

Klappe neu erfunden?

Scheibenventile auf dem Prüfstand

Scheibenventile wurden vor etwa 40 Jahren in der Brauerei und der Getränkeindustrie eingeführt und lösten damals die nur manuell zu reinigenden Wechsel aus Messing innerhalb weniger Jahre fast vollständig ab. Das Scheibenventil revolutionierte die Ventiltechnik stärker als die wenige Jahre später eingeführten Sitzventile für Matrixverrohrungen. In der zur Brau 2006 herausgegebenen Pressemitteilung fragte Nocado, der Armaturenhersteller aus dem ostfriesischem Großefehn selbstbewusst: „Scheibenventil neu erfunden?“. Ob das so ist, erfahren Sie im nachfolgenden Beitrag.

Scheibenventile haben sich seit ihrer Einführung als zuverlässige, hygienische Ventile bewährt. Sie werden als Absperrventil überall eingesetzt, wo ein preiswertes, robustes Ventil benötigt wird. Die Grenzen und Fehlermöglichkeiten des Scheibenventils sind dem Anwender kaum bekannt.

Deutliche Qualitätsunterschiede

Auch wenn Scheibenventile zum Verwechseln ähnlich aussehen, gibt es deutliche Qualitätsunterschiede. Scheibenventile der namhaften Hersteller werden üblicherweise aus geschmiedetem Vormaterial hergestellt. Mit modernen Bearbeitungszentren werden hier sehr geringe Toleranzen erreicht. Die eingesetzten Dichtungen entsprechen den nationalen und internationalen Vorschriften und basieren auf jahrzehntelanger Erfahrung. Insbesondere einige Importe aus Asien oder ehemaligen Ostblockstaaten können dagegen die Kundenerwartungen nicht erfüllen. Vom ungünstigen Materialgefüge über Lunker in Bauteilen aus Feinguss bis hin zu ungewöhnlichen Dichtungsqualitäten reichen die Fehler dieser Nachbauten.



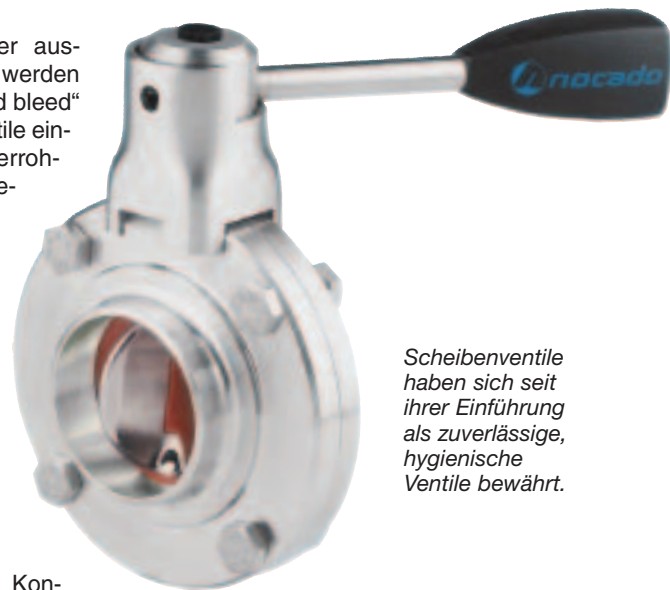
Vor einigen Jahren wurden Lagerbuchsen eingeführt, um den Verschleiß der Achsen und die Betätigungskräfte zu reduzieren.

Wo eine Vermischung sicher ausgeschlossen werden muss, werden Scheibenventile als „block and bleed“ oder als Leckagescheibenventile eingesetzt. Selbst für Matrixverrohrungen kamen schon Leckagescheibenventile zum Einsatz obwohl sie gegenüber Doppelsitzventilen hier einige Nachteile aufweisen und eigentlich nur die geringeren Investitionskosten dafür sprechen, einen Ventilblock mit Leckagescheibenventilen aufzubauen.

Lagerbuchsen spalten die Anwender

Im Wesentlichen wurde die Konstruktion der Scheibenventile in den vergangenen 40 Jahren nicht verändert. Vor einigen Jahren wurden von einigen Herstellern Lagerbuchsen, die fälschlicherweise auch als Laufbuchsen bezeichnet werden, eingeführt, um den Verschleiß der Achsen und die Betätigungskräfte zu reduzieren. Die Gruppe der Anwender ist hier gespalten, einige schwören auf Lagerbuchsen und politisieren das Thema ähnlich wie den Dieselpartikelfilter und favorisieren damit eine technische Lösung für ein real meist nicht existierendes Problem.

Bei Scheibenventilen großer Nennweiten ist die technische Lösung, eine Lagerbuchse einzusetzen, eine bewährte Methode die Reibungskräfte zu verringern und dadurch die zur Betätigung des Scheibenventils nötigen Kräfte zu reduzieren. Möglicherweise gibt es aber andere technische Lösungen, die das gleiche Ziel wirkungsvoller oder günstiger erreichen. Bei Scheibenventilen mit sehr hoher Schalldämmigkeit kann der Verschleiß der Achsen die Funktion des Ventils nach entsprechend langer Betriebszeit einschränken.



Scheibenventile haben sich seit ihrer Einführung als zuverlässige, hygienische Ventile bewährt.

Bei Scheibenventilen mit Nennweiten bis etwa DN 80 oder DN 100 wird, eine sorgfältige Fertigung mit entsprechend geringen Toleranzen vorausgesetzt, durch den Einsatz von Lagerbuchsen jedoch keine praktisch verwertbare Verbesserung erreicht. Anwender, die erkannt haben, dass ihnen die Lagerbuchsen keinen Vorteil bieten, bemängelten meist den zusätzlichen Aufwand für das Wechseln der Lagerbuchsen und insbesondere auch die Problematik, dass die Lagerbuchsen beim Wechseln leicht herunterfallen und verloren gehen können.

Raimund Kalinowski

Unternehmensberatung und Sachverständigenbüro, Wirtschafts-Mediator (QDR), von der IHK öffentlich bestellt und vereidigter Sachverständiger für Maschinen und Anlagen der Brauerei und Getränkeindustrie: Planungs- und Ausführungsfehler.



Nocado hat dem Wunsch zahlreicher Kunden offensichtlich nachgegeben und auch Lagerbuchsen eingeführt. Diese Lagerbuchsen rasten jedoch auf den Scheibenventilachsen ein, so dass sie im Regelfalle nicht herunterfallen.

Scheibenventildichtung

Die weiteren Änderungen am Scheibenventil hingegen sind keine Philosophiefrage, sondern als bahnbrechend zu bezeichnen, obwohl sie erst beim näheren Hinsehen auffallen.

Üblicherweise wird die Scheibenventildichtung flachdichtend in die Scheibenventilflansche eingeklemmt. Die Wärmeausdehnung der Scheibenventildichtung und die des Edelstahls sind unterschiedlich groß. Bei bestimmten Produkten und insbesondere bei einigen CIP-Flüssigkeiten kann die Dichtung durch Quellen ihr Volumen vergrößern. Diese Vorgänge sind jedoch weitgehend reversibel. Wenn allerdings das Scheibenventil in einem solchen Zustand geschaltet wird, können die Kräfte, die auf die Dichtung einwirken, erheblich höher sein als im Normalbetrieb.

Die Wechselbelastungen durch Temperatur und Reinigungsmedien erhöhen die Alterung und den Verschleiß der Dichtung. Einige Betriebe dokumentieren die Belastung der Dichtung und führen eine gelenkte vorbeugende Instandhaltung durch. Wenn die Dichtung jedoch nicht rechtzeitig gewechselt wird, kann

es vorkommen, dass durch die Wechselbelastung bleibende Spalte zwischen der Dichtung und den Gehäusehälften – mit den damit verbundenen hygienischen Risiken – verbleiben.

Scheibenventile sind gewöhnlich nur für Fließgeschwindigkeiten bis 2,5 m/s und für Drücke bis 10 bar zugelassen. Bei höherer Fließgeschwindigkeit besteht die Gefahr, dass durch den entstehenden Unterdruck beim Schließen, die Dichtung nach innen aus ihrem Einbauraum heraus gezogen wird.

Beim neuen Nocado-Scheibenventil wurden die Dichtung und der Dichtungseinbauraum mit Hilfe von Simulationsprogrammen analysiert und neu gestaltet. Die Dichtung wird im Wesentlichen nur noch von Nasen, die sich direkt am Produktraum befinden, gehalten. Hierdurch wird eine definiert kontrollierte Verformung erreicht. Der größte Bereich der Dichtung kann sich in seinem Einbauraum ausdehnen. Für die Ausdehnung stehen zusätzlich sogenannte Entlastungsnuten im Gehäuse zur Verfügung.

Im Bereich der Achsen wird eine definierte Kraft auf die Dichtung benötigt, damit das Scheibenventil an der Achse dicht ist. Vereinfacht ausgedrückt, muss die Bohrung in der Dichtung etwas kleiner sein als der Durchmesser der Achse. Die von der Achse in die Dichtung eingeleiteten Kräfte verteilen sich jedoch bei den bis jetzt eingesetzten Dichtungsgeometrien nicht nach allen Seiten gleichmäßig. Auf der kurzen



Der größte Bereich der Scheibenventildichtung kann sich in seinem Einbauraum ausdehnen.

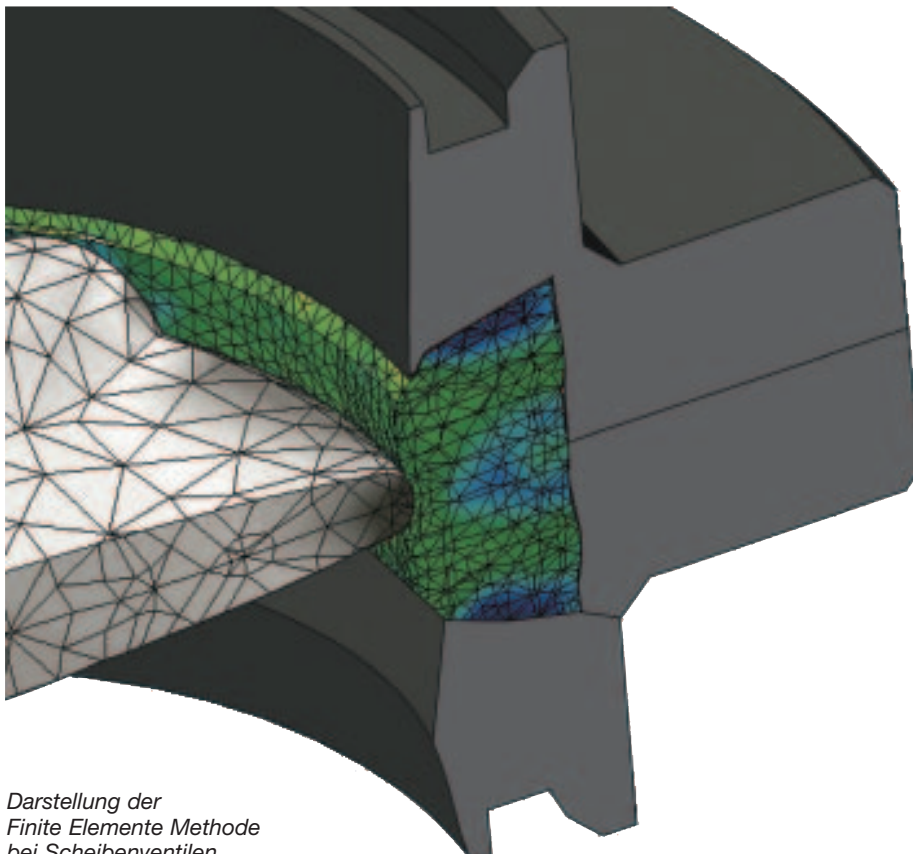
Strecke, hin zu den Gehäusehälften, sind die Kräfte deutlich höher als die in Längsrichtung eingeleiteten Kräfte. In diesem Bereich hat Nocado nun die Dichtungsgeometrie verändert, um eine gleichmäßige Kräfteverteilung zu erreichen.

Die neuen Dichtungen lassen sich auch in vorhandene Scheibenventile einbauen und bieten auch dort den Vorteil der reduzierten Kräfteeinleitung in die Dichtung im Bereich der Achsen. Die anderen Verbesserungen bezüglich Hygiene und Dichtungsstandzeit sind hingegen Bestandteile der Scheibenventilgehäuse, wobei neue Ventilscheiben (jedoch ohne Lagerbuchsen) mit alten oder neuen Dichtungen auch in vorhandene Scheibenventile montiert werden können.

Zusammenfassung

Die neuen Scheibenventile bieten durch die genannten Veränderungen eine erheblich verlängerte Dichtungsstandzeit und durch die Abdichtung mit den Nasen eine über die gesamte Dichtungsstandzeit hinweg hygienisch einwandfreie Abdichtung. Zulässige Strömungsgeschwindigkeiten von 3,5 m/s und teilweise Ausführungen, die für 16 bar zugelassen sind, sind nicht nur für CIP- oder KZE-Anlagen interessant, sondern können auch in anderen Bereichen durch die deutlich erhöhten Reserven lohnend sein.

Sicherlich hat Nocado das Scheibenventil nicht neu erfunden, die Verbesserungen sind jedoch erheblich und bedeuten einen tatsächlichen Mehrwert für den Anwender. Auf die Frage nach dem Preis wurde auf der BRAU geantwortet, dass er sich gegenüber dem derzeitigen Scheibenventil nicht verändern würde. Das neue Scheibenventil soll ab Februar 2007 verfügbar sein. □



Darstellung der Finite Elemente Methode bei Scheibenventilen.