

Doppelwandige Stellventile für den Transport wassergefährdender Flüssigkeiten

Double-walled control valves for the transport of liquids presenting a water pollution hazard

Der Gesetzgeber in Deutschland schreibt vor, dass Armaturen, Behälter und verbindende Rohrleitungen, die gefährdende Stoffe enthalten und/oder transportieren mit flüssigkeitsdichten Auffangwannen oder doppelter, überwachbarer Wandung ausgestattet sein müssen.

In diesem Beitrag werden dazu doppelwandige Stellventile vorgestellt, die den Sicherheitsanforderungen der Anlagenbetreiber und der Forderung nach Vorsorge für den Umweltschutz auf sehr vorteilhafte Weise gerecht werden. Neben dem Schutz der Umwelt ergeben sich Möglichkeiten der Kosteneinsparungen.

Under German law valves, vessels and connecting pipework containing and/or transporting hazardous substances must be fitted with watertight drip pans or monitorable double walls.

This article describes double-walled control valves which are very well suited to meet plant operators' safety requirements and environmental protection requirements. In addition to environmental protection, the valves provide opportunities for cost savings.



Achim Daume
Geschäftsführer, Daume Regelarmaturen GmbH, Isernhagen bei Hannover; Tel. +49-511-90214-0, mail@daume-regelarmaturen.de



Sandra Weißberg
Daume Regelarmaturen GmbH, Isernhagen bei Hannover; Tel. +49-511-90214-0, mail@daume-regelarmaturen.de

Der Gesetzgeber in Deutschland schreibt vor, dass Armaturen, Behälter und verbindende Rohrleitungen, die gefährdende Stoffe enthalten und/oder transportieren mit flüssigkeitsdichten Auffangwannen oder doppelter, überwachbarer Wandung ausgestattet sein müssen.

In diesem Beitrag werden dazu doppelwandige Stellventile vorgestellt, die den Sicherheitsanforderungen der An-

lagenbetreiber und der Forderung nach Vorsorge für den Umweltschutz auf sehr vorteilhafte Weise gerecht werden. Neben dem Schutz der Umwelt ergeben sich Möglichkeiten der Kosteneinsparungen.

Die Bundesrepublik Deutschland nimmt auf dem Gebiet des Umweltschutzes eine Vorreiterstellung ein. Die Legislative hat dazu Gesetze erlassen, die sicherstellen sollen, dass die in der

Umwelttechnik so genannten Umweltmedien Wasser, Luft, Boden und Gestein vor Vermischung und Verunreinigungen mit umweltgefährdenden Stoffen bewahrt werden.

Für den Maschinen- und Anlagenbau ergeben sich daraus Herausforderungen, um diesem Schutzbedarf der Umwelt bestmöglich gerecht zu werden. Der Fokus liegt auf der Konstruktion von Armaturen und Behältern besonders im

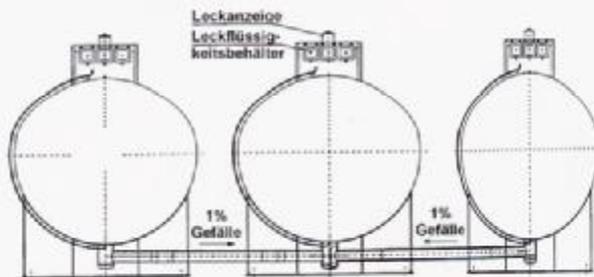


Bild 1: Doppelwandige Behälter für die Lagerung von umweltgefährdenden Stoffen (Reuther GmbH Chemie- und Tankanlagenbau)
Fig. 1: Double-walled storage tanks for environmentally hazardous substances (Reuther GmbH Chemie- und Tankanlagenbau)

Zusammenhang mit Stoffströmen, die das Umweltmedium Wasser gefährden. Der Gesetzgeber schreibt vor, dass Armaturen, Behälter und verbindende Rohrleitungen, die gefährdende Stoffe enthalten und/oder transportieren mit flüssigkeitsdichten Auffangwannen oder doppelter, überwachbarer Wandung ausgestattet sein müssen.

Fortschreitende Erkenntnisse in Wissenschaft und Technik treiben die Neu- und Weiterentwicklungen im Bereich der Doppelwandigkeit voran. Trotz unbestreitbarer Vorteile dieser Anwendungen und einer nunmehr rund zehnjährigen Entwicklungszeit findet ein Einsatz in der Praxis noch sehr verhalten statt.

Daume Regelarmaturen GmbH entwickelt und konstruiert doppelwandige Stellventile für den Anlagenbau (**Bild 1**), die den Sicherheitsanforderungen der Anlagenbetreiber und der Forderung nach Vorsorge für den Umweltschutz auf sehr vorteilhafte Weise gerecht werden. Neben dem Schutz der Umwelt ergeben sich Möglichkeiten der Kosteneinsparungen und eine verbesserte Technik.

Umwelttechnik

Die Geschäftsfelder des Maschinen- und Anlagenbaus tangieren die Bereiche der Umwelttechnik über Regelung und Leitung von Stoffströmen, denen eine Gefährdung der Umweltmedien innewohnt. Umwelttechnik umfasst die Gesamtheit aller im Dienste des Umweltschutzes eingesetzten technischen Verfahren, Anlagen und Entwicklungen, zum Teil auch der damit verbundenen Dienstleistungen wie zum Beispiel Wartung und Service. Nach den Umweltmedien Wasser, Luft, Boden und Gestein kann die Umwelttechnik in die nachfolgend genannten Bereiche gegliedert werden:

- ▷ Gewässerschutz,
- ▷ Luftreinhaltung,
- ▷ Bodenschutz- und -reinigung
- ▷ Abfallentsorgung
- ▷ und Energiegewinnung.

Neben dem Anlagenbau als solches sind ebenso die Produkte des Maschi-

nen- und Anlagenbaus unter Wahrung dieser Bereiche zu entwickeln und einzusetzen.

Per Gesetz müssen zum Schutz der Umwelt Behälter, Armaturen und verbindende Rohrleitungen, die umweltgefährdende Medien mit der Gefahr der Umweltverschmutzung enthalten oder transportieren, mit flüssigkeitsdichten Auffangwannen oder doppelwandig ausgestattet und überwachbar sein.

Generell können zwei Anlagentypen unterschieden werden:

- ▷ LAU-Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen und
- ▷ HBV-Anlagen zum Herstellen, Behandeln oder Verwenden.

Beiden Anlagentypen wohnt im Falle der Verwendung entsprechender Stoffströme eine Umweltgefährdung inne.

Unsachgemäßer Einbau und unzureichende Sicherungen der Einbauten können zu schwerwiegenden Folgen für die Umwelt führen. Die Besorgnis um die Umwelt setzt vor der Gefährdung ein und Anlagen zum Umgang mit umweltgefährdenden Stoffströmen müssen so eingebaut, aufgestellt, betrieben und gewartet werden, dass eine Verunreinigung von Wasser, Luft, Boden und Gestein weitgehend ausgeschlossen werden kann.

Für Anlagen bedeutet dieser Besorgnisgrundsatz, dass keine Stoffe austreten dürfen mit der Konsequenz verunreinigten Wassers, verunreinigter Luft oder Böden. In engem funktionalen Zusammenhang zu den Anlagen stehen Behälter, Rohrleitungen, Pumpen usw., die ebenso dem Besorgnisgrundsatz unterliegen und entsprechenden Sicherheitsanforderungen gerecht werden sollten.

Umweltgefährdung durch wassergefährdende Stoffe

Allgemein als umweltgefährlich werden Stoffe oder Zubereitungen eingestuft, wenn sie

- ▷ infolge der in den Verkehr gebrachten Menge,

- ▷ der Verwendung,
- ▷ der geringen Abbaubarkeit,
- ▷ der Akkumulationsfähigkeit oder
- ▷ der Mobilität in der Umwelt auftreten, insbesondere sich anreichern können und aufgrund der Prüfergebnisse oder anderer wissenschaftlicher Erkenntnisse schädliche Wirkungen auf den Menschen oder auf Tiere, Pflanzen, Mikroorganismen, die natürliche Beschaffenheit von Wasser, Boden oder Luft und auf die Beziehung unter ihnen sowie auf den Naturhaushalt haben können, die erhebliche Gefahren oder erhebliche Nachteile für die Allgemeinheit herbeiführen.

Im Zusammenhang mit der Sammlung und Lagerung umweltgefährlicher Stoffe in Anlagen stellen insbesondere wassergefährdende Stoffe Gefahren für die Umwelt dar.

Was sind wassergefährdende Stoffe?

Außer Wasser selbst ist, in entsprechenden Mengen, grundsätzlich (fast) jeder Stoff wassergefährdend.

Die Begriffsbestimmung für wassergefährdende Stoffe umfasst feste, flüssige und gasförmige Stoffe, die geeignet sind, nachhaltig die physikalische, chemische und/oder biologische Beschaffenheit des Oberflächen- und Grundwassers zu verändern („*Merkblatt für Anträge zur Einstufung wassergefährdender Stoffe im Sinne des §19g – I WHG-Wasserhaushaltsgesetz*“, Bek. D. BDI v. 20. April 1983/GMBI vom 31. Mai 1983, S. 263).

In der *Verwaltungsvorschrift wassergefährdende Stoffe (VwVwS)* werden Stoffe in drei Gefährdungsklassen eingeteilt (**Tabelle 1**). Die ursprüngliche Wassergefährdungsklasse WGK0 entfällt mit der Neufassung der VwVwS vom 17. 05. 1999, so dass die Klassifizierung sich nur noch auf wassergefährdende Stoffe begrenzt.

Von Bedeutung ist, dass ein Stoff auch verschiedenen umweltgefährdenden Gruppen zugehörig sein kann, zum Beispiel *brennbare/entzündbare Flüssigkei-*

Tabelle 1: Beispiel für die Einordnung von Stoffen in Wassergefährdungsklassen gemäß der „Verwaltungsvorschrift wassergefährdender Stoffe“ des Umweltbundesamtes

Table 1: Example of water pollution hazard classification of substances in accordance with the Federal Department of the Environment Ordinance on Water Pollutants

WGK 0*) allgemein nicht wassergefährdend	WGK 1 schwach wassergefährdend	WGK 2 wassergefährdend	WGK 3 stark wassergefährdend
Bitumen Aceton	Batteriesäure Petroleum Kühlerflüssigkeit Rapsmylester (Biodiesel)	Dieselmotorenöl Heizöl EL Dichlormethan Schmieröle (nicht emulgierbar)	Altöle Benzol (lacke) Schmieröl (emulgierbar)

*) mit der Neufassung der Verordnung vom 17. Mai 1999 entfallen

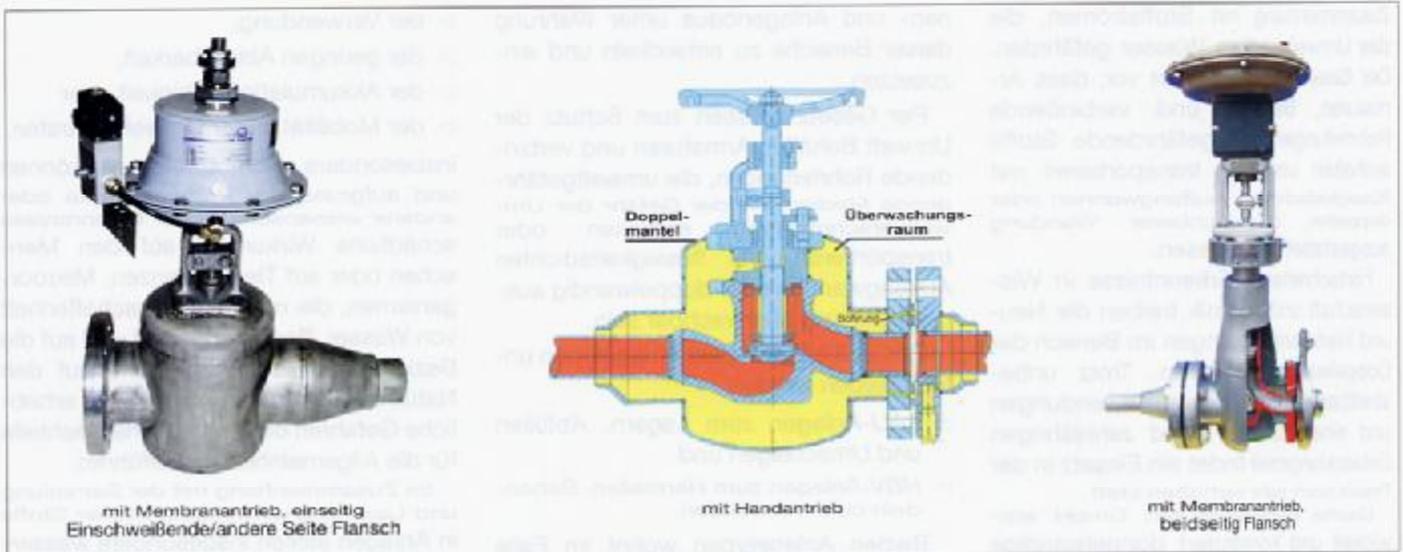


Bild 2: Doppelwandige Stellventile
Fig. 2: Double-walled control valves

ten (Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV) oder Gefährliche Stoffe (Chemikaliengesetz ChemG). Insofern entsteht die Notwendigkeit, parallel verschiedene Vorschriften und Anforderungskataloge an die Lageranlagen LAU oder HBV zu berücksichtigen und den daraus resultierenden Sicherheitsanforderungen für Anlagenbetreiber gerecht zu werden und die zur Anlage gehörigen Produkte wie z.B. Stellventile dementsprechend zu konstruieren und zu prüfen.

Sicherheitsanforderungen und Doppelwand-Bauweisen als vorteilhafte Alternative

Die Einordnung eines Stoffstromes in eine Kategorie von Stoffen, die als um-

weltgefährlich im Sinne der Gesetze und Verordnungen gilt (zum Beispiel VwVwS, ChemG, BetrSichV), führt zu vom Anlagenbetreiber zu erfüllenden Sicherheitsanforderungen. Leckagen von Stoffströmen im Anlagenbau stellen eine Gefahr für die Umwelt dar, deren Überwachung verbunden mit einem Frühwarnsystem nicht nur im Bereich des Umweltschutzes sinnvoll ist, sondern kann auch hohen Leckage-Verlusten kostenintensiver Medien entgegenwirken. Hierbei würde eine permanente Lecküberwachung eine Kostenreduktion zur Folge haben.

Im Umgang mit wassergefährdenden Stoffen müssen im Wesentlichen die folgenden Sicherheitsanforderungen erfüllt werden [1]:

- ▷ Anlagen müssen so betrieben und beschaffen sein, dass wassergefährdende Stoffe nicht austreten können.
- ▷ Anlagen müssen dicht, standsicher und gegen die zu erwartenden mechanischen, thermischen und chemischen Einflüsse hinreichend widerstandsfähig sein.
- ▷ Einwandige unterirdische Behälter sind unzulässig. Ausnahmen: Gase und Feststoffe.
- ▷ Undichtigkeiten und austretende wassergefährdende Stoffe müssen schnell und zuverlässig erkannt werden können.
- ▷ Austretende wassergefährdende Stoffe müssen zurückgehalten, verwertet oder ordnungsgemäß entsorgt werden.

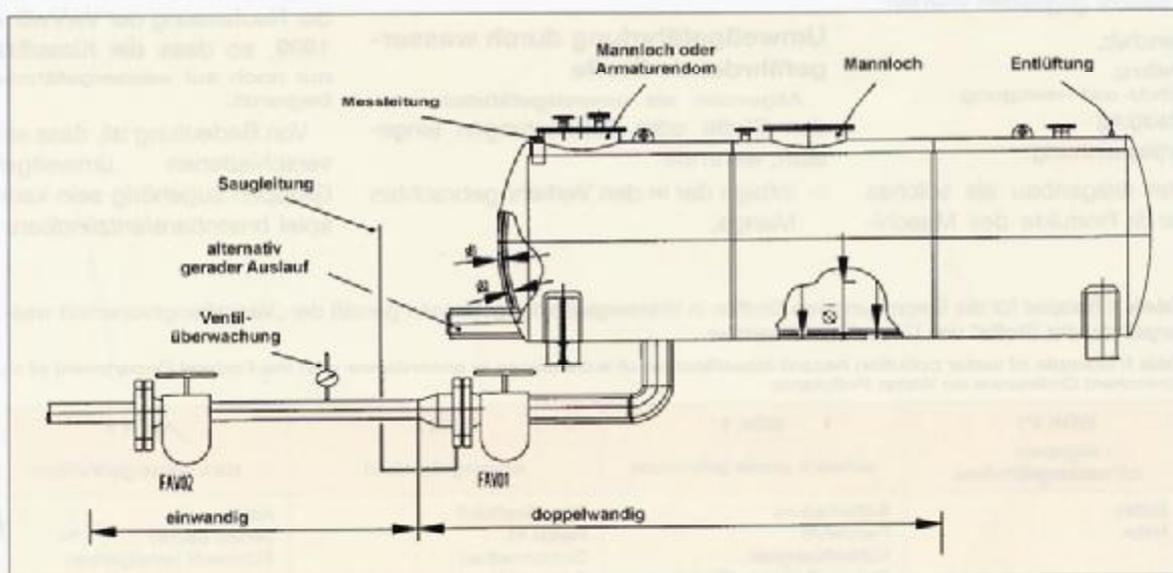


Bild 3: Schematischer Aufbau eines doppelwandigen Lagerbehälters (liegender Einbau)
Fig. 3: Schematic of a double-walled storage tank (installed horizontally)

- ▷ Stoffe, die bei einem Schadensfall mit wassergefährdenden Stoffen verunreinigt wurden, müssen ebenfalls zurückgehalten, verwertet oder ordnungsgemäß entsorgt werden.
- ▷ Im Regelfall müssen Anlagen entweder in einem dichten und beständigen Auffangraum stehen oder die Behälter müssen doppelwandig sein und über ein Leckanzeigergerät verfügen.

Bisher wurde diesen Sicherheitsanforderungen hauptsächlich mittels einer Auffangwanne Genüge getan. Eine baueinheitliche Bauweise mit Behälter, Rohrleitungen und Ventilen in doppelwandiger Konstruktion weist Vorteile gegenüber der Auffangwanne auf und erfüllt die geforderten Sicherheiten ebenso.

Der entstehende Zwischenraum dieser Bauweise kann ebenso als Schutz- und Überwachungsraum austretender Flüssigkeiten genutzt werden. Bei Leckage mit einem dadurch entstehenden Druckabfall und Eintritt der Stoffe in den Überwachungsraum wird über ein angeschlossenes Leckanzeigergerät Alarm ausgelöst. Eine Verunreinigung der Umweltmedien kann frühzeitig vermieden werden und Kosten reduzieren.

Die Überlegenheit einer doppelwandigen Ausführung zeigt sich dabei in ihrer Technik als auch im Bereich der Kosten.

Vorteile doppelwandiger Bauweisen:

- ▷ Das Prinzip ist im Grundsatz für den Einsatz aller Medien möglich, auch bei leichtflüchtigen, bei denen eine Auffangwanne bisher nutzlos war.
- ▷ Doppelwandige Bauweisen sind deutlich günstiger. Die Kosten eines Auffangraumes und der dazugehörigen Geräte, als auch Unterhalt und Wartung liegen deutlich höher. Durch den Verzicht auf die Leckwanne – konventionell aus Stahl oder Beton gefertigt – können somit Kosten gespart werden.
- ▷ Geringerer Platzbedarf: Eine baueinheitliche Bauweise benötigt geringeren Platzbedarf, da selbst großvolumige Behälter stehend eingebaut werden können. Der Platzbedarf einer Leckwanne entfällt.
- ▷ Permanente Lecküberwachung wird durch Installation eines Leckanzeigergerätes mit Alarmfunktion ermöglicht.
- ▷ Korrosionsschäden, zum Beispiel durch Abtrag oder Lochfraß, die zu Undichtigkeiten führen, werden über ein angeschlossenes Alarmsystem im Hohlraum sofort gemeldet.
- ▷ Reduktion der Wartungskosten, da Anlage und die Ventile direkt zugänglich sind

- ▷ Doppelwandige Bauweisen sind ideal zum Mischen flüssiger Medien, da durch die Unterteilung der Behälter in mehrere Kammern und einer präzisen Durchlassteuerung der Ventile verschiedene Stoffe zur Weiterverarbeitung gemischt werden können. Zwecks Dosierung bietet Daume Regelarmaturen einen speziellen 3-Punkt-Antrieb an.

Entwicklung doppelwandiger Stellarmaturen

Doppelwandige Behälter mit doppelwandigen Rohrleitungen, etc. stellen gegenüber der herkömmlichen Auffangwanne eine vorteilhafte Alternative dar, um den geltenden Sicherheitsanforderungen für Anlagenbetreiber gerecht zu werden. Diese Anforderungen zum Schutz der Umwelt betreffen auch zugehörige Regelarmaturen und Stellventile, die entsprechend ebenso mit einer flüssigkeitsdichten Auffangwanne ausgestattet sind oder über eine doppelwandige Konstruktion verfügen.

Daume Regelarmaturen liefert für das Unternehmen Reuther GmbH Chemie und Tankanlagenbau eine doppelwandige Stellarmatur mit der Bezeichnung *Typ Daume/Sidoma* (Zulassungs-Nr. Z-65.26-134 DIBt - Deutsches Institut für Bautechnik). Auch in anderen Unternehmen werden diese Stellarmaturen erfolgreich eingesetzt (Bild 2).

Im System der doppelwandigen Behälter schließen sich an die doppelwandigen Rohrleitungen zwei hintereinander geschaltete Absperrarmaturen an. Im Rahmen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) wird diese Bauart gefordert.

Bild 3 zeigt die Einbausituation der Absperrarmaturen vom *Typ Daume/Sidoma* an den Rohrleitungen eines doppelwandigen Lagerbehälters der Reuther GmbH Chemie- und Tankanlagenbau.

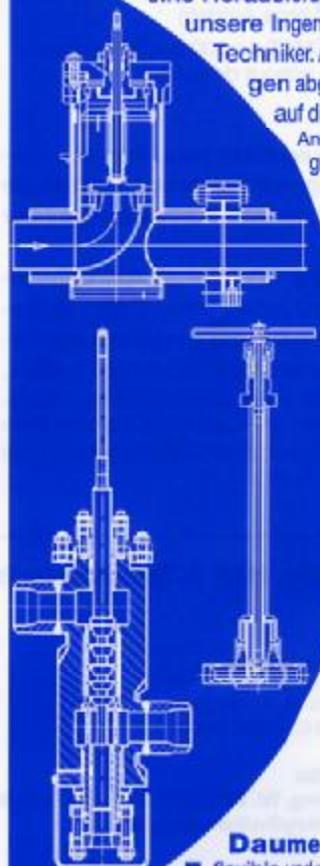
Der untere Auslauf ist mit zwei die Entnahmeleitung gleichzeitig öffnenden und schließenden Absperrarmaturen FAV01 und FAV02 versehen, die bei Ausfall der Steuerenergie selbsttätig schließen und die im geschlossenen Zustand durch eine Leckerkennungseinrichtung permanent auf Dichtheit der Ventildichtflächen der Absperrkörper überwacht werden und somit die Leckage umweltgefährdender Stoffe wie wassergefährdender Stoffe frühzeitig anzeigen und den Austritt an die Umwelt verhindern.

Mindestens bis zum Gehäuseausgang der ersten Absperrarmatur muss der untere Auslauf doppelwandig als Verlängerung des Überwachungsraumes des

Wir können mehr!

Unsere jahrzehnte lange Erfahrungen mit Spezialarmaturen ermöglichen uns, umfassende Ingenieurleistungen anzubieten. Unsere Regelarmaturen haben sich durch Qualität und Langlebigkeit bestens bewährt. Kundenspezifische Anforderungen sind immer wieder

eine Herausforderung für unsere Ingenieure und Techniker. Anfertigungen abgestimmt auf die spezielle Anforderungen unserer Kunden sind unser Ding.



Daume bietet:

- flexible und punktgenaue Lösungen höchster Präzision
- technische Beratung
- Entwicklung – Konstruktion – Fertigung
- Prüfung und Wartung



DAUME
Regelarmaturen

Daume Regelarmaturen GmbH
Jathostr. 8 · D-30916 Isernhagen
Telefon: ++49 (0)5 11-9 02 14-0
Telefax: ++49 (0)5 11-9 02 14-17
mail@daume-regelarmaturen.de
www.daume-regelarmaturen.de

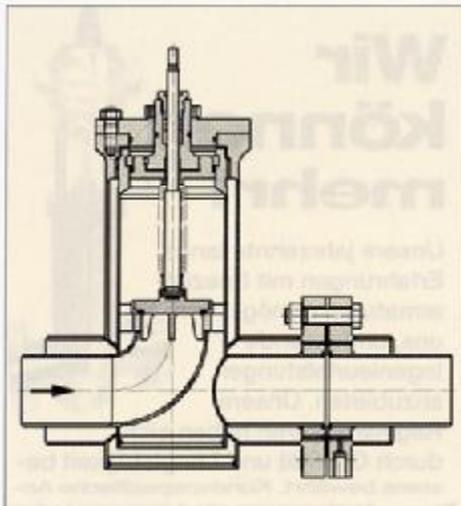


Bild 4: Neues doppelwandiges Stellventil DMV Typ 600 (ohne Antrieb)

Fig. 4: New DMV Type 600 double-walled control valve (without drive unit)

Behälters ausgeführt sein. Für den verlängerten Überwachungsraum gelten die Anforderungen für Leckanzeiger für Behälter.

Die Behälter und Armaturen unterliegen TÜV-Prüfungen bzw. DIBt-Zulassungen. Die Fertigung der Armaturen erfolgt standardmäßig in Edelstahl 1.4571, auf Anfragen sind auch andere Werkstoffe möglich. Derzeit sind Nennweiten bis zu DN 125 und ein Druckbereich bis

PN 10 erfasst. Größere Nennweiten und Druckbereiche durchlaufen zur Zeit das Prüfverfahren.

Daume Regelarmaturen hat inzwischen die doppelwandige Armatur Typ Daume/Sidoma technisch perfektioniert und weiterentwickelt. Die Armatur gemäß **Bild 4** und **Bild 5** wird als „DMV Typ 600 – Doppelwandiges Stellventil bezeichnet“. DMV Typ 600 ist ein Doppelwand-Stellventil mit pneumatischem Antrieb.

Einsatzgebiete sind unter anderem der doppelwandige Behälterbau zum Lagern und Transportieren von umweltgefährdenden/teuren Flüssigkeiten. Bei beiden Anwendungen dient der Doppelmantelbereich als Sicherungs- und Überwachungsraum.

Doppelwandiges Stellventil neuen Typs

Eine praktische Anwendung findet bei dieser Ausführung (s. Bild 4 und 5) noch nicht statt. Die bauaufsichtliche Zulassung durch das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) ist zur Zeit noch in der Prüfung. Nach der Freigabe durch das DIBt wird die Armatur DMV Typ 600 den Typ Daume / Sidoma (s. Bild 2) ergänzen.

Verbesserungen ergeben sich in einem größeren produzierbaren Nennweitenbereich. Zur Verfügung stehen zwei Grund-



Bild 5: Neues doppelwandiges Stellventil DMV Typ 600 (Schnitt im Sitzbereich)

Fig. 5: New DMV Type 600 double-walled control valve (section of seat area)

typen des DMV Typ 600, bei denen Nennweiten von DN 40 bis DN 125 möglich sind. Durch die Zusammenfassung von sechs Nennweiten auf zwei Baugrößen ergibt sich eine große Flexibilisierung in der Produktion. Kürzere Lieferzeiten und günstigere Preise sind die Folge einer verbesserten Lagerhaltung und flexiblen kundennahen Produktionsmöglichkeiten.

Literatur

- [1] Rottgardt, D.; Lühr, H.-P., in: Leitfaden zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen. Ministerium für Umwelt, Natur und Forsten des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.), 1999

12. Jahrgang, Heft 3, September 2004

© 1993 Verlag/Publisher
Vulkan-Verlag GmbH,
Huysenallee 52-56, 45128 Essen,
Postfach 10 39 62, 45039 Essen

Redaktion/Editor

Wolfgang Mönning, Tel. 0201-82002-25, Fax 0201-82002-40
E-Mail: w.moening@vulkan-verlag.de

Beirat/Advisory Board

Hans-Hartmut Krombach, Kreuztal
Rolf Stadelmann, Groß-Gerau

Anzeigenverkauf/Advertising Sales

Helga Pelzer, Vulkan-Verlag GmbH,
Tel. 0201-82002-35, Fax 0201-82002-40,
E-Mail: h.pelzer@vulkan-verlag.de

Anzeigenverwaltung/Advertising Administration

Andrea Blaschke, Vulkan-Verlag/Oldenbourg Industrieverlag GmbH,
Tel. 089-45051-225, Fax 089-45051-207,
E-Mail: blaschke@verlag.oldenbourg.de

Abonnements/Subscriptions

Silvia Spies, Vulkan-Verlag GmbH,
Tel. 0201-82002-14, Fax 0201-82002-34
E-Mail: s.spies@vulkan-verlag.de

Bezugsbedingungen/Terms of subscription

Der Jahrgang umfasst vier Ausgaben. Abonnementpreis für ein Jahr 82,00 € zuzüglich Versandkosten; Einzelpreis für ein Normalheft 24,00 €. Preisänderungen vorbehalten.

Industrie armaturen

The Industrial Valve Journal

Jedes Abonnement verlängert sich um ein weiteres Jahr, falls es nicht mit einer Frist von sechs Wochen zum Jahresende schriftlich gekündigt wird. Anzeigenpreis nach Tarif.

The journal is published four times a year. All rights reserved. Subscription rate € 82.00 per year plus forwarding costs; price per single copy of a normal issue € 24.00. Prices may change without notice. Subscriptions continue for another year unless terminated by letter six weeks prior to the end of the year. Advertisements according to rate schedule.

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung ohne Einwilligung des Verlages strafbar. Mit Namen gekennzeichnete Beiträge entsprechen nicht unbedingt der Meinung der Redaktion.

The journal and all the contributions and illustrations contained therein are secured by copyright. With the exception of the legally permitted instances, any utilization without the express permission of the publisher will be punishable at law. The opinions contained in signed articles do not necessarily reflect the opinion of the publisher.

Druck/Printed by

druckpartner Druck und Medienhaus, Am Luftschaft 12, 45307 Essen

ISSN 0943-934X



Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern