

Industrie armaturen

The Industrial Valve Journal

<http://www.industriearmaturen.de>

Präzise Regelung von Wasserversorgungsanlagen mit Ringkolbenventilen

PETER OPPINGER, Leiter Marketing bei der VAG-Armaturen GmbH, 68305 Mannheim

erschienen in Industriearmaturen Heft 1, März 2011

Vulkan-Verlag GmbH, Essen

Ansprechpartner: W. Mönning Tel. 0201/82002-25, E-Mail: w.moenning@vulkan-verlag.de

Präzise Regelung von Wasserversorgungsanlagen mit Ringkolbenventilen

Ringkolbenventile sind besondere Regelventile, eigens für Regelaufgaben in der Wasserversorgung konstruiert. Im Gegensatz zu Absperrschiebern und Absperrklappen, die überwiegend reine Absperrfunktionen in Rohrleitungsnetzen übernehmen, erfüllen Ringkolbenventile die speziellen Anforderungen des Regelbetriebes. Ringkolbenventile finden ihren Einsatz überwiegend dort, wo Volumenströme genau dosiert oder Wasserdrücke exakt geregelt bzw. abgebaut werden müssen.

PETER OPPINGER

Bereits in den 30er Jahren wurden die Leistungen von Wasserversorgungs- und Wasserkraftanlagen derart gesteigert, dass auch die Anforderungen an Rohrleitungsdurchmesser und Leitungslängen, sowie Betriebsdrücke und Durchflussschwindigkeiten zugenommen haben. Die zum damaligen Zeitpunkt verwendeten Absperrorgane, meist Keilschieber, mussten optimiert und den gestiegenen Anforderungen angepasst werden. Es wurden breitere Dichtungsringe eingesetzt, Keilführungen bearbeitet oder auch verlängert aber letztlich war ein Schieber nicht die geeignete Regelarmatur.

Der Ringschieber stellte damals eine Sonderausführung der Armaturengruppe Ventile dar. Beim Ringschieber war der Kreisquerschnitt jedoch durch einen Innenkörper in einen ringförmigen Querschnitt überführt, der sich am Ventilaustritt wieder in einen runden Querschnitt zusammenführte. Damit hatte der Ringschieber seinen Namen gefunden. Im Laufe der Jahre wurde der Ringschieber zum Ringkolbenschieber bzw. Ringkolbenventil (**Bild 1**) weiterentwickelt.

Das Ringkolbenventil ist eine Regelarmatur in Durchgangsform, in jeder Stellung mit einem ringförmigen Durchflussquerschnitt. Im Inneren des Gehäuses wird die Abschlussbuchse (auch Kolben genannt) durch einen Kurbeltrieb in Strömungsrichtung axial zum Dichtsitz der Armatur hin bewegt. Ringkolbenventile sind Regelorgane, die mittels kontinuierlicher Einschnürung zum Sitz unterschiedliche Druckverluste

in Leitungssystemen erzeugen, um die Durchflussmenge in Abhängigkeit vom Stellweg zu verändern.

Je nach Anwendungsfall muss die Armatur in der Nennweite ausreichend bemessen sein, damit bei geringster Druckdifferenz die größte geforderte Durchflussmenge erreicht wird bzw. maximale Druckdifferenzen kavitationsfrei abgebaut werden. Zudem dürfen über den gesamten Stellweg keinerlei Schäden durch Schwingungen oder Kavitationserscheinungen im nachfolgenden Leitungssystem oder Bauwerk entstehen.

VAG hat das seit Jahrzehnten bewährte Ringkolbenventil für Regelaufgaben in der Wasserversorgung



Bild 1: VAG RIKO®
Ringkolbenventil

weiterentwickelt. Das heutige VAG RIKO® Ringkolbenventil ist in den Nennweiten DN 150 bis 2000 im Druckstufenbereich PN 10 bis 40 nahezu durchgängig verfügbar. Mittlerweile sind weltweit bereits zahlreiche Ringkolbenventile im Einsatz, sogar Ventile der Größen DN 200, DN 250, DN 600, DN 800 und DN 900 in der Druckstufe PN 100.

Die kompakte Gehäuseausführung wird durchgängig aus hochwertigem, duktilem Gusseisen EN-JS 1030 (GGG 40) hergestellt. Die Innenteile werden bis zur Nennweite DN 600 standardmäßig komplett aus Edelstahl A2 gefertigt. Die Kolbenführung ist einheitlich für alle Nennweiten bis einschließlich DN 2000 mittels im Gehäuse aufgepanzerter Längsführungen aus Bronze (**Bild 2**). Dadurch sind eine optimale Längsführung und damit das spielfreie Gleiten der Abschlussbuchse gewährleistet, bei gleichzeitig äußerst geringen Betätigungsmomenten.

Das Gehäuse ist einteilig, der Innenkörper ist durch Rippen mit dem Außengehäuse verbunden. Am Einlauf ist der Innenkörper kugelförmig ausgebildet. Der Ringraum ist so gestaltet, dass eine kontinuierliche Einschnürung zum Sitz erfolgt. Der Kolben wird über einen innenliegenden Kurbelantrieb bewegt. Neue Dichtungssysteme für Gehäusesitz, Abschlussbuchse und Wellenlager garantieren Korrosionssicherheit, hohe Leistungsfähigkeit und eine lange Lebensdauer. Durch die vollständig gekapselte Lagerung kann kein Medium (Wasser) in die Lagerung eindringen, wodurch eine lange Lebensdauer gewährleistet ist.

Die Wellenabdichtung wurde von dem bewährten Dichtprinzip der VAG EKN® Absperrklappe übernommen und erfolgt mittels einer doppelten O-Ring Abdichtung. Im Inneren der Armatur wird zwischen dem Gehäuse und der Abschlussbuchse ein vierseitig dichtender Quadring als doppelte Dichtung verwendet. Er ist verdrehsicher und gewährleistet dauerhafte Dichtigkeit auch bei hohen Lastspielen. Die Abschlussdichtung am Dichtsitz wurde so im Strömungsschatten angeordnet, dass Steine oder Geröll keinerlei Schäden an der Abschlussdichtung verursachen und sich die Verschleißerscheinungen an der Dichtung minimieren. Alle Dichtungen haben die Zulassung nach W 270, die einen uneingeschränkten Einsatz im Trinkwasser ermöglicht.

EINSATZBEREICHE

VAG Ringkolbenventile sind sowohl für Rohwasser, Trinkwasser, als auch für Kühlwasser mit Temperaturen von üblicherweise bis zu 50 °C geeignet. Haupteinsatzgebiete von Ringkolbenventilen sind:

- Wasserrförderung in Talsperren und Staudämmen
- Bypassleitungen von Wasserkraftanlagen
- Fernleitungen

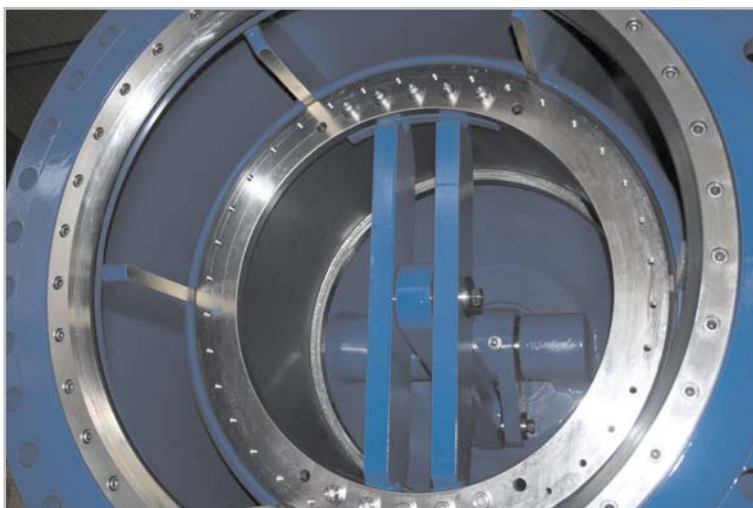


Bild 2: Bronzeführungen eines VAG RIKO® Ringkolbenventils DN 1600a

- Wasseraufbereitung in Wasserwerken
- Wasserversorgung in Pumpstationen
- Zulaufregelung von Hochbehältern
- Trinkwassernetze
- Kühlwasserkreisläufen von Industrie- und Kraftwerksbetrieben

Hier haben sich über Jahrzehnte hinweg die Ringkolbenventile von VAG weltweit in vielen Projekten bewährt.

Weiterhin können Ringkolbenventile auch in der Zuluftregelung von Belebungsbecken in Kläranlagen eingesetzt werden, da mit ihnen deutlich bessere Regelkennlinien als mit Plattenschiebern oder Einklemmklappen erzielt werden können.

PLANUNG UND AUSLEGUNG

Ringkolbenventile sind Stellglieder, die nach dem Drosselprinzip Druckverluste in Leitungen erzeugen, um den Durchfluss nach einer gewünschten Kennlinie in Abhängigkeit vom Stellweg zu verändern. Die jeweilige Nennweite des Ringkolbenventils und das Regelverhalten sind immer voneinander abhängig. Sie lassen sich jedoch nur nacheinander bestimmen und sind dann jeweils aufeinander abzustimmen. Das Regelverhalten wird jedoch immer von den Widerständen in der gesamten Anlage beeinflusst. Das bedeutet:

- Je länger die Rohrleitung ist, desto größer ist der Widerstand.
- Je größer die Summe der Widerstände in der Anlage zum Widerstand des offenen Ringkolbenventils ist, umso geringer ist die Drosselwirkung.

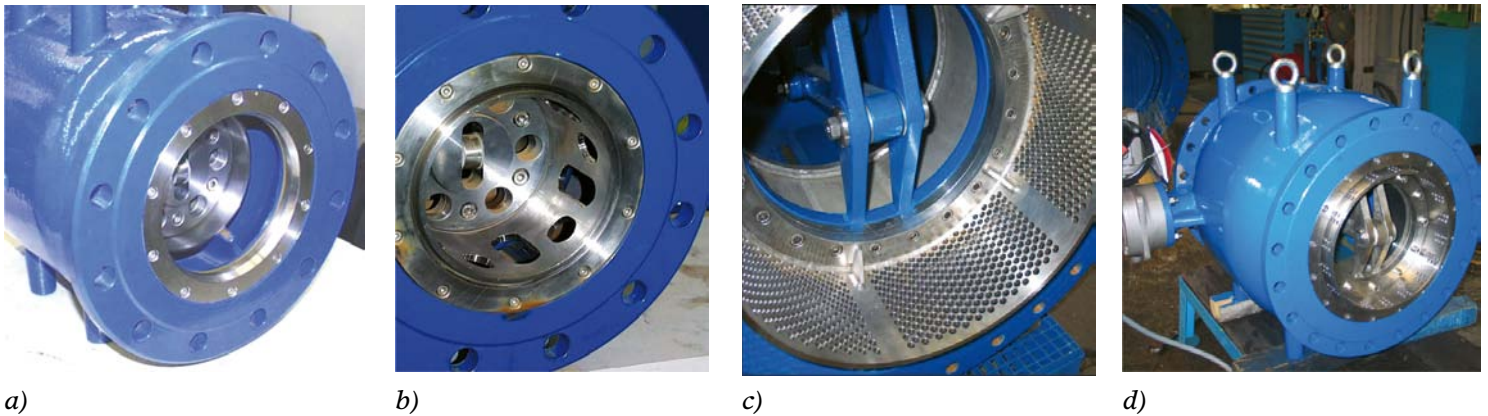


Bild 3: Unterschiedliche Ausführungen des VAG RIKO® Ringkolbenventils:
 a) Standardform E, b) Schlitzzylinder SZ, c) Lochzylinder LH, d) kurzer Regelansatz

Auslaufform/Sitz Durch die lineare Regelkennlinie sichert das VAG RIKO® Ringkolbenventil bestes Kavitationsverhalten bei gleichzeitig geringsten Druckverlusten. Seine Auslaufform ist variabel und erlaubt in Form eines Baukastens eine Veränderung der Ventilkennlinie. Ein ganz wesentlicher Vorteil, da hiermit auch nach Auslieferung noch auf veränderte Betriebsbedingungen abgestimmt werden kann. Je nach Einsatz und Betriebsdaten stehen unterschiedliche Auslaufformen, wie Standardsitzring, Loch- oder Schlitzzylinder, sowie diverse Sonderzylinder zur Vermeidung von Kavitation zur Auswahl (**Bild 3**).

PLANUNG UND AUSLEGUNG VON RINGKOLBENVENTILEN MIT DER VAG USECAD® AUSLEGUNGS SOFTWARE

Die individuelle Auslegung der Regelarmatur und der unterschiedlichen Auslaufformen erfolgt mittels der VAG-eigenen Software UseCAD® (**Bild 4**). Die benötigten Angaben für eine zuverlässige Auslegung sind die dynamischen Druckangaben vor und nach der Regelarmatur, sowie die gewünschten Durchflussmengen Q_{\min} und Q_{\max} . Damit lässt sich das Regelverhalten genau bestimmen, wobei generell ein kavitationsfreies Regelverhalten anzustreben ist.

Das breite Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten macht die VAG UseCAD® als universelles Planungsprogramm für unterschiedlichste Anwendergruppen interessant. Sie hilft, die richtige Armatur für den vorgesehenen Einsatzzweck zu finden, passende Nennweiten für bestimmte Durchflussmengen zu bestimmen und Anlagen kavitationsfrei zu planen.

Aufbruch in die dritte Dimension In den vergangenen Jahren hat VAG die Software kontinuierlich

ausgebaut, aktualisiert und an Praxisanforderungen angepasst. Highlight der jüngsten VAG UseCAD® 6.1 ist die automatische 3D-Generierung von verschiedenen Armaturentypen. Waren vor einigen Jahren noch 2D-Zeichnungen das gängige Planungsformat, so verlagert sich die Arbeitsweise zunehmend in die dritte Ebene. Kollisionsüberwachungen, Anlagenplanungen und viele weitere Aufgabenbereiche verlangen heute nach dreidimensionalen Armaturenmodellen. Die mit VAG UseCAD® 6.1 generierten Volumenmodelle lassen sich in alle gängigen 3D-Formate wie DWG 3D, IGES 3D, SAT 3D oder auch STEP 3D exportieren. Damit können sie in verschiedenste Anwender-Planungssysteme eingelesen und dort ausgerichtet werden. Besonderes Augenmerk wurde auf die sogenannten kritischen Armaturenbauteile gelegt, da ihre Beweglichkeit entscheidenden Einfluss auf die Anlagenausrichtung haben kann. Neben dem Novum der 3D-Generierung unterstützt VAG UseCAD® 6.1 alle Bereiche der konventionellen Armaturenplanung und liefert Armaturenwissen in geballter Form. Der elektronische Armaturenkatalog stellt umfassende technische Informationen bereit. Neben technischen Datenblättern, Ausschreibungstexten und Armaturensymbolen liefert VAG UseCAD® natürlich auch 2D-Ansichtszeichnungen über das komplette Armaturenspektrum für die herkömmliche 2D-Planung.

Auswahl von 2D-Ansichtszeichnungen Auch hier wählt der Anwender zunächst den Armaturentyp, selektiert weiter über Nennweite und Antriebsart und erhält dann die passende 2D-Ansicht. Je nach Armaturenart generiert das Programm bis zu vier Ansichtszeichnungen in dwg oder dxf Formaten. Dabei ermöglicht der integrierte Viewer, die Zeichnungen auch ohne vorhandene CAD-Software anzusehen.

Über die Exportfunktion können alle benötigten 2D-Ansichten gespeichert und im individuellen Programm des Planers aufgerufen werden.

Die Funktion der Druckverlustberechnung rundet den Armaturen katalog ab. Dieses Zusatzprogramm ermöglicht die Berechnung der beim Durchfluss entstehenden Druckverluste, und zwar über das komplette Spektrum verschiedener Rohrleitungselemente hinweg. Mit einer anwenderfreundlich gestalteten Addition der verwendeten Armaturen und Rohrleitungskörper, wie Krümmer oder Divisoren, errechnet das Programm den daraus resultierenden Druckverlust. Die Ergebnisse lassen sich exportieren und somit schnell und einfach in die Anwenderdokumentationen übernehmen.

INSPEKTIONS- UND BETÄTIGUNGSINTERVALLE

Gemäß DVGW Arbeitsblatt W 392 sollten Ringkolbenventile mindestens einmal im Jahr auf Dichtheit, Gängigkeit und Zustand des Korrosionsschutzes geprüft werden. Bei extremen Einsatzbedingungen sind diese Inspektionsintervalle entsprechend häufiger durchzuführen.

ZUSAMMENFASSUNG

Das Ringkolbenventil ist eine Regelarmatur in Durchgangsform, in jeder Stellung mit einem ringförmigen Durchflussquerschnitt. Im Inneren des Gehäuses wird die Abschlussbuchse (auch Kolben genannt) durch einen Kurbeltrieb in Strömungsrichtung axial zum Dichtsitz der Armatur hin bewegt. Ringkolbenventile sind Regelorgane, die mittels kontinuierlicher Einschnürung zum Sitz unterschiedliche Druckverluste in Leitungssystemen erzeugen, um die Durchflussmenge in Abhängigkeit vom Stellweg zu verändern. Dabei muss die Armatur in der Nennweite ausreichend bemessen sein, damit bei geringster Druckdifferenz die größte geforderte Durchflussmenge erreicht wird. Zudem dürfen über den gesamten Stellweg keinerlei Schäden durch Schwingungen oder Kavitationserscheinungen im nachfolgenden Leitungssystem oder Bauwerk entstehen.

AUTOR



PETER OPPINGER
Leiter Marketing bei der
VAG-Armaturen GmbH
68305 Mannheim
Tel.: + 49 621 749-2106
p.oppinger@vag-group.com

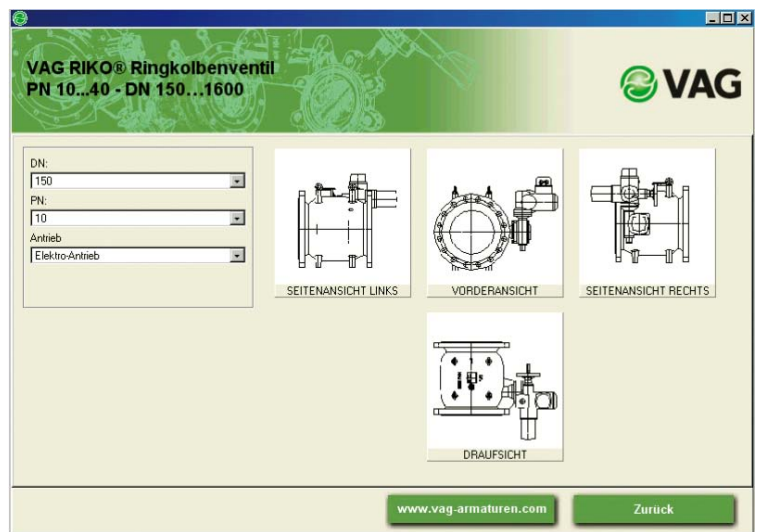


Bild 4: Auswahl von 2D-Ansichtszeichnungen in der VAG UseCAD® 6.1 Auslegungssoftware