

Industrie armaturen

The Industrial Valve Journal

<http://www.industriearmaturen.de>

Der PE-Kugelhahn – die Vollkunststoffarmatur für Wasserversorgungsnetze

PE ball valves – the all-plastic valve for water supply systems

Dipl.-Ing. (FH) Hans-Joachim Rühl, Frank GmbH, Produktmanager Gas- und Wasserversorgung, 64546 Mörfelden-Walldorf
Ing. Andreas Pörnbacher, AGRU Kunststofftechnik GmbH, Anwendungstechnik Gas- und Wasserversorgung, 4540 Bad Hall/Österreich

erschienen in Industriearmaturen Heft 1, März 2009

Vulkan-Verlag GmbH, Essen

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

Der PE-Kugelhahn – die Vollkunststoffarmatur für Wasserversorgungsnetze

PE ball valves – the all-plastic valve for water supply systems

Hans-Joachim Rühl, Andreas Pörnbacher

Mit dem in diesem Beitrag vorgestellten Kugelhahn steht für Wasserversorgungsnetze eine Armatur zur Verfügung, die es im Dimensionsbereich bis DN 200 bzw. d 225 ermöglicht, ein komplettes Trinkwassernetz materialkonform aus Polyethylen zu bauen (Bild 1). Materialwechsel auf metallische Armaturen mit den bekannten und oft beschriebenen Problemen werden damit überflüssig. Im Bereich der Gasversorgung ist der PE-Kugelhahn längst eine nicht mehr wegzudenkende Armatur. Totraumfreie, gespritzte Kugelhähne aus Kunststoff gewährleisten eine hohe Betriebssicherheit – nicht nur für Gas, sondern auch für Trinkwasser und Abwasser.

The ball valve examined in this article provides for water-supply systems a valve that makes it possible to construct a complete drinking-water system in the dimension range up to DN 200/ d 225 in a single, consistent polyethylene material (Figure 1), making material transitions to metal valves, with their known and frequently described problems, superfluous. The PE ball valve long ago became an indispensable element in gas supply systems. Injection-moulded plastic ball valves, with their elimination of dead space, assure high operational reliability not only for gas, but also for drinking water and waste-water.

Die Bezeichnung Armatur meint per Definition ganz allgemein ein „Bedienelement“. In der Wasserversorgung bezieht sich die Bezeichnung dabei vor allem auf solche Elemente zur Regelung und Steuerung von Wasserströmungen in Rohrleitungen.

Obwohl die Wichtigkeit zum Teil unterschätzt wird, ist tatsächlich nur mit gut funktionierenden Armaturen auch eine gut funktionierende Wasserversorgung gewährleistet. Die heute in den Rohrleitungsnetzen der Wasserversorger verbauten Armaturen sind in erster Linie bei den kleineren Dimensionen Absperrschieber und bei den größeren Dimensionen Absperrklappen.

Trotz fortschreitender Verbreitung des Polyethylens als bevorzugtes Material



Bild 1: Geschweißtes materialkonformes „Kugelhahnkreuz“
Fig. 1: Welded material-consistent "ball-valve crossing"



Bild 2: Kugelhahn „transparente 3D Abbildung“

Fig. 2: See-through 3D view of ball valve

für Rohre, Formstücke und Verbindungsteile werden Armaturen nach wie vor meist aus metallischen Werkstoffen eingesetzt. Da Polyethylen nur mit Polyethylen stoffschlüssig zu verbinden ist, werden diese Armaturen in aller Regel mit Flanschverbindungen in die Rohrleitungen eingebunden. Parallel dazu werden inzwischen metallische Armaturen mit Anschweißenden aus PE eingesetzt. Der Übergang von Metall auf PE wird dann in der Armatur formschlüssig realisiert. Seit einiger Zeit sind jedoch auch Armaturen erhältlich, deren Gehäuse vollständig aus Polyethylen bestehen und somit einen Materialwechsel überflüssig machen. Die Agru Kunststofftechnik GmbH aus Bad Hall in Österreich – vertreten in Deutschland durch die FRANK GmbH, Mörfelden-Walldorf – hat zur Komplettierung ihres Sortiments ein vollständiges Kugelhahnprogramm in das Lieferprogramm aufgenommen und weiterentwickelt. Dieses Kugelhahnprogramm bietet vor allem für die Wasserversorgung neue Perspektiven.

Marktsituation des Werkstoffs „Polyethylen“

Polyethylen ist als Rohrleitungswerkstoff für die Trinkwasserversorgung auf dem Vormarsch. Gerade den besonderen Anforderungen eines modernen Trinkwassernetzes kommen die vielen Vorteile des Materials entgegen:

- Der Temperaturbereich, in dem sich das Wasser bewegt, ist sozusagen die „Wohlfühltemperatur“ von PE. Bei etwa 10 °C befinden sich die chemischen und physikalischen Materialeigenschaften in ihrem Optimum.
- Korrosion gibt es bei PE nicht. Löcher durch saure Böden und Ähnliches gehören damit, unabhängig von Schutzschichten und kathodischem Korrosionsschutz, der Vergangenheit an.
- Die glatte, wachsartige innere Oberfläche lässt nichts anbacken. Verkrustungen haben keine Chance.



Bild 3: Kugelhahn mit Planetengetriebe

Fig. 3: Ball valve with planetary gearing

KUNSTSTOFF-ARMATUREN



Klein im Gewicht. Groß in Korrosionssicherheit.



Kunststoff-Endklappe von DN 80 bis DN 250.

- Robustes korrosionsgeschütztes Getriebe mit Kunststoff-Gehäuse
- Vorbereiteter Endschaleraufbau nach VDI / VDE



- Höhere Kvs-Werte durch optimierte Scheibenform



- Optische Anzeige der Endklappenstellung



- VA-Gewindeeinsätze
- Umfangreiches Zubehör
- Geringes Gewicht

Telefon +49 6105 4085-0
info@frank-gmbh.de
www.frank-gmbh.de

FRANK
Der Vorsprung.



Bild 4: Einbausituation Kugelhahn

Fig. 4: Installation situation of a ball valve

- Zu selten findet das positive Verhalten des besonderen Kunststoffs gegenüber Druckstößen Beachtung. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Druckwellen in Polyethylenrohren beträgt mit Werten zwischen 300 und 450 m/s lediglich zwischen 25 % und 50 % der Geschwindigkeit metallischer Werkstoffe.

Die weiteren Vorteile, wie die günstigen Transportmöglichkeiten aufgrund des niedrigen Gewichts, der niedrige Beschaffungspreis, die strömungsgünstige und damit druckverlustarme Innenoberfläche usw. sind bereits hinlänglich bekannt und haben zur bisherigen Erfolgsgeschichte des Materials beigetragen.

Aufbau des Agru-Kugelhahns

Dass bei Polyethylen völlig andere technische Gesetzmäßigkeiten zu beachten sind, als bei den biegesteifen metallischen Werkstoffen, ist klar. Das Kaltfließverhalten des ansonsten gut beherrschbaren Werkstoffs und die relativ niedrige mechanische Festigkeit machen die Konstruktion eines Armaturengehäuses zur Herausforderung.

Der Agru-Kugelhahn löst diese Aufgaben mit einem Käfig aus glasfaserverstärktem Polyamid, der vollständig und stoffschlüssig mit PE 100 umspritzt ist (**Bild 2**). Der Innenkäfig umschließt und

zentriert die (POM)-Kugel. Dadurch wird eine hohe Formstabilität sowie Festigkeit erreicht. Eine Druckbeständigkeit des Armaturenkörpers von 24 bar bestätigt dies eindrucksvoll und gibt ausreichend Reserven hinsichtlich Betriebssicherheit für das in PE 100, SDR 11 ausgelegte System. Druckbegrenzend ist also nicht das Armaturengehäuse, sondern die Anschweißenden, die entsprechend SDR 11 auf 16 bar Wasserdruck ausgelegt sind.

Eine dem Rohrinne Durchmesser angepasste Kugelbohrung gewährleistet ein optimales Strömungsverhalten. Durch den vollen Durchgang bleibt das ganze Rohrsystem benutzerfreundlich und ermöglicht das Molchen der Leitung.

In jeder Käfighalbschale sind ein Abstreifring sowie eine hinter dem Abstreifring sitzende Hauptdichtung integriert. Der Abstreifring befindet sich direkt im Bereich der Kugelbohrung und verhindert einen Schmutzeintrag zwischen Kugel und der Innenoberfläche des Gehäuses bei beliebiger Kugelstellung. Bei jeder Betätigung zum Öffnen oder Schließen der Armatur erfolgt eine Reinigung der Kugel und schützt die weiter innen liegende Hauptdichtung vor Beschädigungen. Die Hauptdichtung ist auszugssicher im Käfig eingebunden und übt einen vordefinierten Druck auf die innen liegende Kugel aus. Durch die beidseitig wirkenden Dichtungen können Undichtigkeiten ausgeschlossen werden. Es handelt sich um ein so genanntes redundantes Dichtungssystem.

Die Kugel selbst ist über eine Betätigungsspindel direkt mit dem Schaltflansch verbunden. Das Öffnen und Schließen der Armatur erfolgt über eine Viertelumdrehung. Zwei am Schaltflansch markierte Pfeile weisen in die geöffnete Richtung der Kugel und ermöglichen ein einfaches Ablesen der Kugelstellung.

Getriebeausführung

Um den Kugelhahn auch in der Wasserversorgung erfolgreich einsetzen zu können, ist er mit einem integrierten Getriebe verfügbar (**Bild 3**). Bei dieser Ausführung wird ein Übersetzungsverhältnis von 1:40 über das Planetengetriebe erreicht, das ein sanftes Öffnen und



Bild 5: Glockenabdichtung

Fig. 5: Bell-seal element

Schließen der Armatur über zehn Umdrehungen ermöglicht.

Dadurch werden Druckstöße im Rohrsystem vermieden und ein sicherer Betrieb gewährleistet. Eine wesentliche Reduzierung der Betätigungs- und Losbrechmomente ist bei der Getriebevariante ebenfalls die Folge. Um den Kugelhahn gegen Überdrehen abzusichern, sind diese mit einem Anschlag wegbegrenzt. Eine integrierte Rutschkupplung verhindert bei zu hohen Drehmomenten ein Zerstören von Bauteilen. Standardmäßig werden die Kugelhähne im Uhrzeigersinn geschlossen und gegen den Uhrzeigersinn geöffnet. Auf Wunsch kann dies aber auch umgekehrt gefertigt werden.

Einbaumöglichkeiten

Der Kugelhahn kann mit allen gängigen Verbindungsmethoden für Polyethylen stoffschlüssig oder auch formschlüssig in das Rohrsystem eingebunden werden. Die Formteilstützen aus PE 100 sind in SDR 11 für die Stumpf- oder Heizwendelschweißung ausgelegt und können auch über Klemmverbinder mit dem Rohr verbunden werden. Die Armatur ist sowohl für die Graben- als auch für die Freiverlegung geeignet. Die Unterschiede liegen im Wesentlichen nur im Betätigungsbauteil.

Wird ein frei verlegter Kugelhahn direkt mittels Hebel oder Handrad betätigt, erfolgt die Betätigung bei erdverlegten Kugelhähnen über eine Einbaugarnitur (**Bild 4**). Diese kann als fixe oder teleskopische Ausführung, je nach Überdeckungshöhe, am Kugelhahn befestigt und von der Oberfläche aus über einen Betätigungsschlüssel geöffnet oder geschlossen werden. Einbaugarnituren sind mit Stellungsanzeige erhältlich, so dass auch bei erdeingebauten Kugelhähnen mit Getriebe eine eindeutige Aussage über die Stellung der Kugel gemacht werden kann. Wird der Kugelhahn im Grundwassereintragsbereich verlegt, besteht die Gefahr, dass Sandsedimente mit dem Grundwasser in Richtung Schaltflansch transportiert werden. Diese Einschwemmungen würden bei Grundwasserrückgang zum Festbacken im Dichtungsbereich des Schaltflansches führen und einer Wiederbetätigung der Armatur entgegenwirken. Um dies zu unterbinden, sind alle Kugelhähne mit einer Glocke aus-

gestattet, die über eine Lippendichtung zum Gehäuse hin abdichtet (**Bild 5**). Die Abdichtung zur aufgesetzten Einbaugarnitur erfolgt formschlüssig über den Glockenkonus.

Lieferprogramm

Der Kugelhahn ist ohne Getriebe von d 32 bis d 125 und mit Getriebe von d 63 bis d 225 verfügbar. Die Anwendungsbereiche definieren sich im Wesentlichen über ihre Dichtung und werden farblich unterschieden:

- in Blau mit einer EPDM-Dichtung für den Wassereinsatz bis 16 bar nach EN 12201,
- in Orange mit einer NBR-Dichtung für den Gaseinsatz bis 10 bar nach EN 1555,
- in Schwarz mit EPDM-Dichtung für Industrie und Abwasseranwendung.

Literatur

- [1] Kottmann, A: Druckstoßermittlung in der Wasserversorgung

- [2] Böhm, A: Betrieb, Instandhaltung und Erneuerung des Wasserrohrnetzes
 [3] Merkl, G: Technik der Wasserversorgung, Praxisgrundlagen für Führungskräfte
 [4] rbv: Netzmeister Technisches Grundwissen, Gas, Wasser Fernwärme, 2. Aufl.

Wasser Berlin 2009

Halle 5.2, Stand 211



Dipl.-Ing. (FH)

Hans-Joachim Rühl

Frank GmbH
 Produktmanager Gas- und
 Wasserversorgung
 64546 Mörfelden-Walldorf
 Tel.: 06105 4085-238
 h.ruehl@frank-gmbh.de



Ing. Andreas Pörnbacher

AGRU Kunststofftechnik
 GmbH
 Anwendungstechnik Gas-
 und Wasserversorgung
 4540 Bad Hall/Österreich
 poe@agru.at