

# Der neue konstruktive Ansatz löst alte Probleme in der Absperrtechnik

Dipl.-Ing. Robert Eckert, FRIATEC AG, Mannheim

Die grundsätzliche Funktionsweise des Schiebers, der klassischen Absperrarmatur im Trinkwasserbereich, erfolgt seit Jahrzehnten nach den gleichen Konstruktionsprinzipien. Der DVGW belegt mit seiner Schadensstatistik, dass die wesentlichen Probleme von Absperrarmaturen noch immer in deren Funktionsuntüchtigkeit, bei der Korrosion oder der Dichtheit begründet sind (Bild 1). Höchste Zeit also, sich um einen neuen und zeitgemäßen Lösungsansatz zu bemühen, das heißt, die Absperrtechnik neu zu erfinden!

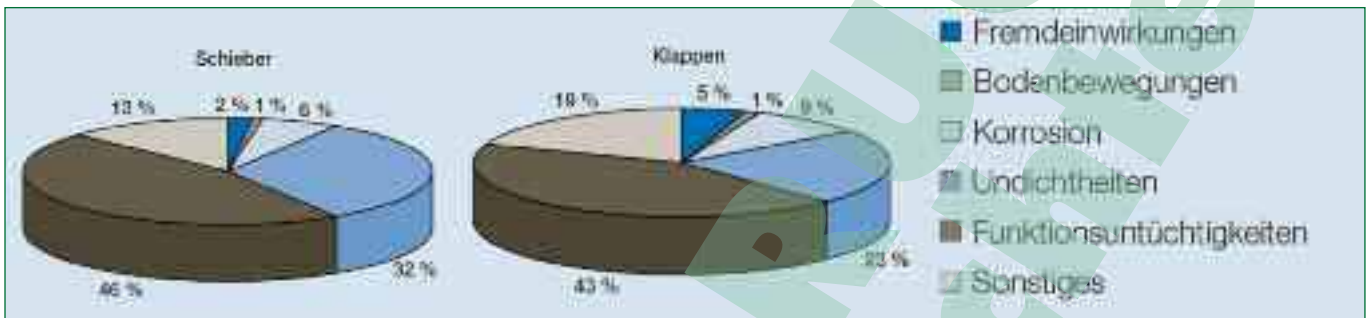


Bild 1: DVGW-Schadensstatistik: Prozentuale Verteilung der Schadensursachen an den Rohrnetzarmaturen von 1997-2004

## Vorbetrachtung

Ohne Zweifel: Die Anforderungen aus Einbau und Betrieb an eine Absperrarmatur sind anspruchsvoll. So auch die daraus folgenden Probleme hinsichtlich Korrosion, Hygiene, Inkrustation, Funktion, Langlebigkeit etc.

Belastungen durch Innendruck und Kräfte, die beim Betätigen der klassischen Armaturentypen auftreten, lassen kaum Alternativen zum gusseisernen Gehäuse erwarten. Infolgedessen tritt auch bei den heute üblicherweise eingesetzten PE-Rohrsystemen der unerwünschte Werkstoffwechsel mit der Armatur ein: Der metallische Schieber wird i.d.R. mittels Flanschen in das PE-Leitungsnetz eingebunden, bzw. ist bei Armaturen mit PE-Rohrstutzen im Gehäuse integriert. Die Forderung des Anwenders nach einem Werkstoff-homogenen Rohrsystem bleibt damit unerfüllt.

Wie kann man diesen technisch nachvollziehbaren Wunsch erfüllen? Können die Anforderungen, die an einen Schieber durch das Regelwerk – vor allem aber durch die raue Praxis – gestellt werden, mit einer Absperrarmatur aus PE erfüllt werden? Lassen sich mit einem neuen konstruktiven Ansatz die bekannten Schwachstellen des klassischen Schiebers beseitigen?

Nun, mit innovativen Ideen, der Kenntnis der praxisrelevanten Anforderungen und dem werkstoffspezifischem Wissen rund um den Kunststoff. Das Ergebnis: FRIALOC (Bild 2).

Die Absperrklappe, zum Beispiel, erfüllt durch ihre gekrümmte Form und Flexibilität die Forderung nach einer passgenauen und zuverlässigen Absperrung gegenüber dem PE-Gehäuse.

FRIALOC PE-Absperrarmaturen sind ausgelegt für einen maximal zulässigen Betriebsdruck PFA/PN 16 bar. Die neue Absperrarmatur ist in den Abmessungen d90, d110 und



Bild 2: Innovative Absperrtechnik in PE: FRIALOC

d125 verfügbar, die Dimensionen d160 und d180 folgen Mitte 2008. Die DVGW-Zulassungsprüfungen sind eingeleitet und die Registrierung ist beantragt.

## Planung, Bau und Betrieb von Gas- und Wasserversorgungsleitungen

Polyethylenrohre werden seit 50 Jahren in der Wasserverteilung, seit ca. 40 Jahren in der Gasverteilung eingesetzt. Die vielen Vorteile gegenüber den klassischen Werkstoffen führten zu einem hohen Verbreitungsgrad, zunächst in der Hausanschlusstechnik und später mit zunehmender positiver Erfahrung auch im Bereich der Verteilerleitungen bis d225 mm. Heute werden Großrohrprojekte bis d800 mm routiniert umgesetzt.

Mit der stetigen Weiterentwicklung der Werkstoffe stehen eigenschaftsoptimierte Rohre und Formstücke zur Verfügung, die z.B. wesentlich höhere Betriebsdrücke ermöglichen und

sich gegenüber rauen Einbaubedingungen extrem widerstandsfähig erweisen.

Die Schweißtechnik ermöglicht eine homogene und zuverlässige Verbindung der Rohre. Die einzelnen Bauteile im Leitungsnetz werden so zu einem einzigen homogenen und unlöslichen Rohrsystem verbunden (Bild 3). Das Heizwendelschweißverfahren hat sich hierbei als universell einsetzbare Verbindungstechnik sowohl für Formstücke als auch für Satellitabzweige etabliert.

Andere spezifische Eigenschaften von Polyethylen, wie z.B. das Kaltfließverhalten, die Kriechneigung und auch die gegenüber Metallen geringe Festigkeit müssen bei der Bauteilauslegung berücksichtigt werden. So ist z.B. bei mechanischen Verbindern im Gasbereich zwingend der Einsatz von Stützhülsen vorgeschrieben, um dem Kaltfließen und damit einer mittelfristig drohenden Undichtigkeit entgegenzuwirken.



Bild 3: PE-Druckleitung d560: Einsatz der Heizwendelschweißtechnik

## Beanspruchungen von erdeingebauten Absperrarmaturen

Erdeingebaute Absperrarmaturen unterliegen aufgrund der äußeren und inneren Kräfteinwirkungen komplexen Beanspruchungen. Diese müssen vor allem hinsichtlich möglicher Verformungen und damit den Auswirkungen auf den dauerhaft dichten Abschluss der Absperrung berücksichtigt werden.

Absperrarmaturen werden u.a. beansprucht durch

- ▶ Reaktionskräfte aus der Einbausituation,
- ▶ Verformung von außen durch statische Einflüsse,
- ▶ Verformung durch Innendruck, Druckstoß,
- ▶ Zugbeanspruchungen durch die Situation als Festpunkt im Leitungssystem,
- ▶ Biegebeanspruchungen durch Setzungserscheinungen,
- ▶ Querkräfte beim Öffnen/Schließen der Armatur unter Differenzdruck,
- ▶ Reaktionskräfte durch überhohes Drehmoment auf den Antrieb in Offen- oder Geschlossen-Position.

## Konstruktive Gestaltung einer kunststoffgerechten Absperrarmatur

Eine völlig neue Absperrmechanik (Bild 6 und 7)

Traditionell denkt der Konstrukteur „in Stahl“. Das spezifische Verhalten von modernen Kunststoffen erfordert eine komplexere Betrachtung, gerade im Hinblick auf das eingeschränkt lineare Verhalten und mögliche Verformungen von Kunststoffen unter Spannungsbeaufschlagung. Eine Kopie der Mechanik von metallischen Schiebern würde eine Kunststoffkonstruktion sowohl im Hinblick auf die Festigkeit als auch auf das Kaltfließverhalten überfordern. Die größte Herausforderung



# RCprotect®

**Außen sicher, innen stark.**

Sie wissen nie, was auf Sie zukommt, aber mit unserem Sicherheitsrohr RCprotect® sind Sie bestens trainiert und stellen sich neuen Herausforderungen!

Denn RCprotect® Rohre sind mit ihrer kompakten Mehrschicht-Architektur der Sicherheitsgarant für die sandbettlose Rohrverlegung, das beweisen unsere permanenten Leistungstests.



forderung war damit die Umsetzung des Anforderungsprofils einer Armatur in eine kunststoffgerechte Konstruktion.

Es wurden verschiedenste grundsätzliche Methoden für das Unterbrechen eines Medienstroms in Versorgungsleitungen herausgearbeitet und u.a. im Hinblick auf Funktion, technische Umsetzbarkeit und Zuverlässigkeit bewertet.

### Die doppelte Absperrklappe

Das Prinzip der doppelten Absperrklappe stellte sich deutlich als überlegene Mechanik heraus. Sie vereint die Vorteile der Absperrklappe mit denen des Schiebers und vermeidet deren jeweilige Nachteile. Grundlegende Idee war es, direkt Segmente des Rohres als Absperrklappen auszugestalten (Bild 4) mit dem Ziel, die maximale Strömungsfläche bei kompakter Bauweise zu erreichen. Die FRIALOC ermöglicht z.B. eine kleine Bauhöhe. Durch die Klappenlagerung steht der rohrnennweitengleiche freie Durchgang in der Armatur zur Verfügung. Im Gegensatz zur üblichen zentrischen Klappenlagerung gibt es bei der FRIALOC PE-Absperrarmatur weder einen erhöhten Strömungswiderstand noch Einschränkungen im Hinblick auf die Machbarkeit noch eine problematische Abdichtung der Klappenlager.



Bild 4: Am Anfang war die Idee: „Absperrklappen“ direkt aus Rohrsegmenten

Im Dichtungsbereich des Gehäuses besteht das potentielle Problem einer Verformung durch Spannungskonzentration während der Absperrung. Um diese Fehlerursache auszuschließen, werden die eingeleiteten Betätigungskräfte über die Antriebsmechanik entkoppelt. Gleichzeitig werden dynamische Querkräfte auf den Spindeltrieb, verursacht durch den Medienfluss, reduziert. Dies ist zum einen Folge der Klappenform: Die Gestaltung als Klappe verringert die zur Verfügung stehende Kraftangriffsfläche. Zum anderen werden Reaktionskräfte durch die Führung des Querjochs im Gehäuse aufgenommen. Durch diesen Trick wird der Spindeltrieb – im Gegensatz zum herkömmlichen Keilschieber – von Querkräften entlastet. Dies wiederum führt zu geringeren Betätigungskräften beim Öffnen und Schließen der Armatur.

### Der Antrieb: Komfortable Bedienung

Noch eine weitere konstruktive Besonderheit reduziert die Betätigungskräfte: Die zweifache Ausführung der Absperrklappe führt im Zwischenraum zu einer Dämpfung der Druck-

differenz. Der dynamische Fließdruck des Mediums beim Schließen der Armatur, bzw. der Staudruck beim Öffnen wird durch den Zwischenraum der Doppelklappe gepuffert. Die erforderlichen Spitzendrehmomente im Bereich der Endstellung des Absperrkörpers fallen deutlich geringer aus.

Diese Leichtgängigkeit des Antriebs führt nicht nur zu mehr Komfort für den Bediener. In erster Linie erhöht sie gerade im Dauerlauf die Langlebigkeit der Mechanik, da geringere Kraftwirkung gleichzeitig den mechanischen Verschleiß reduziert. Die FRIALOC PE-Absperrarmatur eignet sich aufgrund dieses Konstruktionsprinzips auch für den Einsatz im Anlagenbau. Hier werden Armaturen gegenüber dem Erdenbau i.d.R. wesentlich häufiger betätigt, so dass erhöhte Anforderungen gerade an die Langlebigkeit der Mechanik gestellt werden.

In Bild 5 werden Betriebsmessungen dargestellt: Für die Betätigung der Absperrung werden über 8 Monate hinweg gleichbleibend geringe Drehmomente gemessen. Für das Schließen wird ein Drehmoment von 5-10 Nm gemessen. Dabei wird der Antrieb mit nur 9 Umdrehungen (FRIALOC d125) gegen den unteren Anschlag gedreht und fest geschlossen (80 Nm). Ähnlich verhält es sich beim Öffnen: Nach dem Überwinden des Anzugsmoments erfolgt die weitere Betätigung sehr komfortabel bei niedrigem Krafteinsatz.

Parallelversuche unter identischen Einbau- und Betriebsbedingungen zeigten, dass dieses geringe Betätigungsmoment auch bei längerem Betrieb bei der Kunststoffarmatur erhalten blieb.

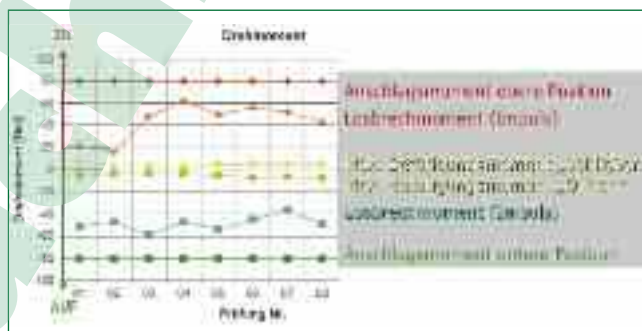


Bild 5: Messung der Betätigungsmomente über 8 Monate Betriebszeit: Gleichbleibend minimale Kräfte erforderlich

Die bei Armaturen befürchtete Kavitation, kann bei instationären Betriebszuständen, z.B. bei geringen Öffnungsgraden und damit verbundenen extremen Strömungsgeschwindigkei-



Bild 6: Absperrarmatur FRIALOC, offen: Die Klappenstellung ermöglicht nennweitengleichen Durchgang bei kompakter Bauweise



Bild 7: Absperrarmatur FRIALOC, geschlossen: Doppelte Absperrung mit Pufferfunktion im Klappen-Zwischenraum

ten auftreten. Beim Implodieren der Gasblasen im Medium kommt es zu extremen Druckspitzen, so dass mit der Zeit aus der Oberfläche größere Bruchstücke geschlagen werden. Dieser Kavitationsfraß kann zur totalen Zerstörung des Bauteils führen. Mit dem Einsatz von Energie-absorbierendem Kunststoff und der oben beschriebenen Druckpufferung zwischen den Klappen wird das Kavitationsrisiko jedoch minimiert.

#### Kernstück der Konstruktion: Die Absperrklappe

Um hohe Spannungskonzentrationen im Hinblick auf das für PE typische Kaltfließverhalten zu vermeiden, wurde besonders auf die Auslegung der Kombination von Absperrmechanik und Dichtbereich geachtet. Je höher die Verpressung

des Keils bei einer herkömmlichen Schieberkonstruktion, desto höher wäre die Gefahr einer Verformung des PE-Gehäuses und damit einer Undichtigkeit.

Die Lösung des Problems besteht in der Konstruktion der Absperrklappe: Durch die spezifische Formgebung schmiegt sich die geschlossene Klappe an die Gehäusewand an. Bei geringen Betriebsdrücken übernimmt die Elastomerumrandung der Klappe die Abdichtung. Bei höheren Betriebsdrücken verformt sich die gewölbte Klappe (Bild 8) flexibel durch den Staudruck. Die Klappe atmet, d.h. sie passt sich durch die Druckbelastung dem Dichtsitz an.



Bild 8: Die Klappe passt sich der Dichtkontur flexibel an; der Funktionsbereich der Abdichtung begnügt sich mit einer umlaufenden Elastomerlippe anstatt einer Vollumhüllung

## KG 2000: Starke Leistung

Mit seinen überzeugenden technischen Eigenschaften empfiehlt sich KG 2000 als das Kanalrohr der Zukunft – mindestens für die nächsten 100 Jahre.

**Umweltfreundlich – robust – langlebig**

**magnoplast**

Magnaplast GmbH · Wilhelm-Bunsen-Straße 6 · D-49685 Emstek  
Tel. 04473 9490-0 · info@magnaplast.com · www.magnaplast.com



### **Keine großflächige Beschichtung:**

#### **Dichtung nur dort, wo sie gebraucht wird**

Ein spezielles Verfahren ermöglicht es, die Absperrklappe aus Polyamid mit dem Dichtungswerkstoff zuverlässig und unlösbar zu verbinden. Anstatt die Klappe – analog zum Schieberkeil – komplett mit dem Dichtungswerkstoff zu umhüllen, wird so nur der für die Abdichtung erforderliche Funktionsbereich beschichtet. Im Hinblick auf die Hygiene und die Vermeidung des mikrobiologischen Bewuchses an Elastomerdichtungen im Trinkwasserbereich ist dies ein erheblicher Vorteil: Die überhaupt zur Verfügung stehende Bewuchsoberfläche wird auf das erforderliche Minimum reduziert (Bild 8).

#### **Gehäuse und Antrieb**

Das komplette Gehäuse der FRIALOC PE-Absperrarmatur besteht aus PE100. Die extra soliden Wanddicken sorgen für notwendige Stabilität, um den hohen mechanischen Beanspruchungen sowohl von außen durch die Einbausituation als auch von innen durch Betriebsdruck und den resultierenden Betätigungskräften zu widerstehen. Die Funktionskomponenten des Antriebs bestehen aus korrosionsbeständigen Werkstoffen. Die spezielle Spindelkonstruktion führt zu hervorragenden Leichtlaufeigenschaften und erlaubt gleichzeitig ein komplettes Betätigen – Öffnen/Schließen – der Armatur DN100 mit nur 9 Umdrehungen. Die gesamte Absperrarmatur ist wartungsfrei.

#### **PE-Gehäuse = geringes Gewicht**

Die Verwendung von Polyethylen führt zu einer deutlichen Gewichtsreduzierung gegenüber herkömmlichen metallischen Schiebern. Die leichtere Absperrarmatur reduziert die Arbeitsbelastung beim Transport und Handling auf der Baustelle.

### **Prüfungen und erste Betriebserfahrungen**

#### **Normanforderungen**

Basis für die Zulassung ist die DVGW-Prüfanforderung VP647: „Absperrarmaturen aus Polyethylen (PE 80 und PE 100) für Trinkwasserverteilungsanlagen – Anforderungen und Prüfungen“, die erst im Jahre 2007 auf Basis der aktuellen nationalen und internationalen Normanforderungen erschienen ist. Hierin berücksichtigt wurden sowohl die spezifischen Prüfanforderungen an Kunststoffarmaturen nach DIN EN 12201-4: „Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung – Polyethylen (PE) – Teil 4: Armaturen“ als auch die relevanten Anforderungen der DIN EN 1074-1, – 2: „Armaturen für die Wasserversorgung – Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit und deren Prüfung“.

Trotz der Ausrichtung der Anforderungen in DIN EN 1074 auf typische metallische Armaturen müssen die Prüfungen natürlich von Kunststoffarmaturen in gleichem Maße erfüllt werden. Dies ist eine sehr hohe Hürde für die Konstruktion und den Werkstoff PE. Die typische Festigkeitsprüfung des Gehäuses, das Langzeitverhalten der Absperrfunktion und die Verschleißfestigkeit des Antriebs sowie natürlich die Abdichtung im Dauerbetrieb sind in DIN EN 1074 gegenüber der DIN EN 12201 erheblich schärfer formuliert. Aber:

Durch die erfolgreiche Prüfung wird nachgewiesen: Die Kunststoffarmatur ist gegenüber der metallischen Armatur mindestens gleichwertig – oder besser. Die DVGW-Zulassungsprüfungen sind eingeleitet und eine DVGW-Registrierung ist beantragt.

#### **Eigene, weitergehende Versuche**

Für die Biegeprüfung wurde ein eigener Versuchstand entwickelt, um den Einfluss von möglichen Setzungserscheinungen im Einbauzustand zu simulieren. Gleichzeitig wird die Armatur mit Druck beaufschlagt und betätigt. Eine Undichtigkeit ist nicht aufgetreten – weder nach außen, noch hinsichtlich der Absperrung.

Für im Erdreich eingebaute Armaturen muss die Funktion der Betätigung nach 250 Prüfzyklen nachgewiesen werden. Diese Prüfung erfolgt unter einseitiger statischer Druckbeaufschlagung gegen die geschlossene Armatur und nachfolgender Betätigung, d.h. Entspannung. Für die FRIALOC-Absperrarmatur wurde der Nachweis für 2500 Zyklen erbracht. Damit wird gegenüber der nach Norm geforderten Prüfung für erdungebaute Armaturen der Nachweis einer 10-fach höheren Beanspruchung erbracht.

Um auch extreme Betriebsbedingungen simulieren zu können, wurde ein einzigartiger Armaturenprüfstand (Bild 9) eingerichtet. Dieser Prüfstand ermöglicht neben der herkömmlichen statischen Prüfung vor allem dynamische Dauertests unter einem maximalen Betriebsdruck von 16 bar bei einem Durchsatz bis 250 m<sup>3</sup>/h. Die dauerhafte Verschleißfestigkeit des Antriebs ließ sich so mit Tausenden von Prüfzyklen unter härtesten Praxisbedingungen simulieren.



*Bild 9: 2500 mal auf und zu: Armaturenprüfstand für dynamische Prüfungen an Armaturen bei 16 bar Betriebsdruck und bis zu 250 m<sup>3</sup>/h Durchfluss*

#### **Feldtests auf dem eigenen Werksgelände**

Eine Normung – und sei sie noch so gewissenhaft und kompetent betrieben – wird nie alle Praxissituationen durch Laborversuche nachstellen können. Über die hier beschriebenen Prüfanforderungen hinaus wurde daher sowohl auf dem eigenen Betriebsgelände als auch bei namhaften Versorgungsunternehmen im Rahmen von Feldtests der harte Praxiseinsatz simuliert.

Um den Einfluss von Sedimenten hinsichtlich Inkrustation und Ablagerung zu untersuchen, wurde eine Armatur im betriebseigenen Brunnenhaus installiert. Das dort geförderte Rohwasser ist extrem mit Feststoffanteilen versetzt. Seit dem Einbau Mitte 2006 werden regelmäßig Funktion und Bedienbarkeit geprüft. Da der Werkstoff Polyethylen generell keine Inkrustation und Ablagerungen begünstigt und durch die verschmutzungsresistente Ausführung des Antriebs kam es zu keinerlei Beeinflussung der Armatur. Die Absperrung funktioniert bis heute zuverlässig und die Betätigungsmomente sind auf dem ursprünglichen Niveau der neuen Armatur geblieben. Ursprünglich rechnete man jedoch damit, dass der FRIALOC-Prototyp zur Kontrolle kurzfristig auszubauen wäre. Deshalb wurden parallel metallische Schieber vor und hinter der Kunststoffarmatur eingebaut. Entgegen den ursprünglichen Erwartungen ließen diese sich jedoch bereits nach kurzer Zeit nur noch mit deutlich erhöhtem Kraftaufwand betätigen.

Weitere Absperrarmaturen wurden in der betriebseigenen Trinkwasserversorgung, einem Mischnetz aus Guss- und PE-Rohren, eingebaut. Bis dato wurden keine Auffälligkeiten registriert. Betrieb und Funktion laufen ohne Beanstandung.

**Externe Feldtests – erste Betriebserfahrungen**

Mit Feldtests wurden bei bedeutenden Wasserversorgungsunternehmen erste Nachweise zur Gebrauchstauglichkeit der FRIALOC PE-Absperrarmatur unter realistischen Netzbedingungen durchgeführt.

Bei den Stadtwerken Hannover – Enercity – wurde die PE-Absperrarmatur in ein bestehendes Altrohrnetz aus Guss mittels



Bild 11: Einbindung in Gussleitung per Flansch zum Nachweis der Gebrauchstauglichkeit bei Mischverlegung PE/Guss



Bild 10: Fertig zum Einbau: FRIALOC PE-Absperrarmatur mit Teleskop-Garnitur FBS

**Qualität, die Maßstäbe setzt**

Rohre und Fittings für die anspruchsvolle Installation

Bänninger Kunststoff-Produkte GmbH  
 Bänningerstraße 1 | D 36147 Reiskirchen  
 Telefon (05400) 89-0 | Fax (05400) 8758  
 www.banninger.de | info@banninger.de

FRIALEN-Schweißflanschen EFL eingebunden (Bild 10, 11). Speziell für diese Einbausituation in bestehende Gussrohrnetze soll die Eignung der Kunststoffarmatur hinsichtlich der Auswirkungen von Inkrustation und sonstigen Feststoffen über eine längere Betriebsdauer nachgewiesen werden. Nach vier Monaten in Betrieb wurden die Betätigungskräfte ermittelt. Die Betätigung erfolgte einfach per Hand. Eine Drehmomentmessung brachte kein Ergebnis: Der verwendete Drehmomentschlüssel zeigte erst ab 30 Nm an.

An exponierter Stelle eingebaut kann die Armatur in regelmäßigen Abständen betätigt und damit Rückschlüsse auf das Langzeitverhalten gezogen werden.

Bei der HSE in Darmstadt wurden zwei Kunststoffabsperarmaturen jeweils in PE-Rohrleitungen eingebaut. Die Einbaorte wurden dokumentiert, so dass gezielt die Armaturen auf Funktionen und Dichtheit überprüft werden können.

Besonders harte Betriebsbedingungen wurden bei der Gelsenwasser AG im Wasserwerk Haltern simuliert. Vor der Prüfung wurden die PE-Armaturen im Labor verschiedenen Festigkeits- und Dichtheitsprüfungen unterworfen. Nach der positiven Beurteilung erfolgte eine Betriebsprüfung der besonderen Art: Absperrarmaturen sind ausgelegt für den Betriebszustand „geöffnet“ oder „geschlossen“. Für Zwischenstellungen sind Absperrarmaturen per Definition grundsätzlich nicht ausgelegt. In der Praxis ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass die Armatur zur Regelung „missbraucht“ wird. Die Absperrarmatur wurde bewusst in teilgeöffneter Stellung bei einem Öffnungsspalt von 1 cm über zwei Wochen mit einem Betriebsdruck von ca. 8 bar belastet. Der Auslauf erfolgte in die freie Atmosphäre in ein Versickerungsbecken (Bild 12). Die enormen Kräfte, die in dieser Betriebssituation auftreten, führten zu beeindruckenden Vibrationen im umgebenden Boden. Nach dem Abstellen des Wasserstroms zeigten sich bei visueller Begutachtung keinerlei Auffälligkeiten. Weder die Klappen, noch die Dichtung, noch das Gehäuse oder der Antrieb hatte eine Beschädigung erfahren (Bild 13). Die anschließend im Labor zum zweiten Mal durchgeführte Dichtheitsprüfung und auch die Festigkeitsprüfung (30 bar/15 min) verliefen positiv. Die Messungen der Betätigungsdreh-



Bild 12: Freier Auslauf in Drosselstellung; Für die Armatur der Härtefall



Bild 13: Nach der Prüfung: Absperrklappe, Dichtung, Gehäuse zeigen keine Verschleißspuren

momente an den „malträtierten“ Armaturen führte zu einer weiteren Überraschung: Der ursprüngliche Wert für das Schließen und Öffnen der Armatur blieb mit nur 19 Nm unverändert.

Im Hinblick auf die Hygieneanforderungen wurde die totwasserfreie Konstruktion der Antriebseinheit positiv bewertet. Die Ausführung führt zur Umspülung des Antriebs, so dass keine Probleme mit stagnierendem Wasser auftreten können.

Die Antriebseinheit ist versehen mit metallischen Anschlüssen sowohl in der oberen als auch in der unteren Position. In Verbindung mit der Leichtläufigkeit der Spindel auch bei der Betätigung unter maximalem Betriebsdruck wird dem Bediener deutlich spürbar das Erreichen der Endposition signalisiert. Eine Überbeanspruchung des Antriebs kann aufgrund der soliden Ausführung in der Praxis kaum auftreten. Die Betätigungseinheit ist formschlüssig im Gehäuse integriert und damit in der Lage, ein Betätigungsmoment von ca. 400 Nm problemlos aufzunehmen.

Der Antrieb ist dabei so konzipiert, dass selbst bei einer Beschädigung durch Überlastung immer sichergestellt ist, dass kein Medium austritt.

## Produktion und begleitende Einzelprüfung

Jede FRIALOC PE-Absperrarmatur besteht aus definierten Chargen von einzelnen Komponenten, die im Rahmen der begleitenden Fertigungsaufzeichnung dokumentiert und archiviert werden. Die Kennung, die eine Rückverfolgung ermöglicht, ist im Traceability-Barcode auf der Armatur verschlüsselt. Die Archivierung der Daten erfolgt über einen Zeitraum von 10 Jahren.

Über den Barcode lässt sich diese individuelle Bauteilinformation im Protokoll des Schweißgeräts speichern und wird automatisch den anderen Prozessdaten aus den Mufenschweißungen zugeordnet.

Die dauerhafte Kennzeichnung am Bauteil erfolgt über den blauen Kennzeichnungsring am Dom der Armatur, der dem Anwender auch den optischen Hinweis auf den Einsatzbereich Wasser gibt.

Nach der Montage der FRIALOC PE-Absperrarmatur wird jede Armatur einem mehrstufigen Prüfverfahren unterzogen:

- ▶ Dichtheit der Absperrung bei 0,5 bar, getrennt für beide Seiten der Armatur,
- ▶ Dichtheit der Absperrung bei 24 bar, getrennt für beide Seiten der Armatur,
- ▶ Drehmomentermittlung durch Betätigung geschlossen/offen bei Differenzdruck von 16 bar,
- ▶ Festigkeitsprüfung und Prüfung der äußeren Dichtheit bei 24 bar.

Dieser Prüfzyklus erfolgt nach der Montage für jede einzelne FRIALOC PE-Absperrarmatur. Damit wird eine Qualität sichergestellt, auf die sich der Anwender auf der Baustelle verlassen kann.

Chargenbezogen werden weitere umfangreiche produktionsbegleitende Tests, wie z.B. der Zeitstandinnendruckversuch, durchgeführt.

## Fazit

Mit der Absperrarmatur aus Polyethylen – FRIALOC – wurde das Werkstoff-homogene PE-Rohrleitungsnetz um das fehlende Glied ergänzt. Mechanische Verbindungen oder Flansche werden dabei ebenso überflüssig, wie aufwändige Korrosionsschutzmaßnahmen. Geringes Gewicht, wenige Umdrehungen und geringer Kraftaufwand für das Öffnen und Schließen der Armatur unter allen Betriebsbedingungen erleichtern die Handhabung bei Einbau und im Betrieb. Die innovative Absperrmechanik bedient sich des neuartigen Prinzips der „atmenden“ Klappe und ist damit optimal auf die spezifischen Anforderungen eines PE-Gehäuses abgestimmt. Dabei zeigt sich der Antrieb äußerst verschleißarm und widerstandsfähig. 2500 Lastwechsel werden ohne Funktionseinbuße ertragen – und zwar sogar im extrem anspruchsvollen dynamischen Dauerversuch bei maximalem Differenzdruck und maximalem Durchfluss.

Im Hinblick auf Hygieneanforderungen wurde die FRIALOC PE-Absperrarmatur frei von Totwasserzonen und Stagnationsbereichen konzipiert. Ein möglicher mikrobiologischer Bewuchs (W270) wird schon durch die auf das Minimum reduzierte Dichtungsoberfläche stark eingeschränkt.

Die außergewöhnliche Robustheit des Antriebs, die nachweislich hohe Zuverlässigkeit der Absperrung und die Möglichkeit, eine Absperrarmatur Werkstoff-homogen in das PE-Rohrnetz ohne Werkstoffwechsel einzubinden, kennzeichnen die PE-Absperrarmatur. Mit FRIALOC wurde die Absperrtechnik neu erfunden! ■

Bitte vormerken:

## Kunststoffrohre in der Industrie: Die richtige Wahl!



Anfang Oktober 2008 findet wieder die Jahresveranstaltung der Fachgruppe Industrierohre im KRV statt. Die halbtägige Schulung mit dem "Thema Kunststoffrohre in der Industrie: Die richtige Wahl" findet dieses Jahr im Großraum Leipzig statt. Angesprochen sind vor allem Anwender, Planer, Berater, Industrieunternehmen, Spezifikationsverantwortliche und Anlagenbetreiber.

Das detaillierte Programm mit Referenten, Vortragsthemen, Veranstaltungsort und Teilnahmegebühr liegt ab Juli 2008 vor. Sie finden es dann unter „Termine“ im KRV-Web ([www.krv.de](http://www.krv.de)).

Es kann ab Juli auch beim KRV angefordert werden per E-Mail: [kunststoffrohrverband@krv.de](mailto:kunststoffrohrverband@krv.de) oder per Fax unter 0228/211309.

### Kunststoffrohre in der Industrie: Die richtige Wahl!

Teilnahmegebühr: 125,00 EUR

Anmeldeschluss: 19. September 2008

Infos: KRV-Geschäftsstelle · oder im Internet:  
[www.krv.de/infos.htm](http://www.krv.de/infos.htm)