zur Vermischung führen können.

Bei Sitzventilen mit metallischem Anschlag kann das Ventil grundsätzlich nur in eine Richtung aufgedrückt werden. Bei radial dichtenden Ventilen ist zu prüfen, ob ein metallischer Anschlag zum Beispiel im Antrieb vorhanden ist und ob technisch absolut sicher ausgeschlossen werden kann, dass dieser metallische Anschlag versagen kann.

Um ein Aufdrücken zum Beispiel durch Rohrschläge zu verhindern, kommen bei radial dichtenden Ventilen im Allgemeinen sogenannte Balancer zum Einsatz. Ein Balancer ist im Prinzip eine Erweiterung der Ventilstange, die die identische Projektionsfläche wie der Ventilteller aufweist, sodass die Kräfte des Mediums, die durch den Druck auf den Ventilteller wirken, identisch groß sind wie die Kräfte, die auf den Balancer wirken. Hierdurch kann ausgeschlossen werden, dass durch einen zu hohen Produktdruck ein Sitzventil aufgedrückt wird.

Unterschiede der Ventilbauarten

Wenn ein Ventil direkt an einen Tank angeschlossen ist, ist es häufig ausgeschlossen, dass von der Tankseite aus unzulässige Drücke auf das



Verschiedene Ventil-Ausführungen

Ventil einwirken können. Auch bei Leitungen, die ausschließlich Gas beinhalten, kann es möglich sein, dass man das Auftreten unzulässiger Drücke ausschließen kann.

Doppeldichtventile kommen dort zum Einsatz, wo ein Aufdrücken des Ventils technisch ausgeschlossen ist. Im Prinzip ist ein Doppeldichtventil eine Block and Bleed-Anordnung. Immer wenn das Ventil geschlossen ist, wird der Leckageraum über zusätzliche Ventile zur Umgebung hin geöffnet. Leckagescheibenventile haben in der Regel keine klassische Block and Bleed-Funktion, da in der Zeit, wenn das Ventil betätigt wird, sämtliche Ventile geöffnet sind. Je nach Ventillaufzeit können hierbei nennenswerte Schaltleckageverluste auftreten.

Bei echten Block and Bleed-Anordnungen und bei Doppeldichtventilen ist die Schaltleckage beim Schließen identisch mit dem Volumen des Leckageraums. Beim Öffnen tritt hier keine Schaltleckage auf. Bei klassischen Doppelsitzventilen tritt beim Öffnen und beim Schließen die Schaltleckage in der Zeit auf, wenn der erste Ventilteller sich in seinem Sitz befindet und der zweite Ventilteller weder in seinem Sitz ist noch den Leckageraum gegenüber dem ersten Teller abdichtet.

Die Schaltleckage besteht bei diesen (nach oben öffnenden) klassischen Doppelsitz-Ventilen immer aus dem Medium, das sich beim Betätigen des Ventils im unteren Gehäuse befindet. Schaltleckage freischaltende Doppelsitzventile müssen während der Fahrt des unteren Ventiltellers (bei den typischerweise nach oben öffnenden) Doppelsitzventilen den Produktraum hin zum Leckageraum stetig abdichten. Hierfür ist nach dem Stand der Technik eine radial dichtende Ausführung erforderlich.

Der konstruktive und fertigungstechnische Aufwand ist erheblich, wenn die Haltbarkeit der Dichtung ähnlich

unproblematisch sein soll wie bei den axial dichtenden Doppelsitzventilen mit Schaltleckage. Die Schaltleckage beträgt bei Doppelsitzventilen und Doppeldichtventilen in der Regel wenige Milliliter. Bei einer Block and Bleed-Anordnung in DN 50 beträgt die Schaltleckage typischerweise unter 200 ml, bei Leckagescheibenventilen ist sie meist nicht deutlich größer, da das Leckageventil durch seinen kleinen Querschnitt die Durchflussleistung beschränkt und die Hauptleckagemenge erst austritt, wenn die Block-Ventile bereits geschlossen sind.

Der Wert der Schaltleckage wird häufig nicht durch den Preis des Mediums bestimmt, das verloren geht, sondern durch die Kosten, die entstehen, um das ausgetretene Medium wegzuspülen.

Obwohl es technisch möglich ist Doppelsitz- und Doppeldichtventile tota- und domfrei zu bauen, weisen Doppeldichtventile häufig ein kurzes T-Stück statt eines zweiten Gehäuses auf. T-Stücke werden auch zur sinnvollen Einbindung von Leckagescheibenventilen und Block and Bleed-Anordnungen benötigt. Durch eine fachmännische Anordnung und entsprechende Betriebsbedingungen kann eine ausreichende Spülung des kurzen T-Stück-Abgangs erreicht werden.

Fazit

Von jeder dieser beschriebenen Ventilbauarten gibt es zahlreiche Ausführungen und nicht alle Hersteller nutzen die konstruktiven und fertigungstechnischen Möglichkeiten aus. Ein Lastenheft mit Präambel sowie eine ausführliche kundenseitige Projektdokumentation sind unverzichtbar, da es mit vertretbarem Aufwand kaum möglich ist, die angebotenen Bauteile fachgerecht zu beurteilen. □