

## GESTRA Steam Systems

# GESTRA Information A 2.6

## Dimensionierung und Installation von Rückflussverhinderern

### Dimensionierung

Im Allgemeinen werden Rückflussverhinderer dimensioniert entsprechend einer geplanten Rohrleitungs-nennweite, der Größe eines Pumpendruckstutzens oder sonstiger vorhandener Anschlussstutzen. In den meisten Fällen geschieht dies jedoch ohne zu berücksichtigen, ob der verwendete Rückflussverhinderer bei den vorhandenen Betriebsdaten (Volumenstrom) in Vollöffnung gelangt oder nicht und welche Folgen letzteres haben kann.

Da aber der Öffnungsgrad eines Rückflussverhinderers abhängig ist von der Größe des Volumenstromes, können sich bei Nichtbeachtung dieses Punktes in der Praxis Probleme einstellen. Es können sich zum Beispiel bei einem Rückflussverhinderer, der auf Grund eines zu geringen Volumenstromes nicht in eine stabile Vollöffnung gelangt – und der damit überdimensioniert ist – während des Betriebes Klappergeräusche und unter Umständen erhöhter Verschleiß einstellen.

Wie diese Klappergeräusche entstehen und Möglichkeiten der Abhilfe soll nachfolgend behandelt werden.

Ein gewichts- oder federbelasteter Rückflussverhinderer (Rückschlagventil oder Rückschlagklappe) beginnt in einer Anlage zu öffnen, wenn eine bestimmte statische Druckdifferenz – Druck vor abzüglich Druck hinter der Armatur – erzeugt wird. Dadurch entsteht eine Öffnungskraft (Druckdifferenz x Sitzquerschnitt), die der Schließkraft (aus Feder oder Gewicht) entgegenwirkt. Überwiegt die Öffnungskraft, öffnet die Armatur. Man nennt diese Druckdifferenz auch Öffnungsdruck. Dieser ist abhängig von der Vorspannung der Schließfeder, vom Gewicht des Abschlusselementes, von der Einbaulage und der Größe des Rückflussverhinderers.

Je nach Größe des Volumenstromes öffnet nun der Rückflussverhinderer vollständig oder nur teilweise. Bei Vollöffnung sind Klappergeräusche ausgeschlossen. Sie treten nur bei Teilöffnung, also bei zu niedrigem Volumenstrom auf.

Beim Anfahren in einer Anlage zum Beispiel baut sich zunächst ein statischer Druck zwischen Druckerzeuger

und Rückflussverhinderer auf. Nach Erreichen des Öffnungsdrucks und Überwindung der Schließkraft öffnet die Armatur. Bedingt durch in dieser Phase vorhandenen – geringen – Volumenstrom entstehen in den Anlageteilen vor dem Rückflussverhinderer geringe Druckverluste, so dass der Druck unmittelbar vor diesem etwas abfällt.

Die Schließkraft überwindet nun die Öffnungskraft wieder und die Armatur schließt.

Dieser Vorgang kann sich solange wiederholen, bis der Volumenstrom so groß ist, dass durch die zusätzliche dynamische Druckdifferenz die Schließkraft nicht mehr ausreicht, den Rückflussverhinderer zu schließen.

Die Klappergeräusche selbst entstehen durch das Aufschlagen des Kegels oder der Klappe auf den Sitz oder das Widerlager (Federkappe oder Anschlag). Manchmal geschieht dies in so schneller Folge, dass man es nicht mehr als Klappern identifizieren kann, sondern summende Töne hoher Frequenz zu hören sind. Treten derartige Geräusche ständig auf, ist das immer ein Zeichen von „zu großen“ Rückflussverhinderern. Diese Art der Störung sind nicht der Armatur anzulasten; sie beruhen einzig und allein auf falscher Auslegung.

Um diese Zustände abzustellen, gibt es mehrere Möglichkeiten: Eine besteht darin, die vorhandene Armatur gegen eine kleinere auszutauschen. Dies ist jedoch aufwändig. Außerdem scheidet die Wahl einer kleineren Nennweite dann aus, wenn die Druckverluste bei Vollast zu groß würden. Eine andere Möglichkeit – besonders dann, wenn die Geräusche nur beim An- oder Abfahren der Anlage oder während eines Teillastbetriebes auftreten – besteht in einer Verminderung der Schließkraft, indem zum Beispiel eine schwächere Schließfeder verwendet wird.

Ist der Rückflussverhinderer in einer senkrechten Rohrleitung mit Durchfluss von unten nach oben eingebaut, so kann auf die Schließfeder ganz verzichtet werden.

Bei einem Verzicht auf Schließfedern sind Einschränkungen in flüssigkeitsführenden Systemen größerer Nennweiten hinsichtlich Druckstoßgefahren zu beachten.

In Zweifelsfällen sollten hierzu unsere Fachleute befragt werden.

Aus **Fig. 1** lässt sich erkennen, dass ein Rückflussverhinderer erst dann voll geöffnet ist, wenn der Volumenstrom die Druckverlustkurve des Rückflussverhinderers in ihrem linearen Teil schneidet. Unterhalb des Vollöffnungspunktes **C** ist ein Klappern möglich.

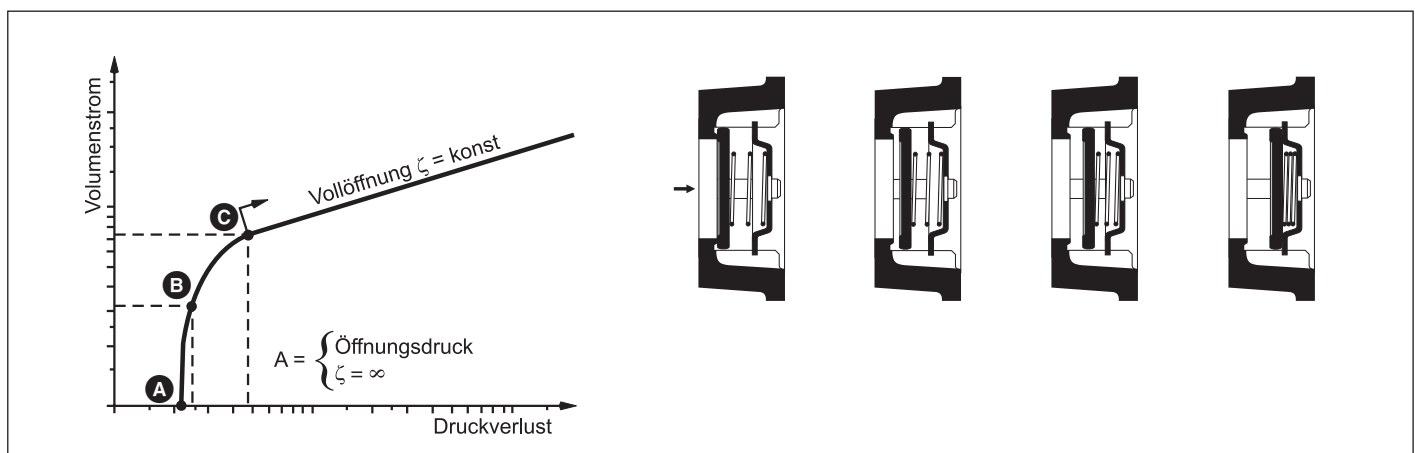


Fig. 1 Öffnungsgrad eines federbelasteten Rückschlagventils abhängig vom Volumenstrom

## Installation

Wie die Erfahrung gezeigt hat, können neben der Dimensionierung von Rückflussverhinderern auch die gewählte Einbaustelle und die Einbaulage selbst Auswirkungen auf den Betriebsablauf haben.

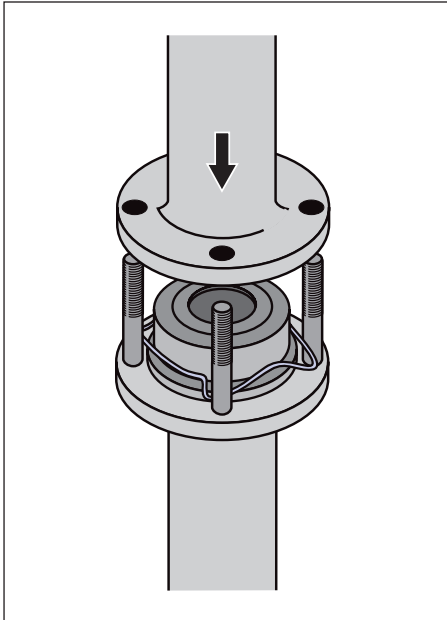
Je nach verwendeter Bauart des Rückflussverhinderers (Rückschlagventil oder Rückschlagklappe) haben sich in Bezug auf die Einbaustelle und Einbaulage mehr oder weniger günstige Anordnungen herauskristallisiert, die im Nachfolgenden beschrieben werden sollen.

## Rückschlagventile RK

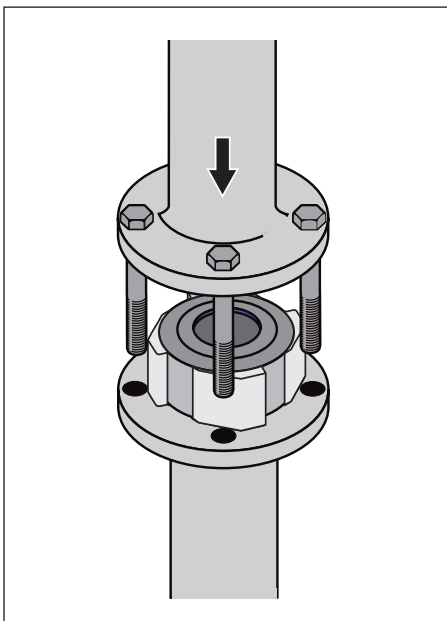
Rückschlagventile dieser Bauart (**Fig. 2, Fig. 3**) lassen sich an beliebigen Einbaustellen problemlos installieren.

Vollöffnung vorausgesetzt, sind sie auch gegenüber Verwirbelungen unempfindlich, wie sie im Bereich von zum Beispiel Pumpendruckstutzen vorkommen. Ihr Einbau direkt auf einen Pumpendruckstutzen (**Fig. 4**) oder auf kurz bemessene Erweiterungsstücke ist somit ohne weiteres möglich.

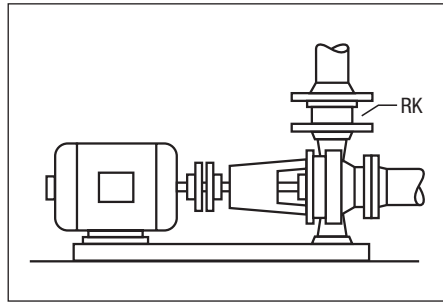
Auch die Einbaulage ist grundsätzlich beliebig, sofern die Geräte mit einer Schließfeder ausgerüstet sind. Ein Einbau ohne Feder ist nur möglich in senkrechter Rohrleitung mit Durchfluss von unten nach oben.



**Fig. 2** GESTRA DISCO®-Rückschlagventil mit Spiralzentrierung, DN 15 bis DN 100



**Fig. 3** GESTRA DISCO®-Rückschlagventil mit Zentriergehäuse, DN 15 bis DN 100

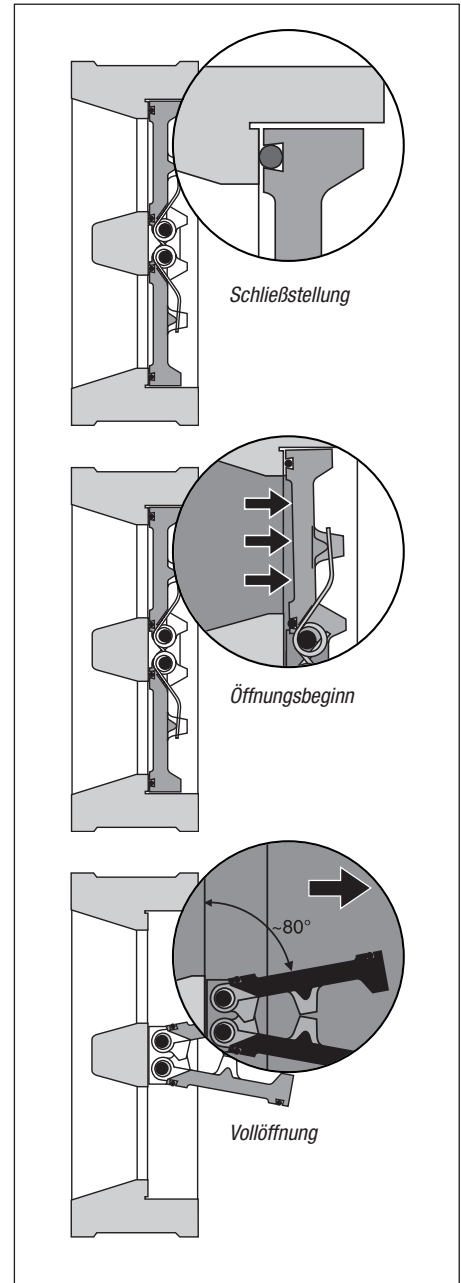


**Fig. 4** Einbaubeispiel RK am Pumpendruckstutzen

## Rückschlagklappen

Hierbei wird unterschieden zwischen Doppelschlagklappen (Duocheck) und einteiligen Rückschlagklappen (Swingcheck).

## Doppelschlagklappen BB



**Fig. 5** GESTRA DISCOCHECK® Doppelschlagklappe BB

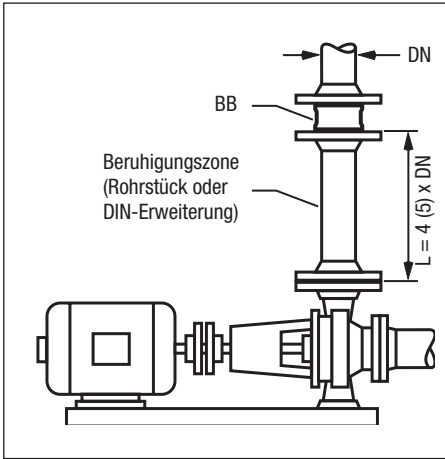


Fig. 6 Einbaubeispiel BB

Bei Rückschlagklappen dieser Bauart (Fig. 5) ist die Einbaulage ebenfalls beliebig, sofern die Geräte mit Schließfedern ausgerüstet sind. Bei Einbau in waagerechter Leitung ist darauf zu achten, dass die Klappenachsen senkrecht stehen. (Eine Ringschraube dient hierbei als Montagehilfe; sie kennzeichnet die Lage der Klappenachsen.)

Für Einbau in senkrechten Leitungen mit Durchfluss von oben nach unten sind stärkere Schließfedern notwendig.

Werden Doppelrückschlag-Klappen auf der Pumpenrückseite installiert, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn zwischen der Einbaustelle der Klappe und dem Pumpendruckstutzen eine Beruhigungszone in einer Länge von ca. 4 oder 5 x DN der Klappe geschaffen wird (Fig. 6).

Durch eine derartige Maßnahme wird sicher gestellt, dass die Rückschlagklappe sich nicht mehr im Bereich von Verwirbelungen befindet, wie es direkt am Pumpendruckstutzen der Fall wäre und was vorzeitigen Verschleiß zur Folge haben könnte. Die Montage auf dem verlängerten Teil einer

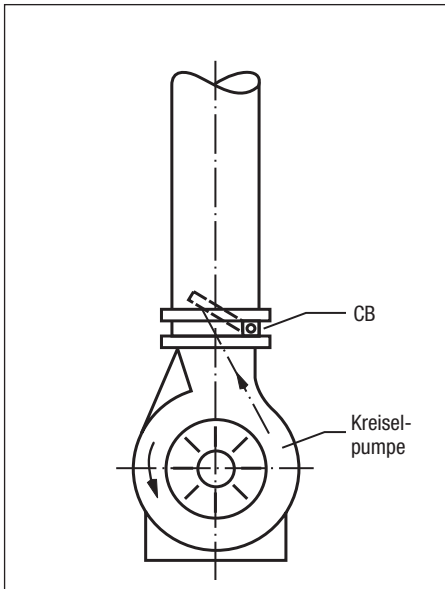


Fig. 9 Einbaubeispiel

Wie Strömungsversuche ergaben, ist die günstigste Einbaulage dann gegeben, wenn die Strömung in Richtung Klappenscheibe (Fig. 9) oder hauptsächlich auf die Klappenscheibe (Fig. 10) gerichtet ist. Hierbei liegt die Klappe immer ruhig in der Strömung und erreicht schon bei niedrigen Volumenströmen ihre Vollöffnung.

## Einteilige Rückschlagklappen CB

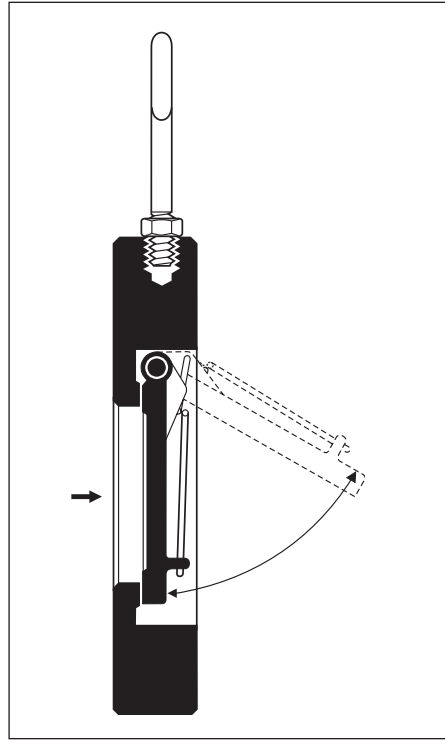


Fig. 7 GESTRA DISCO-Rückschlag-Klappe CB

DIN-Erweiterung hat außerdem den energiewirtschaftlichen Vorteil des weitaus geringeren Druckverlustes der größeren Rückschlagklappe gegenüber der Verwendung einer kleineren Nennweite.

Rückschlagklappen dieser Bauart (Fig. 7 und Fig. 8) sind nur geeignet für Einbau in waagerechte Rohrleitungen oder senkrechte Rohrleitungen mit Durchfluss von unten

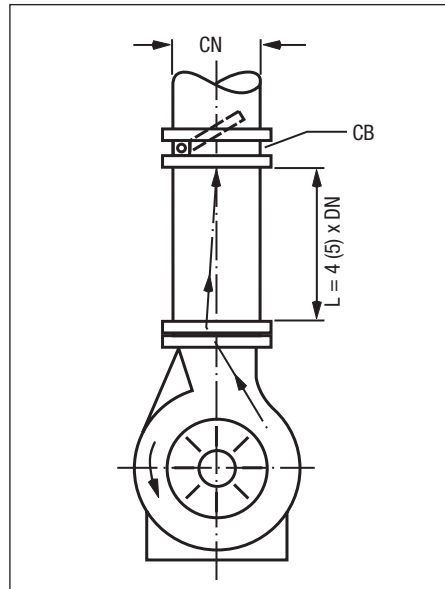


Fig. 10 Einbaubeispiel

Am ungünstigsten ist die Einbaulage gemäß Fig. 11, bei der die Strömung zu sehr auf die Klappenachse gerichtet ist. Da meistens am Pumpenausstritt ein ungeordneter Strömungszustand vorliegt (Verwirbelungen), sollte die Strömung durch Anbringen einer Beruhigungsstrecke von  $L = 4$  oder  $5 \times DN$  der Klappe gleichgerichtet werden, um



Fig. 8 GESTRA DISCO-Rückschlag-Klappen CB

nach oben. Bei Einbau einteiliger Rückschlagklappen auf der Pumpendruckseite hat die Erfahrung gezeigt, dass die Lage der Klappe zur Strömung eine wichtige Bedeutung für eine störungsfreie Arbeitsweise der Klappe haben kann.

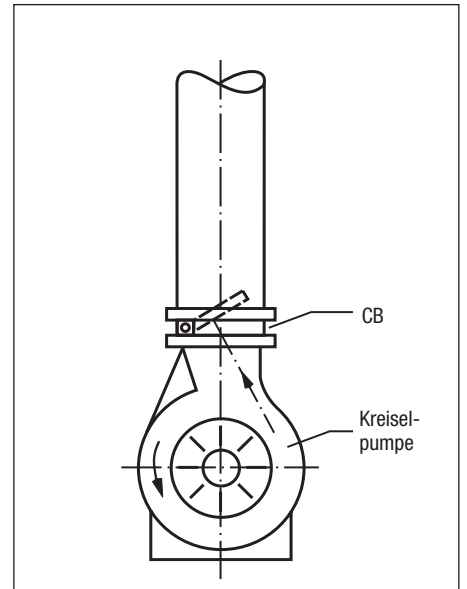


Fig. 11 ungünstiger Einbau

ein gleichmäßiges Anströmen der Klappe zu erreichen (Fig. 10).

Auch wird durch diese Maßnahme ein eventueller „Montagefehler“ vermieden.

---

## **GESTRA AG**

Postfach 10 54 60, D-28054 Bremen  
Münchener Str. 77, D-28215 Bremen

Telefon +49 (0) 421 35 03 - 0, Telefax +49 (0) 421 35 03-393

E-Mail [gestra.ag@flowserve.com](mailto:gestra.ag@flowserve.com), Internet [www.gestra.de](http://www.gestra.de)



**GESTRA**