

ADAMS

ARMATUREN

MAKO

Die neue Generation
der Regelklappe
**Built to Meet
Critical Requirements**



Made in Germany



Unser Unternehmen

Mit strategischem Weitblick erwarb die Unternehmensleitung 1972 das weitläufige Betriebsgelände. Diese vorausschauende Planung ermöglichte den Bau von 14 Produktionshallen und einem Verwaltungsgebäude. Heute sind in der Hauptverwaltung und im Werk mehr als 250 Mitarbeiter beschäftigt. Unser Produktionsstandort in Herne erstreckt sich über eine Fläche von 70.000 Quadratmetern. Hier führen wir nahezu alle Fertigungsschritte für unsere Armaturen durch. Das Spektrum umfasst Schweißarbeiten, mechanische Bearbeitung, Montage und diverse Prüfverfahren. Einzig die Gussteile beziehen wir von zertifizierten Gießereien. Eine Besonderheit ist unsere speziell konzipierte Großteillfertigung für überdimensionale Armaturen.

Die umfassende Fertigungstiefe in unserem Hauptwerk Herne spiegelt die hohe Flexibilität und Qualität wider, die wir unseren Kunden seit Jahrzehnten bieten. Diese Vielseitigkeit ermöglicht es uns, effizient auf Kundenanforderungen zu reagieren.



Engagement von allen Mitarbeitern

Unser Produktentwicklungsprozess gliedert sich traditionell in zwei Hauptbereiche: die allgemeine Entwicklung von Armaturen und Komponenten sowie die maßgeschneiderte Produktentwicklung für spezielle Kundenanforderungen. Eine unserer Kernkompetenzen liegt in der zuverlässigen Entwicklung und Umsetzung maßgeschneiderter Lösungen für unsere Kunden. Wir sind überzeugt, dass echter Fortschritt nur durch die Integration von Forschung und Entwicklung als zentrale Unternehmensaufgabe erreicht werden kann. Dies erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Abteilungen. So stellt unser Vertrieb wertvolle Markteinblicke und entwickelt Lösungen, in Zusammenarbeit mit unserer Forschungs- und Entwicklungsabteilung für unterschiedliche Kundenanforderungen. Diese Lösungskonzepte werden durch unsere Produktion mit innovativen Technologien in die Realität umgesetzt. Die abteilungsübergreifende Zusammenarbeit fördert Innovation und ermöglicht es uns, flexibel auf Kundenwünsche zu reagieren und zukunftsweisende Lösungen zu entwickeln.

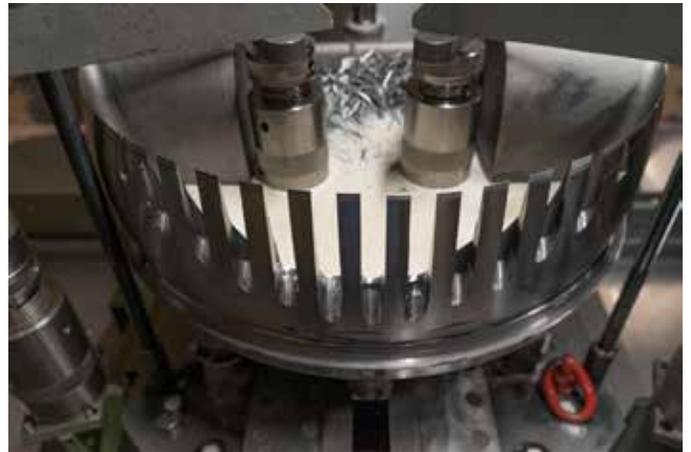
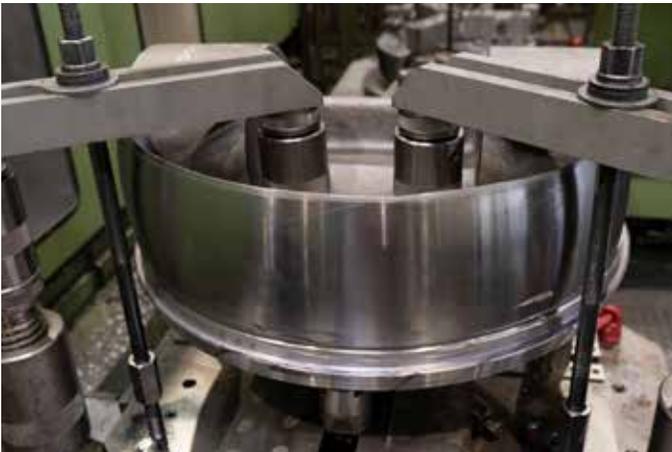


Globale Beständigkeit und Verlässlichkeit

Seit über sechs Jahrzehnten steht die ADAMS Armaturen GmbH als Familienunternehmen für Tradition und Innovation. Als mittelständischer Betrieb haben wir uns über 60 Jahre hinweg als verlässlicher Partner etabliert. Unser umfassendes Aus- und Weiterbildungsprogramm sichert diese Position auch für die Zukunft. Junge Talente, die bereits lange bei uns tätig sind, besetzen wichtige Führungspositionen. Dies, zusammen mit der Einbindung der dritten Familiengeneration in der Geschäftsführung der Unternehmensgruppe, gewährleistet Kontinuität.



Innovative Regelarmaturen für kritische Prozesse



Die neue MAKO Regelklappe von ADAMS verkörpert sechs Jahrzehnte Expertise in einem einzigartigen Design. Diese neuste Generation von Regelarmaturen nutzt modernste Konstruktions- und Fertigungsmethoden, um maßgeschneiderte Lösungen für vielfältige Einsatzbereiche zu bieten- ohne Änderungen an bestehenden Rohrleitungen vornehmen zu müssen.

Als Pionier der dreifach-exzentrischen Absperrarmatur setzt ADAMS mit der MAKO erneut Maßstäbe in der Armaturentechnologie. Die flexible Anpassungsfähigkeit bei gleichzeitig hoher Betriebssicherheit macht diese Armatur zur idealen Wahl für kritische Prozesse in verschiedenen Industrien.

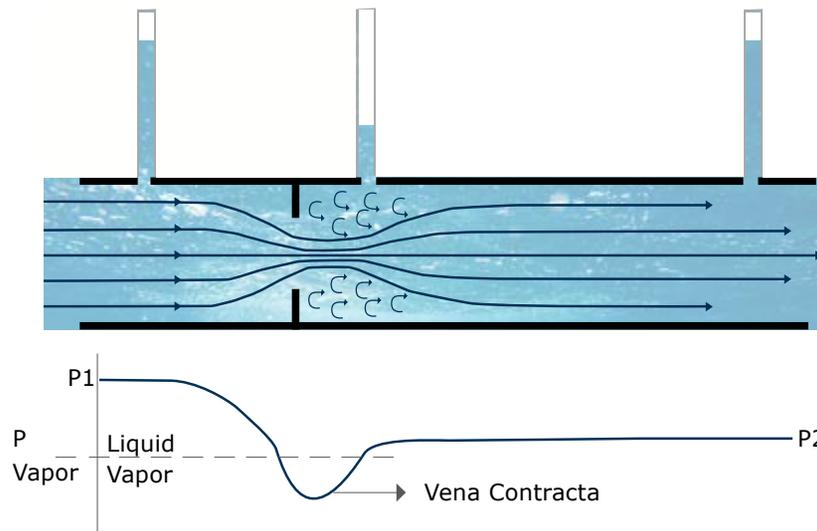


ADAMS Anti-Kavitations-Technologie

Was ist Kavitation?

Ein Druckabfall ist bei allen Kontrollarmaturen vorhanden. Er kann je nach Systemaufbau und Armaturendesign sehr gering oder sehr groß sein. Wenn der Druckabfall groß genug ist, fällt der Druck der durch die Armatur strömenden Flüssigkeit unter den Austrittsdruck stromabwärts der Armatur. Mit zunehmendem Druckabfall steigt die Druckdifferenz zwischen dem Druck, der durch die Armatur fließenden Flüssigkeit, innerhalb der Armatur und dem Druck hinter der Armatur weiter an.

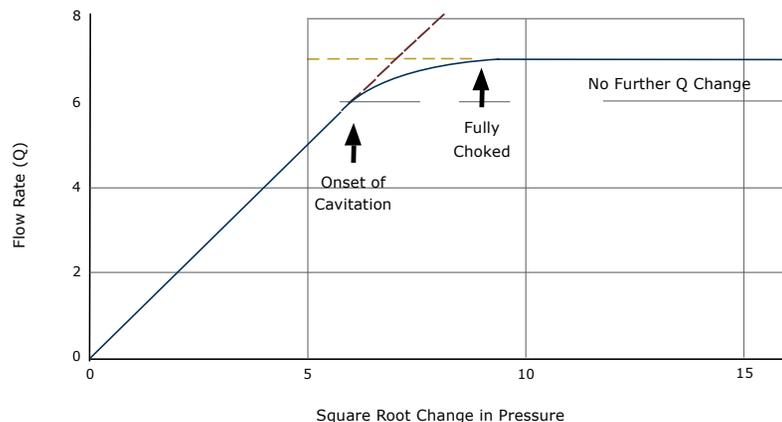
Wenn der Druck in der Vena Contracta (innerhalb der Armatur) unter den Dampfdruck der Flüssigkeit fällt, der Austrittsdruck jedoch darüber liegt, kommt es zu Kavitation und es entstehen Dampfblasen. Kavitation ist der Vorgang, bei dem die Flüssigkeit in der Vena Contracta verdampft und die Blasen anschließend kollabieren, wenn sie wieder auf den stromabwärts herrschenden Druck treffen.



Was ist Choked Flow?

Die erwartete Durchflussmenge sollte mit steigendem Druckabfall zunehmen. Wenn jedoch die Kavitation zunimmt, wird die Durchflussmenge durch die Armatur beeinträchtigt. Dies liegt daran, dass die Flüssigkeit teilweise verdampft, während sie durch die Armatur fließt. Diese Auswirkung wird mit zunehmendem Druckabfall größer. Die Flüssigkeit erreicht einen Punkt, an dem der Durchfluss unabhängig vom Druckabfall nicht weiter ansteigen kann. Dieser Punkt wird als „Choked Flow“ bezeichnet und kann ernsthafte Störungen in der Prozesssteuerung verursachen. Wenn mehr Durchfluss benötigt wird und die Armatur daher weiter öffnet, führt dies trotzdem nicht zu einer Durchflusserhöhung aufgrund dessen, dass die Armatur „choked“. Dies kann, verursacht durch die Armaturen- bzw. Prozessregelung, zu einer Übersteuerung der Öffnung der Armatur und anschließendem dauerndem Nachsteuern („HUNTING“) führen.

Flow Rate vs. Pressure Drop for a Single Cv

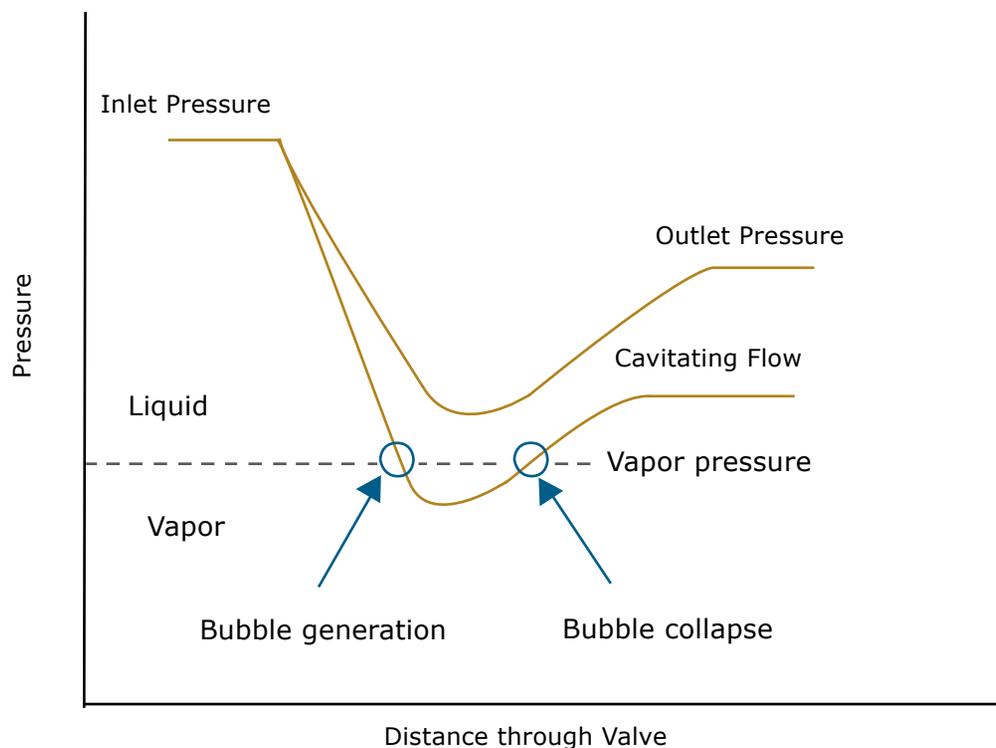


Beschädigung durch Kavitation

Weitere negative Aspekte, welche durch Kavitation verursacht werden, sind Erosion und Vibrationen in der Armatur aber auch der angrenzenden Rohrleitung. Wenn der Druck stromabwärts der Vena Contracta wieder ansteigt wird der Dampfdruck überschritten, die Blasen kollabieren und setzen eine enorme Energie frei. Je nach Intensität und Ort kann dies zu Erosionen am Armaturengehäuse, den Innenteilen oder an der Klappenscheibe führen. Es kann sogar die Rohrleitungen oder Flansche beeinträchtigen. Die Abnutzung dieser Teile kann innerhalb von Wochen oder Monaten zum Ausfall führen. Viele Lösungsansätze zur Vermeidung von Schäden umfassen die Härtung der Oberflächen, an denen Kavitation auftritt. Eine Härtung kann die Erosion nur hinauszögern und Standzeiten verlängern, verhindert aber nicht die Ursache. Kavitation erhöht jedoch auch den Geräuschpegel in der Armatur, was zu Vibrationen der Konstruktion und der umliegenden Teile führen kann. Vibrationen können dazu führen, dass sich Schrauben lockern und Schweißnähte reißen. Aus diesen Gründen muss Kavitation durch ein korrektes und an den Prozess angepasstes Armaturendesign verhindert werden. Unser MAKO Klappendesign wird immer an den Prozess angepasst konstruiert und hergestellt. Für besonders anspruchsvolle Anwendungen mit extrem hohen Druckverlusten kann ADAMS auch eine spezielle Lochblende entwerfen. Diese erzeugt einen Teil des benötigten Druckverlustes und verhindert zusammen mit der MAKO Klappenarmatur zuverlässig Kavitation. Die Lochblende wird üblicherweise stromabwärts der MAKO in der Rohrleitung eingebaut.

Folgen der Kavitation:

- Hoher Lärmpegel
- Starke Vibrationen
- Gedrosselter Durchfluss durch Dampfbildung
- Beschädigung von Rohrleitungen, Leckagen



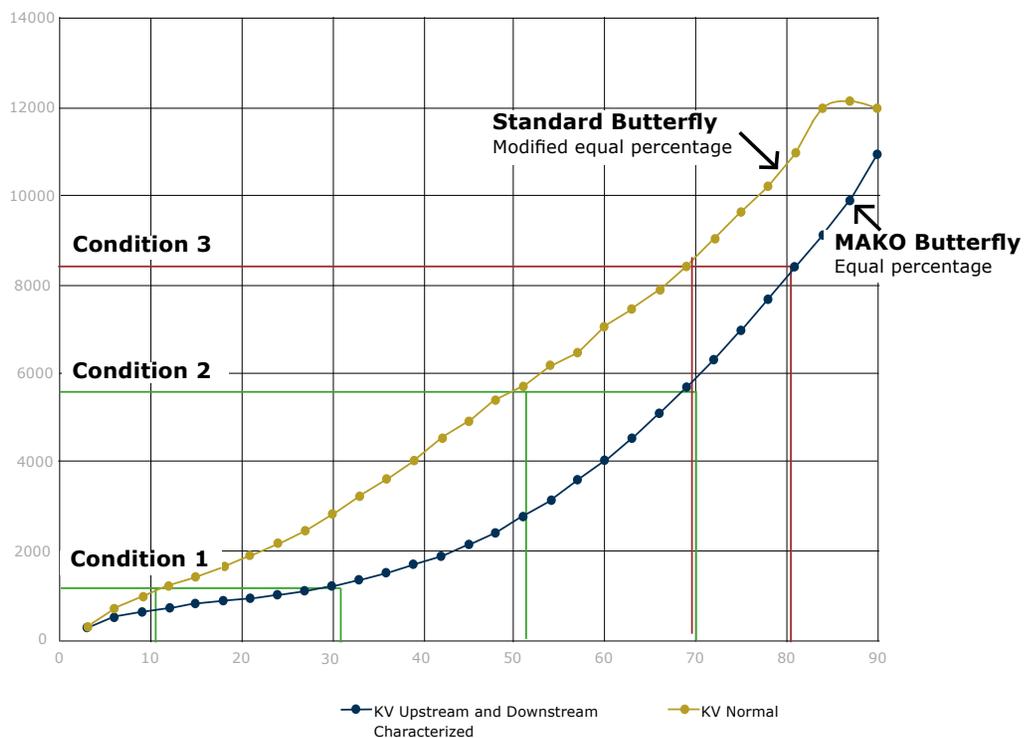


Die MAKO - Eine Regelarmatur für besondere Anwendungen

Die ADAMS MAKO Regelarmatur wirkt der Kavitation entgegen und bietet eine gleichprozentige Regelkurve, welche für die genauen Prozessparameter optimiert wurde.

Obwohl viele Regelarmaturen mit veröffentlichten Regelbereichen von 50 bis 1 (Turndown / Rangeability) und noch größer erhältlich sind, sind diese das Ergebnis von Tests in einem Labor bei konstantem Druckabfall, eine Bedingung, die in einer tatsächlichen Anlage nur selten gegeben ist. Die Anforderung an die Regelbarkeit ist, dass die Armatur den maximalen Durchfluss bei minimalem Druckabfall bis hin zum minimalen Durchfluss bei maximalem Druckabfall bewältigen muss (aus dem Englischen übersetzt: Alireza Bahadori Ph.D., in Natural Gas Processing, 2014).

Die Dimensionierungsberechnungen der MAKO Regelarmatur werden an beiden Extremen überprüft, um die Regelbarkeit über den gesamten Bereich der Durchflussraten und Druckabfälle zu gewährleisten, wie beispielhaft in der folgenden Grafik dargestellt. Die blaue Linie zeigt die optimierte gleichprozentige Regelkurve.





Das spezielle MAKO Klappendesign (Klappe mit Zähnen) funktioniert auf zwei verschiedene Prinzipien.

Das erste Prinzip ist das Hinzufügen von Strömungskanälen auf der Klappe, um den FL Wert (Druckrückgewinnungskoeffizient) und Xt Wert (Ventilfaktor bzw. Choked Flow Factor) zu erhöhen und den Fd Wert (Klappenstilmodifikator) zu reduzieren. Dadurch kann die Armatur stärkere Druckabfälle mit weniger Lärm und Vibrationen bewältigen. Das liegt daran, dass die Strömungskanäle die Flüssigkeit in viele kleinere Strömungsquerschnitte aufteilt, die wiederum eine höhere Schallfrequenz haben. Diese höhere Frequenz wird nicht so leicht durch das Rohr übertragen (sie erhöht den Übertragungsverlust / die Rohrabsorption). Durch die erhöhte Frequenz ist es außerdem unwahrscheinlicher, dass sie in der Nähe der Resonanzfrequenzen der umgebenden Komponenten liegt und es werden weniger bzw. keine Vibrationen erzeugt.

Das zweite Prinzip ist die Ausgestaltung der Klappe auf der gegenüberliegenden Seite der Zähne. Diese bewirkt eine Änderung der Strömungskurve bei Öffnung in den ersten 20 Grad und den letzten 10 Grad. Wie in den oben abgebildeten Kurven zu sehen, ergibt die modifizierte Klappenscheibe eine nahezu perfekte gleichprozentige Kennlinie über den gesamten Durchflussbereich. Andere Regelklappentechnologien können dies am oberen Ende der Regelkurve nicht erreichen. Sie werden oft durch den typischen Abfall in den letzten 5-10 Grad begrenzt. Die Reduzierung des maximalen Kv-Wertes am oberen Ende der Kurve, welcher durch die Exzentrizität zwischen Klappenscheibe und Welle in der Klappengeometrie verursacht wird, kann nicht durch das Hinzufügen eines Aufsatzes, wie z.B. einer Regelkassette mit Zähnen oder Löchern, überwunden werden. Sie kann nur durch eine Änderung des Designs der Klappe selber signifikant beeinflusst werden. Das ADAMS MAKO Klappendesign bietet diese Spitzentechnologie unter Beibehaltung von Zuverlässigkeit und Robustheit.



ADAMS Regelarmatur in einer Gasanlage, DN600 Class 900

Vorteile

Die MAKO-Konstruktion basiert auf dem Typ MAK, einer Armaturenkonstruktion, die seit über 30 Jahren erfolgreich in allen wichtigen Industrien eingesetzt wird.

- Verhinderung von Kavitation durch das speziell entwickelte MAKO Klappendesign
- Kein Einsatz von weiteren Absperrarmaturen zusätzlich zur Regelarmatur oder Modifikationen an bestehenden Rohrleitungen erforderlich
- Maßgeschneidertes Design für jede individuelle Anwendung und Prozessbedingungen
- Gleichprozentige Armaturenkennlinie
- Maximaler Regelbereich auch bei sehr kleinen oder großen Öffnungswinkeln
- MAKO Regelarmatur ist unempfindlich gegenüber Verschmutzungen: sehr lange Wartungsintervalle
- Beidseitiger Durchfluss mit blasendichter Absperrung in beide Richtungen
- Dreifach-exzentrisch metallisch dichtend
- Sitzdichtung vollgekammert und strömungsgeschützt im Gehäuse angeordnet
- Keine Schrauben im Klemmring, die sich lockern können
- Kein zusätzlicher Aufsatz mit Regelfunktion erforderlich: Standardbaulänge und keine Rohrmodifikationen für bestehende Anwendungen

Indirekte Vorteile für Ihre Anwendung

- Kostenersparnis: Abdichtarmatur und Regelarmatur in einem Produkt, keine zusätzliche Regelarmatur erforderlich
- Maßgeschneiderte Klappenkonstruktionen in Zusammenarbeit mit dem Endanwender ermöglichen eine optimale Prozesssteuerung
- Höherer Anlagenwirkungsgrad durch optimale Regelbarkeit und weniger Armaturen
- Längere Lebensdauer im Vergleich zu handelsüblichen Ventilen und Armaturen, somit entstehen weniger Anlagenstillstände und Reparatur-/Ersatzkosten
- Optimierte Kv- und Regelkurve

Typische Anwendungen für MAKO Regelklappen



Energiemärkte / Stromerzeugung:

- Dampfturbinen
- Kesselspeisewasserregelung
- Durchflussregelung für Wärmeaustauschsysteme
- Pumpen- und Bypass-Steuerung
- Fernwärme



Raffinerie / Petrochemie :

- Pumpensysteme
- Allgemeine Anwendungen mit Durchflussregelung
- Schwer-/Leichtölrecycling
- Feed Drum Flow Control
- Tankanlagen und Lagerung
- Schiffsbeladung/-entladung

MAKO Regelarmatur



Nennweiten

80 mm bis 2400 mm
4 Inch bis 96 Inch

Temperaturbereich

-196°C bis 600°C
-423°F bis 1,112°F

Druckstufen

PN 10/16/25/40/64/100
ANSI 150/300/600/900/1500

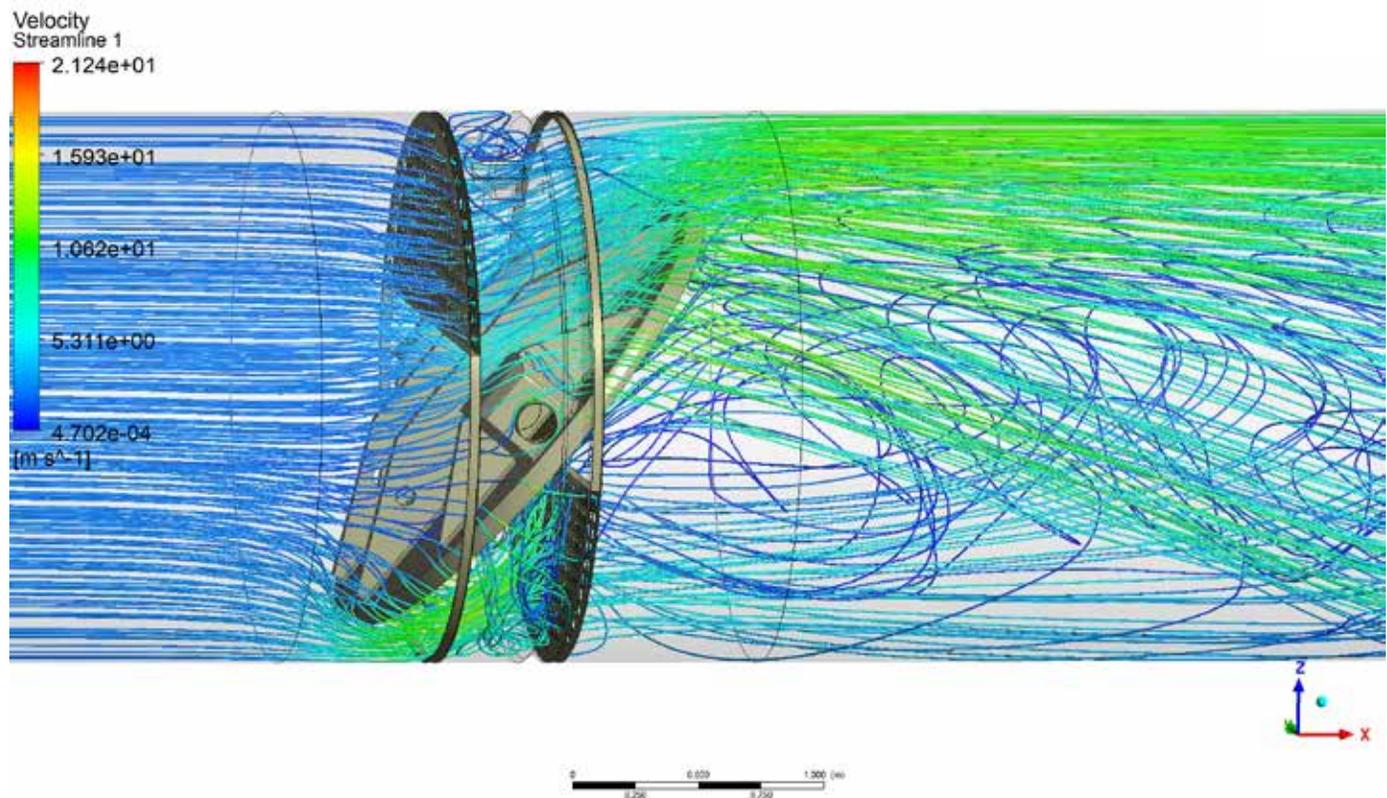
ADAMS Systeme zur Durchflussregelung

Zusätzlich zu unserer ADAMS MAKO Regelarmatur bieten wir individuell angepasste Lösungen und fachkundige Unterstützung bei der Systemkonzeption für die spezifischen Anforderungen ihrer Anlage.

Profitieren Sie von unserem Fachwissen zur Bewältigung komplexer Herausforderungen in der Durchflussregelung, wie Kavitation, Vibration und übermäßige Lärmemission.

Mithilfe modernster CFD-Simulationen entwickelt ADAMS innovative Konstruktionen für Drosselblenden, Mehrlochblenden, Bypass-Systeme und spezielle Klappendesigns

Vertrauen Sie auf unsere Expertise für optimale Lösungen zur Durchflussregelung.



Modifikation einer bestehenden Klappe mit Mehrkanal-Drosselblenden, damit die Klappe höhere Druckabfälle bewältigen kann.

Kompromisslose Qualitätssicherung

Bei ADAMS steht Qualität an oberster Stelle. Unser Ziel ist es, Kunden Armaturen zu bieten, die sich durch Langlebigkeit und Nachhaltigkeit auszeichnen. Seit sechs Jahrzehnten fertigen wir unsere Produkte in Deutschland unter Berücksichtigung höchster Standards, strenger Vorschriften und individueller Kundenanforderungen. Die kontinuierliche Aufrechterhaltung dieses Qualitätsniveaus ist für uns eine tägliche Aufgabe, der wir uns mit Systematik und Präzision widmen.

Seit unserer Gründung im Jahr 1960 haben wir kontinuierlich expandiert, unsere Infrastruktur modernisiert und in Spitzentechnologie investiert. Dies ermöglicht uns, unsere Armaturen stetig weiterzuentwickeln. Parallel dazu legen wir großen Wert auf die Förderung unserer Mitarbeiter. Viele unserer Fachkräfte haben ihre berufliche Laufbahn mit einer Ausbildung bei ADAMS begonnen und sind dem Unternehmen bis heute treu geblieben. Dieses Modell gewährleistet einen reibungslosen Wissenstransfer von erfahrenen Mitarbeitern zur nachfolgenden Generation.



Testverfahren



Unsere Testverfahren entsprechen den internationalen Normen. Wir führen die Prüfverfahren mit unserem eigenen hochmodernen Equipment entweder in unserem Werk oder in Zusammenarbeit mit namhaften Prüfinstituten durch.

Zerstörungsfreie Prüfungen:

- Farbeindringprüfung (PT)
- Magnetpulverprüfung (MT)
- Ultraschallprüfung (UT)
- Visuelle Prüfung (VT)
- Dichtheitsprüfung (LT)
- Verwechslungsprüfung (PMI)
- Röntgenprüfung (RT)
- Hydrostatische Druckprüfungen
- Tests zur flüchtigen Emission



Kontakt

ADAMS Armaturen GmbH

**Baukauer Str. 55
44653 Herne / Germany
Tel +49 (0)2323 209 0
www.adams-armaturen.de
info@adams-armaturen.de**

ADAMS Valves Inc.

**12303 Cutten Road
Houston, Texas 77066
Tel +1 (281) 453 3750
www.adamsvalves-usa.com
sales@adamsvalves-usa.com**

ADAMS Schweiz AG

**Badstr. 11
7249 Serneus / Switzerland
Tel +41 81 410 22 22
www.adams-armaturen.ch
info@adams-armaturen.ch**

Impressum

ADAMS Armaturen GmbH

Stand April 2024 | Alle Rechte vorbehalten | Die Inhalte können sich ändern.

