

Das Funktionsverhalten von Sicherheitsventilen (Öffnungscharakteristik, Schließverhalten) wird im deutschen Regelwerk mit gleichlautendem Text beschrieben in

- AD-Merkblatt A2 (Ausgabe 11/93)
- TRD 421 (Ausgabe 9/90)
- DIN 3320 (Ausgabe 9/84)

Öffnungscharakteristik:

Nach ihrer Öffnungscharakteristik werden die Sicherheitsventile eingeteilt in

• Normal-Sicherheitsventile:

„Diese Sicherheitsventile erreichen nach dem Ansprechen innerhalb eines Druckanstieges von max. 10% den für den abzuführenden Massenstrom erforderlichen Hub. An die Öffnungscharakteristik werden keine weiteren Anforderungen gestellt.“

• Vollhub-Sicherheitsventile:

„Vollhub-SV öffnen nach dem Ansprechen innerhalb von 5% Drucksteigerung schlagartig bis zum konstruktiv begrenzten Hub. Der Anteil des Hubes bis zum schlagartigen Öffnen (Proportional-Bereich) darf nicht mehr als 20% des Gesamthubes betragen.“

• Proportional-Sicherheitsventile:

„Proportional-Sicherheitsventile öffnen in Abhängigkeit vom Druckanstieg nahezu stetig. Hierbei tritt ein plötzliches Öffnen ohne Drucksteigerung über einen Bereich von mehr als 10% des Hubes nicht auf. Diese SV erreichen nach dem Ansprechen innerhalb eines Druckanstieges von max. 10% den für den abzuführenden Massenstrom erforderlichen Hub.“

Schließen:

Bei der Druckabsenkung für das Schließen wird unterschieden in

- inkompressible Medien
 - kompressible Medien
- siehe Tabelle auf Seite 21/11.

Sicherheitsventil-Auswahl:

LESER-Sicherheitsventile sind – ohne Änderung der Innenteile sowohl einsetzbar für Dämpfe/Gase (D/G) als auch für Flüssigkeiten (F) und auch für diese Medien bauteilgeprüft.

Proportional-Sicherheitsventile werden überall dort eingesetzt, wo in der Regel nur kleine Massenströme (z.B. thermische Expansion) zu erwarten sind und der Mediumverlust so klein wie möglich gehalten werden soll. In Pumpensystemen werden Proportional-SV auch als Überströmventile eingesetzt.

The function of safety valves (opening characteristic, reseating) is equally written in the following German rules

- AD-Merkblatt A2 (edition 11/93)
- TRD 421 (edition 9/90)
- DIN 3320 (edition 9/84).

Opening characteristic:

Safety valves are classified according to DIN 3320, on the basis of their opening characteristic as follows:

• Safety relief valves:

"After responding within a maximum overpressure of 10%, these safety valves achieve the lift required for the mass flow to be discharged. No further requirements are placed on the opening characteristic."

• Full lift safety valves:

"After responding within an overpressure of 5%, full lift safety valves open by a pop action up to the restricted lift. The portion of the lift (proportional range) before the valve opens suddenly must not exceed 20% of the total lift."

• Relief valves:

"Relief valves open almost continuously as a function of the overpressure. They do not open with pop-action and without any further increase in pressure over a range of more than 10% of the lift. After responding within a maximum overpressure of 10%, these safety valves achieve the lift required for the mass flow to be discharged."

Reseating:

The blow-down is different for

- incompressible fluids
 - compressible fluids
- refer to table on page 21/11.

Selection of safety valves:

LESER safety valves can be used universally, being suitable both for vapours and gases, i.e. compressible fluids – abbreviation "D/G", and for liquids, i.e. incompressible fluids – abbreviation "F". These valves can be used for both types of fluid without changing their internal components.

Relief valves are used wherever only small mass flows are generally to be expected (thermal expansion), the loss of fluid being kept as low as possible.

In pumping systems these safety valves are used as overflow valves (e.g. in a bypass pipe), thereby acting as relieving devices.

Normal-Sicherheitsventile sind ideale Entlastungsventile. Ihr großer Proportional-Bereich führt insbesondere bei Flüssigkeiten zu einer stetigen Arbeitsweise und Entlastung von Druckspitzen. Dennoch weisen sie nach einer längeren Proportionalphase Vollhubcharakter auf und erreichen dadurch einen größeren Massenstrom als reine Proportional-SV gleicher Größe. Sie werden auch als Überströmventile eingesetzt für den Fall, dass ein Proportional-SV in der Leistung nicht mehr ausreichend ist. Ferner kommen sie zum Einsatz, wo das kleinste Vollhub-SV bereits zu groß ist.

Vollhub-Sicherheitsventile werden aufgrund ihrer schlagartigen Öffnungsweise überall dort eingesetzt, wo plötzlich größere Massenströme oder schnelle Druckanstiegsgeschwindigkeiten auftreten können. Das Hauptanwendungsgebiet liegt in der Druckentlastung von Dämpfen und Gasen. Aufgrund der Eigenheit des Vollhub-SV nach dem Öffnen, unabhängig von dem anstehenden Massenstrom seinen vollen Hub zu erreichen, kann man davon ausgehen, dass schon nach geringer Drucksteigerung nach dem Ansprechen der volle, **dem Ventil** mögliche Massenstrom abgeführt wird.

Kombination aus Vollhub- und Normal- bzw. Proportional Sicherheitsventilen

Proportional- bzw. Normal-SV können auch in Verbindung mit einem Vollhub-SV, das dann auf einen geringfügig höheren Ansprechdruck eingestellt ist, installiert werden. Bei geringen Drucküberschreitungen oder nur kleinen abzuführenden Massenströmen spricht dann zunächst nur das Proportional- bzw. Normal-SV an und wirkt so als „Arbeits“-Sicherheitsventil.

Safety relief valves are ideal depressurerising relieving valves. Particularly in the case of liquids, their wide proportional range leads to continuous action and depressurerising of pressure peaks, without the immediate discharge of such a large quantity as a full lift safety valve. However, after a long proportional phase they become full lift in nature, thereby achieving a greater mass flow than pure relief valves of the same size. They are also used as overflow valves in cases in which the discharge capacity of a relief valve would no longer be sufficient.

Safety relief valves are also used in cases in which even the smallest full lift safety valve is too large.

Full lift safety valves, as a result of their pop action opening characteristic, are used whenever greater mass flows and/or higher accumulation rates can arise. Because they are capable of discharging large mass flows, the full lift safety valves are mainly used for vapours and gases.

The peculiar feature of the full lift safety valve in reaching its full lift – albeit only briefly – after opening, irrespective of the mass flow taking place, means the assumption must be made that even after a small overpressure, the full possible mass flow of **this valve** is discharged.

Full lift safety valve and safety relief valve resp. relief valve in combination

Relief valves resp. safety relief valves can also be fitted in combination with a full lift safety valve which is set to a slightly higher set pressure. At small pressure increases or small mass flows only the relief or safety relief valve opens first and is acting as a "working valve".

Funktionsverhalten von Sicherheitsventilen/Operating Characteristic of Safety Valves

		Vollhub Full lift	Normal Safety Relief	Proportional Relief
Öffnung Opening	Druckanstieg/ <i>Overpressure</i> - über 1 bar Ansprechdruck - <i>over 1 bar g set pressure</i> - unter 1bar Ansprechdruck - <i>below 1 bar g set pressure</i>	5% bis zum konstr. begr. Hub <i>5% up to the restricted lift</i>	10% bis zum erforderlichen Hub <i>10% up to the required lift</i>	
	Hubverhalten/ <i>Operating characteristic</i>	max. 20% Proportionalanteil <i>max. 20% proportional lift</i>	keine Anforderung <i>no requirement</i>	max. 10% des Hubes ohne Drucksteigerung <i>max. 10% of lift without pressure increase</i>
	Zuerkannte Mindestausflussziffer α_d <i>Certified Coefficient of discharge α_d</i> - compressible Medien D/G - <i>compressible fluids</i> - inkompressible Medien F - <i>incompressible fluids</i>	0,5 —	0,08 0,05	
Schließen Reseating	Schließdruckdifferenz <i>Blowdown</i> - compressible Medien D/G - <i>compressible fluids</i> - inkompressible Medien F - <i>incompressible fluids</i>	10% ($p < 3$ bar: 0,3 bar) 10% ($p < 3$ bar g: 0,3 bar g) 20% ($p < 3$ bar: 0,6 bar) 20% ($p < 3$ bar g: 0,6 bar g)		
Gesamt- funktion Function	Diagramm/ <i>Diagram</i> Hub = f (Druckanstieg; Druckabsenkung <i>Lift = f (Overpressure; blowdown)</i>			