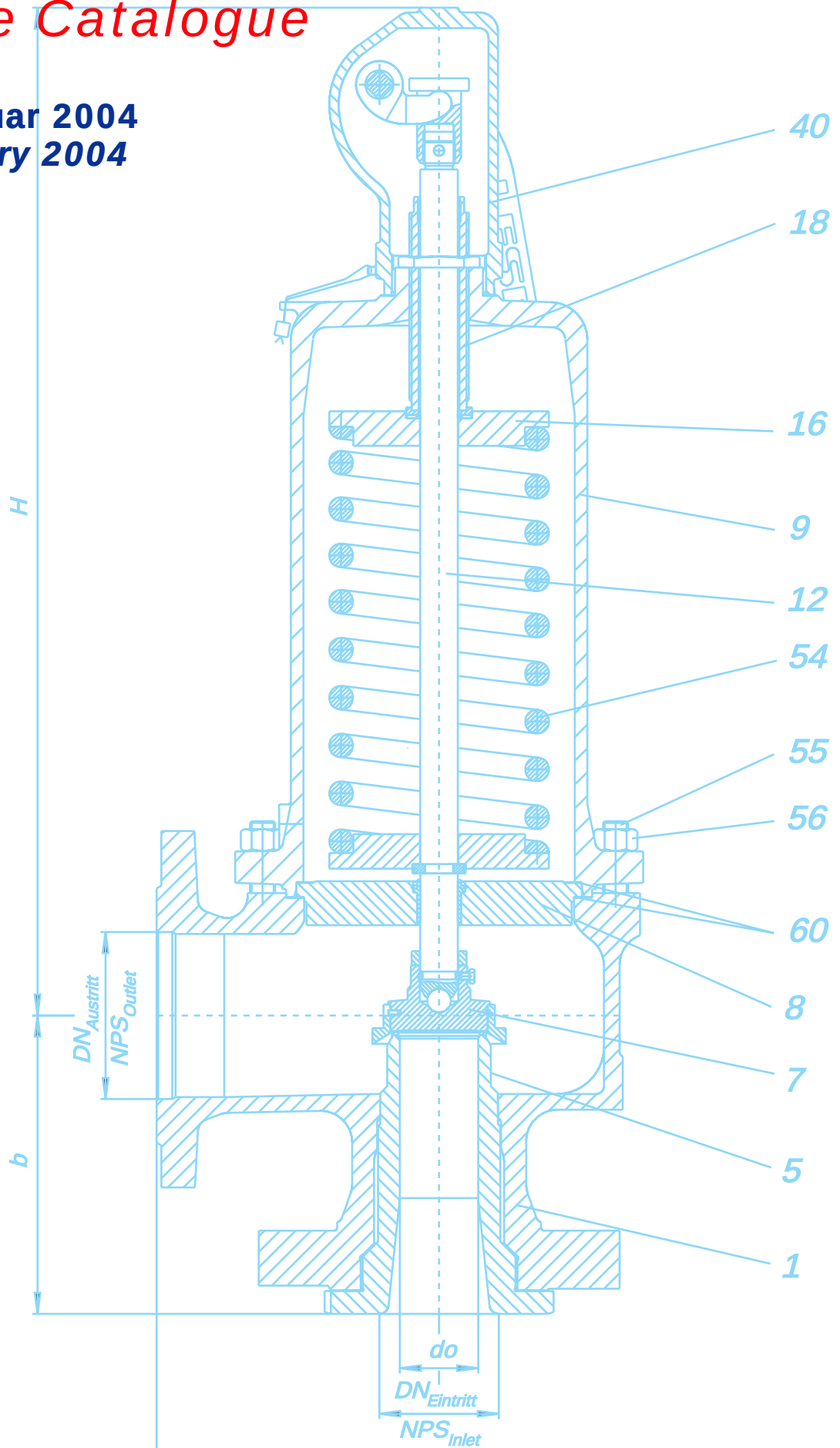


Gesamtkatalog

Complete Catalogue

Ausgabe Januar 2004

Edition January 2004



LESER

The Safety Valve

GESAMTKATALOG 2004

Complete Catalogue 2004

Ausgabe Januar 2004
Edition January 2004

LESER GmbH & Co. KG

LESER Hamburg

HAUSANSCHRIFT:
Registered Address:

Wendenstrasse 133 – 135
D-20537 Hamburg

POSTANSCHRIFT:
Postal Address:

Postfach / *P. O. Box* 26 16 51
D-20506 Hamburg

FON:

+49 (40) 251 65-100

FAX:

+49 (40) 251 65-500

persönliche Fon-Nr., Fax-Nr. und
e-mail Adresse siehe Seite 1/32
*personal fon, fax and e-mail
see page 1/32*

BANK:

Vereins- und Westbank AG, Hamburg
Konto-Nr. 32 03 171 (BLZ 200 300 00)
SWIFT: VUWB DE HH
IBAN: DE64 2003 0000 0003 2031 71

USt-ID/VAT-Reg:

DE 118840936

Steuer-Nr./Tax-No.:

22/320/00123

INTERNET:

www.leser.com

ONTIME-SERVICE:

Fon: +49 (48 71) 27-137
Fax: +49 (40) 251 65-537
e-mail: ontime@leser.com

LESER Hohenwestedt

(Nur Warenrücksendungen/Reparaturen)

Hohenwestedt works

(Returns/repairs only)

Itzehoer Strasse 63 – 65
D-24594 Hohenwestedt

+49 (48 71) 27-0

+49 (48 71) 27-298

LESER

Das Sicherheitsventil

24594 Hohenwestedt · Itzehoe Str. 63-65

Fon: +49 (48 71) 27-0



A 23

Heide

ca. 22 km

Ausfahrt / Exit
Schenefeld

7

430 ► Neumünster

A 7
Kiel/FlensburgAusfahrt / Exit
Neumünster-Mitte

14

430 ► Heide

ca. 18 km

LESER

Das Sicherheitsventil

20537 Hamburg · Wendenstraße 133-135

Fon: +49 (40) 251 65-100



HH-Horn

A 255
Elbbrücken

ELBE

431 Bahrenfeld

Elbtunnel

Elbbrücken

Horn

A 255

A 25

A 1

BAB Kreuz
MaschenHorster
Dreieck

Hannover

Lüneburg

Berlin

Lübeck

A 1

A 24

A 25

A 255

A 25

A 1

A 7

A 7

A 7

A 7

A 7

A 7

A 7

A 7

Inhaltsverzeichnis	Table of Contents	Type	Teil Section
Sachregister, Bestellung, Vertretungen, Reparaturen, Ersatzteile	Subject index, Ordering, Representatives, Repairs, Spare Parts		1
Auswahl und Zulassungen von Sicherheitsventilen	Selection and Approvals of Safety Valves		2
Behandlung, Kennzeichnung und Aufbau	Handling, Marking and Assembly		3
Flansch-Feder-Sicherheitsventile (Vollhub)	Flanged Full Lift Safety Valves spring loaded	441, 442 455, 456 457, 458	4
Flansch-Feder-Sicherheitsventile nach API	Flanged Safety Relief Valve according to API 526	526	5
Flansch-Feder-Sicherheitsventile (Normal)	Flanged Safety Relief Valves spring loaded	431, 433 543, 544	6
Flansch-Feder-Sicherheitsventile (Proportional)	Flanged Relief Valves spring loaded	427, 429 532, 534	7
Flansch-Hebel-Sicherheitsventile	Flanged Safety Valves with lever and weight	411, 421 501, 522	8
Gewinde-Feder-Sicherheitsventile	Screwed Safety Valves spring loaded	437, 438, 439 459, 462 462	9
HEIZUNG: Sicherheitsventile nach TRD 721	HEATING: Safety Valves acc. to TRD 721	440, 460 424, 450	10
CHEMIE: Sicherheitsventile mit Auskleidung	PROCESS: Lined Safety Valves	546 447	11
Clean Service: Sicherheitsventile CIP-geeignet	Clean Service: Safety Valves, suitable for CIP	481 483, 484, 485 488	12
Zusatzausrüstungen	Accessories		13
Pneumatische Zusatzbelastung	Pneumatic Supplementary Loading System	702 712	14
Sicherheitsventile mit vorgeschalteter KUB-Berstscheibe	Safety Valves with upstream KUB Bursting Disc		15
Wechselventile	Change-over Valves	310 311	16
Druckminderventil für Dampf	Pressure Reducing Valve for Steam	612	17
QM-System/Zeugnisse/Prüfstände	QM-System/Certificates/Test Laboratories		18
Regelwerk	Rules and Regulations		19
Auslegung/Stoffwerte	Sizing/Properties		20
Strömung/Funktion	Flow/Function		21
Werkstoffe/Flansche	Materials/Flanges		22
VALVESTAR®	VALVESTAR®		23

Sachregister, Bestellung, Vertretungen, Reparaturen, Ersatzteile *Subject Index, Ordering, Representatives, Repairs, Spare Parts*

1

Inhalt	Contents	Seite/Page	1
Sachregister	<i>Subject Index</i>	1/02-09	
Allgemeine Geschäftsbedingungen	<i>General Terms and Conditions of Business</i>	1/10-11	
Auslandsvertretungen	<i>Foreign Representatives</i>	1/20-21	
Inlandsvertretungen	<i>German Representatives</i>	1/30-31	
Ihr Ansprechpartner im Verkauf	<i>Your Contact at LESER'S</i>	1/32	
Service	<i>Service</i>	1/33	
Bestellung	<i>Ordering</i>	1/40	
Ersatzteile, Verschleißteile, Reparaturen	<i>Spares, Recommended Maintenance Parts, Repairs</i>	1/50	

A		D	
Abkürzungen	20/10	Dämpfe, Reaktionskraft	21/40
Allgemeine Geschäftsbedingungen	1/10-11	Dampferzeuger	10/00
Anschlüsse	12/70-71	Dampfkessel-Sicherheitsventile, Vorschriften	19/10-11
Ansprechdruck, maximaler	2/12-13	Dichtheit	21/50-52
API	5/00-45	erreichbare	21/52
Artikelnummer	1/40	Gehäuse	21/52
Leistungstabellen, SI-Einheiten	20/64-65	Leckraten	21/50-52
Leistungstabellen, Pound/Inch-Einheiten	20/66-67	Prüfverfahren	21/50-52
Auswahlreihe	2/13	Dichtplatte	13/30
Vollhub-Flansch-Feder-Sicherheitsventile	5/00	Dickflüssige Medien, Korrekturfaktoren	20/40-41
Vollhub-Feder-Sicherheitsventil, Clean Service/CIP 1" – 4"	12/10-13	DIN ISO 9001, Zertifikat	18/12
Zertifikat	18/13	Drehbarer Teller	13/30
Zulassung	2/50	Druckeinsatzgrenze	
Äthylen	13/20	Druckeinsatzgrenze ANSI B 16.5	22/30
Aufbau	3/40-42	Druckeinsatzgrenze DIN 2401	22/20-21
Flansch-Feder-Sicherheitsventil	3/40	Druckminderventil	17/00
Flansch-Feder-Sicherheitsventil mit Sitzbuchse	3/41		17/10-18
Gewinde-Normal-Feder-Sicherheitsventil	3/42	Anordnung	17/13
Gewinde-Vollhub-Feder-Sicherheitsventil	3/43	Aufbau	17/16
Ausblaseleitung	3/21	Eigenschaften	17/13
Gegendruck	21/30-32	Einbau	17/13
VALVESTAR®	23/11	Größenbestimmung	17/14-15
Ausflussfunktion	20/21-22	Montage	17/17-18
Auskleidung	11/00	Störungen	17/18
Auslandsvertretungen	1/20-21	Wirkungsweise	17/13
Auslegung	20/00	Druckmittelbeiwert	20/22
Auslieferungsläger	1/30-33	Druckstoß	21/60
Auswahl		Druckstoßkriterium	21/60
Kombinationen von Sicherheitsventilen	21/11	Druckverlust	
Normal-Sicherheitsventil	21/11	VALVESTAR®	23/11
Proportional-Sicherheitsventil	21/10	Zuleitung	21/20
Vollhub-Sicherheitsventil	21/11	Durchgangs-Proportional-Feder-Sicherheitsventil	7/20-22
Auswahldiagramm	5/11-40		
Auswahlreihe		E	
Vollhub-Feder-Sicherheitsventil	2/12	Edelstahl-Faltenbalg	13/10
Vollhub-Feder-Sicherheitsventil ASME	2/13	EFCO-Prüfstände	13/90-93
Auswahlschema Sicherheitsventile	2/20-21	Eigengegendruck	21/30
Auswechseln der Feder	3/24-25	Einsatzgrenzen	
Äußeres Feuer	20/70	ANSI B 16.5	22/30
		DIN 2401	22/20-21
B		Elastomer-Faltenbalg	13/11
Bauteilkennzeichen	2/30-33	EPDM	13/20
Begriffe	20/10	Ersatzteile	1/50
Behälteranschluss	12/40		
Berstscheibe s. KUB-Berstscheibe		F	
Bestellung	1/40	Faltenbalg	3/18
Betriebsanleitung	3/10-29	Edelstahl	13/10
Bio-Vollhub-Feder-Sicherheitsventil DN 25 – 100, 1" – 4"	12/60-63	Elastomer	13/11
Blasentest	21/51	Feder, auswechseln	3/24-25
Blockierschraube	13/40	Federschwingungsdämpfer	13/81
Brandfall	20/70	Festigkeits-Berechnung, Gehäuse	22/20
		Festpunkte, Bestimmung	21/40
C		Feuer	20/70
Chemie-Sicherheitsventile	11/00	FFKM	13/20
CIP Clean Service		Flansche	22/40-41
Clean Service	12/00-52		
Clean-Service-Sicherheitsventile	12/00		
CR	13/20		

Flansch-Feder-Sicherheitsventil		K		
Aufbau	3/40-41	Kalrez	13/20	
Kennzeichen	3/30	Kennbuchstaben, Weichdichtungen	13/20	
Normal	6/00	Kennzeichen		
Proportional	7/00	Flansch-Feder-Sicherheitsventile	3/30	
Vollhub	4/00	Gewinde-Feder-Sicherheitsventile	3/31	
nach API 526	5/00-45	Klassifikationsgesellschaften	2/40-41	
Flansch-Feder-Sicherheitsventil mit Sitzbuchse		Knickstab-Umkehr-Berstscheibe s. KUB-Berstscheibe		
Aufbau	3/41	Kombination		
Flansch-Hebel-Sicherheitsventile	8/00	von mehreren Sicherheitsventilen	21/11	
Flattern	13/80	von Sicherheitsventil und Berstscheibe	15/10-13	
Flüssigkeiten		von Wechselventil mit Sicherheitsventilen	16/40-41	
Reaktionskraft	21/40	Kondensat	3/20	
Stoffwerte	20/100	Korrekturfaktoren		
FPM	13/20	dickflüssige Medien	20/40-41	
Fremdgedrückt	21/30	Gegendruck	20/63	
Funktion, Sicherheitsventile	21/10-11	Heißdampf	20/30	
Funktionelle Dichtheit	21/50-52	KTA 1401, Zertifikat	18/13	
		KUB-Berstscheibe	15/10-15	
G		dynamisches Funktionsverhalten	15/12	
Gase, Reaktionskraft	21/40	Einsatzgebiet	15/11	
Gegendruck	3/12		15/13	
Ausblaseleitung	21/30-32	Funktion	15/12	
Kompensation	13/10	Zwischenraumüberwachung	15/10	
VALVESTAR®	23/11			
Gehäuse, Dichtheit	21/52	L		
Geschäftsbedingungen, allgemeine	1/10-11	Lautstärke	21/70	
Geschwindigkeiten in Rohrleitungen	20/80	Leckraten	21/50-52	
Gesteuertes Sicherheitsventil s. Zusatzbelastung		Leistungsziffer	2/12	
Gewinde-Feder-Sicherheitsventile	9/00	LESER		
Gewinde-Feder-Sicherheitsventile, Kennzeichen	3/31	3.1.B Zertifikat	18/16-18	
Gewinde-Normal-Feder-Sicherheitsventil, Aufbau	3/42	Prüfstände	18/30-33	
Gewinde-Vollhub-Feder-Sicherheitsventil, Aufbau	3/43	Lösbare Hubhilfe	13/20	
Größenbestimmung von		M		
Druckminderventilen	17/14-15	Maximaler Ansprechdruck	2/12-13	
Sicherheitsventilen		N		
für Heißwasser	20/50	Näherungsinitiator	13/60	
für verflüssigte Gase	20/51	National Board, Zulassung	2/50	
nach AD-A2, TRD 421, DIN 3320	20/20-22	Nekaltest	21/51	
nach API 520	20/70	Neoprene	13/20	
nach ASME VIII/API 520	20/60-63	Normal-Doppel-Feder-Sicherheitsventil	6/30-31	
H		Normal-Doppel-Sicherheitsventil mit Hebel und Gewicht	8/30-31	
Handhabung	3/26	Normal-Feder-Sicherheitsventil bis PN 40 DN 15 – 150	6/10-13	
Heißdampf	20/30	Normal-Feder-Sicherheitsventil G 1/2 – 3/4	9/10-13	
Korrekturfaktoren	20/30	Normal-Feder-Sicherheitsventil mit PTFE-Buchse	11/10-13	
Umrechnungsfaktoren	20/31	Normal-Feder-Sicherheitsventil mit PTFE-Vollauskleidung	11/20-23	
Heißwasser	2/50	Normal-Feder-Sicherheitsventil PN 160 DN 15	6/20-21	
Heizmantel	13/70-71	Normal-Sicherheitsventil mit Hebel und Gewicht	8/10-13	
Heizung	10/00	Normal-Sicherheitsventil, Auswahl	21/11	
Heliumtest	21/52	Normal-Sicherheitsventil, Öffnungscharakteristik	21/10	
Hochtemperatur-Ausrüstung	13/50	O		
HP 0, Zertifikat	18/12	O-Ring-Teller	13/20	
Hubbegrenzung	13/40	Öffnungscharakteristik	21/10	
Hubhilfe, lösbare	13/30			
I				
Inlandsvertretungen	1/30-31			
Isolierung, schalldämmende	21/70			

P		Sicherheitsventile	
Panzerung s. Stelltierung		Auswahlschema	2/20-21
Parofluor	13/20	f. Dämpfe	4/10-23, 4/40-43, 4/50-55, 6/10-13, 6/20-21, 6/30-31, 7/10-13, 7/20-22, 8/10-13, 8/20-23, 8/30-31, 9/10-13, 9/20-24, 10/10-13, 10/20-21, 10/30-31
Pneumatische Zusatzbelastung s. Zusatzbelastung			
Proportional-Feder-Sicherheitsventil	7/10-13	API	5/00-45
Proportional-Sicherheitsventil, Auswahl	21/10	Clean Service	12/60-63
Proportional-Sicherheitsventil, Öffnungscharakteristik	21/10	Chemie	11/10-13
Propylen	13/20		11/20-23
Prüfplanung	18/11	Clean Service	12/00-52
Prüfstände	18/11	f. Dampferzeuger DN 25 – 150	10/20-21
	18/30-33	f. Dampferzeuger G 3/4 – 1	10/30-31
EFCO	13/90-93	f. Flüssigkeiten	4/10-23, 4/40-43, 4/50-55, 6/10-13, 6/20-21, 6/30-31, 7/10-13, 7/20-22, 9/10-13, 9/20-23
Prüfung	3/12		5/00-45
PTFE		Clean Service	12/00-52
Teller	13/30	f. Gase	4/10-23, 4/40-43, 4/50-55, 6/10-13, 6/20-21, 6/30-31, 7/10-13, 7/20-22, 8/10-13, 8/20-23, 8/30-31, 9/10-13, 9/20-24
Buchse	11/10-13	API	5/00-45
Vollauskleidung	11/20-23	Clean Service	12/00-52
Q		f. Wasserheizungsanlagen DN 20 – 150	10/10-11
Qualitätsdokumentation	18/11	f. Wasserheizungsanlagen G3/4 – 1	10/12-13
Qualitätsprüfung	18/10-11	mit Auskleidung	11/00
Qualitätsmanagement	18/00	Typenübersicht	2/10-11
Qualitätsmanagementsystem	18/10-11	Sitzkennbuchstaben	20/60
Qualitätsförderung	18/11	Sonderbauarten, Teller	13/30
Qualitätspolitik	18/10	Spannpratzen	3/19
		Sperrhülse	13/41
R		Standardfeuer	20/70
Rattern	13/80	Standard-Stückliste ASME	22/13
Reaktionskraft	21/40	Stelltierung	13/30
VALVESTAR®	23/11	Stellschraube	13/40
Regelwerk	19/00	Steuereinrichtung s. Zusatzbelastung	
Reibungsdämpfer	13/81	Stoffwerte	20/00
Reparaturen	1/50	Flüssigkeiten	20/100
Rohrdurchgangsanschluss	12/50	technische Gase	20/90-91
Rohrleitungen, Geschwindigkeiten	20/80	Stoßdämpfer	13/81
Rohrreibungsbeiwert	21/21	Supralene-RCH 1000	13/30
S			
Sattdampf	20/31		
Schalldämmung	21/40		
Schalldämpfer	21/71		
Schallemission	21/70-71		
Schlagen	13/80		
Schließverhalten	21/10		
Schwingungen	13/80		
Schwingungsdämpfer	13/80-82		
Schwingungsverhinderung	13/80		
Sensor	13/60		
Service	1/30-33		
Sicherheitsventil			
Funktion	21/10-11		
gesteuertes s. Zusatzbelastung			
Zuleitung	21/20-21		
Auswahl s. Auswahl			

T

Technische Gase, Stoffwerte
 Teller
 Sonderbauarten
 drehbar
 Temperatureinsatzgrenze
 ANSI B 16.5
 DIN 2401
 Totraumfrei

 Transportsicherung
 TRB 801 Nr. 45, Zertifikat
 TÜV Zertifikat
 Typenübersicht Sicherheitsventile

U

Überwachungsgesellschaften
 Umrechnungsfaktoren

V

Vakuum
 VALVESTAR®

 Ausblaseleitung
 Beschreibung
 Druckverlust
 Gegendruck
 Reaktionskraft
 Verschleißteile
 Vertragswerkstätten
 Vertretungen Ausland
 Vertretungen Inland
 Vespel
 Viton
 Vollhub-Feder-Sicherheitsventil
 Auswahlreihe
 Auswahlreihe ASME
 Bio/CIP, DN 25 – 100, 1" – 4"
 bis PN 25, DN 200-400
 bis PN 40, DN 20-150
 G 3/4 – 1
 mit Weichdichtung
 PN 63 – 160, DN 25 – 100
 PN 63 – 400, DN 25 – 100

20/90-91	Vollhub-Sicherheitsventil	21/11
	Auswahl	8/20-23
	mit Hebel und Gewicht	21/10
13/30	Öffnungscharakteristik	19/10-11
13/30	Vorschriften f. Dampfkessel-Sicherheitsventile	
	W	
22/30	Wartung	3/23
22/20-21	Wasserdampf, Zustandsgrößen	20/110
12/40	Wasserheizungsanlagen	10/00
12/50	Wechselventile	
3/22-23	Gussausführung	16/10-11
18/13	Schweißkonstruktion	16/30-31
18/14-15	in Kombination mit Sicherheitsventilen	16/40-41
2/10-11	Weichdichtungen	13/20
	Kennbuchstaben	13/20
2/40-41	Werkstoffbescheinigungen	22/22
20/31	Werkstoffe	22/00
		22/10
	Werkstoffgegenüberstellung ASME-DIN	22/12
13/20	Werkstoffvergleich DIN-ASTM	22/11
21/20	Widerstandsbeiwert, Zuleitung	21/20
20/40		
21/70	Z	
23/00	Zalak	13/20
23/11	Zertifikat	
23/10	ASME	18/13
23/11	DIN ISO 9001	18/12
23/11	HP 0	18/12
23/11	KTA 1401	18/13
23/11	LESER 3.1.B	18/16-18
1/50	TRB 801 Nr. 45	18/13
1/30-33	TÜV	18/14-15
1/20-21	Werkstoffe	22/22
1/30-31	Zeugnisse s. Zertifikate	
13/30	Zulassung	2/40-41
13/20		2/50
	Zuleitung	21/20-21
	Druckverlust	21/20
	Widerstandsbeiwert	21/20
	zulässige Länge	21/20
12/60-63	Zusatzausrüstungen	13/00
4/20-23	Zusatzbelastung	
4/10-13	pneumatische	14/10-18
9/20-24	Anwendung	14/12-13
9/20-24	Funktionsprinzip	14/10-11
4/40-43	Komponenten	14/14-15
4/50-55	Steuereinrichtung	14/16
	Wartung	14/18
	Zustandsgrößen Wasserdampf	20/110

A		
Abbreviations	20/10	Conversion Factors
Accessories	13/00	Superheated Steam
Achievable Tightness	21/52	Back Pressure
API	5/00-45	High-viscous Fluids
Capacity Tables, Pound/Inch-Units	20/66-67	Superheated Steam
Capacity Tables, SI-Units	20/64-65	CR
Selection of Safety valves	2/13	
Approval		
ASME	2/50	D
by Authorities and Classification Societies	2/40-41	Dead space free
File Numbers	2/30-33	
Article Number	1/40	Definitions
ASME		Detachable Lifting Aid
Approval	2/50	DIN ISO 9001, Certificate
Certificate	18/13	Discharge Line, Back Pressure
Assembly		Discharge Pipes
Flanged Safety Valve	3/40	Discharge Reaction Force, VALVESTAR®
Flanged Safety Valve Full Nozzle Type	3/41	Discs, special
Screwed Full Lift Safety Valve	3/43	Distributors and Services
Screwed Safety Relief Valve	3/42	Double Safety Relief Valve with Lever and Weight
		Draining of Condensate
B		E
Back Pressure	3/12	Elastomer Bellows
Correction Factors	20/63	EPDM
Built-up	3/12	Ethylene
	21/30	External Fire
Compensation	13/10	Equivalent Materials ASME-DIN
Discharge line	21/30	
Discharge line	21/30-32	F
Superimposed	3/12, 21/30	FFKM
VALVESTAR®	23/11	Fire
Bellows	3/18	Fire Case
	13/10-11	Flanged Full Lift Safety Valves, spring loaded
Elastomer	13/11	Flanged Safety Relief Valves acc. to API 526
Stainless steel	13/10	spring loaded, ASME
Body Tightness	21/52	Flanged Relief Valves, spring loaded
Bubble Test	21/51	Flanged Safety Relief Valves, spring loaded
Built-up Back Pressure	21/30	Flanged Safety Relief Valves with Lever and Weight
Bull Race Disc	13/30	Flanged Safety Valve Assembly
Bursting Disc s. KUB Bursting Disc		Flanged Safety Valve Full Nozzle Type Assembly
		Flanged Safety Valve Markings
		Flanges
		Flow Coefficient
		Flow Velocities in Pipelines
		Food Quality
		Full Lift Safety Valve, spring loaded
		ASME 1" – 4"
		DN 25 – 100
		Foreign Representatives
		FPM
		Friction Damper
		Functional Tightness
C		
Capacity Index	2/12	
Certificate		
ASME	18/13	
DIN ISO 9001	18/12	
HP 0	18/12	
KTA 1401	18/13	
TRB 801 Nr. 45	18/13	
LESER 3.1.B	18/16-18	
Materials	22/22	
TÜV	18/14-15	
Change-over Valves		
casted design	16/10-11	
combination	16/40-41	
welded design	16/30-31	
Chattering	13/80	
CIP s. Food Quality		
Clean Service	12/00-52	
Condensate	3/20	
Connections	12/70-71	
Connection direct to vessel	12/40	
Control Unit s. Supplementary Loading		

Subject Index

1

Full Lift Safety Valve			
Opening Characteristic	21/10		
Selection	21/11		
spring loaded			
Food Quality, ASME 1" – 4"	12/60-63		
Food Quality, DN 25 – 100	12/60-63		
G 3/4-1	9/20-24		
PN 63-160 DN 25 – 100	4/40-43		
PN 63-400 DN 25 – 100	4/50-55		
up to PN 25 DN 200 – 400	4/20-23		
up to PN 40 DN 20 – 150	4/10-14		
with soft seal	9/20-24		
with Lever and Weight up to PN 40 DN 25 – 100	8/20-23		
Selection	2/12-13		
Function of Safety Valve	21/10-11		
G			
Gases in Liquefied Conditions, Sizing of Safety Valves	20/51		
Gases, Reaction Force	21/40		
General Terms and Conditions of Business	1/10-11		
German Representatives	1/30-31		
Government Ring	13/41		
H			
Hammering	13/80		
Handling	3/26		
Heating	10/00		
Heating Jacket	13/70-71		
Heating Plants	10/00		
Helium Test	21/52		
High Temperature Equipment	13/50		
High-viscous Fluids, Correction Factors	20/40-41		
Hot Water	20/50		
HP 0, Certificate	18/12		
I			
In-line Relief Valve, spring loaded, up to PN 40 DN 15 – 150	7/20-22		
Industrial Gases, Properties	20/90-91		
Inlet Line	21/20-21		
Permissible Length	21/20		
Pressure Loss	21/20		
Inserted Sealing Plate	13/30		
Inspection	18/10		
Installation of Direct Loaded Safety Valves	3/10-13		
Insulation, Silencing	21/70		
Integrated pipework connection	12/50		
K			
Kalrez	13/20		
KTA 1401, Certificate	18/13		
KUB Bursting Disc	15/10-15		
Application	15/11		
dynamic functional characteristic	15/13		
Function	15/12		
Space-monitoring Device	15/12		
	15/10		
L			
Leakage Rates	21/50-52		
LESER Certificate	18/16-18		
LESER Test Laboratories	18/30-33		
Lift Indicator	13/60		
Lift Stoppers	13/40		
Lifting Aid, detachable	13/30		
Liquids			
Properties	20/100		
Reaction Force	21/40		
Low dead space	12/30-31		
M			
Maintenance	3/23		
Markings			
Flanged Safety Valve	3/30		
Screwed Safety Valve	3/31		
Material	22/00		
	22/10		
Certificates	22/22		
Comparison DIN-ASTM	22/11		
Maximum Set Pressure	2/12-13		
N			
National Board Approval	2/50		
Nekal Test	21/51		
Neoprene	13/20		
Noise	21/70		
Noise Emission	21/70-71		
O			
O-Ring Disc	13/20		
O-Ring, flat sealing	13/20		
Opening Characteristic	21/10		
Operating Instruction	3/10-29		
Ordering	1/40		
Orifice letters	20/60		
Outlet Line, VALVESTAR®	23/11		
P			
Parofluor	13/20		
Pipe Friction Coefficient	21/21		
Pipelines, Flow Velocities	20/80		
Pneumatic Supplementary Loading System			
s. Supplementary Loading			
Pressure Loss			
Inlet Line	21/20		
VALVESTAR®	23/11		
Pressure Medium Coefficient	20/22		
Pressure Rating			
ANSI B 16.5	22/30		
DIN 2401	22/20-21		
Pressure Reducing Valve	17/00		
	17/10-12		
Arrangement	17/13		
Assembly	17/16		
Assembly Instruction	17/17-18		
Features	17/13		
Functioning	17/13		
Installation	17/13		
Interruptions	17/18		

1 Pressure Reducing Valve

Properties
Sizing
Process Lined Safety Valves
Properties
of Industrial Gases
of Liquids
Steam
Propylene
Proximity switch
PTFE

17/00
17/10-12
17/13
17/14-15
11/00
20/00
20/90-91
20/100
20/110
13/20
13/60
11/10-13
11/20-23
13/30

Safety Valve
for Gases

4/10-23, 4/40-43, 4/50-55, 6/10-13, 6/20-21,
6/30-31, 7/10-13, 7/20-22, 8/10-13, 8/20-23,
8/30-31, 9/10-13, 9/20-24

API

Clean Service

Food Quality

Process

5/00-45

12/00-52

12/60-63

11/10-13

11/20-23

for Heating Plants

DN 20 – 150

10/10-11

G 3/4 – 1

10/12-13

for Liquids

4/10-23, 4/40-43, 4/50-55, 6/10-13, 6/20-21,
6/30-31, 7/10-13, 7/20-22, 9/10-13, 9/20-24

API

Clean Service

Food Quality

Process

5/00-45

12/00-52

12/60-63

11/10-13

11/20-23

for Steam

4/10-23, 4/40-43, 4/50-55, 6/10-13, 6/20-21,
6/30-31, 7/10-13, 7/20-22, 8/10-13, 8/20-23, 8/30-31,
9/10-13, 9/20-24, 10/10-13, 10/20-21, 10/30-31

API

Clean Service

Food Quality

5/00-45

12/00-52

12/60-63

Safety Valve

Process

11/10-13

11/20-23

for Steam Boilers DN 25 – 150

10/20-21

for Steam Boilers G 3/4 – 1

10/30-31

Function

21/10-11

Inlet Line

21/20-21

Summary

2/10-11

Safety Valves Selection Chart

2/20-21

Saturated Steam

20/31

Screwed Full Lift Safety Valve Assembly

3/43

Screwed Safety Relief Valve

Assembly

3/42

spring loaded

9/00

Screwed Safety Valve Markings

3/31

Selection Chart

5/11-40

Selection of

ASME Full Lift Safety Valves

2/13

Full Lift Safety Valves

2/11-12

Combinations of Safety Valves

21/11

Relief Valves

21/10

Safety Relief Valves

21/11

Selection of Safety Valves see Selection of

Setting of Direct Loaded Safety Valves

3/14-15

Shock Absorber

13/81

Shock Wave

21/60

Shock Wave Criterion

21/60

Silencer

21/71

Q

QM-System
Quality Documentation
Quality Improvement
Quality Inspection
Quality Management
Quality Management System
Quality Policy

18/10-11
18/11
18/11
18/10-11
18/00
18/10-11
18/10

R

Rattling
Reaction Force
Recommended Maintenance Parts
Relief Valve
Opening Characteristic
spring loaded, up to PN 40 DN 15 – 150
Selection
Repairs
Representatives
Foreign Countries
Germany
Reseating
Reverse buckling pin bursting disc s. KUB Bursting Disc
Rules and Regulations
Rules for Safety Valves on Steam Boilers

13/80
21/40
1/50
21/10
7/10-13
21/10
1/50
1/20-21
1/30-31
21/20
19/00
19/12-13

S

Safety Relief Valve
Opening Characteristic
Selection
spring loaded, Food Quality, DN 80
spring loaded, fully PTFE lined
spring loaded, G 1/2 – 3/4
spring loaded, PN 160 DN 15
spring loaded, semi lined
spring loaded, up to PN 40 DN 15 – 150
spring loaded, up to PN 40 DN 50 – 100
spring loaded, low dead space, DN 80
with Lever and Weight up to PN 40 DN 20 – 150

21/10
21/11
12/30-31
11/20-23
9/10-13
6/20-21
11/10-13
6/10-13
6/30-31
12/30-31
8/10-13

Sizing	20/00	T	
of Safety Valves		Temperature Rating	
AD-A2, TRD 421, DIN 3320	20/20-22	ANSI B 16.5	22/30
ASME VIII/API 520	20/60-62	DIN 2401	22/20-21
Back Pressure Correction Factors	20/63	Testbench, EFCO	13/90-93
Fire Case	20/70	Test Gag	13/40
Gases in Liquefied Conditions	20/51	Test Laboratories	18/11
Hot Water	20/50		18/30-33
Fixing Points	21/40	Test Planning	18/10
Pressure Reducing Valves	17/14-15	Testing	3/12
Standard parts and materials ASME	22/13	Tightness	21/50-52
Stockists	1/30-31	Achievable	21/52
Soft Seals, Code Letters	13/20	Body	21/52
Spares	1/50	Leakage Rates	21/50-52
Special Discs	13/30	Test Procedure	21/50-52
Spring Replacement	3/24-25	Transport Protection	3/22-23
Spring Vibration suppresser	13/81	TRB 801 Nr. 45, Certificate	18/13
Stainless Steel Bellows	13/10	TÜV Certificates	18/14-15
Standard Fire	20/70		
Steam Boilers	10/00	V – Z	
Steam Boilers, Rules for Safety Valves	19/12-13	Vacuum Conditions	13/20
Steam, Properties	20/110	VALVESTAR®	20/40
Steam, Reaction Force	21/40		21/20
Stellited Sealing Surfaces	13/30		21/70
Strength Calculation, Bodies	2/20		23/10-11
Superheated Steam	20/31	Back Pressure	23/11
Conversion Factors	20/31	Description	23/10
Correction Factors	20/30	Discharge Reaction Force	23/11
Superimposed Back Pressure	21/30	Outlet Line	23/11
Supplementary Loading		Pressure Loss	23/11
pneumatic	14/10-18	Vespel	13/30
Applications	14/12-13	Vibration	13/80
Components	14/14-15	major oscillation	13/80
Control Unit	14/16	minimal oscillation	13/80
Maintenance	14/18	Vibration Damper	13/80-82
Mode of Operation	14/10-11	Viton	13/20
Supralene-RCH 1000	13/30	Zalak	13/20

Allgemeines

Für alle Bestellungen gelten ausschließlich unsere nachstehenden Bedingungen unter Ausschluss aller von dem Besteller gemachten Abweichungen, selbst wenn wir ihnen nicht ausdrücklich widersprechen. Alle mündlichen Abmachungen bedürfen der schriftlichen Bestätigung. Sollten einzelne dieser Bedingungen unwirksam sein, so betrifft dies nicht die Gültigkeit der übrigen Bedingungen.

I. Angebot

Die zu dem Angebot gehörigen Unterlagen wie Abbildungen, Zeichnungen, Gewichts- und Maßangaben sind nur annähernd maßgebend, soweit sie nicht ausdrücklich als verbindlich bezeichnet sind. An Kostenanschlägen, Zeichnungen und anderen Unterlagen behalten wir uns Eigentums- und Urheberrecht vor, sie dürfen Dritten nicht zugänglich gemacht werden.

II. Umfang der Lieferung

Für den Umfang der Lieferung ist unsere schriftliche Auftragsbestätigung maßgebend, im Fall eines Angebotes mit zeitlicher Bindung und fristgemäßer Annahme das Angebot, sofern keine rechtzeitige Auftragsbestätigung vorliegt. Nebenabreden und Änderungen bedürfen der schriftlichen Bestätigung durch uns.

III. Preis und Zahlung

- Die Preise gelten mangels besonderer Vereinbarung FCA Hohenwestedt gemäß Incoterms 2000, inklusive Kartonverpackung. Zu den Preisen kommt die Mehrwertsteuer in der jeweiligen gesetzlichen Höhe hinzu.
- Mangels besonderer Vereinbarung ist die Zahlung frei Zahlstelle zu leisten, und zwar innerhalb 30 Tagen ab Rechnungsdatum netto ohne Abzug durch Überweisung auf unser Bankkonto (maßgebend ist das Datum der Gutschrift). Die Zahlung ist unabhängig vom Eingang der Sendung sowie der Abnahmedokumente und unbeschadet des Rechtes der Mängelrüge zu leisten. Bei verspäteter Zahlung sind wir berechtigt, Verzugszinsen geltend zu machen.
- Die Zurückhaltung von Zahlungen oder die Aufrechnung wegen etwaiger von uns bestrittener Gegenansprüche des Bestellers sind nicht statthaft.

IV. Lieferzeit

- Die Lieferfrist beginnt mit der Absendung der Auftragsbestätigung, jedoch nicht vor der Beibringung der vom Besteller zu beschaffenden Unterlagen, Genehmigungen, Freigaben sowie vor Eingang einer vereinbarten Anzahlung.
- Die Lieferfrist ist eingehalten, wenn bis zu ihrem Ablauf der Liefergegenstand das Werk verlassen hat oder die Versandbereitschaft mitgeteilt ist.
- Die Lieferfrist verlängert sich angemessen bei Maßnahmen im Rahmen von Arbeitskämpfen, insbesondere Streik und Aussperrung sowie beim Eintritt unvorhergesehener Hindernisse, die außerhalb unseres Willens liegen, soweit solche Hindernisse nachweislich auf die Fertigstellung oder Ablieferung des Liefergegenstandes von erheblichem Einfluss sind. Dies gilt auch, wenn die Umstände bei Untertreibern eintreten.
- Wird der Versand auf Wunsch des Bestellers verzögert, so können ihm, beginnend einen Monat nach Anzeige der Versandbereitschaft, die durch die Lagerung entstandenen Kosten berechnet werden. Wir sind jedoch berechtigt, nach Setzung und fruchtlosem Ablauf einer angemessenen Frist anderweitig über den Liefergegenstand zu verfügen und den Besteller mit angemessener verlängerter Frist zu beliefern. Sinngemäß kommt der Abschnitt VII zur Anwendung.
- Die Einhaltung der Lieferfrist setzt die Erfüllung der Vertragspflichten des Bestellers voraus.

V. Gefahrübergang und Entgegennahme

- Die Gefahr geht spätestens mit der Absendung der Lieferteile auf den Besteller über, und zwar auch dann, wenn Teillieferungen erfolgen oder wir noch andere Leistungen übernommen haben. Auf Wunsch des Bestellers wird auf seine Kosten die Sendung durch uns gegen Diebstahl, Bruch-, Transport-, Feuer- und Wasserschäden sowie sonstige versicherbare Risiken versichert.
- Verzögert sich der Versand aufgrund von Umständen, die der Besteller zu vertreten hat, so geht die Gefahr vom Tage der Versandbereitschaft auf den Besteller über; jedoch sind wir verpflichtet, auf Wunsch und Kosten des Bestellers die Versicherungen zu bewirken, die dieser verlangt.
- Angelieferte Gegenstände sind vom Besteller unbeschadet der Rechte aus Abschnitt VIII entgegenzunehmen.
- Teillieferungen sind zulässig.

VI. Eigentumsvorbehalt

- Wir behalten uns das Eigentum an dem Liefergegenstand bis zum Eingang aller Zahlungen aus dem Liefervertrag vor.
- Wir sind berechtigt, den Liefergegenstand auf Kosten des Bestellers gegen Diebstahl, Bruch-, Feuer-, Wasser und sonstige Schäden zu versichern, sofern nicht der Besteller selbst die Versicherung nachweislich abgeschlossen hat.
- Der Besteller darf den Liefergegenstand weder verpfänden noch zur Sicherung übereignen. Bei Pfändungen sowie Beschlagnahme oder sonstigen Verfügungen durch dritte Hand sind wir unverzüglich davon zu benachrichtigen.

- Bei vertragswidrigem Verhalten des Bestellers, insbesondere bei Zahlungsverzug, sind wir zur Rücknahme nach Mahnung berechtigt und der Besteller zur Herausgabe verpflichtet. Die Geltendmachung des Eigentumsvorbehaltes sowie die Pfändung des Liefergegenstandes durch uns gelten nicht als Rücktritt vom Vertrag.

VII. Rücknahme

Auftragsgemäß gelieferte Waren werden nicht zurückgenommen. Erklären wir uns im Einzelfall bereit, Waren zurückzunehmen, so sind sie frachtfrei Hamburg oder Hohenwestedt, je nach unserer Aufgabe, anzuliefern und mindestens 15 % des Warenwertes für Aufarbeitungs- und Abwicklungskosten zu zahlen. Sonderanfertigungen und Armaturen, die wir auftragsgemäß verändert haben, können auf keinen Fall zurückgenommen werden. Nebenkosten, wie z.B. Abnahmegebühren, können nicht erstattet werden.

VIII. Haftung für Mängel der Lieferung

Für Mängel der Lieferung, zu denen auch das Fehlen ausdrücklich zugesicherter Eigenschaften gehört, haften wir unter Ausschluss weiterer Ansprüche wie folgt:

- Alle diejenigen Teile sind unentgeltlich nach billigem Ermessen unserer Wahl auszubessern oder neu zu liefern, die sich innerhalb von 6 Monaten seit Inbetriebnahme infolge eines vor dem Gefahrübergang liegenden Umstandes – insbesondere wegen fehlerhafter Bauart, schlechter Baustoffe oder mangelhafter Ausführung – als unbrauchbar oder in ihrer Brauchbarkeit nicht unerheblich beeinträchtigt herausstellen. Die Feststellung solcher Mängel ist uns unverzüglich schriftlich zu melden. Ersetzte Teile werden unser Eigentum.
Verzögern sich der Versand, die Aufstellung oder die Inbetriebnahme ohne unser Verschulden, so erlischt die Haftung spätestens 12 Monate nach Gefahrübergang. Für wesentliche Fremderzeugnisse beschränkt sich unsere Haftung auf die Abtretung der Haftungsansprüche, die uns gegen den Lieferer der Fremderzeugnisse zustehen.
- Das Recht des Bestellers, Ansprüche aus Mängeln geltend zu machen, verjährt in allen Fällen vom Zeitpunkt der rechtzeitigen Rüge an in 6 Monaten, frühestens jedoch mit Ablauf der Gewährleistungsfrist.
- Es wird keine Gewähr übernommen für Schäden, die aus nachfolgenden Gründen entstanden sind:
Ungeeignete oder unsachgemäße Verwendung, fehlerhafte Montage bzw. Inbetriebsetzung durch den Besteller oder Dritte, natürliche Abnutzung, fehlerhafte oder nachlässige Behandlung, ungeeignete Betriebsmittel, Austauschwerkstoffe, Medien, mangelhafte Bauarbeiten, ungeeigneter Baugrund, chemische, elektrochemische oder elektrische Einflüsse, sofern sie nicht auf unser Verschulden zurückzuführen sind.
- Zur Vornahme aller uns nach billigem Ermessen notwendig erscheinenden Ausbesserungen und Ersatzlieferungen hat der Besteller nach Verständigung mit uns die erforderliche Zeit und Gelegenheit zu geben, sonst sind wir von der Mängelhaftung befreit. Nur in dringenden Fällen der Gefährdung der Betriebssicherheit und zur Abwehr unverhältnismäßig großer Schäden, wobei wir sofort zu verständigen sind, hat der Besteller das Recht, den Mangel selbst oder durch Dritte beseitigen zu lassen.
- Von den durch die Ausbesserung bzw. Ersatzlieferung entstehenden unmittelbaren Kosten tragen wir – insoweit als sich die Beanstandung als berechtigt herausstellt – die Kosten des Ersatzstückes.
- Für das Ersatzstück und die Ausbesserung beträgt die Gewährleistungsfrist drei Monate, sie läuft mindestens aber bis zum Ablauf der ursprünglichen Gewährleistungsfrist für den Liefergegenstand. Die Frist für die Mängelhaftung an dem Liefergegenstand wird um die Dauer der durch die Nachbesserungsarbeiten verursachten Betriebsunterbrechung verlängert.
- Durch etwa seitens des Bestellers oder Dritte unsachgemäß ohne vorherige Genehmigung von uns vorgenommene Änderungen oder Instandsetzungsarbeiten wird die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufgehoben.
- Weitere Ansprüche des Bestellers, insbesondere ein Anspruch auf Ersatz von Schäden, die nicht an dem Liefergegenstand selbst entstanden sind, sind ausgeschlossen.
Der Haftungsausschluss gilt ferner nicht in den Fällen, in denen nach Produkthaftungsgesetz bei Fehlern des Liefergegenstandes für Personen- oder Sachschäden an privat genutzten Gegenständen gehaftet wird.

IX. Haftung für Nebenpflichten

Wenn durch unser Verschulden der gelieferte Gegenstand vom Besteller infolge unterlassener oder fehlerhafter Ausführung von vor oder nach Vertragsschluss liegenden Vorschlägen und Beratungen sowie anderen vertraglichen Nebenverpflichtungen – insbesondere Anleitung für Bedienung und Wartung des Liefergegenstandes – nicht vertragsgemäß verwendet werden kann, so gelten unter Ausschluss weiterer Ansprüche des Bestellers die Regelungen des Abschnittes VIII.

X. Gerichtsstand

Hamburg

Es gilt das Recht der Bundesrepublik Deutschland.

Hamburg, im September 2000

General Terms and Conditions of Business

1

General

The following terms and conditions will apply exclusively to all orders and to the exclusion of all deviations of the buyer even if such deviations are not specifically rejected by us. All verbal agreements and understandings must be confirmed in writing. If one of these terms and conditions is invalid, the validity of the other terms and conditions will not be affected thereby.

I. Offer

Documents forming part of an offer, e.g. illustrations, drawings, details of weights and sizes, will only be of an indicative nature unless they have been specifically designated as binding. We will retain the ownership and copyright of any cost estimates, drawings and other documents; they may not be made available to any third party.

II. Scope of Delivery

Our written order acknowledgement will be binding for the scope of delivery. Further our offer will be binding in the case of an offer with a commitment for a specific period and acceptance by a due date, even in the absence of a duly dated order acknowledgement. Any verbal agreements or modifications will require our written confirmation.

III. Prices and Payments

1. Unless specifically agreed otherwise, prices will be FCA Hohenwestedt according to Incoterms 2000, cardboard packaging included. All prices will be subject to value-added tax at the statutory rate (if applicable).
2. Unless specifically agreed otherwise, payment will be made to the cash office within 30 days of the invoice date, net, or by transfer to our bank account (the date of the credit to the account will apply). Payment is to be made regardless of the shipment receipt or acceptance documents and notwithstanding any rights of complaint. We will be entitled to charge default interest if payment is delayed.
3. Any withholding of payments or deductions for any counterclaims of the buyer disputed by us will not be permitted.

IV. Delivery Period

1. The delivery period will commence with the despatch of the order acknowledgement but not before submission of the documents, licenses or clearances to be acquired by the buyer and not before receipt of the agreed down-payment.
2. The delivery period will be deemed as upheld if the object of supply has left our works or if readiness to supply has been notified by the end of the period.
3. The delivery period will be reasonably extended in the event of labour disputes, in particular strikes and lock-outs, or in the event of unforeseeable hindrances outside the scope of our responsibility insofar as such hindrances demonstrably have a material effect on the production or delivery of the object of supply. This will also apply if such circumstances occur at our sub-contractors.
4. If despatch is delayed at the request of the buyer, we will be entitled to charge any storage costs incurred, with such charge commencing one month after notification of our readiness to supply. We will also be entitled to dispose of the object of supply in some other way after having set a reasonable but abortive period of grace or to sell the object of supply to the buyer on reasonable extended terms. Section VII will apply analogously.
5. Compliance with the delivery term will presuppose that the buyer performs his/its contractual obligations.

V. Transfer of risk and Acceptance

1. Risk will be transferred to the buyer not later than despatch of the object of supply, also in the event of part-deliveries, or if we have assumed additional performances. At the request of the buyer, the shipment will be insured by us against theft, breakage, transport, fire, water damages and any other risks.
2. If despatch is delayed due to circumstances attributable to the buyer, the risk will be transferred to the buyer on the date of the notification of our readiness to supply; we will, however, be obliged to take out the insurances requested by the buyer, with such insurances being at the cost of the buyer.
3. The buyer will take receipt of the delivered objects of supply notwithstanding his/its rights under Section VIII.
4. Part-deliveries will be admissible.

VI. Reservation of Title

1. We will reserve title to the goods supplied pending receipt of all payments under the supply contract.
2. We will be entitled to insure goods against theft, breakage, fire, water and any other damages at the cost of the buyer unless the buyer has demonstrably taken out such insurance cover himself/ itself.
3. The buyer will not be allowed to assign the object of supply by way of security. We are to be notified immediately in the event of any levies of execution, seizures or any other injunctions by third parties.

4. In the event of any breach of contract by the buyer, in particular payment arrears, we will, after having issued a warning notice, be entitled to repossess any goods supplied and the buyer will be obliged to relinquish such goods. Any enforcement of our reservation of title or seizure of the goods supplied will not constitute withdrawal from the contract.

VII. Return of Goods supplied

Goods supplied in accordance with the contract will not be taken back. If we express our willingness to take goods back in a specific case, they will be returned carriage paid to Hamburg or Hohenwestedt as per our instructions and at least 15% of the invoice value will be payable for reprocessing and handling costs. Goods made to order and any mountings and fittings which we have modified in accordance with the contract will not be taken back under any circumstances. Any ancillary costs, e.g. inspection charges, will not be refunded.

VIII. Liability for Defective Supplies

We will, to the exclusion of any further claims, be liable for defective supplies, including the lack of any expressly agreed warranted qualities, as follows:

1. All those parts which prove to be unusable, or the usability of which is materially impaired, within six months of commissioning due to circumstances prevailing prior to the transfer of risk – particularly due to any faulty construction, deficient materials or defective workmanship – will be repaired or replaced at our reasonable discretion. The identification of any such defects are to be immediately reported to us in writing. Any replaced parts will become our property. If the despatch, installation or commissioning of goods supplied are delayed for reasons not attributable to us, liability will lapse not later than 12 months after the transfer of risk. With regard to significant items purchased from third parties, our liability will be limited to an assignment of our liability claims against the supplier of such purchased items.
2. The right of the buyer to enforce defect claims will, in all cases, be statute-barred six months from the date of the due notification of complaint but not before the end of the warranty period.
3. No liability will be assumed for damages occurring for the following reasons: Incorrect or improper use, an incorrect installation or starting by the buyer or a third party, natural wear and tear, incorrect or negligent handling, unsuitable maintenance materials, replacement materials, media, defective work, unsuitable foundations or any chemical, electrochemical or electrical effects unless they are attributable to negligence on our part.
4. The buyer will, after consultation, grant us the time and opportunity to carry out all the rectifications and replacements required at our reasonable discretion, otherwise we will be exempt from our liability for defects. The buyer will only be entitled to rectify the defect himself/itself, or to have the defect rectified by a third party, in urgent cases involving a risk to operational safety or to prevent disproportionately high damages being incurred.
5. Of the costs directly incurred for the rectification of the defect or for the replacement delivery, we will only bear the costs of the replacement – if the complaint proves to have been justified.
6. The warranty period for the replacement delivery and the rectification of the defect will be three months but not before the end of the original warranty period for the goods supplied. The period for the liability for defects in goods supplied will be extended by the duration of the operational interruption caused by the rectification work.
7. Liability will lapse for the consequences of any modification or repair work incorrectly carried out by the buyer or third parties without our prior approval.
8. Any additional claims by the buyer, particularly any claims for the compensation of damages not originating from the goods supplied, shall be excluded. In the event of defective goods, such liability exclusion will not apply in cases of liability for personal injuries or property damages to private goods under the German product liability law.

IX. Liability for Ancillary Obligations

If, for reasons attributable to us, the goods supplied cannot be used by the buyer in accordance with the contract due to an omitted or defective execution of recommendations or advice given prior to or after the conclusion of the contract or due to other ancillary contractual obligations – in particular instructions for the use and maintenance of the goods supplied – the provisions included under Section VIII will apply to the exclusion of any additional claims by the buyer.

X. Legal Venue

Hamburg

The laws of the Federal Republic of Germany will apply.

This is a translation: The German version is valid.

Hamburg, September 2000

Algeria · Algerien

Georges Janssen-Bennynck
Ringstr. 42
71297 Mönsheim
Germany
Fon +49 (7044) 90 13 76
Fax +49 (7044) 90 23 36
E-Mail georges.janssen-bennynck@gmx.de

Argentina · Argentinien

EMSICA SRL
Blandengues 680
8000 Bahia Blanca
Fon +54 (291) 45 62 159
Fax +54 (291) 45 43 633
E-Mail emsica@emsicasrl.com.ar

Australia · Australien

Pressure Systems Pty. Ltd.
Factory 3, 30-32 Peninsula Boulevard
Seaford, Victoria, 3198
Fon +61 (3) 9776 9477
Fax +61 (3) 9776 9606
E-Mail p.anthony@pressuresystems.com.au

Austria · Österreich

BRUNNBAUER-Armaturen
Produktionsges. m.b.H.
Akaziengasse 36
1234 Wien
Fon +43 (1) 699 96 00
Fax +43 (1) 699 69 40
E-Mail brunnbauer@eunet.at

Belgium · Belgien

N.V. Prometal
Bredastraet 129/133
2060 Antwerpen
Fon +32 (3) 205 13 20
Fax +32 (3) 232 84 34
E-Mail erik.vanderauwera@prometal.be

Bolivia · Bolivien

TERVAP LTDA
Av. 3 Pasos al Frente No. 13. Casi 3er. anillo
Santa Cruz
Fon +591 3 3466118
Fax +591 3 3493121
E-Mail tervap@cotas.com.bo

Brazil · Brasilien

PROTEGO-LESER do Brasil Ltda.
Rua Guatemala 339 - Penha
CEP 21020-170 Rio de Janeiro RJ
Fon +55 (21) 25 73 50 90
Fax +55 (21) 25 73 82 81
E-Mail protegoleser@protegoleser.com.br

Canada · Kanada

Zirco Ltd.
5614A Burbank Road SE
AB T2H 1Z4 Calgary
Fon +1 (403) 259 33 03
Fax +1 (403) 259 28 14
E-Mail schlager@zirco.com

Chile

TECNICA HANSA LTDA.
Marchant Pereira 540
P.O. Box 27- Santiago 1, Chile
Fon +56 (2) 204 5348/209-0597
Fax +56 (2) 204 5231/204-5799
E-Mail hansa@entelchile.net

China

LESER China
Rm 1005 Building 330, Wang Jin Xin Cheng
Chao Yang District
Beijing 100102
Fon +86 (10) 6473 6266
Fax +86 (10) 6473 6066
E-Mail eurovalve@163.net

Croatia · Kroatien

MARIN Trade & Agencies
Pećine 8
51000 Rijeka
Fon +385 (51) 43 61 46
Fax +385 (51) 43 61 46
E-Mail marin@ri.hinet.hr

Czechia · Tschechien

TPK ARMATURA d.o.o.
Žitnjak b.b.
10000 Zagreb
Fon +385 (1) 24 07 133
Fax +385 (1) 24 09 635
E-Mail tpk-armatura@zg.hinet.hr

Czechia · Tschechien

BRUNNBAUER-MORAVIA s.r.o.
Běloruská 2
62500 Brno
Fon +420 (5) 4724 1677
Fax +420 (5) 4721 9408
E-Mail brunnbauer@iol.cz

Denmark · Dänemark

Armaterc A/S
Mjølnersvej 4-8
2600 Glostrup
Fon +45 46 96 00 00
Fax +45 46 96 00 01
E-Mail KH@ARMATEC.DK

Finland · Finnland

Oy Armaterc Finland AB
Pultitie 2
00880 Helsinki
Fon +358 (9) 72 69 02 20
Fax +358 (9) 72 69 02 21
E-Mail reijo.haikio@armaterc.com

France · Frankreich

Copmat-Voglin FCX
15, Avenue des Cures
95580 Andilly
Fon +33 (1) 34 27 16 30
Fax +33 (1) 39 59 20 62
E-Mail m.eisenhardt@fcx.fr

France · Frankreich

Copmat-Voglin FCX
41, Av. de la République
69200 Vénissieux (Lyon)
Fon +33 (4) 72 50 00 52
Fax +33 (4) 72 50 56 39
E-Mail s.richard@fcx.fr

Germany · Deutschland

LESER GmbH & Co. KG
Wendenstr. 133-135
20537 Hamburg
Fon +49 (40) 251 65 100
Fax +49 (40) 251 65 500
E-Mail sales@leser.com

Greece · Griechenland

TEMAK S.A.
Mazaraki Str. 4
54627 Thessaloniki
Fon +30 (2310) 51 89 11
Fax +30 (2310) 51 40 86
E-Mail temak@the.forthnet.gr

TEMAS S.A.

K. Palama Str. 34
14343 Halkidona-Athen
Fon +30 (210) 25 81 583
Fax +30 (210) 25 33 989
E-Mail temak@otenet.gr

Hungary · Ungarn

BRUNNBAUER-BUDAPEST
Szerelvénygyártó Kft.
Batthyany ut 45
1039 Budapest
Fon +36 (1) 243 21 14
Fax +36 (1) 243 21 34
E-Mail brunnbauer@pantecom.hu

India · Indien

FAINGER LESER VALVES Pvt. Ltd.
Mittal Ind. Estate,
Sir M.V. Road 136/137
Sanjay Bldg. No. 3
400 059 Andheri (E), Bombay
Fon +91 (22) 85 01 36 54
Fax +91 (22) 85 04 470
E-Mail Prakashv@bom3.vsnl.net.in

Indonesia · Indonesien

Contact Singapore
Siehe Singapur

Iran

Zaman Farayand Ltd.
Apt. 8, No.26, Sarmad St.
Sohrevardi Shomali Ave.
Teheran 15539
Fon +98 (21) 875 17 74
Fax +98 (21) 875 17 75
E-Mail K.Ghamari@zamanfarayand.com

Israel

Blass ZVI Co. Ltd.
17 Moshe Beker St.
75051 Rishon Lezion
Fon +972 (3) 964 38 48
Fax +972 (3) 966 55 05
E-Mail blasszvi@netvision.net.il

Italy · Italien

Spirax-Sarco s.r.l.
Via per Cinisello 18
20054 Nova Milanese (MI)
Fon +39 (0362) 491 71
Fax +39 (0362) 491 73 03
E-Mail Gabriele.Casiraghi@it.spiraxsarco.com

Korea

Dong Hoo Trading Co., Ltd.
Dong Hoo Building,
394-41 Shin Dorim-Dong, Kuro-Ku
Seoul
Fon +82 (2) 672 21 31-4
Fax +82 (2) 676 85 89
E-Mail dht@donghoo.co.kr

Kuwait

PETCO Petroleum Equipment Technology
Co. W.L.L.
East Ahmadi - Plot No. 75 -
Industrial Area
65453 Kuwait
Fon +965 398 54 31
Fax +965 398 63 74
E-Mail general@petco.net

Auslandsvertretungen Foreign Representatives/Distributors

1

1

Malaysia

DANCOMECH ENGINEERING SND. BHD.
No. 12, Jalan Pengacara U1/48,
Temasya Industrial Park,
40150 Shah Alam, Selangor D. E.
Fon +60 (3) 55 69 29 29
Fax +60 (3) 55 69 29 35
E-Mail dancosd@pd.jaring.my

Mexico · Mexiko

Maass Forjas de México
Norte 70-A No-5643
Colonia Bondonjito,
Del. Gustavo A. Modero
Mexico City C.P. 07850
Fon + 52 (55) 2603 0221
Fax + 52 (55) 5760 8524
E-Mail mfmsales@avantel.net

Morocco · Marokko

Georges Janssen-Bennynck
Ringstr. 42
71297 Mönsheim
Germany
Fon +49 (7044) 90 13 76
Fax +49 (7044) 90 23 36
E-Mail georges.janssen-bennynck@gmx.de

Netherlands · Niederlande

Econosto Nederland B.V.
Cypresbaan 63
2908 LT Capelle a/d IJssel
Fon +31 (10) 284 11 00
Fax +31 (10) 284 13 58
E-Mail a.a.groenendijk@econosto.com

Norway · Norwegen

Armotec AS
Ulvenveien 87
0508 Oslo
Fon +47 23 24 55 00
Fax +47 23 24 55 10
E-Mail apm@armotec.no

Peru

ABSISA
Abastecedores y Servicios
Industriales S.A.
Av. Los Ingenieros 807
Urb. Sta. Patricia A Molina
Lima
Fon +51 (1) 348 1976
Fax + 51 (1) 348 7828
E-Mail aemacar@terra.com.pe

Philippines · Philippinen

Contatar Singapura

Poland · Polen

LESER POLSKA Sp. z o.o.
ul. Na Ubocz 12
60-115 Poznań
Fon +48 (61) 830 81 96
Fax +48 (61) 832 33 23
E-Mail s.kolodziej@leser.pl

Jerzy Twarowski
Os. 2 Półku 26/149
31-868 Kraków
Fon +48 (12) 649 14 99
Fax +48 (12) 649 14 99
E-Mail j.twarowski@leser.pl

Portugal

Sales partner:
Schubert & Salzer Ibérica
Delegação Portuguesa
Avda. D. Afonso Henriques no. 1462
Edifício Olympus II - 3º A - sala 3
4450 013 Matosinhos
Fon +351 (22) 935 2271
Fax +351 (22) 335 2273
E-Mail portugal@schubert-salzer.es

Singapore · Singapur

LESER - Asia
Representative Office Asia - Pacific
Mr. Peter Zabel
25 International Business Park
#02-14 German Centre
Singapore 609916
Fon + 65 6562 8078
Fax + 65 6562 8079
E-Mail leser-asia@leser.com.sg

Slovenia · Slowenien

SENSOR d.o.o.
Tarčeva 16
2000 Maribor
Fon +386 (62) 613 18 31
Fax +386 (62) 613 22 75
E-Mail sensor@siol.net

South Africa · Südafrika

Heaton Valves Africa (Pty) Ltd.
Heaton House
4 Asset Road
Hughes, Jet Park
Boksburg Gauteng
Fon +27 (11) 826 36 96
Fax +27 (11) 826 36 87
E-Mail clintonparsons@heatonvalves.co.za

South Europe · Südeuropa

LESER South Europe
31 rue du Vallon
31240 Saint Jean
Fon +33 (0) 561 09 53 22
Fax +33 (0) 562 89 90 26
E-Mail lesersoutheurope@wanadoo.fr

Spain · Spanien

Faust y Kammann, S.A.
Provenza, 382-386
08025 Barcelona
Fon +34 (93) 476 36 00
Fax +34 (93) 207 01 47
E-Mail fyk@faustykammann.com

Schubert & Salzer IBÉRICA
Pol. Ind. 7 C/. Trilladora, s/n
46540 El Puig (Valencia)
Fon +34 (961) 47 31 61
Fax +34 (961) 47 31 70
E-Mail fhort@schubert-salzer.es

Sweden · Schweden

Armotec AB
A Odhners Gata 14
42131 Västra Frölunda
Fon +46 (31) 89 01 00
Fax +46 (31) 45 36 00
E-Mail torbjorn.sellersjo@armotec.se

Switzerland · Schweiz

André Ramseyer AG
Industriest. 32
3175 Flamatt
Fon +41 (31) 74 400 40
Fax +41 (31) 744 25 55
E-Mail info@ramseyer.ch

Taiwan

FELCA International Corp.
6F-1, No. 144-16 Chung Hua Road Yung
Kang City
Tainan, Taiwan, R.O.C.
Fon +886 (6) 312 78 91
Fax +886 (6) 312 18 17
E-Mail felca123@ms12.hinet.net

Thailand

Contact Singapore
Siehe Singapur

Trinidad and Tobago · Trinidad und Tobago

TGA Engineering Limited
P.O. Box 3584
La Romain
Trinidad W.I.
Fon +1868 (657) 77 83
Fax +1868 (657) 29 87
E-Mail tga.engineering@tstt.net.tt

Tunisia · Tunesien

Georges Janssen-Bennynck
Ringstr. 42
71297 Mönsheim
Germany
Fon +49 (7044) 90 13 76
Fax +49 (7044) 90 23 36
E-Mail georges.janssen-bennynck@gmx.de

Turkey · Türkei

GEDIK Döküm ve Vana
Sanayi ve TICARET A.S.
Yayalar Cad. No. 78
34916 Pendik, Istanbul
Fon +90 (216) 307 12 62
Fax +90 (216) 307 28 68
E-Mail ergoz.a@gedikdokum.com

UK · Großbritannien

Ebrtrade Ltd.
Albion Dockside Works, Hanover Place
Bristol BS 1 6 UT
Fon +44 (11) 79 27 92 04
Fax +44 (11) 79 29 81 93
E-Mail dave.coleman@seetru.co.uk

United Arab Emirates · Vereinigte Arabische Emirate

AL MAKAMIN
COMMERCIAL PROJECTS CO. LTD.
P.O. Box 41233
Abu Dhabi
Fon +971 (2) 622 35 35
Fax +971 (2) 622 36 36
E-Mail makamin1@emirates.net.ae

US · USA

ADVANCE VALVE, INC.
212 Fabricator Drive
Fenton, Missouri 63026
Fon +1 (636) 343 85 25
Fax +1 (636) 343 95 09
E-Mail mail@advancevalve.com

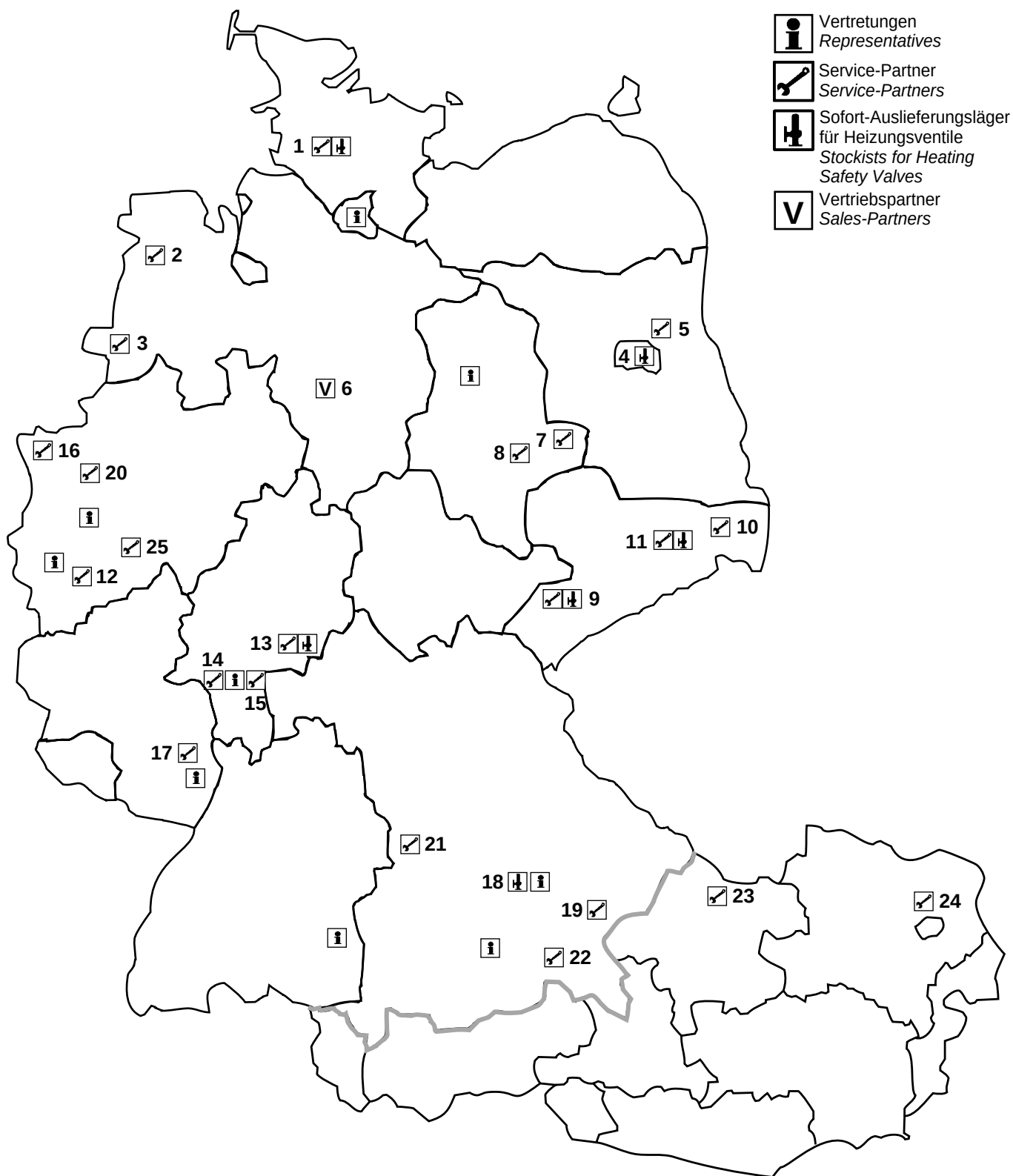
LESER LLC
1664 Headland Drive
Fenton, Missouri 63026
Fon +1 (636) 343 87 66
Fax +1 (636) 326 91 85
E-Mail sales@leserusa.com

Sales partners:
BS&B Pressure Safety Management, LLC
7422A East 46 St.
Tulsa, OK 74145
Fon +1 (918) 671 3144
Fax +1 (918) 665 3904
E-Mail mktg@tul.bsbsystems.com

Tuchenhagen Flow Components LLC.
90 Evergreen Drive
Portland, ME 04103
Fon +1 (207) 797-95 00
Fax +1 (207) 878-79 14
E-Mail David.Harding@tuchenhagen.com

Vietnam

Contact Singapore
Siehe Singapur



Nähere Angaben zu den hier aufgeführten Vertretungen/Service-Partnern/Sofort-Auslieferungslagern/Vertriebspartnern finden Sie auf den Seiten 1/31 bzw. 1/33.

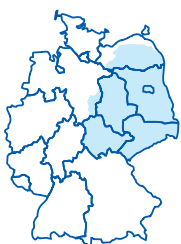
For more details concerning the representatives/service-partners/stockists for heating safety valves/sales partners mentioned above see page 1/31 respectively 1/33.



Manfred Kadner
Wendenstr. 133-135
20537 Hamburg
Fon: +49 (40) 251 65-117
Mobil: +49 (171) 653 27 75
Fax: +49 (40) 251 65-517
E-Mail: kadner.m@leser.com



Wilhelm Klein
Am Driesch 1
53844 Troisdorf
Fon: +49 (61 96) 626 84
Mobil: +49 (172) 946 32 09
Fax: +49 (61 96) 626 15
E-Mail: klein.w@leser.com



Michael Bertram
Ummendorfer Str. 25
39110 Magdeburg
Fon: +49 (391) 734 80 06
Mobil: +49 (171) 765 09 32
Fax: +49 (391) 734 80 43
E-Mail: bertram.m@leser.com



Horst Lang
Voltastr. 18
67133 Maxdorf
Fon: +49 (62 37) 56 95
Fax: +49 (62 37) 39 39
E-Mail: lang.h@leser.com



Michael Eulner
Petersbergstr. 27 a
50939 Köln
Fon: +49 (221) 42 24 55
Mobil: +49 (172) 247 78 55
Fax: +49 (221) 420 12 97
E-Mail: eulner.m@leser.com



Bernd Wilfinger
Eyacher Str. 32
72181 Starzach-Felldorf
Fon: +49 (74 83) 91 25 97
Mobil: +49 (172) 230 80 53
Fax: +49 (74 83) 91 25 98
E-Mail: wilfinger.b@leser.com



Peter Voetter (ab 01.04.2004)
Moerser Landstr. 54
47802 Krefeld
Fon: +49 (21 51) 56 50 56
Fax: +49 (21 51) 56 50 57
E-Mail: info@vin-tec.de

Wolf-Dieter Eulner (bis 31.03.2004)
Frauenthaler Str. 50
50374 Erftstadt
Fon: +49 (22 35) 420 63
Fax: +49 (22 35) 454 93
E-Mail: eulner.w@leser.com



Horst Fischer
Kiesweg 9
80999 München
Fon: +49 (89) 813 13 14
Mobil: +49 (172) 241 23 18
Fax: +49 (89) 81 33 96 56
E-Mail: fischer.h@leser.com



Hakon Rübsamen
Holunderweg 5
50169 Kerpen
Fon: +49 (22 73) 91 34 77
Mobil: +49 (177) 622 28 13
Fax: +49 (22 73) 91 35 09
E-Mail: ruebsamen.h@leser.com



Adolf Brosig
Südring 40
85301 Schweitenkirchen
Fon: +49 (84 44) 3 25
Fax: +49 (84 44) 5 41
E-Mail: brosig.a@leser.com

Verkaufsleiter / Sales manager

Mirko Engel
 Fon: +49 (40) 251 65-175
 Fax: +49 (40) 251 65-575
 E-Mail: engel.m@leser.com

Ansprechpartner Verkauf Inland / German contact sales
Verkaufsbezirk / Sales district

Matthias Heinrich
 Fon: +49 (40) 251 65-144
 Fax: +49 (40) 251 65-544
 E-Mail: heinrich.m@leser.com

Hessen/Hesse

Gundolf Hofmann
 Fon: +49 (40) 251 65-130
 Fax: +49 (40) 251 65-530
 E-Mail: hofmann.g@leser.com

Nordrhein-Westfalen
North Rhine-Westphalia

Andreas Klüssendorf
 Fon: +49 (40) 251 65-126
 Fax: +49 (40) 251 65-526
 E-Mail: kluessendorf.a@leser.com

Niedersachsen, Hamburg, Schleswig-Holstein
Lower Saxony, Hamburg, Schleswig-Holstein

Sibylle Malek
 Fon: +49 (40) 251 65-129
 Fax: +49 (40) 251 65-529
 E-Mail: malek.s@leser.com

Baden-Württemberg, Rheinland Pfalz, Saarland
Baden-Wuerttemberg, Rhineland-Palatinate, Saarland

Heiko Schulze
 Fon: +49 (40) 251 65-118
 Fax: +49 (40) 251 65-518
 E-Mail: schulze.h@leser.com

Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen,
 Sachsen-Anhalt, Thüringen
*Brandenburg, Mecklenburg-Western Pomerania, Saxony,
 Saxony-Anhalt, Thuringia*

Jens Schütt
 Fon: +49 (40) 251 65-146
 Fax: +49 (40) 251 65-546
 E-Mail: schuett.j@leser.com

Bayern/Bavaria

Ronald Haunholter
 Fon: +49 (40) 251 65-171
 Fax: +49 (40) 251 65-571
 E-Mail: haunholter.r@leser.com

Dirk Michalowski
 Fon: +49 (40) 251 65-143
 Fax: +49 (40) 251 65-543
 E-Mail: michalowski.d@leser.com

Ansprechpartner Verkauf Ausland / Foreign countries sales
Verkaufsbezirk / Sales district

Jan Willem von Drathen
 Fon: +49 (40) 251 65-167
 Fax: +49 (40) 251 65-567
 E-Mail: drathen.j@leser.com

Asien/Asia
Südosteuropa/South East Europe

Bernd Grube
 Fon: +49 (40) 251 65-119
 Fax: +49 (40) 251 65-519
 E-Mail: grube.b@leser.com

Ozeanien, Nordeuropa, Ägypten, Griechenland, Israel, Türkei
Oceania, Nordic Countries, Egypt, Greece, Israel, Turkey

Alexandra Ledebuhr
 Fon: +49 (40) 251 65-113
 Fax: +49 (40) 251 65-513
 E-Mail: ledebuhr.a@leser.com

Südeuropa, Nordafrika
South Europe, North Africa

Volker Maaß
 Fon: +49 (40) 251 65-187
 Fax: +49 (40) 251 65-587
 E-Mail: maass.v@leser.com

Nordamerika, Mittelamerika, Südafrika
North America, Middle America, South Africa

Michael Staller
 Fon: +49 (40) 251 65-145
 Fax: +49 (40) 251 65-545
 E-Mail: staller.m@leser.com

Westeuropa, Südamerika
West Europe, South America

Service Distributors and Services

1

 **Service-Partner**
Service Partners

 **Zentrallager für Expresslieferungen**
Central stock for express delivery

 **Vertriebspartner**
Sales Partners

 **LESER GmbH & Co. KG**
Itzehoer Str. 63
24594 Hohenwestedt
Fon: +49 (48 71) 27-0
 Fax: +49 (48 71) 27-298

 **Asak Armaturen-Service GmbH**
Neuhauser Str. 5
26789 Leer-Nord
Fon: +49 (4 91) 9 29 29-0
Fax: +49 (4 91) 9 29 29-10
E-Mail: leer@asak.de

 **Dieter Hessler**
Armaturen-Reparatur-Werkstatt
Kiesbergstr. 123
49809 Lingen / Ems
Fon: +49 (5 91) 24 86
Fax: +49 (5 91) 593 16
E-Mail: hessler-lingen@t-online.de

 **Armaturen Service & Vertrieb**
Ing. B. Paulick GmbH
Unterwaldenstr. 21
16341 Zepernick
Fon: +49 (30) 944 14 406/07
Fax: +49 (30) 944 14 408
E-Mail: armaturen-paulick@t-online.de

 **APS Industrie-Technik GmbH**
Bergstr. 8
30539 Hannover
Postfach 72 11 80
30531 Hannover
Fon: +49 (5 11) 51 10 74
Fax: +49 (5 11) 52 10 08
E-Mail: info@aps-industrietechnik.de

 **Räcklebe & Totz Industrieservice GmbH**
Möllensdorfer Str. 13
06886 Lutherstadt Wittenberg
Fon: +49 (34 91) 639 99-0
Fax: +49 (34 91) 639 99-36
E-Mail: raacklebe-totz@web.de

 **Amros-Weber Armaturen- und Pumpenservice GmbH**
Ladegaststr. 6
06217 Merseburg
Fon: +49 (34 61) 72 11 70
Fax: +49 (34 61) 72 11 72
E-Mail: WAP-GmbH@t-online.de

 **Wolfgang Mehner GmbH**
Johannisstr. 4-6
08412 Werdau b. Zwickau
Fon: +49 (37 61) 7 00 9-0
 Fax: +49 (37 61) 7 00 9-61
E-Mail: fa.mehner@t-online.de

 **Wolfgang Mehner GmbH**
Niederlassung Dresden
Breitscheidstr. 43
01462 Dresden-Cossebaude
Fon: +49 (3 51) 452 54-30
Fax: +49 (3 51) 452 54-59
E-Mail: fa.mehnerdd@t-online.de

 **Dieter Schurr**
Hauptstr. 16
01471 Bärnsdorf b. Dresden
Fon: +49 (3 52 07) 816 57
 Fax: +49 (3 52 07) 898 27
E-Mail: info@dampftechnik-schurr.de

 **InfraServ GmbH & Co. Knapsack KG**
Spezialwerkstätten/TSP, Geb. 0114
50351 Hürth
Fon: +49 (22 33) 48-60 90
Fax: +49 (22 33) 48-60 40
E-Mail: arno.schiefer@infraserv-knapsack.de

 **Friedrich See GmbH**
Armaturen-Service
Heegstr. 19
 **63607 Wächtersbach**
Fon: +49 (60 53) 23 90
Fax: +49 (60 53) 55 21
E-Mail: Friedrich_See_GmbH@t-online.de

 **InfraServ GmbH & Co. Wiesbaden KG**
Spezialwerkstätten
Rheingastr. 190 – 196
65203 Wiesbaden
Fon: +49 (6 11) 9 62-55 77
Fax: +49 (6 11) 9 62-98 05
E-Mail: hertling@isw-technik.de

 **InfraServ GmbH & Co. Höchst KG**
Technische Services
Sicherheitseinrichtungen/
Armaturentechnik
Industriepark Höchst, Geb. C 619
65926 Frankfurt
Fon: +49 (69) 305-53 51
Fax: +49 (69) 305-808 61
E-Mail: biagio.taverniti@infraserv.com

 **DISA VALVES Handel und Anlagentechnik GmbH**
Daimlerstr. 50 a
47574 Goch
Fon: +49 (2823) 41 73 63
Fax: +49 (2823) 41 73 65
E-Mail: disa-valves@t-online.de

 **Harald Probst Maschinenbau/ Armaturen-Recycling**
Robert-Bunsen-Str. 18
67098 Bad Dürkheim
Fon: +49 (63 22) 94 68-00
Fax: +49 (63 22) 94 68-01/02
E-Mail: info@probstgmbh.de

 **InfraServ GmbH & Co. Gendorf KG**
Werk Gendorf –
Sicherheit/Anlagensicherheit
84504 Burgkirchen
Fon: +49 (86 79) 7-54 54
Fax: +49 (86 79) 55 18
E-Mail: brunnerc@gendorf.de

 **Degussa AG**
Paul-Baumann-Str. 1
45764 Marl
Fon: +49 (2365) 49-23 89
Fax: +49 (2365) 49-74 15
E-Mail: kurt.le-dandack@infracor.de

 **AWG Armaturen Werkstätte GmbH**
Wilhelm-Hauff-Str. 27c
89423 Gundelfingen/Donau
Fon: +49 (9073) 26 38
Fax: +49 (9073) 92 08 58
E-Mail: info@awg-gmbh.de

 **VA TECH**
Chemserv Industrie Service GmbH
Haimingerstr. 1
84489 Burghausen
Fon: +49 (8677) 977-505
Fax: +49 (8677) 977-510
E-Mail: f.kohlbacher@chemserv.co.at

 **VA TECH**
Chemserv Industrie Service GmbH
St.-Peter-Str. 25
4021 Linz
Fon: +43 (732) 69 17-21 75
Fax: +43 (732) 69 17-27 97
E-Mail: service@chemserv.co.at

 **VA TECH**
Chemserv Industrie Service GmbH
Danubiastr. 21-25
2323 Schwechat-Mannswörth
Fon: +43 (1) 706 41 51-83 37
Fax: +43 (1) 706 41 51-83 92
E-Mail: service@chemserv.co.at

 **SABO-Armaturen Service GmbH**
An der Höhe 21-23
(Gewerbegebiet Marienhagen)
51674 Wiehl
Fon: +49 (2261) 70 03-0
Fax: +49 (2261) 7 00 33 22
E-Mail: hholdinghausen@sabo-armaturen.de

 **ASE GmbH**
Siemensstraße 23 a
47533 Kleve
Fon: +49 (28 21) 58 22 00
Fax: +49 (28 21) 58 22 12
E-Mail: ase-net@gmx.de

 **BASF AG**
WLE/TB-G300
Werktechnik
67056 Ludwigshafen
Fon: +49 (621) 60-7 46 5
Fax: +49 (621) 60-8 60 66 34
E-Mail: armaturenwerkstatt@basf-ag.com

 **BOIE GmbH**
Ohmstraße 5
74076 Heilbronn
Fon: +49 (71 31) 15 97-0
Fax: +49 (71 31) 15 97-22
E-Mail: gerhard.kern@boie.de

 **MCE VOEST VEA GmbH**
Niederlassung Böhlen
Werkstraße
04564 Böhlen
Fon: +49 (342 06) 586 15
Fax: +49 (342 06) 586 12
E-Mail: Weisse.Frank@vea-leuna.de

 **WIG Industriestandhaltung GmbH & Co. KG**
Industriestandort Leuna
Bau 3527
06236 Leuna
Fon: +49 (34 61) 43 42 17
Fax: +49 (34 61) 70 09 61
E-Mail: Toepfer@WIG.TKIN.de

Bestellbeispiel:

Vollhub-Feder-Sicherheitsventil Type 441,
geschlossene Federhaube, Anlüftung H4,
Gehäuse aus GP 240 GH/1.0619, DN 25

Example for Ordering:

Full lift safety valve type 441,
closed bonnet, lifting device H 4,
body in GP 240 GH/1.0619 (cast steel = CS) DN 25

Die Artikelnummer ist 8-stellig und wird wie folgt gebildet:

The article number consists of 8 digits and is formed as follows:

Artikelnummern / Article Numbers

Gehäusewerkstoff / <i>Body material</i>					Nennweite / <i>Nominal Diameter</i>							
DIN EN			Werkstoff-Nr. <i>Material No.</i>	ASME	DN	20	25	32	40	50	65	80
Federhaube / <i>Bonnet</i>	geschlossen <i>closed</i>	GG-25	0.6025	—	4411	-	.438*	.439*	.440*	.441*	.442*	.443*
		GGG-40.3	0.7043	Gr. 40-60-18	4415	-	.738*	.739*	.740*	.741*	.742*	.743*
		GP 240 GH	1.0619	SA 216 WCB	4412	.450*	.451*	.452*	.453*	.454*	.455*	.456*
		GX5 CrNiMo 19-11-2	1.4408 ¹⁾	SA 351CF8M	4414	-	.464*	.465*	.466*	.467*	.468*	.469*
	offen <i>open</i>	GG-25	0.6025	—	4421	-	.4385	.4395	.4405	.4415	.4425	.4435
		GGG-40.3	0.7043	Gr. 60-40-18	4425	-	.7385	.7395	.7405	.7415	.7425	.7435
		GP 240 GH	1.0619	SA 216 WCB	4422	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545	.4555	.4565

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:

- 2 = Kappe **H 2**
3 = Anlüftung **H 3** (offen)
4 = Anlüftung **H 4** (gasdicht)

1) H3 ist bei diesem Werkstoff nicht lieferbar.

Bei Bestellung bitte **Artikelnummer** entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1, **Ansprechdruck** und ggf. **Zusatzausrüstung** (siehe Teil 13) angeben.

* Please add number for the required cap or lifting device:

- 2 = Cap **H 2**
3 = Lifting device **H 3** (open)
4 = Lifting device **H 4** (gastight)

1) H3 is not available with this material.

In event of order please state **article number** corresponding to the example for ordering in section 1, **set pressure** and if necessary, **accessories** (refer to section 13).

Artikelnummer
Article number

4	4	1	2	.	4	5	1	4

Werkstoffziffer für Gehäusewerkstoff Material Number for Body Material		
1	GG-25	0.6025
2	GP 240 GH	1.0619
	C 22.8	1.0460
	P 265 GH	1.0425
3	X 14 CrMoS 17	1.4104
4	GX5 CrNiMo 19-11-2	1.4408
	GX5 CrNiMoNb 19-11-2	1.4581
	X 6 CrNiMoTi 17-12-2	1.4571
5	GGG-40.3	0.7043
7	G 17 CrMo 5-5	1.7357

Kappe und Anlüftung Cap and Lifting Device				
Federhaube / Bonnet	geschlossen closed	2	gasdichte Kappe gastight cap	H 2
		3	offene Anlüftung open lifting device	H 3
		4	gasdichte Anlüftung gastight lifting device	H 4
		8	pneumatische Anlüftung pneumatic lifting device	H 8
	offen open	5	offene Anlüftung open lifting device	H 3

Ersatzteile, Verschleißteile, Reparaturen

Spares, Recommended Maintenance Parts, Repairs

1

1. Ersatzteile

Ersatzteile erhalten Sie, sofern es sich um Sicherheitsventile und Druckminderer aus laufender Produktion handelt, innerhalb von einer Woche ausgeliefert, bei dringendem Bedarf auch über Nacht.

Zur Bestimmung der Ersatzteile bitten wir um Angabe der

- Ventiltyp (inkl. Angabe des Gehäuse-Werkstoffes)
- Nennweite
- Benennung bzw. Positions-Nr.

Benennung und Positions-Nr. entnehmen Sie den Katalogblättern:

- 3/40: Aufbau des Flansch-Feder-Sicherheitsventils
- 3/41: Aufbau des Flansch-Feder-Sicherheitsventils mit Sitzbuchse
- 3/42: Aufbau des Gewinde-Normal-Feder-Sicherheitsventils
- 3/43: Aufbau des Gewinde Vollhub-Feder-Sicherheitsventils
- 17/16: Aufbau des Druckminderventils

Für die Bestimmung der Ersatzteile benötigen wir zusätzlich den Einstelldruck oder die vierstellige Federnummer mit der die Feder gekennzeichnet ist.

Sofern Sie häufiger Druckumstellungen durchführen, empfehlen wir Lagerhaltung von folgenden Ersatzteilen: Feder (Pos. 54), Bauteil-Prüfschild (Pos. 50), Dichtring (Pos. 60).

Für Ihre Werkstatt-Ausstattung können Sie Einstelltische für Sicherheitsventile bei uns beziehen. Technische Spezifikation: Siehe LWN 614.11

2. Verschleißteile

Bei häufigem Ansprechen der Sicherheitsventile, entweder durch Betrieb oder im Rahmen der vorgeschriebenen regelmäßigen Prüfungen können Beschädigungen der Dichtflächen von Sitz und Teller (z.B. durch verunreinigte Medien) auftreten. Diese Beschädigungen führen zur Undichtigkeit des Sicherheitsventils.

Wir empfehlen Ihnen, sich einen Lagervorrat an folgenden Verschleißteilen anzulegen:

- Teller (Pos. 7) – O-Ring (für Pos. 7, bei Teller mit Weichdichtung)
- Dichtring (Pos. 60) – Sitzbuchse (Pos. 5, nur Type 457-458)
- Eintrittskörper (Pos. 1, bei Gewindeventilen)

Diese Teile sind in den Katalogblättern 3/40 – 3/43 mit ● markiert.

Zur Nacharbeit der Dichtflächen von Teller und Sitz sind außerdem Lapp-Paste und Lapp-Stempel erhältlich. Für die richtige Auswahl des Lapp-Stempels ist die Angabe von Ventiltyp und Nennweite, bei Type 457/458 auch das d_0 , erforderlich.

3. Reparaturen

3.1 Reparaturmöglichkeit, Deutschland

Reparaturen im Inland werden entweder von den LESER-Vertragswerkstätten (siehe Seite 1/31) oder von LESER durchgeführt.

3.2 Reparatur durch LESER

3.2.1 Reparaturabwicklung

Der schriftliche Reparaturauftrag und die Lieferscheinkopie sind an unsere Hamburger Anschrift zu richten. Sofern möglich, sind auf dem Reparaturauftrag anzugeben:

- Ventiltyp – Nennweite – Lieferkommission
- Lieferdatum – Mängelbeschreibung – Betriebsbedingungen.

Das zu reparierende Ventil senden Sie bitte frachtfrei unter Beifügung einer Auftragskopie an LESER-Werk 24594 Hohenwestedt, Itzehoeer Straße 63. Die angelieferten Reparaturventile werden undemontiert durch Inaugenscheinnahme auf Reparierbarkeit überprüft. Ist diese nicht gegeben oder nicht lohnend, so werden nach Rücksprache mit dem Kunden die Ventile entweder verschrottet oder unfrei zurückgesandt.

Die Annahme des Reparaturauftrages erfolgt unter dem Vorbehalt, daß sich nach Öffnen des Ventiles nicht die Unreparierbarkeit herausstellt. In diesen Fällen wird der Kunde informiert.

Die Ventile sind uns gereinigt zu Verfügung zu stellen. Medien-Rückstände, insbesondere in der geschlossenen Haube, sind zu entfernen. Stark verschmutzte sowie kontaminierte Ventile werden von LESER zurückgewiesen.

3.2.2 Reparaturkosten

Die Kosten der Standard-Reparatur sind abhängig von Ventiltyp, Gehäuse-Werkstoff und Nennweite. Die Kosten sind der jeweils gültigen Preisliste zu entnehmen. Da der Umfang der Standard-Reparatur immer gleich ist, erübrigt sich in diesen Fällen ein Kostenvoranschlag. Bei weitergehenden Reparaturen erhalten Sie auf Wunsch einen Kostenvoranschlag über die zusätzlich benötigten Ersatzteile.

Die Ausstellung eines LESER Abnahmeprüfzeugnisses gem. EN 10204 3.1.B (Seite 18/16) und TÜV-Abnahme (Seite 18/14) werden gesondert berechnet.

3.2.3 Standard-Reparaturumfang

Die Standard-Reparatur umfaßt folgende Arbeiten:

- Demontage des Ventils – Säubern des Ventils (ggf. strahlen)
- Austausch von Kleinteilen (Dichtring) – Montage des Ventils
- Nacharbeitung der Dichtflächen und – Einstelldruck-Prüfung
- Austausch des Tellers, falls erforderlich – Dichtheitsprüfung
- Farbgebung

Über den Umfang hinaus erforderliche Arbeiten (z. B. am Gehäuse) oder Ersatzteile – mit Ausnahme des Tellers – werden gesondert in Rechnung gestellt.

3.3 Reparaturmöglichkeit, Ausland

Unsere ausländischen Vertretungen (siehe Seite 1/20-21) sind in der Lage, Reparaturen selbst durchzuführen oder nennen auf Wunsch eine geeignete Fachwerkstatt für die Durchführung solcher Arbeiten.

1. Spare Parts

Spare parts will be supplied within one week provided that they are required for safety valves and pressure-reducing valves of the current production overnight delivery if urgently required.

For identification of the spare part, please state

- valve type (incl. body material)
- nominal diameter DN
- description or item number (stated in catalogue)
- 3/40: Assembly of Flanged Safety Valve
- 3/41: Assembly of Flanged Safety Valve Full Nozzle Type
- 3/42: Assembly of Screwed Safety Relief Valve
- 3/43: Assembly of Screwed Full Lift Safety Valve
- 17/16: Assembly of a Pressure Reducing Valve

To allow identification of the spare spring, please state the set pressure or the four-digit spring number marked on the spring.

If frequent pressure readjustments are made, we recommend keeping a stock of the following spare parts:

- spring (Item 54)
- type test approval plate (Item 50)
- gasket (item 60)

We also supply test benches for safety valves to be set in your workshop. Technical specification: refer to LWN 614.11

2. Recommended Maintenance Parts

The sealing surface of seat and disc may be damaged (e.g. by dirty media) if safety valves lift frequently either during operation or within the scope of specified regular tests. The safety valve will leak if such damage occurs.

We recommend keeping a stock of the following maintenance parts.

- disc (Item 7) – O-ring (for Item 7, if disc has a soft seal)
- gasket (Item 60) – nozzle (Item 5, only type 457-458)
- inlet body (Item 1, screwed valves only)

These parts are marked with ● in catalogue pages 3/40 – 3/43

In order to ensure the supply of the correct lapping tool, please state the valve type and the nominal diameter DN, and in the case of type 457/458 the minimum orifice diameter d_0 in addition.

3. Repairs

3.1 Execution of Repairs, Germany

Repairs in Germany are carried out by authorized LESER workshops (refer to page 1/21) or by LESER.

3.2 Repair by LESER

3.2.1 Repair Job Handling

Send written repair order and copy of delivery note to our Hamburg office. If possible, please state the following on the repair order:

- valve type – nominal diameter DN
- order number – date of delivery
- description of failure – operating conditions

Please forward carriage paid the valve to be repaired and a copy of the repair order to the LESER-plant at Itzehoeer Straße 63, 24594 Hohenwestedt.

All valves forwarded for repair will be visually inspected to determine if they are repairable. If repairing is impossible or not worth while, the valves will be scrapped or returned carriage unpaid upon consultation with the customer.

The repair order will be accepted subject to the proviso that the valve will not turn out to be unrepairable after it has been disassembled. The customer will be informed if the valve is unrepairable.

The valves must be cleaned after removal from the plant or system. Residual medium – especially under the sealed cover must be removed. LESER will not accept excessively soiled as well as contaminated valves.

3.2.2 Repair Charges

The charge made for a standard repair is governed by the valve type, body material and nominal diameter DN. The relevant charges are stated in the current price list. Cost estimates are dispensed with in the case of standard repairs. If the repair job exceeds the extent of a standard repair, a cost estimate for the extra spare required will be furnished on request.

The issue of a »LESER 3.1 B« (page 18/16) and a TÜV »certificate of setting safety valves« (page 18/14) will be subject to an extra charge.

3.2.3 Extent of Standard Repair

The standard repair covers the following jobs:

- disassembling the valve – cleaning the valve (sandblasting if necessary)
- replacement of minor parts (gaskets) – assembling the valve
- finishing sealing surfaces and – setting of the valve
- replacement of disc if necessary – tightness test
- paint finish

A separate invoice will be made out for the machining of those components, e. g. the body or spare parts (with the exception of the disc), which are not covered in the above standard repair.

3.3 Execution of Repairs in Foreign Countries

Our foreign representatives (refer to page 1/20-21) are in the position to carry out repairs in their own workshop. Failing this, they will inform the customer about a suitable workshop capable of handling the repair job.

Auswahl und Zulassungen von Sicherheitsventilen

Selection and Approvals of Safety Valves

2

Inhalt	Contents	Seite/Page
Typenübersicht Sicherheitsventile	<i>Safety Valve Summary</i>	2/10-11
Auswahlreihe Vollhub-Feder-Sicherheitsventile	<i>Selection of Full Lift Safety Valves</i>	2/12
Auswahlreihe Feder-Sicherheitsventile mit ASME-Zulassung	<i>Selection of Safety Valves acc. to ASME Sec. VIII Div. 1</i>	2/13
Auswahlschema für Sicherheitsventile	<i>Safety Valves Selection Chart</i>	2/20-21
Bauteilkennzeichen	<i>Approval File Numbers</i>	2/30-33
Zulassung durch Überwachungs- und Klassifikationsgesellschaften	<i>Approvals by Authorities and Classification Societies</i>	2/40-41
ASME/National Board-Zulassungen	<i>ASME/National Board Approvals</i>	2/50

2

Typenübersicht Sicherheitsventile Safety Valve Summary

Die „Typenübersicht Sicherheitsventile“ gibt einen Überblick über das LESER-Sicherheitsventil-Programm.

Die Details über Werkstoffe und Konstruktion sind den jeweiligen Katalog-Seiten zu entnehmen.

The "Safety Valve Summary" gives an overview of LESER'S safety valve program.

For further details refer to valve catalogue pages.

2 Abkürzungen:

- Anschluß:	FL	Flansch
	G	Gewinde
	T	Tri Clamp
	S	Sonder
- Belastung:	FE	Feder
	H	Hebel + Gewicht
- Öffnungscharakteristik:		
	V	Vollhub
	N	Normal
	P	Proportional
- Bauteilgeprüft für:		
	D	Dampf
	G	Gas
	F	Flüssigkeiten
	H	Heizung

Abbreviations:

- Connections:	FL	Flange
	G	Threaded
	T	Tri Clamp
	S	Special
- Loading:	FE	Spring
	H	Lever + Weight
- Opening characteristics:		
	V	Full lift
	N	Safety relief
	P	Relief
- Type test approved for:		
	D	Steam
	G	Gas
	F	Liquids
	H	Heating

Kap. 4 Flansch-Feder-Sicherheitsventile (Vollhub)

Sect. 4 Flanged Full Lift Safety Valves, spring loaded

Type	DIN 2501		Anschluss Connect.	Belastg. Loading	Öfn.-Charakt. Opening Char.		Konstruktion Design	Seite Page
	DN	PN			D/G	F		
441, 442	20 - 400	16 - 40	FL	FE	V	N	-	4/10-23
455, 456	25 - 100	63 - 160					-	4/40-43
457, 458	25 - 150	63 - 400					Einschraubdüse/full nozzle	4/50-55

Kap. 5 Flansch-Feder-Sicherheitsventil nach API 526

Sect. 5 Flanged Safety Relief Valve according to API 526

Type	DIN 2501		ANSI B 16.5		Anschluss Connect.	Belastg. Loading	Öfn.-Charakt. Opening Char.		Konstruktion Design	Seite Page
	DN	PN	Size	Class			D/G	F		
526	-	-	1" - 8"	# 150 - #2500	FL	FE	V	N	Einschraubdüse/Full nozzle Orifice D ... T	5/10-45

Kap. 6 Flansch-Feder-Sicherheitsventile (Normal)

Sect. 6 Flanged Safety Relief Valves, spring loaded

Type	DIN 2501		Anschluss Connect.	Belastg. Loading	Öfn.-Charakt. Opening Char.		Konstruktion Design	Seite Page
	DN	PN			D/G	F		
431, 433	15 - 150	16 - 40	FL	FE	N	N	-	6/10-13
431, 433	15	63 - 160					-	6/20-21
543, 544	50 - 100	40					Doppel-Ventil/double valve	6/30-31

Kap. 7 Flansch-Feder-Sicherheitsventile (Proportional)

Sect. 7 Flanged Relief Valves, spring loaded

Type	DN	PN	Anschluss Connect.	Belastg. Loading	Öfn.-Charakt. Opening Char.		Konstruktion Design	Seite Page
					D/G	F		
427, 429	15 - 150	16 - 40	FL	FE	P	P ¹⁾	-	7/10-13
532, 534	15 - 150	16 - 40	FL	FE	P	P ²⁾	Durchgangsform/in-line type	7/20-23

1) nur für therm. Ausdehnung bauteilgeprüft / type test approved for thermal expansion only

2) nur mit O-Ring-Teller bauteilgeprüft / type test approved with o-ring disc only

Kap. 8 Flansch-Hebel-Sicherheitsventile
Sect. 8 Flanged Safety Valves with Lever and Weight

Type	DN	PN	Anschluss Connect.	Belastg. Loading	Öffn.-Charakt. Opening Char.		Konstruktion Design	Seite Page
					D/G	F		
411	20 - 150	16 - 40				-	-	8/10-13
421	25 - 100	16 - 40	FL	H	N	-	-	8/20-23
522	50 - 100	16 - 40				-	Doppel-Ventil/double valve	8/30-31

Kap. 9 Gewinde-Feder-Sicherheitsventile
Sect. 9 Screwed Safety Valves, spring loaded

Type	DN	PN	Anschluss Connect.	Belastg. Loading	Öffn.-Charakt. Opening Char.		Konstruktion Design	Seite Page
					D/G	F		
437	G1/2 - 3/4	-			N		-	9/10-11
438	G1/2 - 3/4	-	G	FE	N	N	O-Ring/soft-seal	9/12-13
459	G3/4 - 1	-			V		-	9/20-22
462	G3/4 - 1	-			V		O-Ring/soft-seal	9/23-25

Kap. 10 HEIZUNG :
Sicherheitsventile für Heizungs- und Niederdruckanlagen (Dampfkessel der Gruppe II nach TRD 721)
Sect. 10 HEATING :
Safety Valves for Heating Plants and Low Pressure Steam Boilers (steam boilers section II acc. to TRD 721)

Type	DN	PN	Anschluss Connect.	Belastg. Loading	Öffn.-Charakt. Opening Char.		Konstruktion Design	Seite Page
					D/G/H	D		
440	20 - 150	16	FL		N	-	Heizung/Heating	10/10-13
460	G3/4 - 1	-	G	FE	N	-	Heizung/Heating	10/10-13
424	25 - 150	16	FL		-	V	Dampfk./Boilers/0,5 + 1,0 bar	10/20-21
450	G3/4 - 1	-	G		-	V	Dampfk./Boilers/0,5 + 1,0 bar	10/30-31

Kap. 11 CHEMIE : Sicherheitsventile mit Auskleidung
Sect. 11 PROCESS : Lined Safety Valves

Type	DN	PN	Anschluss Connect.	Belastg. Loading	Öffn.-Charakt. Opening Char.		Konstruktion Design	Seite Page
					D/G	F		
546	25 - 100	16	FL	FE	N	N	PTFE-Buchse/PTFE full nozzle	11/10-13
447	25 - 100	16	FL	FE	N	N	PTFE Vollauskleidung/PTFE lined	11/20-23

Kap. 12 Clean-Service-Feder-Sicherheitsventil
Sect. 12 Clean Service Safety Valve spring loaded

Type	DN	PN	Anschluss Connect.	Belastg. Loading	Öffn.-Charakt. Opening Char.		Konstruktion Design	Seite Page
					D/G	F		
448	25 - 100	16	siehe Seite 12/01 refer to page 12/01		V		CIP	12/60-63
448	1" - 4"	#150			V		CIP, UV-stamp	12/60-63
481	25, 1"	-			N		totraumarm/low dead space	12/10-11
483	25 - 40, 1" - 11/2"	16, #150		FE	N	N	totraumarm/low dead space	12/20-22
484	25 - 40, 1" - 11/2"	16, #150			N		totraumfrei/dead space free	12/40-42
485	25 - 40, 1/2" - 2"	16, #150			N		totraumfrei/dead space free	12/50-52
488	25 - 100, 1" - 4"	16			V		totraumarm/low dead space	12/30-32

Auswahlreihe LESER Vollhub-Feder-Sicherheitsventile

Selection of Full Lift Safety Valves

Die „Auswahlreihe“ zeigt die maximalen Ansprechdrücke aller LESER-Vollhubventile, geordnet nach der Größe des engsten Strömungsquerschnittes.

The "selection" shows the maximum set pressures of valves, listed in order of flow areas.

Die maximalen Ansprechdrücke gelten für Federn aus 1.8159 bzw. 1.7102. Höhere Ansprechdrücke lassen sich ggf. durch Sonderfedern und Hubbegrenzungen erreichen. Für Federn aus 1.4310 liegen die max. Ansprechdrücke ca. um 30 % tiefer.

The maximum set pressures relate to the spring materials 1.8159 or 1.7102. Higher set pressures can be obtained by special springs or fitting lift stoppers. Springs made from 1.4310 restrict the max. set pressure by approx. 30 %.

Die zuerkannten Ausflußziffern und Nenndruckstufen der Ein- und Austrittsflansche finden Sie in den Katalog-Seiten in Kapitel 4 und 9.

For certified coefficient of discharge and flange ratings we refer to section 4 and 9 of this catalogue.

Type				459	441 + 442	455 + 456	457 + 458
PN					40	63 – 160	63 – 400
engster Strömungs Ø flow dia. d ₀ [mm]	engster Strömungs- querschnitt flow area A ₀ [mm²]	Nennweite nom. dia. DN	Leistungsziffer für Dämpfe/Gase Capacity index for steam/gases A ₀ × α _d	max. Ansprechdruck max. set pressure p [bar/barg]			
6	28	3/4" x 1"	23	700			
9	64	3/4" x 1"	53	420			
13	133	3/4" x 1"	108	300			
15	177	25 x 50	147				300
17.5	241	1" x 1 1/2"	190	140			
20	314	25 x 50	251			100	180
23	416	25 x 40	291		40		
29	661	32 x 50	463		40		
30	707	50 x 80	594				180
37	1075	40 x 65	752		40		
40	1256	50 x 80	1005			100	114,5
46	1662	50 x 80	1163		40		
50	1963	80 x 100	1571				160
50	1963	100 x 150	1649				150
60	2827	65 x 100	1979		40		
60	2827	80 x 100	2121		40	77	77
60	2827	100 x 150	2199				160
74	4301	80 x 125	3010		40		
74	4301	100 x 150	3441			77	77
88	6082	100 x 150	4562				53
92	6648	100 x 150	4653		40		
98	7543	125 x 200	5280		28		
110	9503	150 x 250	6652				40
125	12272	150 x 250	8591		25		
165	21382	200 x 300	14968		25		
200	31416	250 x 350	21991		18,5		
235	43374	300 x 400	30362		12		
295	68349	400 x 500	47845		6		

Auswahlreihe Sicherheitsventile mit ASME-Zulassung

Selection of Safety Valves acc. to ASME Sec. VIII Div. 1

2

Die „Auswahlreihe“ zeigt die maximalen Ansprechdrücke der LESER-Sicherheitsventile mit ASME-Zulassung, geordnet nach der Größe des engsten Strömungsquerschnittes.

Die maximalen Ansprechdrücke gelten für Federn aus 1.8159 bzw. 1.7102. Höhere Ansprechdrücke lassen sich ggf. durch Sonderfedern und Hubbegrenzungen erreichen. Für Federn aus 1.4310 liegen die max. Ansprechdrücke teilweise tiefer.

Die zuerkannten Ausflußziffern K und Nenndruckstufen der Ein- und Austrittsflansche finden Sie in den Katalog-Seiten in Kapitel 4, 9, 11 und 12.

The "selection" shows the maximum set pressures of valves with ASME approval, listed in order of flow areas.

The maximum set pressures relate to the spring materials 1.8159 or 1.7102. Higher set pressures can be obtained by special springs or fitting lift stoppers. Springs made from 1.4310 could restrict the max. set pressure to lower set pressures.

For certified coefficient of discharge K and flange ratings refer to section 4, 9, 11 and 12 of this catalogue.

Type						459	441+442	447	448	455+456	457+458
PN/Rating							# 150-300	# 150	# 150	# 300-600	# 300-2500
engster Strömungs- Ø flow dia.	engster Strömungs- querschnitt flow area A [sq. in.]	Nennweite nom. dia. DN	Leistungsziffer für Dämpfe/Gase Capacity index for steam/gases A x K	Sitzkennbuch- stabe nach API Orifice letter acc. to API	max. Ansprechdruck max. set pressure p [psi g]						
d ₀ [in.]	d ₀ [mm]										
0,24	6	0,04	3/4 x 1	0,03	–	9140					
0,35	9	0,10	3/4 x 1	0,08	–	5800					
0,51	13	0,21	3/4 x 1	0,17	E	2900					
0,59	15	0,27	1 x 2	0,22							4350
0,69	17,5	0,37	1 x 1 1/2	0,30	F	1450					
0,79	20	0,49	1 x 2	0,39						1450	2610
0,91	23	0,64	1 x 2	0,39				240			
0,91	23	0,64	1 x 2	0,45	G		740				
0,91	23	0,64	1 x 1 1/2	0,46					240		
1,14	29	1,02	1 1/4 x 2	0,71	H		740				
1,14	29	1,02	1 1/2 x 2	0,71			740				
1,18	30	1,10	2 x 3	0,88							2610
1,46	37	1,67	1 1/2 x 2 1/2	1,17	J		740				
1,46	37	1,67	1 1/2 x 2 1/2	1,20					240		
1,57	40	1,95	2 x 3	1,56						1450	1650
1,81	46	2,58	2 x 3	1,59				240			
1,81	46	2,58	2 x 3	1,80	K		740				
1,81	46	2,58	2 x 3	1,86					240		
1,97	50	3,04	3 x 4	2,43							2150
1,97	50	3,04	4 x 6	2,43							2180
2,36	60	4,38	3 x 4	3,06	L		580				
2,36	60	4,38	3 x 4	2,70				240			
2,36	60	4,38	2 1/2 x 4	3,16	M				240		
2,36	60	4,38	3 x 4	3,26						1030	1090
2,36	60	4,38	4 x 6	3,50							1890
2,91	74	6,67	3 x 5	4,66			580				
2,91	74	6,67	3 x 5	4,81	N				240		
2,91	74	6,67	4 x 6	5,32						1120	1120
3,46	88	9,43	4 x 6	7,03							740
3,62	92	10,3	4 x 6	7,20	P		490				
3,62	92	10,3	4 x 6	6,36				240			
3,62	92	10,3	4 x 6	7,43					240		
3,86	98	11,7	5 x 8	8,18			360				
4,33	110	14,7	6 x 10	11,0	Q						580
4,92	125	19,0	6 x 10	13,3			360				
6,50	165	33,1	8 x 12	23,1	R + T		360				
7,87	200	48,7	10 x 14	34,0			260				
9,25	235	67,2	12 x 16	47,0			170				
11,60	295	106	16 x 20	74,1			90				

Auswahlschema für Sicherheitsventile

Safety Valves Selection Chart

Dieses Auswahlschema soll einen Anhaltspunkt dafür geben, welche Kriterien bei der Auswahl eines Sicherheitsventils zu beachten sind.

This selection chart gives some information which criterias are necessary for the selection of a safety valve.

Kriterium Criteria	Varianten Variants	Weitere Informationen siehe further information see		Erläuterungen			Remarks
		Teil section	Seite page				
Öffnungs- charakteristik Opening characteristics	Vollhub Normal Proportional Full lift (pop action) Safety relief Relief	21	10-11	Die Öffnungscharakteristik des Sicherheitsventils wird abhängig vom Zustand des Mediums (gasförmig, flüssig, viskos), dem gewünschten Betriebsverhalten und der Größe des Massenstromes gewählt.			The opening characteristic will be chosen in accordance with state of fluid (gas, liquid, viscous) application and mass flow.
Massenstrom Mass flow	klein (z. B. therm. Ausdehnung) groß small (e.g. thermal expansion) large	20		Der abzuführende Massenstrom bestimmt den engsten Strömungsquerschnitt A ₀ . Auslegungsmöglichkeiten für A ₀ nach verschiedenen Regelwerken (AD-A2, ASME Section VIII etc.) siehe Teil 20.			Flow diameter A ₀ is determined by the mass flow to be discharged, valve sizing acc. different rules: see section 20.
		23		Mit dem Programm „VALVESTAR®“ ist die Sicherheitsventil-Auslegung per PC möglich.			Use "VALVESTAR®"-program for valve sizing by PC
Werkstoff (Gehäuse) Body material				Die lieferbaren Gehäusewerkstoffe sind den Typenblättern zu entnehmen.			See type leaflets for applicable body materials.
				T max. (°C)	PN (bar)		
	0.6025 (GG-25)			300	≤ 16		
	0.7043 (GGG-40.3)			350	≤ 40	Im Bereich TRD bis DN 175 zulässig.	In scope of TRD allowed up to DN 175
	1.0619 (GP 240 GH)			450	≥ 40		
	1.7357 (G 17 Cr Mo 5-5)			550	≥ 63		
	1.4571, 1.4581			550		korrosionsfest	corrosion resistant
1.4404, 1.4408	400				korrosionsfest, kaltzäh (bis -270 °C)	corrosion resistant cryogenic (upto -270 °C)	
Anschluss Connection	Gewinde DIN PN 320, 400 Screwed	9					
	Flansch DIN PN 16-400 Flanged	4-8 10-12					
	Flansch ANSI Class 150-1500 Flanged	5					

Auswahlschema für Sicherheitsventile

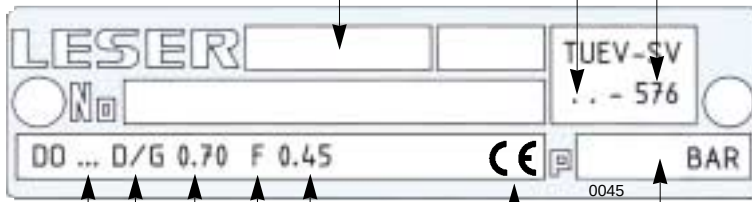
Safety Valves Selection Chart

2

2

Kriterium Criteria	Varianten Variants	Weitere Informationen siehe further information see		Erläuterungen	Remarks
		Teil section	Seite page		
Druckstufe Pressure rating		22 22	21 30	Die Druckstufe des Flanschanschlusses hängt vom Ansprechdruck und der Betriebstemperatur ab.	Pressure rating depends on set pressure and operating temperature
Gegendruck Back pressure	Eigengegendruck Fremdgegendruck Built-up back pressure Superimposed back pressure	13	10	ggf. Edelstahl-Faltenbalg vorsehen, siehe Zusatzausrüstungen auf Katalogblättern in Teil 4-7 und 11.	Stainless steel bellows, if necessary, refer to accessories on catalogue pages in section 4-7 and 11.
Funktionsdruck- differenz Functional pressure difference	<< 10 %	14		Zusatzbelastung vorsehen	provide supplementary loading system
Betriebs- temperatur Operating temperature		22	10	< -10 °C: AD-Merkblatt W 10 beachten	< 14 °F: refer to AD-Merkblatt W 10
				> 200 °C: Warmfeste Feder	> 392 °F: Heat resistant spring
		13	50	> 400 °C: Hochtemperatur-Ausrüstung	> 752 °F: High temperature equipment
				Die zulässigen Betriebstemperaturen der SV sind auf den jeweiligen Typenblättern aufgeführt.	For max. operating temperature refer to the type leaflets
Belastungsart Kind of loading	Feder Spring	4-7 9-12			
	Hebel + Gewicht Lever + weight	8		geringe Bauhöhe, Ansprechdruck leicht veränderbar	small height, simple variation of set pressure
	Zusatzbelastung Supplementary Loading	14			
Haube Bonnet	geschlossen closed			Medium kann nicht nach außen dringen	no leakage to environment
	offen open			zur Kühlung der Feder	good cooling of spring
Anlüftung/Kappe Lifting device	H 2 H 3 H 4 H 8			Kappe gasdicht Anlüftung offen Anlüftung gasdicht pneumatische Anlüftung	cap (gastight) lifting device (open) lifting device (gastight) pneumatic lifting device

Jahreszahl gemäß gültigem VdTÜV-Merkblatt
Year of approval refer to VdTÜV-Merkblatt latest edition



Kennzeichnung gemäß Druckgeräterichtlinie 97/23/EG
Marking acc. to pressure equipment directive 97/23/EG

Nummer der benannten Stelle/number of notified body

CE-Kennzeichen/CE-marking

Type	DN	Listennummer	engster Strömungs- durchmesser d_0 = mm	geeignet für Dämpfe (D), Gase (G), Heizung (H) und Flüssigkeiten (F)	Ausflussziffer α_d 1)	Einstelldruck bar (ü) 9)	max. P_{ad}/P_0 1)	min. zulässiger Druck, bei dem das Ventil noch als bau- teilgeprüft gilt bar (ü)	max. zulässiger Druck bar (ü)	h/d_0 2)	Drucksteigerung % 3) 5)	Druckabsenkung % 4) 5)	Einteilung nach Öffnungscharakteristik
Bauteilkennzeichen							Approval file No.						
Type	DN	Approval number registered by VdTÜV	Flow diameter d_0 = mm	suitable for steam (D), gases (G), heating (H) and liquids (F)	Coefficient of discharge α_d 1)	Test pressure bar g 9)	max. P_{ad}/P_0 1)	Min. admissible set pressu- re for type test approval bar g	Max. admissible set pressure bar g	h/d_0 2)	Overpressure % 3) 5)	Blowdown % 4) 5)	Classification acc. to opening characteristic
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
411	20-50		731	18-29	D/G	0,34	0,33	0,5	40	0,10			
	65-150		731	37-92	D/G	0,28	0,33	0,5	40	0,08			
421	25-32		860	23-29	D/G	0,63	0,25	1,0	40	0,217			
	40			37	D/G	0,63	0,25	0,8	40	0,217			
	50			46	D/G	0,63	0,25	0,8	30	0,217	10	10	N
	65			60	D/G	0,5	0,25	0,5	18	0,15			
	80			74	D/G	0,5	0,25	0,4	10	0,15			
	100			92	D/G	0,5	0,25	0,4	8	0,15			
424	25-150		676	23-125	D	Q		0,5	1				V
427 + 429	15-150		610	12-92	D/G	0,13	0,4	1,5	40	6)	10	10	P
431 + 433	15 PN 40	TÜV SV	577	12	D/G	0,62	0,25	0,3	40	0,208		10	
	15 PN 40 ⁷⁾			12	D/G	0,59	0,25	0,3	40	0,208		10	
	15 PN 160			12	D/G	0,62	0,25	0,3	160	0,208		10	
	15 PN 160 ⁷⁾			12	D/G	0,59	0,25	0,3	160	0,208	10	10	N
	20			18	D/G	0,29	0,2	0,2	40	0,11		10	
	25-150			18-92	D/G	0,38	0,2	0,2	40	0,11		10	
					F	0,25						20	
					F	0,19						20	
437			980	6	D/G	0,72		10	400	0,183	10	10	N
				10	D/G	0,5	0,263	0,1	320	0,14	10	10	N
					F	0,35						20	
438				10	D/G	0,4	0,25	0,1	180	0,11	10	10	N
					F	0,33						20	

VdTÜV-Bauteilkennzeichen Approval File Numbers

2

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
440	20-100 125-150		637	18-92 98-125	D/G/H	0,7		0,25	1	10	0,243 0,270	10	10 10	N
441 – 442	20-80			18-74	D/G F	0,7 0,45			0,1	40	0,243	5 10	10 20	V N
	100			92	D/G F	0,7 0,45			0,1	40	0,243	5 10	10 20	V N
	125-150			98-125	D/G F	0,7 0,45			0,1	40	0,270 0,265	5 10	10 20	V N
	200			165	D/G F	0,7 0,52			0,1	16		5 10	10 20	V N
	200 ⁸⁾		576	165	D/G F	0,75 0,56		0,25	0,1	16		5 10	10 20	V N
	250			200	D/G F	0,7 0,52			0,2	13,4		5 10	10 20	V N
	300			235	D/G F	0,7 0,52			0,17	9,25	0,243	5 10	10 20	V N
	400			295	D/G F	0,7 0,52			0,2	5		5 10	10 20	V N
	441 – 442	1"-4"			23-92	D/G F	0,7 0,45		0,25	0,1	40		5 10	10 20
6"				125	D/G F	0,7 0,45		0,25	0,1	40	0,270 0,265	5 10	10 20	V N
447	25			23	D/G F	0,7 0,48		0,2			0,27	10	10 20	
	50	TÜV SV		46	D/G F	0,72 0,47	p	0,2			0,27	10	10 20	
	80		979	60	D/G F	0,7 0,51		0,2	0,1		0,25	10	10 20	N
	100			92	D/G F	0,65 0,42		0,25		16	0,25	10	10 20	
(448)	25-100		576	23-92	D/G F	0,7 0,45		0,25	0,2		0,243	5 10	10 20	V N
450	15-20		909	13-17,5	D	Q			0,5	1				V
455 – 456	25			20	D/G F	0,8 0,6		0,17			0,30 0,25	5 10	10 20	V N
	50			40	D/G F	0,8 0,54		0,2			0,313	5 10	10 20	V N
	80			60	D/G F	0,75 0,5		0,25		100	0,35	5 10	10 20	V N
	100			74	D/G F	0,8 0,56		0,25			0,284	5 10	10 20	V N
	457 – 458	25		934	15	D/G F	0,83 0,63		0,233	2,5	400	0,267	5 10	10 20
25				20	D/G F	0,84 0,6		0,17		250	0,30 0,25	5 10	10 20	V N
50				30	D/G F	0,84 0,58		0,22		180	0,283	5 10	10 20	V N
50				40	D/G F	0,8 0,54		0,2		160	0,313	5 10	10 20	V N
80				50	D/G F	0,83 0,58		0,29		160	0,29 0,34	5 10	10 20	V N

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
457 – 458	80	934	60	D/G F	0,75 0,5		0,25		100	0,35	5 10	10 20	V N
	100		50	D/G F	0,84 0,6		0,23		250	0,29	5 10	10 20	V N
	100		60	D/G F	0,8 0,54		0,22		160	0,32 0,42	5 10	10 20	V N
	100		74	D/G F	0,8 0,56		0,25	2,5	100	0,284	5 10	10 20	V N
	100		88	D/G F	0,75 0,49		0,25	2,5	63	0,3 0,32	5 10	10 20	V N
	150		110	D/G F	0,7 0,45		0,25	0,2	42	0,236 0,241	5 10	10 20	V N
459	10	TÜV SV	6	D/G F	0,81 0,7		0,091	10 10	700 700	0,183	5 10	10 20	V N
	15		9	D/G F	0,83 0,61			1,5	420	6)	5 10	10 20	V N
	15		13	D/G F	0,81 0,53			0,1	300	6)	5 10	10 20	V N
	20		17,5	D/G F	0,79 0,52			0,2	140	0,217	5 10	10 20	V N
460	15	909	13	D/G/H	0,81						5	10	V
	20		17,5	D/G/H	0,79		0,25	1	10		5	10	V
462	15	TÜV SV	9	D/G F	0,83 0,61			0,5	420	0,222	5 10	10 20	V N
	15		13	D/G F	0,81 0,61	p		0,2	250		5 10	10 20	V N
	20		17,5	D/G F	0,79 0,52			0,2	140		5 10	10 20	V N
481	15+25		10	D/G F	0,4 0,33			0,1	68	0,11	10	10 20	N
483	25	1047	13	D/G F	0,6 0,4		0,256	0,1	16	0,192	10	10 20	N
	40		25	D/G F	0,38 0,26		0,256	0,1	16	0,160	10	10 20	N
484	25	1047	13	D/G F	0,6 0,4		0,256	0,1	16	0,192	10	10 20	N
	40		25	D/G F	0,41 0,28		0,256	0,1	16	0,160	10	10 20	N
485	25	160	13	D/G F	0,58 0,39		0,2	0,1	16	0,192	10	10 20	N
	40		25	D/G F	0,4 0,26		0,2	0,1	16	0,160	10	10 20	N
486													
487													
488	25-100		23-92	D/G F	0,7 0,45		0,25	0,2	16	0,243	5 10	10 20	V N
522	50-100		160 2x(32-64)	D/G	0,42		0,32	2,1	40	0,147	10	10	N
526	1"-10"												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
532 + 534	20-50 65-150 20-50 ⁷⁾	432	20-50 50-125 20-50	D/G D/G F	0,08 0,12 0,09		0,2 0,25	4,0 3,0 4,0	40 40 40	0,0225 0,033 0,07		10 10 20	
(538)	10	791	9	D/G F	0,12 0,08		0,4	0,3	160	0,111		10 20	
(539)	10	425	10	D/G F	0,36 0,26		0,3	0,5	150	0,11		10 20	
	15	425	12,5	D/G F	0,29 0,21	p	0,3	0,5	150	0,11	10	10 20	N
543-544	50-100	150	2 x (32-64)	D/G	0,55		0,32	2,1	30	0,2125		10	
546	25	496	23	D/G F	0,73 0,46			0,5		0,24		10 20	
	40-65	496	37-60	D/G F	0,68 0,43			0,5	10	0,24		10 20	
	80-100	496	72-87	D/G F	0,64 0,4		0,25	0,5		0,24		10 20	

- 1) Verhältnis p_{a0}/p_0 , ab dem der in der Tabelle angegebene Wert α_d konstant bleibt!
Bei größerem p_{a0}/p_0 ist der reduzierte α_d -Wert der Kurve aus dem VdTÜV-Merkblatt der jeweiligen Type zu entnehmen.
[p_{a0} = Druck auf der Austrittseite (bar abs.), p_0 = Ansprechdruck (bar abs.)]
- 2) h/d_0 = Verhältnis Ventilhub/engster Strömungsdurchmesser
- 3) Drucksteigerung in % vom Ansprechdruck bis zum vollen Öffnen des Ventils
- 4) Druckabsenkung in % vom Ansprechdruck bis zum Schließen des Ventils
- 5) Die angegebenen Werte sind Maximalwerte gemäß AD/TRD. Eine Verringerung ist in der Regel möglich. Bei Ansprechüberdrücken ab 1 bar und niedriger darf die max. Drucksteigerung 0,1 bar, bei Ansprechüberdrücken unter 3 bar die max. Druckabsenkung bei dampf- und gasförmigen Medien 0,3 bar, bei flüssigen Medien 0,6 bar betragen (siehe AD-Merkblatt A2 und TRD 421, Abschnitte 2.3 und 2.4 und Katalog Seite 21/10 „Funktionsverhalten von Sicherheitsventilen“).
- 6) siehe VdTÜV-Merkblatt der jeweiligen Type
- 7) nur O-Ring-Teller
- 8) geschweißte Ausführung
- 9) Der Einstelldruck ist der Überdruck, bei dem unter Prüfstandsbedingungen (atmosphärischer Gegendruck) direkt belastete Sicherheitsventile zu öffnen beginnen.

P = Proportional-Ventil
 N = Normal-Ventil
 V = Vollhub-Ventil

} Begriffe siehe DIN 3320
 und Katalog Seite 20/10.

- 1) Ratio p_{a0}/p_0 at which α_d becomes constant!
For higher ratio p_{a0}/p_0 the reduced α_d can be read from the curve indicated in the respective VdTÜV-Merkblatt.
[p_{a0} = pressure at valve outlet (bar abs.), p_0 = set pressure (bar abs.)].
- 2) h/d_0 = ratio lift/flow diameter.
- 3) Percentage overpressure taken from set pressure to full opening of the valve.
- 4) Percentage blowdown taken from set pressure to valve reseal.
- 5) The stated ranges are max. values acc. to AD/TRD. In general values can be reduced. For set pressures at 1 bar g and lower the max. overpressure may be 0,1 bar g, for set pressures lower than 3 bar g the max. blowdown may be 0,3 bar g for steam and gases and 0,6 bar g for liquids (refer to AD-Merkblatt A2 and TRD 421, section 2.3 and 2.4 and catalogue page 21/10 "Function of Safety Valves").
- 6) refer to VdTÜV-Merkblatt for the resp. type.
- 7) only with O-ring-disc.
- 8) welded construction
- 9) The test pressure is the gauge pressure at which under teststand conditions (atmospheric back pressure) direct loaded safety valves commence to lift.

P = Proportional safety Valve
 N = Standard safety valve
 V = Full lift safety valve

} Definition acc. to DIN 3320
 refer also to catalogue page 20/10.

Zulassungen und Abnahmen durch Überwachungs- und Klassifikationsgesellschaften

Approvals and Inspections by Authorities and Classification Societies

Überwachungs- gesellschaften Authority Societies	Sicherheitsventil-Typen Safety Valve Types																																						
	411	421	424	427	429	431	433	437	438	440	441	442	447	448	449	450	455	456	457	458	459	460	462	481	483	484	485	488	522	526	532	534	538	543	544	546	712	714	
China/China Center of Boiler and Pressure Vessel Inspection and Research (CBPVI)						x	x				x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x										x						
Deutschland /Germany Vereinigung der Technischen Über- wachungsvereine (VdTÜV) Association of Technical Supervision	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x		
EU DGR/PED CE Kennzeichen nach DGR /marking acc. to PED (zertifiziert durch TÜV Nord/certified by TÜV Nord; id. number 0045)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x		x		x	x	x				x	x	x	x	x	x	x		
Italien /Italy Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL)						x	x	x	x		x	x	x	x			x	x	x	x	x		x	x	x	x	x									x			
Kanada /Canada Arbeitsministerium /Minister of Labour																																							
Alberta														x							x		x																
British Columbia											x	x		x							x		x																
Manitoba														x							x		x																
New Brunswick											x	x		x							x		x																
Newfoundland														x							x		x																
Northwest Territories														x							x		x																
Nova Scotia											x	x		x							x		x																
Ontario											x	x		x							x		x																
Prince Edward Island														x							x		x																
Quebec														x							x		x																
Saskatchewan														x							x		x																
Yukon Territories														x							x		x																
Korea Korea Industrial Safety Cooperation (KISCO)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x		
Polen/Poland Urząd Dozoru Technicznego (UDT) Office of Technical Inspection						x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x		x	x	x	x	x												
Russische Rep. (GUS) /Russia GOST DIN GOST						x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x		x	x	x	x	x										x	x	
Schweden /Sweden Überwachung durch/inspected by DNV inspection	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x		
Tschechische Republik /Czech Republic						x	x	x			x	x					x	x	x	x	x		x																
Ungarn /Hungary Territoriale Aufsichtsinstiution für Techn. Sicherheitsgenehmigungen (TMB) National Institute for Technical Supervision	x		x			x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x				x	x	x		x				
Vereinigte Staaten /USA American Society of Mechanical Engineers /National Board (ASME /NB)							x	x			x	x	x	x			x	x	x	x	x		x	x	x	x	x												

Zulassungen und Abnahmen durch Überwachungs- und Klassifikationsgesellschaften

Approvals and Inspections by Authorities and Classification Societies

2

Klassifikations- Gesellschaften <i>Classification Societies</i>	Sicherheitsventil-Typen <i>Safety Valve Types</i>																																							
	411	421	424	427	429	431	433	437	438	440	441	442	447	448	449	450	455	456	457	458	459	460	462	481	483	484	485	488	522	526	532	534	538	543	544	546	712	714		
BUREAU VERITAS																																								
BV											X	X																												
DET NORSKE VERITAS						1) X	1) X	X	X		1) X	1) X									X		X																	
GERMANISCHER LLOYD						1) X	1) X	X	X		1) X	1) X									X		X									X	X		X	X				
LLOYD'S REGISTER of SHIPPING								X	X		X	X									X		X																	
REGISTRO ITALIANO NAVALE						X	X				X	X									X		X										X			X				

Spezielle Abnahmen durch Überwachungsgesellschaften

Special inspections by Authorities

Überwachungs- gesellschaften <i>Authoritiy Societies</i>	Sicherheitsventil-Typen <i>Safety Valve Types</i>																																						
	411	421	424	427	429	431	433	437	438	440	441	442	447	448	449	450	455	456	457	458	459	460	462	481	483	484	485	488	522	526	532	534	538	543	544	546	712	714	
Niederlande / <i>Netherlands</i>																																							
Stoomwezen / Meetbrief	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

- 1) auch für Flüssiggastankschiffe bis -196 °C zugelassen
 X Zulassung vorhanden
 0 Abnahme möglich

- 1) Also approved for LPG/LNG-carriers to -196 °C/-321 °F
 X Approval received
 0 Inspection possible

LESER	Type	Dat.	
	K.-Nr. / Order No		
DN, Leistung / Size, Capacity		...psig	

Type	Ausflussziffer/ <i>Derated Coefficient of discharge K</i>						
		für Dämpfe/Gase/ <i>for steam/gases</i>			für Flüssigkeiten/ <i>for liquids</i>		
	Ansprechdruckbereiche/ <i>Set pressure ranges bar/psi g</i>						
	Zulassungs-Nr. <i>Certification No.</i>	bar	psi g	K	bar	psi g	K
437	M 37213 M 37189	in Vorbereitung/ <i>under preparation</i>					
438	M 37190 M 37202	in Vorbereitung/ <i>under preparation</i>					
441 442	M 37044 M 37055	1-40	15-570	0,699	1-40	15-570	0,521
455 ¹⁾ 458 Gruppe I <i>Group I</i>	M 37066 M 37077	1-400	15-5700	0,798	1-400	15-5700	0,572
455 ²⁾ 458 Gruppe II <i>Group II</i>	M 37088 M 37099	1-71	15-1010	0,754	1-71	15-1010	0,479
459 462	M 37122 M 37101	1-630	15-9000	0,811	1-420	15-6000	0,567
447	M 37123 M 37134	1-16	15-240	0,617	1-16	15-240	0,431
448	M 37011 M 37022 M 37033	1,03-1,37 1,38-2,06 2,07-16	15-19,99 20-29,99 30-240	0,667 0,691 0,721	1-16	15-240	0,472
481	M 37190 M 37202	in Vorbereitung/ <i>under preparation</i>					
483 484 485	M 37145 M 37156 M 37167 M 37178	0,1-16	1,5-232	<i>Rated slope</i> = W/P do 13:1,96 SCFM/PSIA do 25:4,96 SCFM/PSIA	0,1-16	1,5-232	<i>Rated slope</i> = W/P do 13:2,96 GPM/PSIA do 25:7,46 GPM/PSIA
488	M 37011 M 37022 M 37033	1,38-2,06 2,07-16	20-29,99 30-240	0,691 0,721	1,38-16	20-240	0,472
526	M 37224 M 37254	in Vorbereitung/ <i>under preparation</i>					

1) Gruppe/Group I DN 25, DN 50, DN 80 d₀ = 50 mm, DN 100 d₀ = 50 mm, d₀ = 60 mm, d₀ = 74 mm

2) Gruppe/Group II DN 80 d₀ = 60 mm, DN 100 d₀ = 88 mm, DN 150

Behandlung, Kennzeichnung und Aufbau

Handling, Marking and Assembly

3

Inhalt	Contents	Seite/Page
Betriebsanleitung	<i>Operating Instructions</i>	3/10-31
Kennzeichen an Flansch-Feder-Sicherheitsventilen	<i>Markings of Flanged Safety Valves</i>	3/32
Kennzeichen an Gewinde-Feder-Sicherheitsventilen	<i>Markings of Screwed Safety Valves</i>	3/33
Aufbau des Flansch-Feder-Sicherheitsventils	<i>Assembly of Flanged Safety Valve</i>	3/40
Aufbau des Flansch-Feder-Sicherheitsventils mit Sitzbuchse	<i>Assembly of Flanged Safety Valve Full Nozzle Type</i>	3/41
Aufbau des Gewinde-Normal-Feder-Sicherheitsventils	<i>Assembly of Screwed Safety Relief Valve</i>	3/42
Aufbau des Gewinde-Vollhub-Feder-Sicherheitsventils	<i>Assembly of Screwed Full Lift Safety Valve</i>	3/43

1 Inhaltsverzeichnis

- 1 Inhaltsverzeichnis
- 2 Allgemeines
- 3 Prüfung/Kennzeichnung
- 4 Druck
- 5 Funktion des Sicherheitsventils
- 6 Funktionelle Dichtheit des Sicherheitsventils
- 7 Medium
- 8 Temperatur des Mediums und Umgebungstemperatur
- 9 Auswahl der Feder
- 10 Sicherheitsventile mit Faltenbalg
- 11 Sicherheitsventil auf der Anlage
 - 11.1 Offene Federhaube
 - 11.2 Regelmäßiges Anlüften
 - 11.3 Kräfteeinleitung in das Sicherheitsventil
 - 11.4 Anschlüsse
 - 11.5 Ausrichtung von Sicherheitsventilen:
 - 11.6 Durchströmung
 - 11.7 Kondensat
 - 11.8 Übertragung von Schwingungen aus der Anlage
 - 11.9 Ausblaseleitung
 - 11.10 Ungünstige Umgebungsbedingungen
 - 11.11 Undichtigkeiten durch Fremdkörper
 - 11.12 Schutz für Lagerung und Transport
 - 11.13 Korrosionsschutz
 - 11.14 Wartung
 - 11.15 Identifizierung von Sicherheitsventilen
 - 11.16 Hebel-Sicherheitsventile
- 12 Einstellanleitung für Feder-Sicherheitsventile
 - 12.1 Anlüftung H3
 - 12.2 Anlüftung H4
 - 12.3 Auswechseln der Feder
- 13 Handhabung
- 14 Zusatzbelastung
- 15 Sicherheitsventil und Berstscheibe in Kombination
- 16 Unvorhergesehene Bedingungen
- 17 Produktübersicht
- 18 Konformitätserklärungen

1 Contents

- 1 Contents
- 2 General
- 3 Testing/marking
- 4 Pressure
- 5 Function of the safety valve
- 6 Functional tightness of the safety valve
- 7 Medium
- 8 Temperature of the medium and environmental temperature
- 9 Choice of spring
- 10 Safety valves with bellows
- 11 Safety valves built into installations
 - 11.1 Open bonnet
 - 11.2 Regular lifting operation
 - 11.3 Forces acting on the safety valve
 - 11.4 Connections
 - 11.5 Orientation of safety valves
 - 11.6 Flow-through
 - 11.7 Condensation
 - 11.8 Transfer of vibrations from the installation
 - 11.9 Discharge pipe
 - 11.10 Unfavourable environmental conditions
 - 11.11 Leaks caused by impurity
 - 11.12 Protection during storage and transportation
 - 11.13 Corrosion protection
 - 11.14 Maintenance
 - 11.15 Identification of safety valves
 - 11.16 Lever safety valves
- 12 Setting instructions for spring loaded safety valves
 - 12.1 Lifting device H 3
 - 12.2 Lifting device H 4
 - 12.3 Spring replacement
- 13 Handling
- 14 Supplementary loading system
- 15 Combined Safety Valve and Bursting Disc
- 16 Unexpected conditions
- 17 Product overview
- 18 Declarations of Conformity

2 Allgemeines

Die nachfolgenden allgemeingültigen Hinweise beziehen sich auf direkt wirkende und gesteuerte (zusatzbelastete) Sicherheitsventile.

Damit ein Sicherheitsventil die ihm gestellten Aufgaben erfüllen kann, werden alle Einzelteile mit großer Präzision gefertigt. Diese Präzision ermöglicht erst das exakte Funktionieren. Sicherheitsventile müssen daher sorgfältig behandelt werden. Ein Ausfall kann die Gefährdung von Menschen, Tieren und Anlagen verursachen. Auch von ordnungsgemäß funktionierenden Sicherheitsventilen gehen Gefahren aus, die beachtet werden müssen.

Folgende Gefährdungen können auftreten:

- a.) Sicherheitsventil ohne Funktion oder falsch ausgelegt: Druckgerät birst. Gefahr durch das Bersten selbst, durch heißes, giftiges und aggressives Medium.
- b.) Sicherheitsventil spricht an: Medium strömt aus: Gefahr durch heißes, giftiges und aggressives Medium.
- c.) Sicherheitsventil ist undicht: Medium strömt aus: Gefahr durch heißes, giftiges und aggressives Medium.
- d.) Andere Gefahren, die durch den Umgang mit Sicherheitsventilen entstehen: dazu zählen z.B. Verletzungsgefahr durch scharfe Kanten, hohes Gewicht, ...

Um das Risiko dieser Gefahren zu minimieren, muss auf jeden Fall die Betriebsanleitung beachtet werden. Diese ist aus der Praxis und den Anforderungen von Regelwerken entstanden. Grundsätzlich gilt, dass die Regelwerke immer vorrangig zu den nachstehenden Empfehlungen und Hinweisen zu beachten sind.

Regelwerke:

Druckbehälter- und Dampfkesselverordnung

TRD 421, 721,

TRB 403, 801 Nr. 45

AD-Merkblätter,

Druckgeräte Richtlinie 97/23/EG,

ASME-Code,

API 526, 520

andere

Entsprechende produktbezogene Zertifikate sind vorhanden, um die Erfüllung der Regelwerke und damit die Sicherheit nachzuweisen.

LESER ist nach DIN EN ISO 9001 (Qualitätsmanagementsystem), nach DIN EN ISO 14000 (Umweltmanagementsystem) und nach Druckgeräte Richtlinie Modul D (Qualitätssicherung Produktion) zertifiziert. So ist sichergestellt, dass alle Anforderungen an Qualität und Umwelt erfüllt werden.

2 General

The following general notes refer to directly loaded and controlled safety valves (with supplementary loading system).

In order for a safety valve to be able to fulfil the purpose for which it is installed, all components are manufactured to great precision. Only this precision allows precise functioning. Safety valves must therefore be handled with care. Failure could endanger people, animals and installations. Even a correctly functioning safety valve can cause hazards, and this has to be taken into account.

The following risks could ensue:

- a.) *The safety valve does not work correctly or is dimensioned wrongly: the pressure equipment bursts. Hazard caused through the bursting itself and by the hot, poisonous and aggressive medium.*
- b.) *The safety valve operates correctly: medium escapes: danger from hot, poisonous and aggressive medium.*
- c.) *The safety valves leaks: danger from hot, poisonous and aggressive medium.*
- d.) *Other dangers caused through the handling of safety valves: these are e. g., risk of injury from sharp edges, heavy weight, ...*

In order to minimise the risks from these hazards, the operating instructions must be adhered to at all times. They have been developed through practical experience and from the requirements dictated by the regulations. As a rule these regulations must always be adhered to with priority over the recommendations given below.

Sets of rules:

Pressure Vessel and Steam Boiler Ordinance

TRD 421, 721,

TRB 403, 801 No. 45,

AD-Merkblätter,

Pressure Equipment Directive 97/23/EC,

ASME Code,

API 526, 520

and others

We are in possession of the appropriate product related certificates to certify that the sets of rules are satisfied and therefore to certify safety.

LESER is certified pursuant to DIN EN ISO 9001 (quality management systems), pursuant to DIN EN ISO 14000 (environmental management system) and Module D of the Pressure Equipment Directive (quality assurance in production). This ensures that all quality requirements and the environment are complied with.

3 Prüfung/Kennzeichnung

Nach dem Einstellen und Prüfen wird jedes Sicherheitsventil durch LESER oder auf Kundenwunsch durch den Sachverständigen einer Abnahmeorganisation plombiert, (z.B. TÜV, Germanischer Lloyd, ...).

Wird die Kennzeichnung durch Schlagstempel o.ä. aufgebracht, darf das Sicherheitsventil nicht beschädigt werden. Verformungen können zu Undichtigkeiten oder Zerstörung des Sicherheitsventils führen. Insbesondere bei dünnen Wandstärken sollte auf Schlagstempel verzichtet werden.

Sicherheitsventile tragen ein Bauteilkennzeichen mit folgenden Daten:

- Auftragsdaten
- Technische Daten
- Einstelldruck
- VdTÜV-Bauteilprüfnummer
- CE-Kennzeichen mit Nr. der benannten Stelle
- weitere Daten, z.B. UV-Stamp bei ASME-zugelassenen Sicherheitsventilen

Bei Sicherheitsventilen ohne Bauteilprüfung werden nur die Auftragsdaten und technischen Daten eingetragen.

Weitere geforderte Kennzeichen sind entweder aufgegossen oder bei Sicherheitsventilen mit Gewindeanschluss eingeschlagen. Sicherheitsventile mit Heizmantel erhalten ein separates Bauteilprüfschild für den Heizmantel.

Bei technischen Änderungen ist immer zu prüfen, ob die Kennzeichnung angepasst werden muss. Änderungen an Ventilen und Kennzeichnungen dürfen nur durch geschultes Personal durchgeführt werden (Siehe Abschnitt 11.14).

4 Druck

Definitionen:

- a.) Einstelldruck: Druck, auf den das Sicherheitsventil bei LESER eingestellt wird. Auf der Austrittsseite des Sicherheitsventils wirkt Umgebungsdruck.
- b.) Ansprechdruck: Druck, bei dem das Sicherheitsventil auf der Anlage anspricht.
- c.) Öffnungsdruck: Druck, bei dem das Sicherheitsventil den zuerkannten Massenstrom abführt. (Angabe auch als Differenz vom Ansprechdruck in Prozent möglich → Öffnungsdruckdifferenz).
- d.) Schließdruck: Druck, bei dem das Sicherheitsventil vollständig schließt (Angabe auch als Differenz vom Ansprechdruck in Prozent möglich → Schließdruckdifferenz).
- e.) Betriebsdruck: Druck, mit dem die Anlage dauerhaft betrieben wird.
- f.) Eigengegendruck: Druckaufbau auf der Austrittsseite durch Strömungsverluste beim Abblasen.
- g.) Fremdgedruck: Druck in der Ausblaseleitung, wenn diese Teil eines Systems mit Drücken größer als Umgebungsdruck ist.
- h.) Gegendruck: Summe aus Eigen- und Fremdgedruck.

3 Testing/marking

After setting and testing, each safety valve is sealed by LESER or by the expert of an official acceptance organisation at the customer's request (such as TÜV, Germanischer Lloyd, ...).

If the marking is brought up by means of an impact stamp, etc., the safety valve may not be damaged. Deformations may lead to leakage or the destruction of the safety valve. An impact stamp should not be used especially with thin walls.

Safety valves have a type test approval plate with the following data:

- data of order
- technical data
- test pressure
- VdTÜV type test approval number
- CE marking and identification number of the notified body
- further information such as the UV stamp with safety valves approved by ASME

For safety valves without type test approval, only the order data and technical data are included.

Further marks required are either cast in, or, for safety valves with threaded connections, punched in. Safety valves with a heating jacket receive a separate plate for the heating jacket.

If technical changes are made, it should always be checked to see whether the identification has to be adjusted. Only trained personnel may make changes on valves and identifications (refer to section 11.14).

4 Pressure

Definitions:

- a.) Test pressure: the pressure that LESER sets the safety valve at. There is ambient pressure on the outlet side of the safety valve.
- b.) Set pressure: the pressure at which the safety valve responds to the plant.
- c.) Opening pressure: the pressure where the safety valve drains the recognised mass flow (this may also be given as the difference from the set pressure in per cent → opening pressure difference).
- d.) Reseating pressure: the pressure where the safety valve closes complete. (this may also be given as the difference from the set pressure in per cent → blow down).
- e.) Operating pressure: the pressure that the plant is constantly run with.
- f.) Built-up back pressure: pressure built up on the outlet side by flow losses when blowing off.
- g.) Superimposed back pressure: the pressure in the discharge line when this is part of a system with pressures greater than the ambient pressure.
- h.) Back pressure: the total of built up and superimposed back pressure.

Druckangaben erfolgen als Überdruck [bar g bzw. psig] über dem Umgebungsdruck.

Wenn nicht anders angegeben, stellt LESER den kundenseitig vorgegebenen Ansprechdruck immer bei Umgebungsdruck auf der Austrittseite ein (Einstelldruck = Ansprechdruck). Wirkt austrittseitig ein Druck (Fremdgedruck), ergibt sich eine Kraftwirkung auf die Rückseite des Tellers. Dadurch steigt der Ansprechdruck genau um den Wert dieses Druckes. Bei konstantem Fremdgedruck ist eine Differenzdruckeinstellung möglich, indem der Einstelldruck um den Betrag des Gegendruckes reduziert wird (Einstelldruck $\neq$ Ansprechdruck). Liegt der Fremdgedruck nicht an, sinkt der Ansprechdruck. Der vorgesehene Gegendruck darf nicht überschritten werden, da der Ansprechdruck dann ebenfalls überschritten wird.

Der maximale Druck, mit dem ein Sicherheitsventil unabhängig vom Einstelldruck betrieben werden darf, hängt von vielen Faktoren ab. Dazu zählen:

- Werkstoffauswahl
- Medientemperatur
- Auslegungsdruck
- Flanschdruckstufen
- weitere

Diese sind bei der Auswahl der Sicherheitsventile zu beachten.

Der Betriebsdruck muss dauerhaft mindestens um den Wert der Schließdruckdifferenz zuzüglich 5 % unter dem Ansprechdruck liegen. Anderenfalls kann ein sicheres Schließen nach dem Ansprechen nicht gewährleistet werden (Ausnahme: Ausrüstung mit einer Zusatzbelastung, s. Abschnitt 14).

5 Funktion des Sicherheitsventils

Ein Leistungsnachweis ist erforderlich, um sicherzustellen, dass vom Sicherheitsventil im Bedarfsfall der geforderte Massenstrom abgeführt werden kann.

Zuleitungen zu Sicherheitsventilen sind strömungsgünstig zu verlegen und Kanten am Stutzeinlauf sollen zumindest angefast, besser noch gerundet werden. Auslegungshinweise in Regelwerken, Normen und Herstellerangaben sind zu beachten.

Sicherheitsventile dürfen nur dann durch Absperrelemente außer Funktion gesetzt werden, wenn sichergestellt ist, dass das dazugehörige Druckgerät durch weitere Sicherheitseinrichtungen gegen Überdruck geschützt oder außer Betrieb ist.

Eine einwandfreie Funktion wird bis zum Eigengegendruck auf der Austrittseite von max. 15 % des Einstelldruckes minus Fremdgedruck (falls vorhanden) gewährleistet.

Eigen- und Fremdgedrucke können bis zu 35 % des Ansprechdruckes mit einem dafür ausgelegten Edelstahlfaltbalg kompensiert werden, da die Kraftwirkung auf die Rück-

Pressure shall be stated as overpressure [bar g or psig] above ambient pressure.

If not stated otherwise, LESER always sets the set pressure specified by the customer at ambient pressure on the outlet side (test pressure = set pressure).

If there is a pressure on the outlet side (superimposed back pressure), this produces a force exerted on the rear side of the disc. This increases set pressure by exactly the value of this pressure. If the superimposed back pressure is constant, it is possible to set the differential pressure by reducing the test pressure by the back pressure (test pressure $\neq$ set pressure). If there is no superimposed back pressure, the set pressure drops. The back pressure provided may not be exceeded because then it would also fall below the set pressure.

The maximum pressure that a safety valve may be operated with regardless of the test pressure depends upon a number of factors. Among them are:

- Selection of materials
- Medium temperature
- Design pressure
- Flange pressure stages
- Miscellaneous

This should be taken into consideration when selecting a safety valve.

The operational pressure must in the long term be at least 5 % below the reseating pressure. Otherwise it cannot be guaranteed that the valve will close securely after working (exception: if the valve is fitted with an supplementary loading system, refer to section 14).

5 Function of the safety valve

It is necessary to have a performance certificate to ensure that it is possible to drain the required mass flow from the safety valve if necessary.

Pipes going to the safety valves have to be fitted in such a way as to prevent large hydrodynamic losses, and the edges at the pipe inlet should be at least chamfered but preferably rounded. The notes on dimensioning given in the regulations, standards and manufacturer's information sheets must be adhered to.

The function of safety valves may only be switched off with shut-off elements if it is ensured that the appropriate pressure device is protected against overpressure by other safety equipment or is not in operation.

Flawless functioning is guaranteed to the built-up back pressure on the outlet side of a maximum of 15 % of the test pressure minus the superimposed back pressure (if available).

Built-up and superimposed back pressures may be compensated up to 35 % of the set pressure with a stainless steel bellows specially designed for it because the force exerting itself

seite des Tellers ausgeglichen wird. Funktion und Ansprechdruck bleiben konstant. Wenn unklar ist, ob der Faltenbalg gedruckkompensierend wirkt, ist LESER zu kontaktieren. Druck- und Temperatureinsatzgrenzen des Faltenbalges dürfen nicht überschritten werden (siehe Abschnitt 10).

Werden Abblaseleitungen mit Einrichtungen ausgerüstet, die ein Eindringen von Regenwasser oder Fremdkörpern verhindern, dann dürfen diese Einrichtungen nicht das freie und vollständige Abblasen von Sicherheitsventilen behindern.

Die Ausblaseleitung ist auf den maximal auftretenden Gegendruck und die entsprechende Temperatur auszulegen. Sie ist strömungsgünstig zu verlegen und soll nicht anderen Abzweigungen gegenüberliegen, um die Funktion nicht zu beeinträchtigen und keine Beschädigungen am Sicherheitsventil zu verursachen. Der Durchfluss und die Funktion von Sicherheitsventilen müssen auch bei Mehrfachverwendung von Abblasesystemen gewährleistet sein.

Beim Abblasen entstehen Reaktionskräfte, die vom Sicherheitsventil selbst, den angeschlossenen Leitungen und den Festpunkten aufgenommen werden müssen. Die Größe der Reaktionskraft ist vor allem für die Auslegung der Festpunkte von Bedeutung.

Folgendes ist zu berücksichtigen:

- statische, dynamische oder thermische Beanspruchungen aus den zu- oder abführenden Rohrleitungen dürfen nicht auf das Sicherheitsventil übertragen werden.
- Sicherheitsventile müssen nach den Zeichnungsvorgaben befestigt werden. Das Weglassen oder Entfernen von Befestigungselementen kann zu Schäden führen, weil unerlaubt hohe Kräfte oder Spannungen auftreten.
- Siehe auch Abschnitt 11.3

on the rear side of the disc is compensated for. The function and set pressure remain constant. If it is not clear whether the bellows compensates for back pressure, LESER should be contacted. The application limits of the bellows for pressure and temperature may not be exceeded (refer to Section 10).

If discharge lines have equipment that prevents rainwater or foreign matter from penetrating, this equipment may not obstruct the safety valves in freely and completely blowing off.

The blow-off pipe has to be dimensioned using the max. back pressure and the corresponding temperature. It should be laid in a streamlined fashion and should not be opposite other branches to ensure that it does not impair functioning or cause damage to the safety valve. The flowthrough and the functioning of safety valves have also to be guaranteed if blow-off systems have multiple uses.

During blowing-off, reaction forces work on the safety valve itself, the pipes connected to it and the fixed mounts. The size of the reactive force is particularly important for the dimensioning of the fixed mounts.

The following points have to be taken into consideration:

- static, dynamic or thermal loads from the pipe leading to or from the safety valve must not act on the valve.
- Safety valves must be fixed as defined in the drawing. Omitting or removing mounts can result in damage if as a result excessively high forces or tensions occur.
- See also section 11.3.

6 Funktionelle Dichtheit des Sicherheitsventils

Bei metallisch dichtenden Sicherheitsventilen ist mit einer leichten Undichtigkeit zu rechnen. Personen, Umwelt und Anlagenteile dürfen nicht durch austretendes Medium gefährdet werden.

Weichdichtende Sicherheitsventile dichten erheblich besser ab als metallisch dichtende Sicherheitsventile. LESER bietet verschiedene Elastomerwerkstoffe für unterschiedliche Einsatzbereiche an. Der Elastomerwerkstoff ist auf das Medium, den Druck und die Temperatur des Mediums abzustimmen.

Alle LESER-Produkte werden auf Beschädigungen und Undichtigkeiten kontrolliert. Um Beschädigungen während des Transportes zu vermeiden, erhalten alle Produkte eine schützende Verpackung mit Protektoren auf Flanschdichtflächen, Dichtlippen und Gewinden. Diese sind vor der Montage zu entfernen (siehe Abschnitt 11.12).

Vor der Montage auf der Anlage ist eine Sichtprüfung vorzunehmen und die Dichtheit der Anschlüsse beim Hochfahren der Anlage zu kontrollieren.

6 Functional tightness of the safety valve

One has to expect a slight leakiness with all safety valves with metallic seals. Persons, the environment and installations must not be endangered by the escaping medium.

Safety valves with soft seals seal much more reliably than those with metallic seals. LESER offers a range of elastomer materials for different applications. The elastomers must be matched to the medium and its pressure and temperature.

All LESER products are inspected for damage and leaks. In order to prevent damage during transportation all products are packed with protectors on flange sealing surfaces, sealing lips and threads. They should be removed before assembly (refer to section 11.12).

Before mounting the valve in the installation it must be visually inspected and then its tightness should be checked while the installation is switched on.

Dichtflächen werden präzise bearbeitet. Die Dichtheit wird z.B. durch Härten, Vergüten, Feinstschleifen und Läppen erreicht. Das macht Sicherheitsventile stoßempfindlich, da sie durch Erschütterungen undicht werden können.

Folgendes ist zu beachten:

- Sicherheitsventile müssen auf dem Transport, während der Montage und im Betrieb gegen Erschütterungen geschützt werden.
- Sicherheitsventile sind vorsichtig zu transportieren. Der Lüftehebel darf z. B. auf keinen Fall als Tragegriff missbraucht werden oder das Sicherheitsventil darf nicht umfallen.

Die Zuhaltkraft zwischen Sitz und Teller sinkt mit steigendem Betriebsdruck. Daher steigt auch die Wahrscheinlichkeit von Undichtigkeiten, je näher der Betriebsdruck am Ansprechdruck liegt (siehe Abschnitt 4). Insbesondere beschädigte oder verunreinigte Dichtflächen neigen dann verstärkt zu Undichtigkeiten.

Sealing surfaces are precisely machined. The tightness is achieved, e. g., by hardening, tempering, precise grinding and lapping. This makes safety valves vulnerable to impact, so they may develop leaks as a result of vibrations.

The following notes are to be observed:

- *During transportation, fitting and operation safety valves must be protected from vibrations.*
- *Safety valves must be transported with care. E. g., the lever must never be used as a carrying handle and the safety valve must not be dropped.*

The force between the seat and the disc falls as a function of rising operating pressure. Therefore the probability of leaks also rises when the operating pressure is close to the set pressure (refer to section 4). Damaged or contaminated sealing surfaces in particular tend to develop leaks.

7 Medium

Bewegliche Teile sind vor abrasiven/korrosiven Medien zu schützen, da Fress- und Klemmgefahr besteht. Das kann durch Wartung nach jedem Ansprechen oder durch Edelstahl/Elastomerfaltenbälge geschehen. Die Einsatzgrenzen von Faltenbälgen sind zu beachten.

Die Möglichkeit undichter Dichtflächen bei abrasiven Medien muss berücksichtigt werden. Gefährliche Medien dürfen nicht in die Umwelt gelangen. Im Zweifel ist das Sicherheitsventil nach dem Ansprechen auszutauschen.

Weichdichtende Teller können leichte Sitzbeschädigungen ausgleichen. Generell sind die Einsatzgrenze und Medienbeständigkeit des Elastomerwerkstoffes zu beachten.

Die Festigkeit einzelner Bauteile (z. B. Gehäuse, Spindel, Feder, ...) kann durch Abrasion verringert werden. Dadurch kann es zu Undichtigkeiten oder zum Bersten des Druckgerätes kommen. Bei Absicherung abrasiver Medien sind entsprechend kürzere Wartungsintervalle vorzusehen.

Dichtflächen dürfen nicht verkleben. Vermeidbar ist das durch:

- Regelmäßiges Anlüften (siehe 11.2)
- Heizen oder Kühlen, so dass kein Verkleben der Flächen erfolgt.
- Andere Maßnahmen, die das Verkleben verhindern.

Korrosionsschäden von Gehäuse- und Innenteilen sind nicht immer erkennbar. Daher ist sicherzustellen, dass abzusichernde Medien die Werkstoffe des Sicherheitsventils nicht angreifen. Kann dies nicht ausgeschlossen werden, so sind Überwachung und Wartung entsprechend anzupassen. Auf Anfrage können spezielle Werkstoffe vorgesehen werden.

7 Medium

Any moving parts have to be protected from abrasive/corrosive media as then the danger develops of seizure or sticking. This can be done by servicing the valve each time it has operated or by the use of stainless steel/elastomer bellows. The limits of application for the bellows have to be observed.

The possibility of leaking sealing surfaces in the case of abrasive media must be considered. Dangerous media must not enter the environment. In doubt the safety valve must be replaced after it has operated.

Soft sealing discs can compensate for minor damage to the seat. In every case the limits of application and medium consistency for the elastomer material have to be observed.

The strength of individual components (e. g., body, spindle, spring, ...) can be decreased through abrasion. This may lead to leaks or to the pressure equipment bursting. If abrasive media occur, shorter service intervals should be observed.

The sealing surfaces must not stick together.

This can be prevented by:

- *regular lifting operation (refer to section 11.2)*
- *heating or cooling to prevent the seat from sticking*
- *other measures which prevent sticking.*

Corrosion damage to body components and internal components cannot be easily spotted in all cases. Therefore it must be ensured that the media to be secured do not attack the materials the safety valve is made from. If this possibility cannot be excluded, monitoring and servicing have to be adapted to this situation accordingly. Special materials can be selected on request.

Schmierstoffe auf Mineralölbasis werden als Montagehilfe benutzt, die ohne spezielle Vorkehrungen in Kontakt mit dem abzusichernden Medium kommen können.

Dabei ist zu beachten:

- Schmierstoffe/Hilfsmittel können in das Medium gelangen und dies verschmutzen oder chemische Reaktionen verursachen.
- Schmierstoffe können ausgewaschen werden und die Demontage des Sicherheitsventils erschweren.
- Sicherheitsventile können öl- und fettfrei ausgeführt werden. Hierfür werden Oberflächen von mineralölhaltigen Rückständen befreit und spezielle Schmierstoffe verwendet.
- Faltenbälge verhindern den Kontakt von Medium mit Schmiermitteln.

8 Temperatur des Mediums und Umgebungstemperatur

Für LESER-Sicherheitsventile werden Minimum- und Maximumtemperaturen angegeben. Diese beziehen sich immer auf die Medientemperatur, die auch gleichzeitig Umgebungstemperatur sein kann. Daher muss die Umgebungstemperatur unter extremen klimatischen Bedingungen berücksichtigt werden, z.B. in Skandinavien.

Der Einfluss der Medientemperaturen auf den maximal erlaubten Druck muss beachtet werden. Durch Streckgrenzenabfall bei erhöhten Temperaturen bzw. Versprödungsneigung bei niedrigen Temperaturen verringern sich die maximale erlaubten Drücke. Die Vorschriften der entsprechenden Regelwerke und Herstellervorgaben müssen beachtet werden.

Falls eine Isolierung des Sicherheitsventils vorgesehen ist, müssen Federhaube und Kühlzone (falls vorhanden) frei bleiben, um eine unzulässige Erwärmung der Feder zu verhindern.

Sicherheitsventile können im kalten Zustand mit einem Korrekturfaktor auf höhere Temperaturen eingestellt werden. Damit wird die Druckeinstellung bei erhöhten Temperaturen eingespарт (Methode: Kalteinstellung nach LESER-Werknorm LWN 001.78).

Während des Betriebes von Sicherheitsventilen können Medien erstarren, die das Öffnen bzw. Schließen verhindern. Das kann auftreten, wenn die Temperatur unter dem Gefrierpunkt des Mediums liegt, bei kalterstarrenden Medien die Viskosität stark abnimmt oder wenn gefrierende Dämpfe im Medium vorhanden sind. Verstärkt wird die Vereisung durch Entspannung von Gasen, da die Temperaturen dadurch weiter sinken. Besteht Vereisungsgefahr, müssen Maßnahmen getroffen werden, die die Funktion von Sicherheitsventilen gewährleisten.

Das Berühren heißer oder gefährlich kalter Sicherheitsventil-Oberflächen muss durch geeignete Schutzmaßnahmen verhindert werden.

Lubricants based on mineral oils are used as an aid during installation and without special precautions they will get in contact with the medium.

The following points have to be observed:

- *Lubricants/auxiliary media can reach the medium and contaminate it or cause a chemical reaction.*
- *Lubricants can be washed out and make the dismantling of the safety valve more difficult.*
- *Safety valves can be designed as oil and grease-free types. For these types the surfaces are cleaned from all residues containing mineral oil and specialist lubricants are used.*
- *Bellows prevent the contact of medium and lubricant.*

8 Temperature of the medium and environmental temperature

Minimum and maximum temperatures are given for LESER safety valves. They always refer to the medium temperature that may simultaneously be the ambient temperature. Therefore, the ambient temperature has to be taken into consideration under extreme climatic conditions such as in Scandinavia.

It is necessary to observe the influence of the medium temperatures on the maximum permitted pressure. If expansion limits drop at higher temperatures or if it tends to be brittle at low temperatures, this lowers the maximum permitted temperatures. Please observe the regulations in the appropriate sets of rules and the manufacturer's specifications.

If the safety valve is supposed to be insulated, the bonnet and the cooling zones (if there are any) have to be free to prevent the springs from heating up impermissibly.

In case of setting the pressure of safety valves and ambient temperature, they can be adjusted for working at an increased temperature by making use of a correction factor. This makes it unnecessary for the valve to be adjusted at the increased temperature (Procedure: Cold differential test pressure acc. to the LESER company standard LWN 001.78).

During the operation of safety valves, media can freeze, which prevents opening and closing. This can happen if the temperature falls below the freezing point of the medium with media that congeal in cold the viscosity may drop significantly or if there are freezing vapours contained in the medium. Icing-up is increased by the expansion of gases as this causes the temperature to fall further. If there is a danger of icing, measures must be taken to ensure that the safety valve works correctly.

Contact with hot or dangerously cold safety valve surfaces must be prevented by appropriate protective measures.

9 Auswahl der Feder

Die bei LESER verwendeten Federn sind für definierte Druckbereiche ausgelegt. Grundlage für die Federauswahl ist immer der Einstelldruck (siehe Abschnitt 4). Sind Auslegung und Betrieb regelwerkskonform, ist die Funktion der Federn gewährleistet.

Beim Zerlegen dürfen die Federn nicht vertauscht werden, da die Funktion bei Verwendung falscher Federn nicht mehr gegeben ist. Im Extremfall geht die Feder auf Block (die Windungen liegen aneinander) und das Sicherheitsventil ist ohne Funktion.

Bei einer Verstellung des Einstelldruckes muss kontrolliert werden, ob die Feder/Federn bei dem neuen Druck verwendet werden dürfen. Das kann anhand aktueller LESER-Federtabellen geschehen. Falls diese nicht vorliegen, muss LESER kontaktiert werden. Ist die Feder bei dem neuen Einstelldruck nicht erlaubt, muss die dafür gültige Feder eingesetzt werden. Geänderte Einstelldrücke machen immer auch eine Überprüfung der gesamten Sicherheitsventil-Auslegung erforderlich.

Die LESER-Federn sind eindeutig gekennzeichnet. Federn, die nicht mehr zugeordnet werden können, oder beschädigte Federn dürfen nicht mehr verwendet werden.

Federn, deren Lastwechselzahlen nicht abgeschätzt werden können, dürfen nicht mehr verwendet werden. Insbesondere bei Federn aus Sicherheitsventilen, die Schwingungen ausgesetzt waren, können die tatsächlichen Lastwechselzahlen kaum abgeschätzt werden.

Die Federn in LESER-Sicherheitsventilen sind werkstoffbezogen abgestimmt auf die Werkstoffe des Sicherheitsventils. In ungünstigen Fällen kann es zu erhöhten Temperatur- bzw. Korrosionseinflüssen kommen, die folgende Maßnahmen erforderlich machen:

Temperatureinflüsse:

Da Federtemperaturen von vielen äußeren Bedingungen abhängen, kann keine generelle Medientemperatur als Einsatzgrenze angegeben werden. Daher ist immer anlagenspezifisch abzuschätzen, welche der folgenden Maßnahmen getroffen werden können:

- Verwendung warmfester oder kaltzäher Federwerkstoffe
- Einstelldruck mit Korrekturfaktor versehen, um sinkende Ansprechdrücke bei erhöhten Temperaturen auszugleichen (Kalteinstellung → siehe Abschnitt 8).
- Die Verwendung hochwarmfester Werkstoffe in Verbindung mit Kühlzonen, offenen Federhauben und Faltenbälgen verringert die Temperatureinwirkung auf die Feder.

Korrosionseinflüsse

- Bei Sicherheitsventilen ohne Faltenbalg kann Medium in den Federraum gelangen. Korrosive/abrasive Medien setzen die Dauerfestigkeit herab. Das muss bei der Auswahl, Auslegung und Wartung berücksichtigt werden.
- Federwerkstoffe mit erhöhter Korrosionsbeständigkeit sind möglich (z.B. Edelstahl, Hastelloy, ...).

9 Choice of spring

The springs used by LESER are designed for defined pressure ranges. The test pressure is always the basis for selecting the spring (refer to section 4). The functioning of the springs is ensured if the spring is designed and used in conformity with the sets of rules. When dismantling the valves, the springs must not be swapped as the functioning will be impaired if the wrong spring is installed.

In extreme cases the spring will be fully compressed (the turns touch each other) and then the safety valve cannot work.

When changing the test pressure it must be checked whether the spring/springs can be used at the new pressure. This can be done by using actual LESER spring tables. If they are not available LESER has to be contacted. If the spring does not permit the new test pressure it must be replaced by a valid spring. Changed test pressures always require that the whole safety valve and its dimensioning are checked.

LESER springs are marked unambiguously. Springs which no longer can be identified or damaged springs must not be used.

Springs must not be reused if it cannot be estimated how many load changes they have experienced. This applies in particular to springs from safety valves which have been exposed to vibrations, as in this case the actual number of load changes is practically impossible to estimate.

The springs in LESER safety valves have been coordinated with the material in the safety valve with reference to the material. In unfavourable cases, there may be influences leading increased temperature or corrosion that make the following actions necessary:

Temperature influences:

As spring temperatures can depend on many external conditions, no general temperature of the medium can be specified as the limit of application. They are always specific to the installation and a judgement has to be made as to which of the following measures need to be taken:

- *Using spring materials that are heat resistant or tough at sub-zero temperatures*
- *Providing test pressure with a correction factor to compensate for dropping set pressures at higher temperatures (refer to section 8 for cold adjustment)*
- *By the utilisation of highly heat resisting materials in conjunction with cooling zones, open bonnets and bellows, the effect of the temperature on the spring is reduced.*

Corrosion effects:

- *Medium may get into the spring spaces if safety valves do not have bellows. Corrosive/abrasive media reduce the fatigue strength. This should be taken into consideration with selecting, designing and servicing.*
- *Spring materials with increased corrosion resistance are possible (e. g., stainless steel, Hastelloy, ...).*

10 Sicherheitsventile mit Faltenbalg

Druck- und Temperatureinsatzgrenzen von Faltenbälgen sind einzuhalten.

Defekte Faltenbälge sind erkennbar durch Medienaustritt aus der offenen Federhaube bzw. aus der Entlastungsbohrung. Die Gefährdung durch austretendes Medium ist auszuschließen.

Maßnahmen gegen austretendes Medium:

- Ausrüstung mit Kontrollmanometer und Auffangbehälter.
- Bei offenen Federhauben kann ein Medienaustritt bei defektem Faltenbalg nicht verhindert werden. Gefahren sind auszuschließen, (z.B. durch genügend Sicherheitsabstand, Schutzvorrichtungen, Verwendung nur bei ungiftigen Medien, ...).

Defekte Faltenbälge müssen sofort getauscht werden, um die weitere Funktion des Sicherheitsventils sicherzustellen.

Edelstahlfaltenbälge, deren Lastwechselzahlen überschritten wurden bzw. nicht bekannt sind, müssen ausgetauscht werden. Faltenbälge sollten bei einer Demontage grundsätzlich getauscht werden.

Feuchtigkeit oder Schmutz dürfen nicht über die Entlastungsbohrung in die Federhaube eindringen. Entsprechende Schutzvorkehrungen (z. B. Anschlüsse, Rohrleitungen, ...) sind vorzusehen.

11 Sicherheitsventil auf der Anlage

11.1 Offene Federhaube

Bei offenen Federhauben bzw. bei Hebel-Sicherheitsventilen ist das Berühren der beweglichen Teile (z. B. Feder) durch geeignete Schutzmaßnahmen zu verhindern, da Klemmgefahr besteht.

Durch offene Federhauben oder offene Spindelführung von Hebel-Sicherheitsventilen kann Medium austreten. Es ist sicherzustellen, dass keine Gefährdungen durch Medien auftreten. Genügend Sicherheitsabstand ist einzuhalten.

11.2 Regelmäßiges Anlüften

Sicherheitsventile sind regelmäßig anzulüften, um die Funktion zu kontrollieren und Ablagerungen zu entfernen. Sie lassen sich daher spätestens ab einem Betriebsdruck von $\geq 85\%$ des Ansprechdruckes zum Öffnen bringen. Ausnahmen bestehen nur, wenn die Funktion anderweitig geprüft wird, z.B. durch entsprechend kurze Wartungsintervalle. Die gültigen Vorschriften, nach denen das Sicherheitsventil eingesetzt wird, sind einzuhalten.

Nach dem Anlüften muss der Lüftehebel freigegeben, d. h. die Lüftgabel in der Anlüftung steht nicht mit der Kuppelung im Eingriff.

10 Safety valves with bellows

The pressure and temperature application limits of bellows shall be complied with.

Defective bellows are recognisable by the medium leaking out of the open bonnet or the vent hole. Hazards from leaking medium must be prevented.

Measures against leaking medium:

- *Equipping the valve with an inspection manometer and a drip container.*
- *In the case of open bonnets, the leaking of the medium cannot be prevented if the bellows are defective. Hazards have to be prevented (e. g., by a sufficient safety distance, protective installations, utilisation only for harmless media).*

Defective bellows must be replaced immediately in order to secure the correct working of the safety valve.

Stainless steel bellows for which the number of load changes has been exceeded, or is unknown, must be replaced. As a rule bellows should be replaced whenever the valve is dismantled.

Moisture or dirt must not be allowed to enter into the bonnet via the vent hole. Appropriate protective measures (e. g., connections, pipes, ...) must be taken.

11 Safety valves built into installations

11.1 Open bonnet

For open bonnets or lever valves, appropriate measures must be taken to avoid contact with movable parts (e. g., the spring) as otherwise there is a danger of jamming. Medium can leak out of the open bonnets or open spindle guides of lever safety valves. It must be ensured that leaking medium cannot cause hazards. A sufficient safety distance has to be observed.

11.2 Regular lifting operation

Safety valves must be vented regularly in order to check their functioning and to remove any deposits. They can be opened if at least an operating pressure of $\geq 85\%$ of the set pressure is present. Exceptions can only be allowed when the functioning is checked regularly in a different way, e. g., by appropriate short servicing intervals. The valid regulations for the application of safety valves have to be adhered to.

After venting, the lever must move freely, i. e. the lifting fork in the lifting device is not acting on the spindle cap.

11.3 Kräfteeinleitung in das Sicherheitsventil

Aus den zu- und abführenden Rohrleitungen dürfen keine unzulässig hohen statischen, dynamischen oder thermischen Spannungen auf das Sicherheitsventil übertragen werden.

Diese können entstehen durch:

- Montage unter Spannung (statisch)
- Reaktionskräfte beim Abblasen (statisch)
- Schwingungen (dynamisch)
- Temperatúrausdehnungen (thermisch)

Folgende Maßnahmen müssen getroffen werden:

- Schaffung von Dehnmöglichkeiten
- Befestigung der zu- und abführenden Leitungen auf der Anlage so, dass keine Spannungen auftreten.
- Nutzung der Spannpratzen des Sicherheitsventils zur sicheren Befestigung auf der Anlage.
- Vermeidung von Anlagenschwingungen.

11.4 Anschlüsse

Die Anschlüsse/Dichtungen zwischen Sicherheitsventil und Anlage sind ausreichend zu dimensionieren. Sie müssen nach den Regelwerken ausgeführt werden, um einen Ausfall der Verbindung zu vermeiden (siehe dazu auch Abschnitte 4 und 8).

LESER ist nicht für die korrekte Ausführung der Dichtungen verantwortlich, mit der Zu-, Abblaseleitungen oder andere Anschlüsse an Sicherheitsventilen abgedichtet werden. Daher kann keine Haftung übernommen werden.

Auf eine ordnungsgemäße Ausführung und auf unbeschädigte Flanschdichtflächen ist bei der Montage der Sicherheitsventile zu achten.

11.5 Ausrichtung von Sicherheitsventilen

Bestätigung des TÜV Nord:

Direkt wirkende Sicherheitsventile sind gem. AD-A2 „aufrecht unter Beachtung der Strömungsrichtung“ einzubauen.

Außerdem fordert AD-A2: „Sicherheitsventile müssen dem Stand der Technik entsprechen und für den Verwendungszweck geeignet sein.“

Unter folgenden Bedingungen ist eine Abweichung vom aufrechten Einbau möglich und aus unserer Sicht auch zulässig:

Die Sicherheitsventile sind z. B. mit waagerechtem Einbau einer Bauteilprüfung unterzogen worden und ein entsprechender Vermerk befindet sich im VdTÜV-Merkblatt.

Es liegen über einen längeren Zeitraum ausreichende Betriebserfahrungen mit vom aufrechten Einbau abweichenden Installationen vor, so kann in Abstimmung zwischen Betreiber, Hersteller und Sachverständigen dieser Einbau zugelassen werden. Ggf. müssen zusätzliche Maßnahmen bzgl. der Installation vorgenommen werden.

Konsequenz: Sicherheitsventile dürfen nur unter Beachtung der o. g. Angaben anders als in AD-A2 angegeben ausgerichtet werden.

11.3 Forces acting on the safety valve

No high static, dynamic or thermal tensions may be transmitted to the safety valves.

These tensions can be caused by:

- Installation under tension (static)
- Reaction forces when blowing off (static)
- Vibrations (dynamic)
- Temperature expansion (thermal)

The following measures have to be taken:

- The System must be able to expand
- The Pipes of the installation must not be attached in such a way that tensions are created
- Utilisation of the safety valve brackets for secure attachment to the installation
- Preventing the installation from vibrating

11.4 Connections

The connections/seals between the safety valve and the plant shall be sufficiently sized. They also have to be designed in accordance with the sets of rules to prevent the connection from failing (also refer to sections 4 and 8 for this).

LESER is not responsible for the correct fitting of seals for pipes leading into the valve and pipes for blowing-off or other connections to the safety valves. Therefore LESER will not accept any liability for these.

For the correct fitting one has to ensure that the flange sealing surfaces are not damaged during installation.

11.5 Orientation of safety valves

Confirmation by the TÜV Nord:

Directly-loaded safety valves are to be installed in accordance with AD-A2 “upright with respect to the flow direction”:

In addition AD-A2 requires that “safety valves must correspond to the state-of-the-art and be suitable for the purpose for which they are deployed.”

Under the following conditions it is possible to deviate from the upright installation direction, and in our view it is also permissible.

E. g., the safety valves have been granted type approval for horizontal installation and a note to this effect is found in the VdTÜV-Merkblatt.

Adequate experience of installation in applications in an orientation other than upright is available over an extended period. Therefore this type of installation can be allowed after discussion between operator, manufacturer and the technical inspector who authorises the installation. If applicable, additional measures may need to be taken with regard to this installation.

Therefore safety valves may, according to the information provided above, be installed in directions other than the one specified in AD-A2.

Wenn die o. g. Vorgaben erfüllt werden, ist bei nicht aufrechtem Einbau Folgendes zu beachten:

- Entwässerungen sind vorzusehen, um ein Stehenbleiben von Medium oder Kondensat in funktionswichtigen Teilen zu verhindern.
- Die Wartung ist anzupassen, um z. B. die Funktion der Entwässerungen zu gewährleisten.
- LESER muss die Art der Montage kennen, um einer nicht aufrechten Ausrichtung zustimmen zu können.

11.6 Durchströmung

Die Strömungsrichtung muss bei der Montage beachtet werden. Diese lässt sich an folgenden Merkmalen erkennen:

Strömungspfeil auf dem Gehäuse
Darstellungen

- im Katalog,
- in der Betriebsanleitung
- auf Datenblättern und
- in der Montageanweisung

11.7 Kondensat

Im Austrittsgehäuse von Sicherheitsventilen oder in funktionswichtigen Teilen (Bereich der Feder, des Faltenbalges, ...) darf kein Medium oder Kondensat stehenbleiben, weil die Funktion von Sicherheitsventilen dadurch beeinträchtigt wird.

Folgendes ist zu beachten:

- Entwässerung immer über Ausblaseleitung, die hinter dem Sicherheitsventil mit einem Gefälle bis zur Entwässerung verlegt ist (Bild 3).
- Direkt hinter dem Sicherheitsventil darf kein nach oben gerichteter Bogen folgen, da keine korrekte Entwässerung erfolgen kann (Bild 4).
- Die Ausblaseleitung muss mit einer ausreichend dimensionierten Kondensatableitung versehen werden, die am tiefsten Punkt der Ausblaseleitung anzubringen ist. Ab Leitungsgröße > DN 40 Entwässerung mind. DN 25 (bei Dampfanwendungen sind evtl. größere Durchmesser erforderlich, dazu sind die einschlägigen Regelwerke zu beachten).
- LESER-Sicherheitsventile werden nicht mit einer Entwässerungsbohrung versehen, weil die Entwässerung über die Abblaseleitung erfolgen muss.

Ausnahmen: Bestimmte Regelwerke fordern eine Entwässerungsbohrung (z. B. auf Schiffen mit variabler Wasserlage und nicht definiertem Leitungsgefälle). Sicherheitsventile, die dafür vorgesehen sind, erhalten eine Entwässerungsbohrung. Diese Ausführung erfolgt nur, wenn sie bei LESER bestellt wird.

- Eine nachträgliche Entwässerungsbohrung ist an der dafür vorgesehenen Stelle möglich.
Vorsicht: Späne können Schäden verursachen, die zu Undichtigkeit oder Ausfall von Sicherheitsventilen führen können.

If the conditions mentioned above have been fulfilled, the following points have to be observed if the valve is installed in a direction other than the upright direction.

- *Drainage has to be built in, in order to prevent medium or condensation from remaining in parts which are important for the function of the valve.*
- *The servicing has to be modified, e. g. the functioning of the drainage has to be guaranteed.*
- *LESER must be informed of the type of installation in order to be able to agree to an orientation deviating from upright.*

11.6 Flow-through

The flow direction must be observed during installation. It can be recognised by the following features:

- Flow direction arrow on the body;*
diagrams
- *in the catalogue*
 - *in the operating instructions*
 - *in the data sheets and*
 - *in the installation instructions*

11.7 Condensation

In the outlet chamber of safety valves or in parts which are important to their functioning (spring area, bellows area, ...) no medium or condensation may remain as this might impair the functioning of the safety valves.

The following points have to be observed:

- *the drainage should always be carried out via the blow-off pipe, which has to be laid sloping downwards, downstream of the safety valve so that it can drain itself (figure 3).*
- *immediately downstream of the safety valve, no upwards bend may be installed as then correct drainage is not possible (figure 4).*
- *the blow-off pipe must be provided with a sufficiently large condensation drainage pipe, which must be attached to the lowest point of the pipe. For pipes larger than nominal diameter 40 the drainage pipe must be at least of a nominal diameter 25. (In the case of steam applications even larger diameters may be necessary. In such cases the regulations must be observed).*
- *LESER safety valves are not provided with a drainage hole as the drainage must take place via the blow-off pipe.*

Exceptions: Certain regulations require drainage holes (e. g., on ships with varying orientation on the water and indefinable pipe slope). Safety valves which are intended for such purposes are equipped with a drainage hole. Such designs are only manufactured if they are specifically ordered from LESER.

- *It is possible to drill a drainage hole later at the place intended for this purpose.*
Caution: swarfs can cause damage which may lead to leaks or to the failure of safety valves.

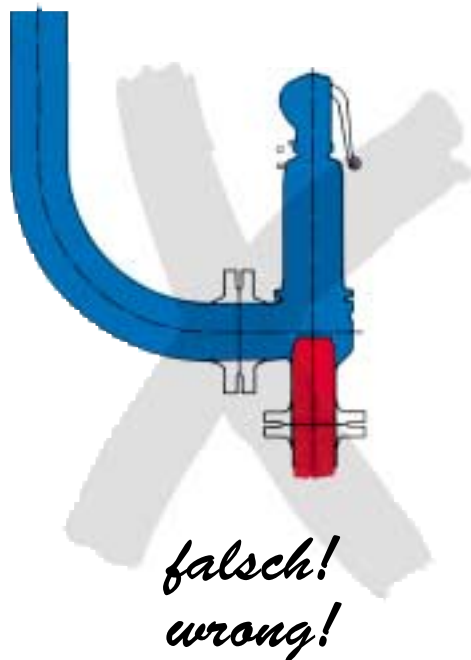


Bild 4/Figure 4

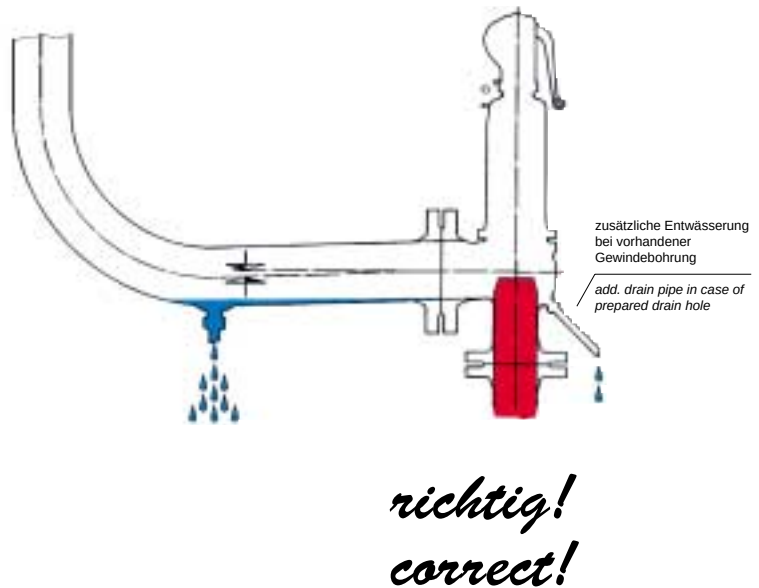


Bild 3/Figure 3

- Entwässerungsleitungen sind ohne Einschnürung mit Gefälle zu verlegen. Der Austritt muss frei zu beobachten sein, Gefährdungen durch austretendes Medium müssen ausgeschlossen werden (z. B. durch Kondensatöpfe, Auffangbehälter, Filter, ...).
- Entwässerungsbohrungen ohne Funktion müssen verschlossen werden.

- Drainage pipes must be laid sloping downwards and without waisting. It must be possible to observe the outlet freely, any risks the leaking medium may cause must be prevented. (E. g., through condensation steam traps, drip container, filters, ...)
- Drainage holes without function must be closed.

11.8 Schwingungen übertragen aus der Anlage

Schwingungen, die auf das Sicherheitsventils übertragen werden können, sind zu verhindern. Ist das nicht möglich, sollten Sicherheitsventile von der Anlage entkoppelt werden, z. B. über Faltenbälge, Rohrbögen, ... Druckschwankungen oder -stöße im Medium können ebenfalls zu schädlichen Schwingungen des Sicherheitsventils führen. Auch das ist zu vermeiden. Wenn Schwingungsübertragung nicht vermeidbar ist, können Dämpfungssysteme vorgesehen werden, z. B. O-Ring-Dämpfer.

11.8 Transfer of vibrations from the installation

Any vibrations which might be transferred to the safety valve must be prevented. Where this is not possible the safety valve must be decoupled from the installation, e. g., via bellows, pipe bends, ... Pressure variations or surges in the medium also can lead to dangerous vibrations of the safety valve. This also has to be avoided.

Where the transfer of vibrations cannot be prevented, damping systems can be built in, e. g., o-ring dampers.

11.9 Ausblaseleitung

Beim Abblasen von Sicherheitsventilen treten zusätzlich zu den allgemeinen Gefahren (siehe Abschnitt 2) durch Medien folgende Gefahren auf:

- Hohe Strömungsgeschwindigkeiten
- Hohe Temperaturen
- Schallemission

Dazu ist Folgendes zu beachten:

- Bei Dämpfen oder Gasen soll die Ausblaseleitung nach oben zeigen, um gefahrloses Abblasen zu ermöglichen.

11.9 Discharge pipe

When a safety valve is blowing off, in addition to the general hazards from the medium, the following hazards have to be expected (refer to section 2):

- High flow rates
- High temperatures
- Noise emissions

In this context the following has to be observed:

- For steam or gases the blow-off pipe should point upwards in order to allow blowing off without danger.

- Bei Flüssigkeiten soll die Ausblaseleitung nach unten zeigen, damit das Medium komplett aus dem Ausbläseraum abfließen kann.
- Der Austrittsflansch von Sicherheitsventilen bzw. die Ausblaseleitung müssen so gerichtet sein, dass keine Gefährdungen von austretenden Medien ausgehen können. Möglichkeiten dazu:
 - Abblasen in Auffangbehälter
 - Sicherheitsventil und Ausblaseleitungen ohne direkten Zugang
 - Ausführung mit Schalldämpfer.

- *For liquids the blow-off pipe should point downwards so that the medium can completely drain out of the blow-off chamber.*
- *The outlet flange of safety valves or the blow-off pipe must point in such a direction that no danger is caused by the medium blowing out.*
These are the options:
 - *Blowing off into a container*
 - *Safety valve and blowing-off pipes without direct access*
 - *Design with silencer*

11.10 Ungünstige Umgebungsbedingungen

Alle nicht rostfreien LESER-Sicherheitsventile erhalten ab Werk einen Schutzanstrich, der das Sicherheitsventil während der Lagerung und während des Transportes schützt. Bei korrosiven äußeren Bedingungen ist weiterer Korrosionsschutz erforderlich (siehe Abschnitt 11.13). Unter extremen Bedingungen sind Edelstahl-Sicherheitsventile zu empfehlen. Die Zusatzbelastung darf nicht mit einem Schutzanstrich versehen werden!

Fremdmedien (z. B. Regenwasser oder Schmutz/Staub) in der Ausblaseleitung und im Bereich funktionswichtiger Teile (z. B. Führungen bei offener Federhaube) sind zu vermeiden. Es gelten die in Abschnitt 7 getroffenen Aussagen sinngemäß.

Einfache Abhilfemaßnahmen sind möglich:

- Schutz des Ausbläseraumes vor Eintritt von Fremdmedium und Schmutz
- Schutz der funktionswichtigen Teile vor Fremdmedium und Schmutz

11.10 Unfavourable environmental conditions

All LESER safety valves which could corrode are painted with a protective coating during manufacture which protects the safety valve during storage and transportation. In corrosive environments a further corrosion protection is required (refer to section 11.13). Under extreme conditions, we recommend stainless steel safety valves. The supplementary loading system may not be given a protective coating.

Media from outside (e. g., rain water or dirt/dust) in the blowing-off pipe and near components important for the operating (e. g., guides with open bonnets) have to be avoided. By analogy, the statements made in section 7 apply. Simple preventive measures are possible:

- *Protection of the blow-off chamber from extraneous media and dirt*
- *Protection of the parts important to operating from extraneous media and dirt.*

11.11 Undichtigkeiten durch Fremdkörper

Fremdkörper dürfen nicht in der Anlage verbleiben, (z. B. Schweißperlen, Dichtungsmaterial wie Hanf/Teflonband, Schrauben, usw.). Eine Möglichkeit zum Vermeiden von Fremdkörpern in der Anlage ist das Spülen der Anlage vor Inbetriebnahme.

Bei Undichtigkeit durch Verunreinigung zwischen den Dichtflächen kann das Sicherheitsventil zur Reinigung durch Anlüften zum Abblasen gebracht werden. Ist die Undichtigkeit nicht zu beseitigen, liegt wahrscheinlich eine beschädigte Dichtfläche vor. Die Wartung des Sicherheitsventils ist dann erforderlich.

11.11 Leaks caused by impurity

Impurities must not remain in the installation (e. g., welding beads, sealing material such as hemp/Teflon tape, screws, etc.). One option for avoiding extraneous bodies in the system is to rinse the system before commissioning.

In the case of leaks caused by contamination between the sealing surfaces, the safety valve can be vented to clean the surfaces. If this does not remove the leak, one of the sealing surfaces is probably damaged. In this case the safety valve has to receive maintenance.

11.12 Schutz für Lagerung und Transport

Alle Schutzeinrichtungen bei Transport und Handhabung müssen vor der Montage des Sicherheitsventils entfernt werden.

Nach der Montage muss die Sicherung des Lüftehebels an der Federhaube entfernt werden, da sonst das Sicherheitsventil nicht angelüftet wird. Der Hebel muss freigehten, d.h. er muss in seiner Ausgangsposition und die Kupplung an der Spindel nicht im Eingriff mit dem Hebel stehen.

11.12 Protection during storage and transportation

All protective devices for transportation and handling have to be removed before installing the safety valve.

After installation, the protection for the lever must be removed from the bonnet as otherwise the safety valve cannot be vented. The lever must move freely, i. e. it must be in its initial position and the coupling at the spindle must not be connected to the lever.

Bei Hebel-Sicherheitsventilen ist der Holzkeil zu entfernen, der die Dichtflächen beim Transport vor Beschädigungen schützt.

In the case of lever safety valves, the wooden wedge, which protects the sealing surfaces from damage during transportation, has to be removed.

11.13 Korrosionsschutz

Bewegliche und funktionswichtige Teile dürfen nicht beeinträchtigt werden. Z. B. dürfen Ausbläseraum und Spindelführung nicht lackiert werden.

Die Zusatzbelastung darf nicht mit einem Schutzanstrich versehen werden (siehe auch Abschnitt 14).

11.13 Corrosion protection

Moving parts and parts important to the operating must not be impaired. E. g., the blowing-off chamber and the spindle guide must not be varnished.

The additional load must not be coated with protective paint (refer also to section 14).

11.14 Wartung

Die Wartung von Sicherheitsventilen darf nur durch geschultes Personal durchgeführt werden.

Aussagen zu Wartungsintervallen kann LESER nicht machen, da diese von zu vielen Faktoren abhängen:

- Korrosive, aggressive, abrasive Medien bewirken einen frühzeitigen Verschleiß mit verkürzten Wartungsintervallen.
- Häufiges Ansprechen verkürzt die Wartungsintervalle.
- Die Wartungsintervalle sind vom Betreiber, Sachverständigen und Hersteller einvernehmlich festzulegen. Prüfungen sind spätestens anlässlich der wiederkehrenden äußeren und inneren Prüfungen durchzuführen.

11.14 Maintenance

Safety valves may only be serviced by skilled staff.

LESER cannot specify the maintenance intervals as they depend on many factors:

- *Corrosive, aggressive and abrasive media lead to rapid wear and shortened maintenance intervals*
- *Frequent operating shortens the maintenance intervals*
- *The Maintenance intervals have to be agreed between the operator, the inspector and the manufacturer. Inspections must be carried out at the time of the regular outside and inside examinations of the pressure equipment.*

11.15 Identifizierung von Sicherheitsventilen

Vor der Montage von Sicherheitsventilen ist anhand von Unterlagen zu kontrollieren, ob das richtige Sicherheitsventil für die Montage ausgewählt wurde.

11.15 Identification of safety valves

Before fitting safety valves the documentation must be checked in order to ensure that the correct valve has been selected for fitting.

- 11.16 Bei Hebel-Sicherheitsventilen bestimmen Position und Masse des Gewichtes den Ansprechdruck. Beides darf nicht verändert werden. Das Anbringen eines zusätzlichen Gewichtes ist nicht erlaubt. Der Hebel darf nicht als Aufhängehaken für Gegenstände verwendet werden.

- 11.16 *The set pressure of valves with levers is defined by the mass and the position of the loading weights. It is not allowed to change them. Additioned loading weights must not added. It is not allowed to use the lever to hang on any parts, e. g. clothes ...*

12 Einstellanleitung für Feder-Sicherheitsventile

Die folgende Anleitung gilt nur für Ventile ohne Zusatzausrüstungen. Sind Zusatzausrüstungen (z. B. O-Ring-Dämpfer, Näherungsinitiator, Faltenbalg, ...) vorhanden, müssen die entsprechenden Montageanleitungen beachtet werden.

12 Setting instructions for spring loaded safety valves

The following operating instructions only apply to valves without additional equipment. If there is additional equipment (such as O-ring dampers, proximity switches, bellows, ...), please refer to the corresponding assembly instructions.

12.1 Anlüftung H3

- Bolzen (45) entfernen.
- Lüftehebel (43) seitlich herausziehen.
- Sechskantschraube (84) lösen.
- Lüftehaube (41) abschrauben.
- Gegenmutter (19) lösen.

¹⁾ Druckschraube (18) entsprechend dem Ansprechdruck verstellen. Zulässigen Verstellbereich der Feder beachten! Durch Rechtsdrehen der Druckschraube wird die Feder Spannung größer, d. h. der eingestellte Ansprechdruck wird höher. Durch Linksdrehen der Druckschraube wird die Feder entspannt, und der eingestellte Druck wird niedriger. Zusammenbau und Absichern der Federeinstellung in umgekehrter Reihenfolge.

12.1 Lifting device H3

- Remove shaft (45).*
- Pull lever (43) out to the side.*
- Loosen hexagonal head screw (84).*
- Unscrew and remove lever cover (41).*
- Loosen lock nut (19).*

¹⁾ *Turn adjusting screw (18) to the required set pressure. Pay attention to the admissible pressure range of the spring! Clockwise turning of adjusting screw increase the spring tension, giving a higher set pressure. Anticlockwise turning of adjusting screw reduces the spring tension, giving a lower set pressure.*

Reassemble in reverse order and lock at the set pressure.

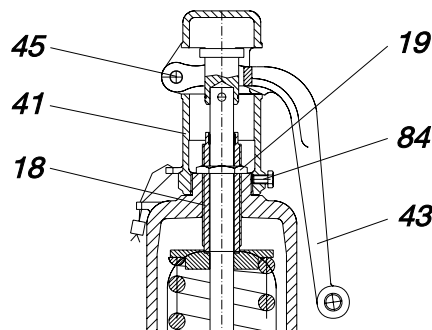


Bild 1/Figure 1

12.2 Anlüftung H4

Lüftehaube (41) abschrauben und gleichzeitig Lüftehebel (43) in Richtung Federhaube drücken, so dass die Lüftgabel (44) freiliegt. Lüftehaube (41) abziehen.

Gegenmutter (19) lösen.

¹⁾ Druckschraube (18) verstellen wie Anlüftung H3. Zulässigen Verstellbereich der Feder beachten!

Zusammenbau und Absichern der Federeinstellung in umgekehrter Reihenfolge.

12.2 Lifting device H4

Loosen the spring cover (41) and simultaneously press the lever (43) in the direction of the bonnet so that the lifting fork (44) comes free.

Remove the lever cover (41).

Loosen the lock nut (19).

¹⁾ Turn adjusting screw (18) as described in lifting device H3. Pay attention to the admissible pressure range of the spring!

Reassemble in reverse order and lock at the set pressure.

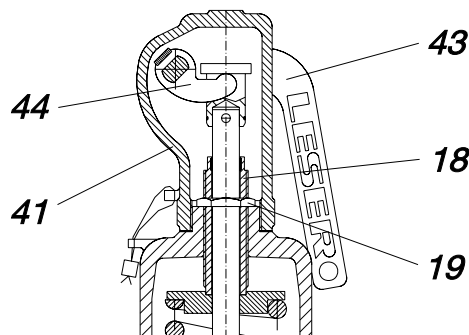


Bild 2/Figure 2

12.3 Auswechseln der Feder

Die nachfolgend angezogenen Positionen beziehen sich auf die Darstellungen der Seiten 3/40 – 3/42 im LESER-Gesamtkatalog.

1. Vorhandene Plombe lösen.
2. Lüftehebel (43) zur Mitte bis Anschlag drücken, damit die Lüftgabel (44) die Kupplung (46) freigibt.
3. Lüftehaube (41) abschrauben.
4. Kupplung (46) von der Spindel (12) lösen, Sprengring (91) und Stift (74) entfernen.
5. Gegenmutter (19) der Druckschraube (18) lösen.
6. ¹⁾ Druckschraube (18) hochschrauben.
7. Muttern (56) am Flansch der Federhaube (9) abschrauben.
8. Federhaube (9) abziehen.
9. Oberen Federteller (16) abziehen.

12.3 Spring replacement

The following items refer to the figures shown on pages 3/40 – 3/42 of the LESER complete catalogue.

1. Loosen the existing lead seal.
2. Press the lever (43) towards the middle until it reaches the stop so that the lifting fork (44) no longer holds the spindle cap (46).
3. Loosen and remove the lever cover (41).
4. Loosen the spindle cap (46) from the spindle (12), remove the securing ring (91) and the pin (74).
5. Loosen the lock nut (19) of the adjusting screw (18).
6. ¹⁾ Turn the adjusting screw (18) anticlockwise to remove all spring tension.
7. Remove the hex. nuts (56) from the flange of the bonnet (9).
8. Lift off the bonnet (9).

10. Feder (54) herausnehmen. Unteren Federteller (16) und Halbringe (14) entfernen.
 11. Spindel (12) mit Führungsscheibe (8) und Teller (7) herausnehmen.
 12. Sitz (5) und Teller (7) reinigen, evtl. das Ventilgehäuse innen reinigen.
 13. Spindel (12) mit Führungsscheibe (8) und Teller (7) einsetzen.
 14. Unteren Federteller (16) einsetzen, geteilten Ring (14) mit dem Sprengring (59) in die Nut der Spindel (12) hineinlegen und unteren Federteller (16) herüber schieben.
 15. Feder (54) einsetzen.
 16. Oberen Federteller (16) auf die Spindel (12) schieben.
 17. Spindel (12) durch Druckschraube (18) stecken, Federhaube (9) aufsetzen.
 18. Muttern (56) am Haubenflansch festziehen.
 19. Feder (54) spannen und auf gewünschten Druck einstellen. Zulässigen Verstellbereich der Feder beachten! Durch Rechtsdrehung der Druckschraube (18) steigt der Druck. Durch Linksdrehung der Druckschraube (18) sinkt der Druck.
 20. Gegenmutter (19) der Druckschraube (18) festziehen.
 21. Kupplung (46) auf die Spindel (12) setzen und mit Stift (74) und Sprengring (91) sichern.
 22. Lüftehaube (41) aufschrauben.
 23. Hebel (43) zur Mitte ziehen, damit die Lüftgabel (44) unter die Kupplung (46) greift.
 24. Anlüftung probieren, ob richtig montiert ist.
9. Remove the upper spring plate (16).
 10. Lift off the spring (54) and remove lower spring plate (16) and split rings (14).
 11. Remove spindle (12) with guide (8) and disc (7).
 12. Carefully clean seat (5) and disc (7), and if required body internals.
 13. Refit spindle (12) with guide (8) and disc (7).
 14. Fit the split rings (14) into spindle groove and retain with the securing ring (59); slip on lower spring plate (16) to locate on split rings (14).
 15. Replace spring (54).
 16. Slip on the upper spring plate (16) onto the spindle (12).
 17. Align adjusting screw (18), and bonnet (9), over the spindle (12) and refit.
 18. Fit and tighten the hex. nuts (56).
 19. ¹⁾ Load the spring (54) to obtain the required set pressure. Clockwise rotation of adjusting screw (18) increases pressure. Anticlockwise rotation of adjusting screw (18) reduces pressure.
 20. Tighten the lock nut (19) onto the adjusting screw (18).
 21. Refit and secure spindle cap (46) by pin (74) and securing ring (91).
 22. Screw-on the lever cover (41).
 23. Pull the lever (43) towards the middle so that the lifting fork (44) is pushed under the spindle cap (46).
 24. Test spindle will lift correctly by pulling lever.

These instructions are applicable for relief valves, safety valves and safety relief valves.

Diese Anleitung gilt für Normal-, Proportional- und Vollhub-Feder-Sicherheits-Ventile.

¹⁾ **Achtung:** Bei allen Arbeiten ist unbedingt die Spindel gegen Verdrehen zu sichern, um Beschädigung der Dichtflächen zu vermeiden.

Zu beachten ist:

Die Sicherung gegen unbefugtes Verstellen des Einstelldruckes erfolgt durch eine Plombe. Gemäß einer Vereinbarung mit dem TÜV dokumentiert der Hersteller durch Anbringen des vollausgefüllten Bauteilprüfschildes die Übereinstimmung der technischen Daten des Ventils mit denen der Beschriftung; daher kann der Hersteller nach Änderung des Einstelldruckes oder anderer Veränderungen am Ventil durch Dritte nicht mehr haften. Ist eine Änderung dennoch notwendig, so empfiehlt es sich, diese in unserem Werk, durch eine von uns autorisierte Werkstatt oder unter Hinzuziehung des TÜV oder einer zuständigen Aufsichtsbehörde vornehmen zu lassen.

To be observed:

The pressure setting is wire-locked and sealed against unauthorized alteration. The rules of the TÜV, agreed by the manufacturer, require the fitting of a type test approval plate stating the correct valve data. The manufacturer cannot be held responsible for any changes to set pressure or other alterations after despatch from our factory. In case of necessary modifications we recommend returning the valve to our supervision of the TÜV or any suitable inspecting authority.

13 Handhabung

Es besteht Verletzungsgefahr durch scharfe Kanten und Grate. Teile sind immer vorsichtig zu greifen und zu bewegen.

Verletzungsgefahr besteht weiterhin durch umfallende Sicherheitsventile. Diese sind immer ausreichend zu sichern.

Bei der Demontage darf die Feder nicht unter Vorspannung stehen (Verletzungsgefahr durch umherfliegende Teile). Die Montageanleitungen für die entsprechenden Sicherheitsventile sind zu beachten!

Vor der Demontage ist immer zu kontrollieren, ob und welches Medium sich in der Federhaube befindet bzw. befinden könnte.

Hochgradige Verletzungs-, Verätzungs- oder Vergiftungsgefahr besteht, falls sich Restmedium im Sicherheitsventil befindet.

Handelsübliches Qualitätswerkzeug sollte verwendet werden, um Verletzungen durch mangelhaftes oder nicht passendes Werkzeug zu vermeiden. Erforderliche Spezialwerkzeuge werden in den entsprechenden Montageanweisungen angegeben.

Sicherheitsventile dürfen nur durch geschultes Personal zerlegt und montiert werden.

Geschult werden kann:

- in den Werkstätten durch erfahrenes Personal
- Bei LESER in Seminaren
- Unter Zuhilfenahme von LESER-Unterlagen, z. B. Videofilme, Betriebsanleitungen, Kataloge, Montageanleitungen

Wartungspersonal muss über die Gefahren beim Zerlegen und Montieren von Sicherheitsventilen informiert werden.

Verschmutzungen und Beschädigungen des Sicherheitsventils müssen vermieden werden. Geeignete Kartons, Flanschschutzkappen, Transportfolien, Transportpaletten usw. sind zu verwenden. Diese sind vor der Montage komplett zu entfernen, da die Funktion des Sicherheitsventils sonst nicht gewährleistet werden kann.

Mit Sicherheitsventilen ist vorsichtig umzugehen, da sonst die empfindlichen Dichtflächen beschädigt werden oder das Sicherheitsventil vollständig funktionsuntüchtig wird.

Sicherheitsventile müssen trocken gelagert werden. Optimale Lagertemperatur ist 2 °C bis 40 °C. Minusgrade sind bei O-Ring-Tellern möglichst zu vermeiden. Die Temperaturbeständigkeit besonderer O-Ring-Werkstoffe ist zu berücksichtigen. Obergrenze für die Lagerung: 50 °C
Untergrenze für die Lagerung : -10 °C

14 Zusatzbelastung

Beim Ausfall der Fremdenergie (Druckluft) hat das direkt wirkende Sicherheitsventil eine ungehinderte Funktionsfähigkeit. Die Funktion ist dann die des LESER-Standard-Sicherheitsventils ohne Zusatzbelastung.

Der Druckluftfilter muss regelmäßig gewartet werden. Das geschieht im Rahmen der Wartungsvorschriften.

13 Handling

There is a risk of injury from sharp edges and burrs. For this reason all parts have to be handled with caution.

There is a risk from safety valves falling over. They always have to be secured adequately.

During dismantling the spring must not be tensed. Otherwise there is the danger of injury from flying parts. Observe the installation instructions for the relevant safety valves!

Before dismantling it must always be checked whether there is, or could be, any, and if it is the case which, medium there is inside the bonnet.

High risk of injury, chemical burns or poisoning if there is any remaining medium inside the safety valve.

One should use conventional high quality tools in order to minimise the risks arising from bad quality or mismatched tools. Any necessary special tools are indicated in the installation instructions

Safety valves may only be dismantled and assembled by skilled staff.

The training can be carried out:

- *In the workshop by experienced staff*
- *At LESER in training seminars*
- *By means of LESER documentation, e. g., videos, operation instructions, catalogues, installation instructions*

The maintenance staff must be informed about the risks during dismantling and installing the safety valves.

Contamination and damage to the safety valve must be avoided. Suitable cartons, protective covers for the flanges, transportation foil, transportation pallets, ... are to be used. The packaging must be completely removed before installation as otherwise the function of the safety valve cannot be guaranteed.

The safety valves have to be handled with caution as otherwise the vulnerable sealing surfaces can be damaged or the safety valve might even be rendered useless.

Safety valves must be stored in a dry place. The optimum storage temperature is 2 °C to 40 °C. In the case of o-ring discs temperatures below freezing should if possible be avoided. The temperature resistance, in particular of the o-ring materials, has to be taken into account.

Upper limit for storage: 50 °C

Lower limit for storage: -10 °C

14 Supplementary loading system

Even if the external energy supply (compressed air) fails, the direct-loaded safety valve is still fully functional. In this case the function is equivalent to the LESER standard safety valve without supplementary loading system.

The compressed air filter must be serviced at regular intervals. This is carried out as specified in the maintenance specifications.

Ein Lufttrockner ist vorzusehen. Die Druckluft soll einen Taupunkt von mind. + 2 °C haben.

Max. Druck der Luftversorgung ist 10 bar, minimaler Druck ist 3,5 bar. Unter- bzw. Überschreitung kann zu einer vorübergehenden oder dauerhaften Fehlfunktion der Zusatzbelastung führen.

Konsequenz: Das Sicherheitsventil hat keine Funktion oder arbeitet ohne Zusatzbelastung als Standardventil.

Zusatzbelastungen sind mindestens einmal jährlich durch speziell geschultes Personal zu warten und zu überprüfen. LESER bietet für die erforderlichen Arbeiten einen Wartungsservice an, der auch im Rahmen eines Wartungsvertrages durchgeführt werden kann. Schulungen und Erfahrung im Umgang mit den Zusatzbelastungen kombiniert mit Sicherheitsventilen sind unbedingt erforderlich.

Die Zusatzbelastung ist nach den Vorgaben in den Regelwerken und von LESER auszuführen. Bei ordnungsgemäßer Wartung ist ein Ausfall wegen Verschmutzung der Druckentnahme- und Steuerleitungen ausgeschlossen.

Der Steuerschrank ist vor Verschmutzung zu schützen. Es ist dafür zu sorgen, dass er immer geschlossen ist. Für besondere Einsatzbedingungen bietet LESER einen gekapselten Schaltschrank an, der den Steuerschrank dicht abschließt.

Der Antrieb auf dem Sicherheitsventil selbst ist analog zu den gleitenden Teilen bei offener Federhaube vor Verschmutzung zu schützen. Ansonsten besteht die Gefahr des Klemmens.

Temperaturen:

Die Steuerungen und Antriebe sind für einen Einsatz zwischen 2 °C und 60 °C ausgelegt.

- Bei Temperaturen über 60 °C sind die Druckentnahmeleitungen möglichst lang und mit Wasservorlage auszuführen.
- Steuerschrank und Antriebe sind so zu platzieren, dass 60 °C nicht überschritten werden.
- Bei Temperaturen unter 2 °C besteht u. U. Vereisungsgefahr, daher ist eine Beheizung des Schaltschranks und der Druckentnahmeleitungen erforderlich.

Der Zusatzbelastungsantrieb ist über eine Kupplung mit dem Sicherheitsventil verbunden. Die Kupplung darf nicht mit Gegenständen blockiert werden. Ein Schutzanstrich des Antriebes ist nicht erforderlich und nicht erlaubt.

Die Druckentnahmeleitungen dürfen nicht abgesperrt werden. Wenn Absperr Elemente vorhanden sind, sind diese so auszuführen, dass sie nicht geschlossen werden können, z. B. mit Verriegelungsschienen oder Plombierungen.

Die LESER Schaltschränke besitzen Absperr Elemente für die Wartung. Diese sind mit einer Verriegelungsschiene gegen Absperrn gesichert. Diese Verriegelungsschiene darf nicht entfernt werden.

The installation should contain an air dryer. The compressed air should have a dew-point of min. +2 °C.

The maximum pressure of the air supply is 10 bar, the minimum pressure is 3.5 bar. If the pressure rises above or falls below that specified interval, this may lead to temporary or permanent faulty operating of the additional load. Result: the safety valve does not function or it will work as a standard valve without the supplementary loading system.

The supplementary loading system should be serviced and checked at least once a year by specially trained staff. For this essential work LESER offers a maintenance service which may be incorporated in a service agreement. Training and experience with handling the additional load in combination with the safety valves are absolutely necessary.

The supplementary loading system has to be fitted in accordance to the regulations and specifications distributed by LESER. If correctly serviced, failures due to contamination of the pressure and control lines are impossible.

The control unit is to be protected from contamination. It has to be ensured that it is always closed. For special applications LESER offers an encapsulated box enclosing the control unit.

The actuator on the safety valve itself must be protected from contamination like the sliding parts inside an open bonnet. Otherwise there is the danger of jamming.

Temperatures:

The controls and drives are designed for application between 2 °C and 60 °C.

- *At temperatures above 60 °C the compressed air connections must be as long as possible and equipped with a water seal.*
- *The control unit and the actuator have to be positioned in such a location that their temperature will not exceed 60 °C.*
- *At a temperature below 2 °C there may be the danger of icing up, therefore it may be necessary to heat the control unit the control lines and tapping lines.*

The supplementary loading system is connected to the safety valve via a coupling. The coupling must not be blocked by objects. It is neither necessary nor permitted to apply a protective coating to the drive.

The pressure tapping lines must not be blocked. If there are locking devices they have to be designed in such a way that they cannot be closed, e. g., by means of locking bars or seals.

LESER control units are equipped with a locking device for maintenance purposes. They are secured against locking by means of a locking bar. This locking bar must not be removed.

Die Druckschalter werden plombiert. Diese Plombe zeigt an, dass die Einstellung nicht verändert wurde. Manipulationen an Druckschaltern sind verboten (z. B. Zerstören der Plombe und verändern der Einstellung, brechen der Steuerfahnen, ...)

Wenn eine Blockierschraube während des Abdrückens der Anlage benutzt wird, muss diese nach dem Abdrücken entfernt werden.

The pressure switches are wire-locked and sealed. This seal indicates that the setting has not been changed. All manipulations of the pressure switches are not permitted (e. g., opening the seal and modifying the adjustment, destroying the switching contacts, ...)!

If a locking screw called "test gag" is used during the pressure testing of the installation it must be removed after the pressure test.

15 Sicherheitsventil und Berstscheibe in Kombination

Mit der Bauteilprüfung der Kombination von Berstscheiben eines bestimmten Herstellers mit LESER-Sicherheitsventilen ist sichergestellt, dass sowohl die Funktions- als auch die Leistungsanforderungen erfüllt werden. Welche Kombinationen bauteilgeprüft sind, kann bei LESER erfragt werden.

Wenn der Nachweis erbracht wird, dass Kombinationen zwischen LESER-Sicherheitsventilen und Berstscheiben anderer Hersteller die sicherheitstechnischen Anforderungen erfüllen, so sind auch diese zulässig. Der Nachweis ist hier im Einzelfall zu erbringen.

Insbesondere ist zu beachten:

- Betriebsanleitung Berstscheibe
- Sicherheitsventile dürfen durch Vorschalten der Berstscheibe nicht unwirksam gemacht werden
- Überwachung des Zwischenraumes von Berstscheibenrückseite und Sicherheitsventileintritt
- Ausrichtung der Berstscheibe: die Konstruktion sollte so ausgelegt werden, dass eine falsche Ausrichtung unmöglich wird
- Die Berstscheibe muss fragmentfrei öffnen, Berstscheibenteile dürfen nicht in den Eintrittsstutzen des Sicherheitsventils gelangen und dadurch die Funktion beeinträchtigen
- Regelwerke bezüglich Berstscheiben (AD-A1, ASME, ...)

15 Combined Safety Valve and Bursting Disc

The type test approval of the combination of bursting discs of a certain manufacturer with LESER safety valve ensures that both the functional and performance requirements are complied with. You may enquire at LESER which combinations are tested.

If it has been certified that combinations of LESER safety valves and bursting discs of other manufacturers satisfy the safety requirements, they are permissible. This shall be certified in each individual case.

The following should especially be observed:

- Operating instructions for the bursting disc.
- Safety valves may not be switched off by placing the bursting disc upstream.
- The intermediate space between the rear side of the bursting disc and safety valve inlet should be monitored.
- The alignment of the bursting disc: It should be designed in such a fashion that it is not possible for it to be improperly aligned.
- The bursting disc has to be free of fragments, bursting disc components may not get into the inlet connecting pieces of the safety valve thus impairing functioning.
- Sets of rules with reference to bursting discs (AD-A1, ASME, ...)

16 Unvorhergesehene Bedingungen

Fehler lassen sich nicht immer zu 100 % vermeiden.

Auswirkungen müssen abgeschätzt und reduziert werden durch:

- Gefahrenanalyse der Gesamtanlage
- Risikoabschätzung mit Schadenshöhe
- Anweisungen, welche Maßnahmen im Schadensfall getroffen werden
- Personalschulung beim Hersteller und Betreiber
- Schutzmaßnahmen für Menschen und Umwelt

16 Unexpected conditions

Not all errors can be always prevented up to 100 %.

However, their consequences must be estimated and reduced by:

- A risk analysis for the complete installation
- An estimate of the risk with the possible damage that can be caused
- Instructions about the measures to be taken in the case of a fault occurring
- Staff training at the manufacturer's and at the operator's
- Protective measures for people and for the environment.

17 Produktübersicht

Siehe Abschnitt 18 „Konformitätserklärung“.

Der Hersteller behält sich alle Rechte technischer Änderungen und Verbesserungen jederzeit vor. Im Einzelnen sind die typenspezifischen Montageanweisungen zu beachten.

17 Product overview

Refer to section "Declaration of conformity".

The manufacturer reserves the right of technical changes and improvements at any time. In detail the type-specific assembly instructions have to be observed.

LESER

Das Sicherheitsventil/The Safety Valve

Declaration of Conformity/Konformitätserklärung
in acc. to the pressure equipment directive 97/23/EC
nach Druckgeräterichtlinie 97/23/EG



LESER GmbH & Co. KG
Wendenstrasse 133-135
D-20537 Hamburg/Germany

Name and address of the manufacturer/Name und Anschrift des Herstellers

Type*	Nominal size Nennweite	EC-type examination no. EG-Bauteilprüfnummer	Type*	Nominal size Nennweite	EC-type examination no. EG-Bauteilprüfnummer
411	20 - 150 / 3/4" - 6"	07 202 0111 Z00080/02	462	15 - 20 / 3/4" - 1"	07 202 0111 Z00080/14
421	25 - 100 / 1" - 4"	07 202 0111 Z00080/03	532 + 534	20 - 50 / 1/2" - 6"	07 202 0111 Z00080/15
424	25 - 200	07 202 0111 Z00080/04	538	10 / 1/2"	07 202 0111 Z00080/16
427 + 429	15 - 150 / 1/2" - 6"	07 202 0111 Z00080/05	539	10 - 15 / 1/2" - 3/4"	07 202 0111 Z00080/17
431 + 433	15 - 150 / 1/2" - 6"	07 202 0111 Z00080/06	543 + 544	50 - 100 / 2" - 4"	07 202 0111 Z00080/18
440	20 - 150	07 202 0111 Z00080/07	546	25 - 100 / 1" - 4"	07 202 0111 Z00080/19
441 + 442	20 - 400 / 3/4" - 16"	07 202 0111 Z00080/08	483, 484, 485	25, 40 / 1" - 2"	07 202 0111 Z00080/20
447	25 - 100 / 1" - 4"	07 202 0111 Z00080/09	437, 438, 481	1/2", 3/4", 1"	07 202 0111 Z00080/21
448	25 - 100 / 1" - 4"	07 202 0111 Z00080/10	700	-	07 202 0111 Z00080/22
455 + 456	25 - 100 / 1" - 4"	07 202 0111 Z00080/11	522	50-100/2" - 4"	07 202 0111 Z00080/23
457 + 458	25 - 150 / 1" - 6"	07 202 0111 Z00080/12	450/460	15-20/3/4" - 1"	07 202 0111 Z00080/24
459	10 - 20 / 1/2" - 1"	07 202 0111 Z00080/13	488	25-100/1" - 4"	07 202 0111 Z00080/25

Description of the pressure equipment/Beschreibung des Druckgerätes

* See name plate/siehe Prüfchild

Kategorie IV/Category IV

Applied category: in acc. to article 3 and annex II/Angewandte Kategorie nach Artikel 3 und Anhang II

Module/Modul	Conformity assessment procedures/ Konformitätsbewertungsverfahren	Certificate number/ Bescheinigungsnummer
B	EC type-examination/EG-Baumusterprüfung	See table/siehe Tabelle
Di/D1	Production quality assurance/Qualitätssicherung Produktion	07 202 0111 Z00080/01

Conformity assessment procedures in acc. to article 10/Angewandte Konformitätsbewertungsverfahren nach Artikel 10

TÜV CERT - Zertifizierungsstelle für Druckgeräte der TÜV NORD GRUPPE

Identification number: 0045, Grosse Bahnstrasse 31, D-22525 Hamburg/Germany

Name and address of the notified body (monitoring a.m. conformity assessment procedures)

Name und Anschrift der benannten Stelle (Zertifizierung/Überwachung nach o.g. Modulen)

The signing manufacturer confirms by this declaration that the design, manufacturing and inspection of this pressure equipment meet the requirements of the pressure equipment directive.

Der unterzeichnende Hersteller bescheinigt hiermit, dass Konstruktion, Herstellung und Prüfung dieses Druckgerätes den Anforderungen der Druckgeräterichtlinie entsprechen.

At the moment no harmonized standards available/zurzeit keine harmonisierten Normen verfügbar

Applied harmonized standards/Angewandte harmonisierte Normen

TRB 801.45, AD-Merkblatt A2, TRB 403, TRD 421, TRD 721, DIN 3320, DIN 3840, VdTÜV 100
AD 2000-Merkblatt A2, AD 2000-Merkblatt A4

Other applied standards or technical rules/Andere angewandte Normen oder technische Spezifikationen

LESER GmbH & Co. KG
Wendenstr. 133-135, 20537 Hamburg

14.12.2001

Date

Manufacturer stamp

Authorized subscriber

LESER GmbH & Co. KG

Hamburg, HRA 82 424

PhG: Gebr. LESER Verwaltung GmbH,

Hamburg, HRB 38 577

GF/BoD: Martin Leser, Wolfgang Gorny

Hausanschrift/Home address

D-20537 Hamburg, Wendenstr. 133-135

Postanschrift/Postal address

D-20506 Hamburg, P. O. Box 26 16 51

Fon +49 (40) 251 65-100

Fax +49 (40) 251 65-500

e-mail: sales@leser.com

www.leser.com

UST-IdNr./VAT-No.:

DE 118840936

Bank

Vereins- und Westbank AG, Hamburg

BLZ 200 300 00, Konto 3203171

SWIFT: VUWV DE HH

LWN 248.13 - 11/01

LESER

Das Sicherheitsventil/The Safety Valve

Declaration of Conformity/Konformitätserklärung

in acc. to the pressure equipment directive 97/23/EC
nach Druckgeräterichtlinie 97/23/EG



LESER GmbH & Co. KG
Wendenstrasse 133-135
D-20537 Hamburg/Germany

Name and address of the manufacturer/Name und Anschrift des Herstellers

Type*	Material/ Werkstoff	Nominal size/ Nenn- weite	Description of pressure equipment/ Benennung des Druckgerätes	Applied category in acc. to article 3 and annex II/ Angewandte Kategorie nach Artikel 3 und Anhang II	Conformity assessment procedures in acc. to article 10/ Angewandte Konformitäts- bewertungsverfahren nach Artikel 10	CE- marking/ CE-Kenn- zeichnung
612	0.0625 GG-25/ GJL-250	DN15- DN50	Pressure Reducer Druckminderer	Art. 3 Par. 3 Art. 3 Abs. 3	Not necessary Nicht erforderlich	No Nein
		DN65- DN100		Kat. I Cat. I	A	Yes Ja
	1.0619 GS-C 25/ GP 240 GH	DN15- DN32		Art. 3 Par. 3 Art. 3 Abs. 3	Not necessary Nicht erforderlich	No Nein
		DN40- DN100		Kat. I Cat. I	A	Yes Ja

Description of the pressure equipment/Beschreibung des Druckgerätes

* See name plate/siehe Prüfschild

Module/Modul	Conformity assessment procedures/ Konformitätsbewertungsverfahren	Certificate number/ Bescheinigungsnummer
D1	Production quality assurance/Qualitätssicherung Produktion	07 202 0111 Z00060/01

Certificate number of module D1/Zertifikatsnummer Modul D1

TÜV CERT - Zertifizierungsstelle für Druckgeräte der TÜV NORD GRUPPE

Identification number: 0045, Grosse Bahnstrasse 31, D-22525 Hamburg/Germany

Name and address of the notified body (monitoring a.m. conformity assessment procedures)

Name und Anschrift der benannten Stelle (Zertifizierung/Überwachung nach a.g. Modulen)

The signing manufacturer confirms by this declaration that the design, manufacturing and inspection of this pressure equipment meet the requirements of the pressure equipment directive.

Der unterzeichnende Hersteller bescheinigt hiermit, dass Konstruktion, Herstellung und Prüfung dieses Druckgerätes den Anforderungen der Druckgeräterichtlinie entsprechen.

DIN EN 1503-1, DIN EN 1503-3, DIN EN 10213-1, DIN EN 10213-2

Applied harmonized standards/Angewandte harmonisierte Normen

DIN 3840, DIN 1691, DIN EN 1561

Other applied standards or technical rules/Andere angewandte Normen oder technische Spezifikationen

LESER GmbH & Co. KG
Wendenstr. 133-135, 20537 Hamburg

14.12.2001
Date

Manufacturer stamp

Authorized subscriber

LESER GmbH & Co. KG

Hamburg, HRA 82 424

PhG: Gebr. LESER Verwaltung GmbH,
Hamburg, HRB 38 577

GF/BoD: Martin Leser, Wolfgang Gorny

Hausanschrift/Home address

D-20537 Hamburg, Wendenstr. 133-135

Postanschrift/Postal address

D-20506 Hamburg, P. O. Box 26 16 51

Fon +49 (40) 251 65-100

Fax +49 (40) 251 65-500

e-mail: sales@leser.com

www.leser.com

Bank

Vereins- und Westbank AG, Hamburg

BLZ 200 300 00, Konto 3203171

SWIFT: VUWB DE HH

USt-IdNr./VAT-No.:

DE 118840936

LESER

Das Sicherheitsventil/The Safety Valve

Declaration of Conformity/Konformitätserklärung
in acc. to the pressure equipment directive 97/23/EC
nach Druckgeräterichtlinie 97/23/EG



LESER GmbH & Co. KG
Wendenstrasse 133-135
D-20537 Hamburg/Germany

Name and address of the manufacturer/Name und Anschrift des Herstellers

Type*	Material/ Werkstoff	Nominal size/ Nenn- weite	Description of pressure equipment/ Benennung des Druckgerätes	Applied category in acc. to article 3 and annex II/ Angewandte Kategorie nach Artikel 3 und Anhang II	Conformity assessment procedures in acc. to article 10/ Angewandte Konformitäts- bewertungsverfahren nach Artikel 10	CE- marking/ CE-Kenn- zeichnung
310	1.0619 GS-C 25 GP 240 GH	DN25	Change over Valve	Art. 3 Par. 3 Art. 3 Abs. 3	Not necessary Nicht erforderlich	No Nein
	1.4408 X5 CrNiMo19-11-2	DN40, DN50	Wechselventil	Cat. II Kat. II	D1	Yes Ja

Description of the pressure equipment/Beschreibung des Druckgerätes

* See name plate/siehe Prüfschild

Module/Modul	Conformity assessment procedures/ Konformitätsbewertungsverfahren	Certificate number/ Bescheinigungsnummer
D1	Production quality assurance/Qualitätssicherung Produktion	07 202 0111200080/01

Certificate number of module D1/Zertifikatsnummer Modul D1

TÜV CERT - Zertifizierungsstelle für Druckgeräte der TÜV NORD GRUPPE
Identification number: 0045, Grosse Bahnstrasse 31, D-22525 Hamburg/Germany
Name and address of the notified body (monitoring a.m. conformity assessment procedures)
Name und Anschrift der benannten Stelle (Zertifizierung/Überwachung nach o.g. Modulen)

The signing manufacturer confirms by this declaration that the design, manufacturing and inspection of this pressure equipment meet the requirements of the pressure equipment directive.
Der unterzeichnende Hersteller bescheinigt hiermit, dass Konstruktion, Herstellung und Prüfung dieses Druckgerätes den Anforderungen der Druckgeräterichtlinie entsprechen.

DIN EN 1503-1, DIN EN 10213-1, DIN EN 10213-2, DIN EN 10213-4

Applied harmonized standards/Angewandte harmonisierte Normen

DIN 3840

Other applied standards or technical rules/Andere angewandte Normen oder technische Spezifikationen

14.12.2001
Date

LESER GmbH & Co. KG
Wendenstr. 133-135, 20537 Hamburg

Manufacturer stamp

Authorized subscriber

LESER GmbH & Co. KG
Hamburg, HRA 82 424
PhG: Gebr. LESER Verwaltung GmbH,
Hamburg, HRB 38 577
GF/BoD: Martin Leser, Wolfgang Gorny

Hausanschrift/Home address
D-20537 Hamburg, Wendenstr. 133-135
Postanschrift/Postal address
D-20506 Hamburg, P. O. Box 26 16 51

Fon +49 (40) 251 65-100
Fax +49 (40) 251 65-500
e-mail: sales@leser.com
www.leser.com

USt-IdNr./VAT-No.:
DE 118840936

Bank
Vereins- und Westbank AG, Hamburg
BLZ 200 300 00, Konto 3203171
SWIFT: VUWB DE HH

LWN 248.15 - 11/01

Kennzeichen an Flansch-Feder-Sicherheitsventilen Markings on Flanged Safety Valves

Stiftschraube

- Festigkeitsklasse
- Herkunftszeichen

Stud/Hex. nut

- Property class
- Manufacturers sign

Heizmantel-Ausführung

Bauteilprüfschild und Heizmantel-Typenschild auf angeschweißter Brücke

Heating jacket type

Type test approval plate and heating jacket name plate onto bridge welded in place

Gehäuse

- Nennweite (Eintritt) DN
- Nenndruck (Eintritt) PN
- Werkstoff-Nr.
- GL-Zeichen
- LESER-Sach-Nr.
- Durchfluss-Pfeil
- Gussdatum
- bei Abnahmeprüfzeugnis 3.1.B – EN 10204:
 - Schmelze-Nr.
 - Stempel des Werksachverständigen der Gießerei

Body

- Nominal diameter (inlet) DN
- Nominal pressure (inlet) PN
- Material-No.
- mark "GL"
- LESER-Part-ID
- Arrow (flow direction)
- date of casting
- in case of inspection certificate 3.1.B. – EN 10204:
 - Heat No.
 - stamp of foundry's inspector

Plombe

- „GL“, „TÜV“ oder Stempel der Klassifikationsgesellschaft

Seal

- Stamp of "GL", "TÜV" or Classification society

Haube/Anlüftung/Kappe

- Werkstoff-Nr.
- GL-Zeichen
- LESER-Sach-Nr.
- LESER-Code (Kappe) oder Gussdatum

Bonnet/Lifting device/Cap

- Material-No.
- mark "GL"
- LESER-Part-ID
- LESER-Code (cap) or date of casting

Bauteilprüfschild

- Type
- Ansprechdruck
- Bauteilprüfnummer
- Engster Strömungsdurchmesser
- Zuerkannte Ausflusssziffer
- LESER-Kommissions-Nr.
- Montagedatum
- CE-Kennzeichnung mit Nummer der benannten Stelle

Type test approval plate

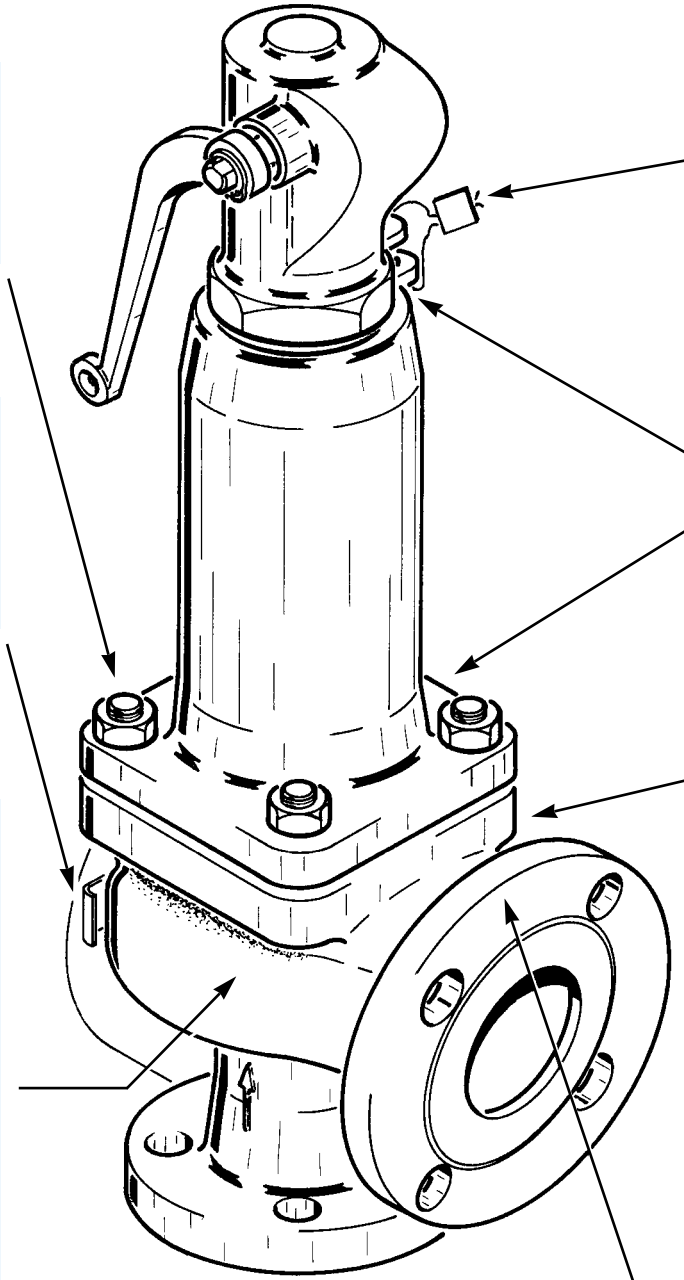
- Type
- Set pressure
- Type test approval No.
- flow diameter
- certified coefficient of discharge
- Order number
- Date of valve assembly
- CE-marking and number of certified body

Austrittsflansch

- Ansprechdruck
- bei TÜV-Abnahme: „V7“

Outlet flange

- Set pressure
- in case of TÜV-inspection: "V7"



Kennzeichen an Gewinde-Feder-Sicherheitsventilen Markings on Screwed Safety Valves

3

3

Bauteilprüfschild

- Type
- Ansprechdruck
- Bauteilprüfnummer
- Engster Strömungsdurchmesser
- Zuerkannte Ausflussziffer
- LESER-Kommissions-Nr.
- Montagedatum
- CE-Kennzeichnung mit Nummer der benannten Stelle

Type test approval plate

- Type
- Set pressure
- Type test approval No.
- flow diameter
- certified coefficient of discharge
- Date of valve assembly
- CE-marking and number of certified body

Heizmantel-Ausführung

Bauteilprüfschild und Heizmantel-Typenschild auf angeschweißter Brücke.

Heating jacket type

Type test approval plate and heating jacket name plate onto bridge welded in place.

Plombe

- „GL“, „TÜV“ oder Stempel der Klassifikationsgesellschaft

Seal

- Stamp of "GL", "TÜV" or Classification society

Austrittsgehäuse/Haube/Anlüftung/Kappe

- Werkstoff-Nr.
- GL-Zeichen
- LESER-Sach-Nr.
- LESER-Code oder Gussdatum
- Durchfluss-Pfeil

Outlet body/Bonnet/Lifting device/Cap

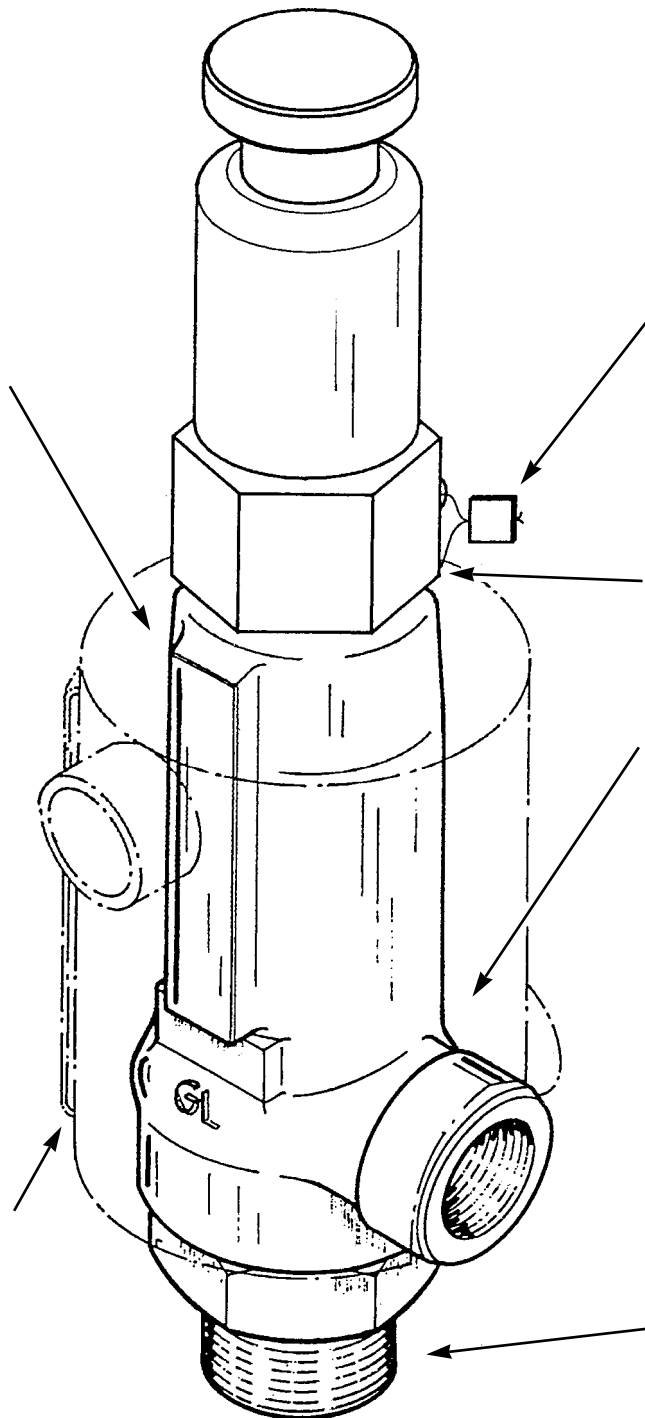
- Material-No.
- mark "GL"
- LESER-Part-ID
- LESER-Code or date of casting
- Arrow (flow direction)

Eintrittskörper

- Nennweite (Eintritt) DN
- Nenndruck (Eintritt) PN
- Werkstoff-Nr.
- GL-Werkssachverständigenzeichen
- LESER Code
- Ansprechdruck
- bei TÜV-Abnahme: „V7“

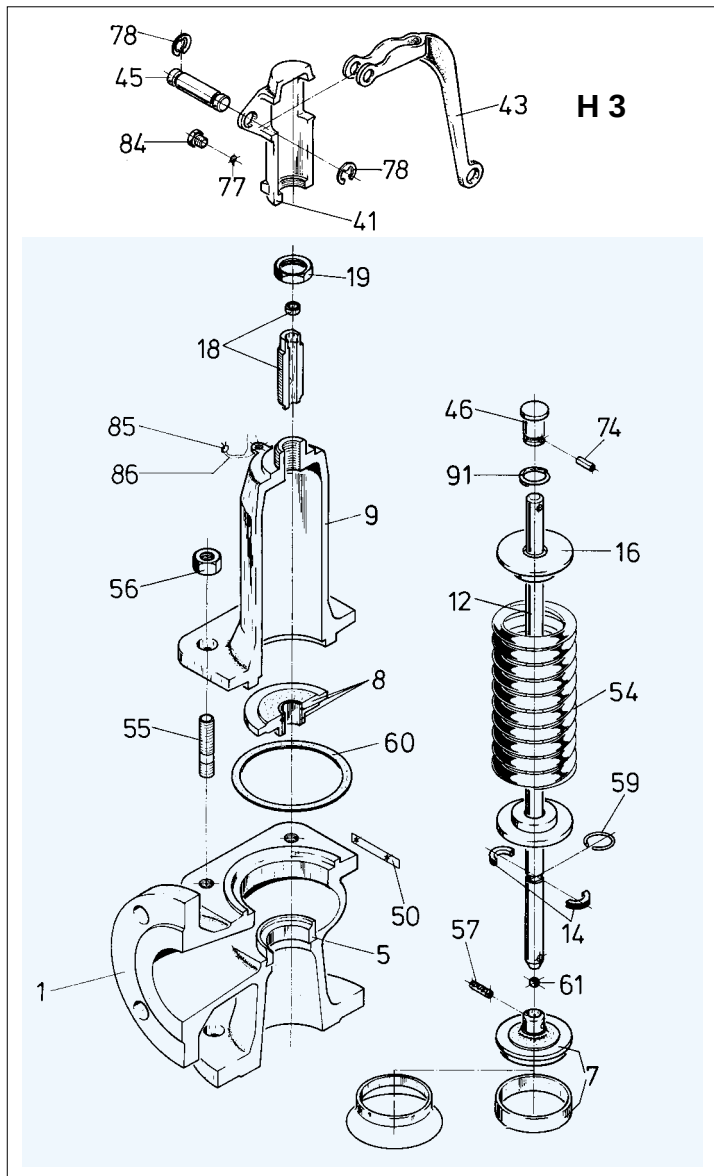
Body

- Nominal diameter (inlet) DN
- Nominal pressure (inlet) PN
- "GL" works inspector sign
- LESER Code
- Set pressure
- in case of TÜV-Inspection: "V7"



3

Aufbau des Flansch-Feder-Sicherheitsventils Assembly of Flanged Spring Loaded Safety Valve



Mit Anlüftung H 3, offen (alternativ
mit H 2, H 4 siehe unten)
With Lifting device H 3, open (alternative
with H 2, H 4 see below)

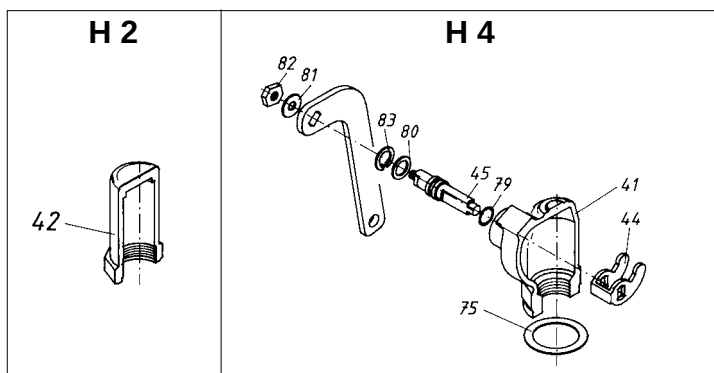
Empf. Verschleißteile Recommended Maintenance Parts	Pos. Item	Benennung	Part Name
	1	Gehäuse	Body
●	5	Sitz	Seat
	7	Teller (Kegel)	Disc
	8	Führungsscheibe, kompl.	Guide
	9	Federhaube	Bonnet
	12	Spindel	Spindle
	14	Halbring	Split ring
	16	Federteller	Spring plate
	18	Druckschraube	Adjusting screw
	19	Gegenmutter	Lock nut
	46	Kupplung	Spindle cap
	74	Stift	Pin
●	91	Sprengring	Securing ring
	50	Bauteilprüfschild	Type test approval plate
●	54	Feder	Spring
	55	Stiftschraube	Stud
	56	Sechskantmutter	Hex. nut
●	57	Schwerspannhülse	Rollpin
●	59	Sprengring	Securing ring
●	60	Dichtring	Gasket
●	61	Kugel	Ball
	41	Lüftehaube H 3	Lever cover H 3
	43	Lüftehebel H 3	Lever H 3
	45	Bolzen	Bolt
	77	Kugel	Ball washer
	78	Sicherungsscheibe	Retaining clip
	84	Sechskantschraube	Hex. screw
	85	Plombe	Lead seal
	86	Plombendraht	Seal wire

Kappe H 2, gasdicht
Cap H 2, gastight

42	Kappe H 2	Cap H 2

Anlüftung H 4, gasdicht
Lifting device H 4, gastight

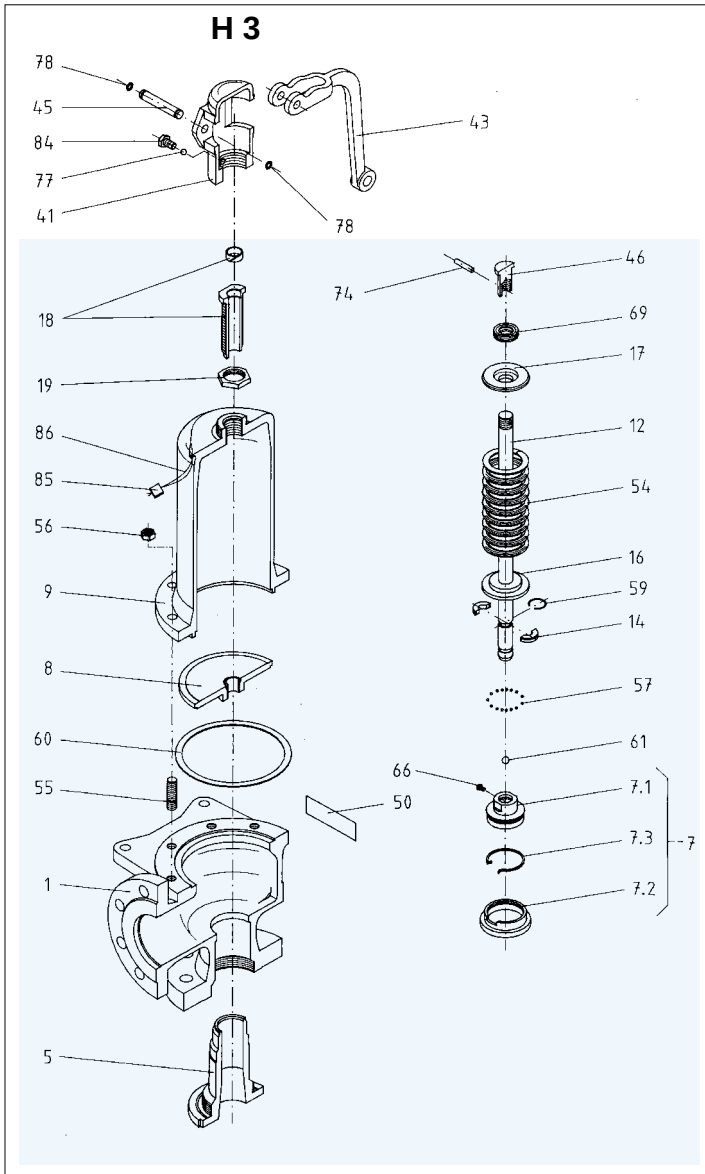
41	Lüftehaube H 4	Lever cover H 4
43	Lüftehebel H 4	Lever H 4
44	Lüftegabel	Lifting fork
45	Lüftewelle	Shaft
75	Distanzring	Spacer
79	O-Ring	O-ring
80	Stützscheibe	Support ring
81	Scheibe	Washer
82	Sechskantmutter	Hex. nut
83	Sicherungsring	Circlip



Montagezeichnungen für Zusatzausrüstungen siehe Teil 13
Assembly drawing for accessories refer to section 13

Aufbau des Flansch-Feder-Sicherheitsventils mit Sitzbuchse Assembly of Flanged Spring Loaded Safety Valve Full Nozzle Type

3



Mit Anlüftung H 3, offen (alternativ
mit H 2, H 4 siehe unten)
With Lifting device H 3, open (alternative
with H 2, H 4 see below)

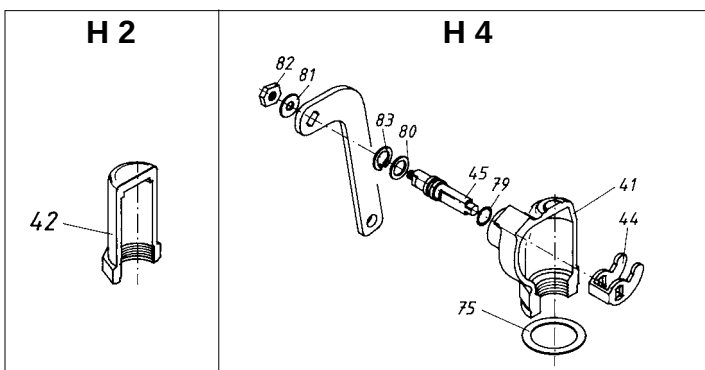
Empl. Verschleißteile Recommended Maintenance Parts	Pos. Item	Benennung	Part Name
●	1	Gehäuse	Body
●	5	Sitzbuchse	Full Nozzle
	7	Teller, kompl.	Disc
	7.1	Tellerkörper	Disc body
	7.2	Hubglocke	Lifting aid
	7.3	Sprengring	Securing ring
	8	Führungsscheibe, kompl.	Guide
	9	Federhaube	Bonnet
	12	Spindel	Spindle
	14	Halbring	Split ring
	16	Federteller, unten	Lower spring plate
	17	Federteller, oben	Upper spring plate
	18	Druckschraube	Adjusting screw
	19	Gegenmutter	Lock nut
	41	Lüftehaube H3	Lever Cover H3
	43	Lüftehebel H3	Lever H3
	45	Bolzen	Bolt
	46	Kupplung	Spindle cap
	50	Bauteilprüfschild	Type test approval plate
●	54	Feder	Spring
	55	Stiftschraube	Stud
●	56	Sechskantmutter	Hex. nut
●	57	Kugel	Ball
●	59	Sprengring	Securing ring
●	60	Dichtring	Gasket
●	61	Kugel	Ball
	66	Sechskantschraube	Hex. screw
	69	Axial-Rillenkugellager	Thrust ball bearing
	74	Stift	Pin
	77	Scheibe	Lead washer
	78	Sicherungsscheibe	Retaining clip
	84	Sechskantschraube	Hex. screw
	85	Plombe	Lead seal
	86	Plombendraht	Seal wire

Kappe H 2, gasdicht
Cap H 2, gastight

42	Kappe H 2	Cap H 2

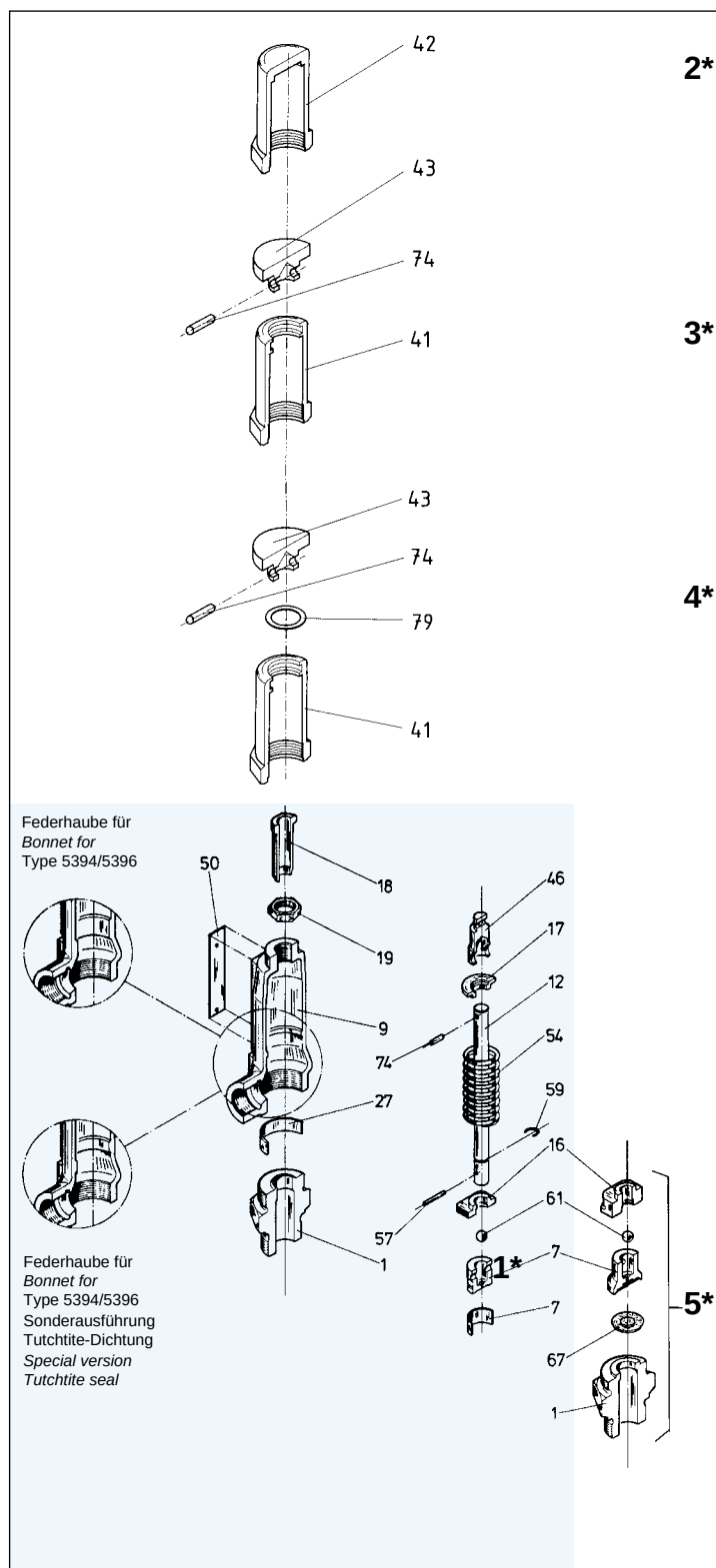
Anlüftung H 4, gasdicht
Lifting device H 4, gastight

41	Lüftehaube H 4	Lever cover H 4
43	Lüftehebel H 4	Lever H 4
44	Lüftegabel	Lifting fork
45	Lüftewelle	Shaft
75	Distanzring	Spacer
79	O-Ring	O-ring
80	Stützscheibe	Support ring
81	Scheibe	Washer
82	Sechskantmutter	Hex. nut
83	Sicherungsring	Circlip



Montagezeichnungen für Zusatzausrüstungen siehe Teil 13
Assembly drawing for accessories refer to section 13

Aufbau des Gewinde-Normal-Feder-Sicherheitsventils Assembly of Screwed Safety Relief Valve



1* = Grundausstattung des Ventils, kombinierbar mit 2*, 3* und 4*
Basic valve assembly fitted with 2*, 3* and 4*

Empt. Verschleißteile Recommended Maintenance Parts	Pos. Item	Benennung	Part Name
●	1	Eintrittskörper	Inlet body
●	7	Teller kompl.	Disc. compl.
	9	Federhaube	Bonnet
	12	Ventilspindel	Spindle
	16	Federteller, unten	Lower spring plate
	17	Federteller, oben	Upper spring plate
	18	Druckschraube	Adjusting screw
	19	Gegenmutter	Lock nut
	27	Führungsbuchse	Guide
	50	Bauteilprüfschild	Type test approval plate
●	54	Feder	Spring
●	57	Stift	Pin
●	59	Sprengring	Securing ring
●	61	Kugel	Ball

2* = Kappe H 2, gasdicht
Cap H 2, gastight

42	Kappe H 2	Cap H 2
85	Plombe	Lead seal
86	Plombendraht	Seal wire

3* = Anlüftung H 3, offen
Lifting device H 3, open

41	Lüftehaube H 3	Lever cover H 3
43	Lüftknopf	Lever H 3
46	Kupplung	Spindle cap
74	Stift	Pin
85	Plombe	Lead Seal
86	Plombendraht	Seal wire

4* = Anlüftung H 4, gasdicht
Lifting device H 4, gastight

41	Lüftehaube H 4	Lever cover H 4
43	Lüftknopf	Lever H 4
46	Kupplung	Spindle cap
74	Stift	Pin
79	O-Ring	O-ring
85	Plombe	Lead seal
86	Plombendraht	Seal wire

5* = Ausführung mit Tutchtite-Dichtung
Version with Tutchtite seal

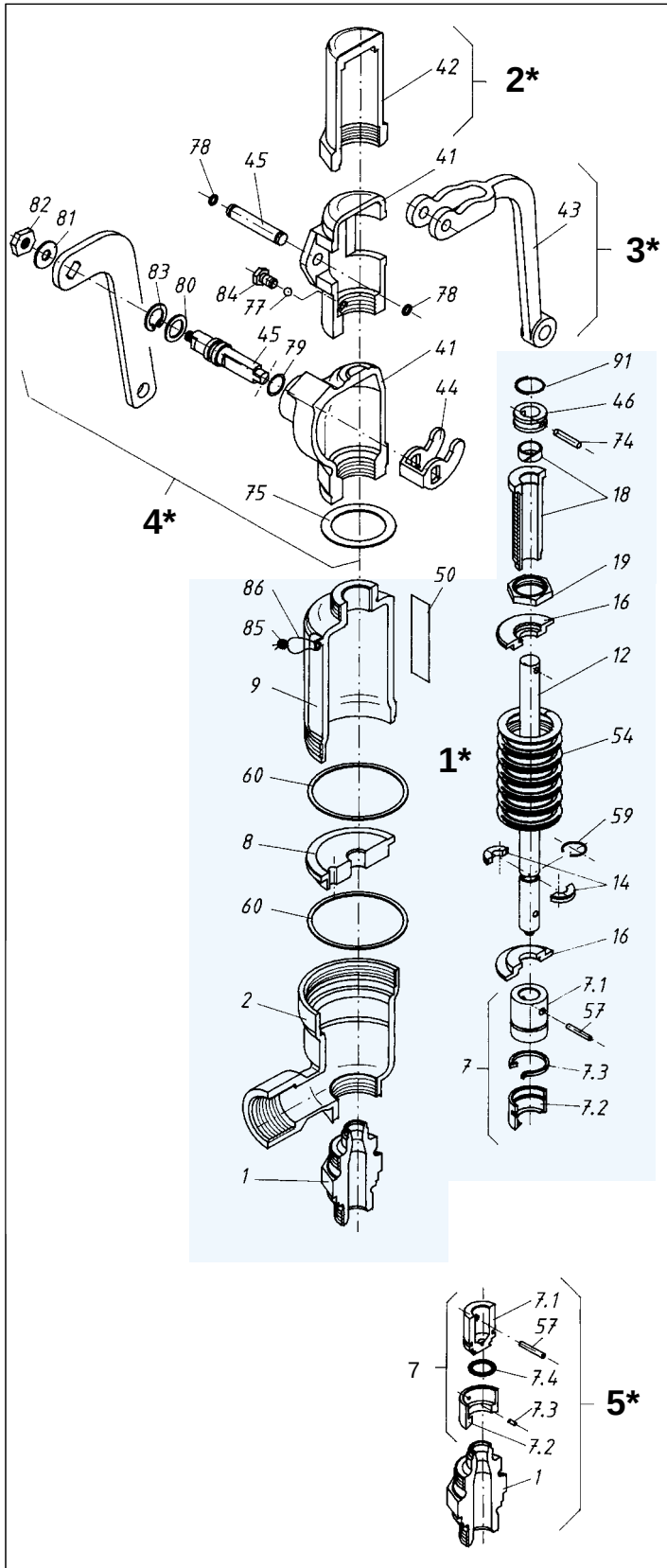
1	Eintrittskörper	Inlet body
7	Teller	Disc
67	Tutchtite-Dichtung	Tutchtite seal

Montagezeichnungen für Zusatzausrüstungen siehe Teil 13
Assembly drawing for accessories refer to section 13

Aufbau des Gewinde-Vollhub-Feder-Sicherheitsventils Assembly of Screwed Full Lift Safety Valve

3

1* = Grundausrüstung des Ventils,
kombinierbar mit 2*, 3* und 4*
Basic valve assembly fitted with 2*, 3* and 4*



1*

Empl. Verschleißteile Recommended Maintenance Parts	Pos. Item	Benennung	Part Name
●	1	Eintrittskörper	Inlet body
●	2	Austrittsgehäuse	Outlet body
	7	Teller kompl.	Disc compl.
	7.1	Tellerkörper	Disc body
	7.2	Hubglocke	Lifting aid
	7.3	Sprengring	Securing ring
	8	Führungsscheibe	Guide
	9	Federhaube	Bonnet
	12	Ventilspindel	Spindle
	14	geteilter Ring	Split ring
	16	Federteller	Spring plate
	18	Druckschraube	Adjusting screw
	19	Gegenmutter	Lock nut
	50	Bauteilprüfschild	Type test approval plate
●	54	Feder	Spring
●	57	Stift	Pin
	59	Sprengring	Securing ring
●	60	Dichtring	Gasket
	78	Sicherungsscheibe	Retaining clip

2* = Kappe H 2, gasdicht
Cap H 2, gastight

2*

42	Kappe H 2	Cap H 2
75	Distanzring	Spacer
85	Plombe	Lead seal
86	Plombendraht	Seal wire

3* = Anlüftung H 3, offen
Lifting device H 3, open

3*

41	Lüftehaube H 3	Lever cover H 3
43	Lüftehebel H 3	Lever H 3
45	Bolzen	Pin
46	Kupplung	Spindle cap
74	Stift	Pin
77	Kugel	Ball washer
78	Sicherungsscheibe	Retaining clip
84	Sechskantschraube	Hex. screw
85	Plombe	Lead seal
86	Plombendraht	Seal wire
91	Sprengring	Securing ring

4* = Anlüftung H 4, gasdicht
Lifting device H 4, gastight

4*

41	Lüftehaube H 4	Lever cover H 4
43	Lüftehebel H 4	Lever H 4
44	Lüftgabel	Lifting fork
45	Lüftewelle	Shaft
46	Kupplung	Spindle cap
74	Stift	Pin
75	Distanzring	Spacer
79	O-Ring	O-ring
80	Stützring	Support ring
81	Scheibe	Washer
82	Sechskantmutter	Hex. nut
83	SEEGER-Ring	SEEGER-ring
85	Plombe	Lead seal
86	Plombendraht	Seal wire
91	Sprengring	Securing ring

5* = Ausführung mit O-Ring-Dichtung
siehe Type 460 und 462
Version with O-ring seal refer to Type 460 and 462

5*

1	Eintrittskörper	Inlet body
7	Teller kompl.	Disc compl.
7.1	Tellerkörper	Disc body
7.2	Hubglocke	Lifting aid
7.3	Sprengring	Securing ring
7.4	O-Ring	O-ring

Montagezeichnungen für Zusatzausrüstungen siehe Teil 13
Assembly drawing for accessories refer to section 13

Flansch-Feder-Sicherheitsventile (Vollhub)

Flanged Full Lift Safety Valves spring loaded

4

Inhalt	Contents	Type	Seite/Page
Vollhub-Feder-Sicherheitsventil bis PN 40 für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	<i>Full Lift Safety Valve up to PN 40 spring loaded, for steam, gases and liquids</i>	441, 442 DN 20-200 DIN	4/10-14
Vollhub-Feder-Sicherheitsventil #150-#300 für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	<i>Full Lift Safety Valve up to #150-#300 spring loaded, for steam, gases and liquids</i>	441, 442 1"-4" ANSI	4/15-17
Vollhub-Feder-Sicherheitsventil PN 25 (#150-#300) für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	<i>Full Lift Safety Valve PN 25 (#150-#300) spring loaded, for steam, gases and liquids</i>	441, 442 DN 200-400 XXL	4/20-23
Vollhub-Feder-Sicherheitsventil PN 63-160 für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	<i>Full Lift Safety Valve PN 63-160 spring loaded, for steam, gases and liquids</i>	455, 456 DN 25-100	4/40-43
Vollhub-Feder-Sicherheitsventil PN 63-400 (#300-#2500) für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	<i>Full Lift Safety Valve PN 63-400 (#300-#2500) spring loaded, for steam, gases and liquids</i>	457, 458 DN 25-150 1"-6"	4/50-56

Type 441, 442 DN 20 - 200 DIN

Vollhub-Feder-Sicherheitsventil bis PN 40 Full Lift Safety Valve up to PN 40 spring loaded

für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Zusatzausrüstungen

- Edelstahl-Faltenbalg
- Elastomer-Faltenbalg
- Teller mit Weichdichtung
- Lösbare Hubhilfe
- Teller/Sitz gepanzert
- Heizmantel
- Entwässerungsbohrung
- Detailinformationen und weitere Zusatzausrüstungen siehe Teil 13**

Accessories

- Stainless steel bellows
- Elastomer bellows
- Disc with soft seal
- Detachable lifting aid
- Disc / Seat stellited
- Heating jacket
- Drain hole
- For detailed information and additional accessories refer to section 13**

Zulassungen / Approvals

	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G				Flüssigkeiten F Liquids L		
TÜV (AD-A2, TRD 421) Listennr./Approval number Ausflussziffer/Coefficient of discharge α_d Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	576 0,7 Vollhub/Full lift				576 0,45 Normal/Standard		
ASME/NB (außer/excl. DN 20) Nr./No. Ausflussziffer/Coefficient of discharge K	37044 0,699				37055 0,521		
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	DGR/PED Kanada	BV KISCO	CBPVI LROS	DIN GOST RINA	DNV TMBEF	GL Tschechien	ISPESL UDT

Gehäusewerkstoff Body material		DN	Flanschanschlüsse ¹⁾ Flange connections ¹⁾		Temperatureinsatzbereich °C ²⁾ Temperature range °F ²⁾ Federhaube				Type		
DIN EN			nach/acc. to DIN PN		DIN EN		ASME		Bonnet		
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.		von from	bis to	Eintritt Inlet	Austritt Outlet	von from	bis to	von from	bis to	geschl. closed
GG-25	0.6025	–	25 150	16	16	-10/+14	+300/+572	–		4411	4421
GGG-40.3	0.7043	SA 395	25 100 125 150 200	40 16 25	16 16 10	-60/-76	+350/+662	-10/+14	+350/+662	4415	4425
GP 240 GH	1.0619	SA 216 WCB	20 150 200	40 25	16 16	-85/-121	+450/+842	-29/-20	+427/+800	4412	4422
GX5CrNiMo19-11-2	1.4408	SA 351CF8M	25 150	40	16	-270/-454	+400/+752	-268/-450	+300/+572	4414	–

1) Anschlussmaße nach ANSI B16.5 150 lbs. möglich.
2) Zwischen -10 °C und der niedrigsten, angegebenen Anwendungstemperatur ist gemäß AD-Merkblatt W10 zu verfahren.

1) Dimensions acc. to ANSI B16.5 150 lbs. possible.
2) Between -10 °C and lowest temperature indicated "AD-Merkblatt" W10 shall be taken into account.

Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Artikelnummern / Article Numbers

Gehäusewerkstoff / <i>Body material</i>					Nennweite / <i>Nominal Diameter</i>											
					DIN EN	Werkstoff-Nr. <i>Material No.</i>	ASME	DN	20	25	32	40	50	65	80	100
Federhaube / <i>Bonnet</i>	geschlossen <i>closed</i>	GG-25	0.6025	—	4411	.437*	.438*	.439*	.440*	.441*	.442*	.443*	.444*	.445*	.446*	-
		GGG-40.3	0.7043	SA 395	4415	-	.738*	.739*	.740*	.741*	.742*	.743*	.744*	.745*	.746*	.747*
		GP 240 GH	1.0619	SA 216 WCB	4412	.450*	.451*	.452*	.453*	.454*	.455*	.456*	.457*	.458*	.459*	.461*
		GX5 CrNiMo 19-11-2	1.4408 ¹⁾	SA 351CF8M	4414	-	.464*	.465*	.466*	.467*	.468*	.469*	.470*	.471*	.472*	-
	offen <i>open</i>	GG-25	0.6025	—	4421	.4375	.4385	.4395	.4405	.4415	.4425	.4435	.4445	.4455	.4465	-
		GGG-40.3	0.7043	SA 395	4425	-	.7385	.7395	.7405	.7415	.7425	.7435	.7445	-	-	.7475
		GP 240 GH	1.0619	SA 216 WCB	4422	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545	.4555	.4565	.4575	.4585	.4595	.4615

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:

- 2 = Kappe **H2**
 3 = Anlüftung **H3** (offen)
 4 = Anlüftung **H4** (gasdicht)

- 1) H3 ist bei diesem Werkstoff nicht lieferbar.
 2) Artikelnummer auf Anfrage.

Bei Bestellung bitte Artikelnummer, Ansprechdruck und Anschlüsse entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1, Ansprechdruck und ggf. Zusatz-ausrüstung (siehe Teil 13) angeben.

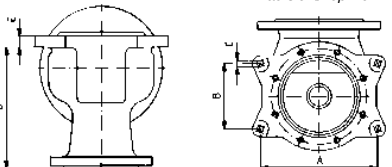
* Please add number for the required cap or lifting device:

- 2 = Cap **H2**
 3 = Lifting device **H3** (open)
 4 = Lifting device **H4** (gastight)

- 1) H3 is not available in this material.
 2) Article number on request.

In event of order please state article number corresponding to the example for ordering in section 1, set pressure and if necessary, accessories (refer to section 13).

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		DN	-	20	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	
Nennweite, Austritt		Nominal Diameter, Outlet		DN	-	32	40	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	
Druckstufe Eintritt	GG	Pressure rating Inlet	CI	PN	-	16	-	16								-		
	GGG		NCI	PN	-	-	-	40								16	16	25
	GS, GX		CS, SS	PN	-	-	40								25			
Druckstufe Austritt	GG	Pressure rating Outlet	CI	PN	-	16	-	16								-		
	GGG		NCi	PN	-	-	-	16								10		
	GS		CS	PN	-	-	16											
Max. Ansprechdruck	GG	Max. Set pressure	CI	p	bar/bar g	16	-	16								-		
	GGG		NCI	p	bar/bar g	-	-	40				32	40	16	16	20		
	GS		CS	p	bar/bar g	-	40				32	40	28	17	20			
	GX ¹⁾		SS ¹⁾	p	bar/bar g	-	-	40		33	28	13,6	15	15	7	-		
Engster Strömungsquerschnitt		Flow area		A ₀	mm ²	254	254	416	661	1075	1662	2827	4301	6648	7543	12272	21382	
Engster Strömungsdurchmesser		Flow diameter		d ₀	mm	18	18	23	29	37	46	60	74	92	98	125	165	
Schenkellänge		Centre to face dim.		a	mm	95	95	100	110	115	120	140	160	180	200	225	300	
				b	mm	85	85	105	115	140	150	170	195	220	250	285	290	
Bauhöhe	H2 GG	Height	H2 CI	H	mm		217	232	315	356	403	481	558	615	615	728	1090	
	H3 GGG		H3 NCI	H	mm	215	218	233	325	366	413	526	603	660	660	735	1090	
	H4 GS		H4 CS	H	mm		219	234	331	372	419	529	606	663	663	735	1090	
	H2 GX		H2 SS	H	mm	-	-	232	315	356	403	481	558	615	615	728		
	H4		H4	H	mm	-	-	234	322	363	410	529	606	663	663	735		
	mit Faltenbalg zus.		with bellows add.	H	mm	-	33	39	42	38	46	70	59	56	56	58		
Deckenfreiheit		Height clearance		x	mm	150	150	150	200	250	300	350	400	450	450	450	700	
Gewicht		Weight		-	kg	9	9	9	12	16	22	32	56	75	85	131	285	
Spannpratzen (Nur auf Anforderung gebohrt)		Brackets (Drilled only on request)		A	mm								277	277	320	490		
				B	mm								160	160	185	150 ²⁾		
				C	mm								ø18	ø18	ø18	ø18		
				D	mm								293	318	392	489 ³⁾		
				E	mm								21	21	28	25 ⁴⁾		

1) Höhere Ansprechdrücke durch Einsatz von Sonderfedern möglich. / Higher set pressures are possible by fitting special springs.

3) GGG/NCI: 290 mm

4) GGG/NCI: 16 mm

2) GS/CS: 100 mm

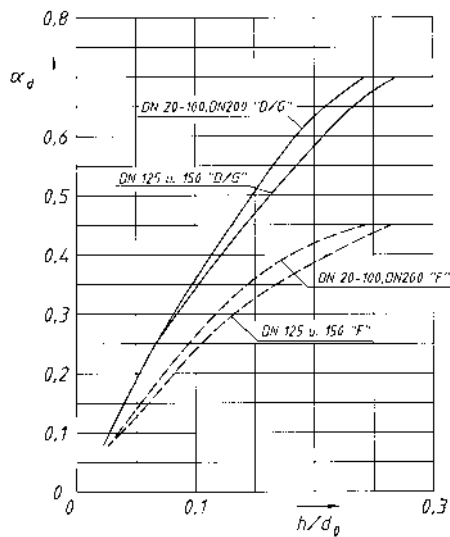
Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4411/4421 GG CI	4415/4425 GGG NCI	4412/4422 GS CS	4414 Korrosionsfest, kaltzäh corrosion resistant, cryogenic
1	Gehäuse	Body	GG-25 0.6025	GGG-40.3 0.7043	GP 240 GH 1.0619	GX5 Cr Ni Mo 19-11-2 1.4408
5	Sitz	Seat	X2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404			
7	Teller	Disc	X 39 Cr Mo 17-1 1.4122			X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
8	Führungsscheibe	Guide	X 14 Cr Mo S 17/C35/GGG-40 1.4104/1.0501/0.7040			X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
	mit Buchse	with bush	X 14 Cr Mo S 17 tenifer 1.4104 tenifer			
9	Federhaube	Bonnet	GGG-40 (GGG-40.3/GP 240 GH) 0.7040 (0.7043/1.0619)			GX5 Cr Ni Mo 19-11-2 1.4408
						X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
						X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2 1.4571
12	Spindel	Spindle	X 20 Cr 13 1.4021			X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
16	Federteller	Spring plate	11 S Mn Pb 30/X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.0718/1.4404			X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2/X 14 Cr Mo S 17 1.4404/1.4104			X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
		with bush	PTFE			PTFE PTFE
54	Feder	Spring				
			Federstahldraht C/Spring steel wire C 54 Si Cr 6/51 Cr V 4/X 10 Cr Ni 18 8 1.1200/1.7102/1.8159/1.4310			X 10 Cr Ni 18 8 1.4310
			54 Cr Si 6/51 Cr V 4/X 10 Cr Ni 18 8 1.7102/1.8159/1.4310			
40	Kappe H 2	Cap H 2	11 S Mn Pb 30/GGG40.3 1.0718/0.7043			X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
	Anlüftung H 3	Lifting device H 3	GGG-40 0.7040			
	Anlüftung H 4	Lifting device H 4	GGG-40 0.7040			GX5 Cr Ni Mo 19-11-2 1.4408
55/ 56	Stiftschraube Mutter	Bolt nut				
			Ck 35/C 35 1.1181/1.0501			A 4-70/A 4 1.4401/1.4401
				A 4-70/A 4 1.4401/1.4401		

Zuerkannte Ausflussziffer α_d / Coefficient of Discharge α_d

Diagramm 1

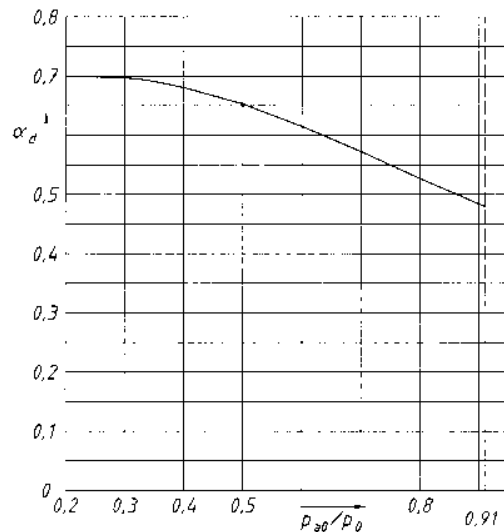
$$\alpha_d = f(h/d_0)$$



h = Hub (mm)
 d_0 = engster Strömungsdurchmesser (mm)
 p_{a0} = Gegendruck, bar (abs.)
 p_0 = Ansprechdruck, bar (abs.)

Diagramm 2

$$\alpha_d = f(p_{a0}/p_0)$$



h = Lift (mm)
 d_0 = Flow diameter (mm)
 p_{a0} = Back pressure, bar (abs.)
 p_0 = Set pressure, bar (abs.)

Type 441, 442 DN 20-200 DIN

Leistungstabelle						Discharge Capacities					
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50						Calculations from VALVESTAR® 6.2.50					
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421						Calculations of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421					
p	Ansprechüberdruck					Set pressure					bar g
I	Satttdampf					Saturated steam					kg/h
II	Luft bei 0°C und 1013 mbar					Air at 0°C and 1013 mbar					m³/h
III	Wasser bei 20°C					Water at 20°C					10³kg/h

DN	20			25			32			40			50			65		
d _O (mm)	18			23			29			37			46			60		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0,2	85	99	3,19	139	161	5,21	222	257	8,28	361	418	13,5	558	646	20,8	949	1099	35,4
0,5	134	157	4,51	219	257	7,37	348	409	11,7	566	665	19,1	875	1028	29,5	1489	1749	50,1
1	198	237	6,11	324	386	9,97	515	614	15,9	839	999	25,8	1296	1545	39,9	2205	2628	67,9
2	317	383	8,64	517	625	14,1	822	993	22,4	1339	1617	36,5	2069	2499	56,4	3520	4251	96,0
3	427	522	10,6	697	852	17,3	1108	1354	27,5	1804	2204	44,7	2788	3406	69,1	4744	5795	118
4	533	655	12,2	870	1069	19,9	1382	1700	31,7	2250	2768	51,6	3478	4278	79,8	5918	7278	136
5	638	788	13,7	1041	1287	22,3	1656	2047	35,5	2695	3331	57,7	4165	5149	89,2	7087	8761	152
6	743	922	15,0	1213	1505	24,4	1928	2393	38,8	3138	3895	63,2	4850	6021	97,7	8252	10243	166
7	845	1055	16,2	1380	1723	26,4	2193	2739	42,0	3570	4459	68,3	5518	6892	106	9388	11726	180
8	949	1189	17,3	1550	1941	28,2	2464	3086	44,8	4010	5023	73,0	6198	7763	113	10545	13208	192
9	1053	1322	18,3	1719	2159	29,9	2733	3432	47,6	4450	5587	77,4	6878	8635	120	11701	14691	204
10	1157	1456	19,3	1889	2377	31,5	3003	3778	50,1	4889	6150	81,6	7556	9506	126	12856	16173	215
12	1365	1722	21,2	2228	2812	34,6	3542	4471	54,9	5766	7278	89,4	8913	11249	138	15163	19138	235
14	1568	1989	22,9	2560	3248	37,3	4070	5164	59,3	6625	8405	96,6	10241	12992	149	17423	22104	254
16	1775	2256	24,4	2898	3684	39,9	4608	5856	63,4	7501	9533	103	11594	14735	160	19725	25069	271
18	1983	2523	25,9	3237	4119	42,3	5147	6549	67,3	8378	10661	110	12949	16478	169	22030	28034	288
20	2191	2790	27,3	3577	4555	44,6	5686	7242	70,9	9256	11788	115	14306	18220	178	24339	30999	304
22	2392	3057	28,7	3906	4991	46,8	6209	7934	74,4	10107	12916	121	15623	19963	187	26579	33964	318
24	2600	3324	29,9	4246	5427	48,9	6750	8627	77,7	10987	14043	126	16982	21706	195	28892	36929	333
26	2809	3590	31,1	4586	5862	50,9	7291	9320	80,9	11869	15171	132	18345	23449	203	31211	39894	346
28	3018	3857	32,3	4928	6298	52,8	7835	10012	83,9	12753	16298	137	19712	25192	211	33537	42859	359
30	3228	4124	33,5	5271	6734	54,6	8379	10705	86,8	13640	17426	141	21083	26935	219	35869	45824	372
32	3439	4391	34,6	5615	7169	56,4	8926	11398	89,7	14530	18554	146	22459	28677	226	38210	48790	384
34		4658	35,6		7605	58,2		12090	92,5		19681	151		30420	233		51755	396
36		4925	36,7		8041	59,8		12783	95,1		20809	155		32163	239		54720	407
38		5192	37,7		8476	61,5		13476	97,7		21936	159		33906	246		57685	418
40		5459	38,6		8912	63,1		14169	100		23064	163		35649	252		60650	429

DN	80			100			125			150			200					
d _O (mm)	74			92			98			125			165					
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III			
0,2	1444	1672	53,9	2232	2584	83,3	2532	2932	94,6	4120	4770	154	7178	8311	268			
0,5	2265	2661	76,3	3502	4113	118	3973	4667	134	6464	7593	218	11263	13230	379			
1	3355	3998	103	5185	6179	160	5883	7011	181	9572	11407	295	16678	19876	513			
2	5355	6467	146	8277	9995	226	9392	11341	256	15280	18452	417	26623	32150	726			
3	7216	8816	179	11153	13626	276	12655	15461	314	20589	25154	510	35873	43828	889			
4	9002	11071	206	13913	17111	319	15787	19416	362	25685	31589	589	44753	55040	1027			
5	10780	13326	231	16662	20597	357	18906	23371	405	30758	38023	659	53593	66252	1148			
6	12552	15581	253	19401	24083	391	22014	27326	444	35815	44458	722	62404	77463	1257			
7	14281	17836	273	22073	27568	422	25046	31281	479	40748	50893	779	71000	88675	1358			
8	16041	20091	292	24794	31054	451	28133	35237	512	45770	57327	833	79750	99887	1452			
9	17799	22346	310	27510	34540	479	31216	39192	543	50786	63762	884	88489	111099	1540			
10	19555	24601	326	30225	38025	505	34296	43147	573	55797	70197	932	97221	122311	1623			
12	23065	29112	358	35650	44997	553	40452	51057	627	65812	83066	1021	114671	144734	1778			
14	26502	33622	386	40962	51968	597	46479	58967	678	75619	95936	1102	131758	167158	1921			
16	30004	38132	413	46376	58939	638	52622	66878	724	85612	108805	1178	149170	189582	2053			
18	33510	42642	438	51795	65910	677	58772	74788	768	95617	121674	1250	166603	212005	2178			
20	37023	47153	462	57224	72882	714	64932	82698	810	105639	134544	1317	184066	234429	2296			
22	40430	51663	484	62491	79853	748	70907	90608	849	115361	147413	1382	201005	256853	2408			
24	43948	56173	506	67928	86824	782	77078	98519	887	125399	160282	1443	218496	279276	2515			
26	47475	60684	526	73380	93796	814		106429	923		173152	1502						
28	51013	65194	546	78848	100767	844		114339	958		186021	1559						
30	54561	69704	565	84333	107738	874		122249	992		198891	1614						
32	58121	74214	584	89835	114710	903		130160	1024		211760	1666						
34		78725	602		121681	931		138070	1056		224629	1718						
36		83235	619		128652	957		145980	1086		237499	1768						
38		87745	636		135623	984		153890	1116		250368	1816						
40		92255	653		142595	1009		161801	1145		263238	1863						

Type 441, 442 DN 25-200 DIN

Leistungstabelle		Discharge Capacities	
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50		Calculations from VALVESTAR® 6.2.50	
Berechnung entsprechend ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 mit 10 % Drucksteigerung und der zuerkannten Ausflussziffer K. Leistungen unterhalb 30 psig sind mit 3 psi Drucksteigerung berechnet.		Calculation of mass flow according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 at 10 % overpressure and with certified coefficient od discharge K. Capacities below 30 psig are calculated including 3 psi overpressure.	
p	Ansprechüberdruck	Set pressure	psig
I	Sattdampf, Abblasen gegen Atmosphärendruck (14,7 psi)	Saturated Steam, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)	lb/h
II	Luft bei 60°F, Abblasen gegen Atmosphärendruck (14,7 psi)	Air at 60°F, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)	SCFM
III	Wasser bei 70°F	Water at 70°F	U.S. gallons per minute

4

DN	25			32			40			50			65			80		
d ₀ (mm)	23			29			37			46			60			74		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
15	754	268	54,1	1198	427	86,0	1950	695	140	3015	1074	216	5129	1827	368	7802	2779	560
20	870	310	61,1	1383	493	97,2	2250	802	158	3478	1239	245	5918	2108	416	9002	3207	633
40	1356	483	84,6	2156	768	134	3510	1251	219	5426	1933	338	9231	3289	576	14041	5002	875
60	1866	665	104	2967	1057	165	4830	1721	268	7466	2660	414	12702	4525	705	19321	6882	1072
80	2376	847	120	3778	1346	190	6150	2191	310	9506	3386	478	16173	5762	814	24600	8763	1238
100	2886	1028	134	4589	1635	213	7470	2662	346	11546	4113	535	19643	6998	910	29880	10643	1384
120	3397	1210	146	5400	1924	233	8790	3132	379	13586	4840	586	23114	8235	997	35159	12524	1516
140	3907	1392	158	6211	2213	252	10110	3602	410	15626	5566	633	26585	9471	1077	40439	14405	1638
160	4417	1573	169	7021	2502	269	11430	4072	438	17666	6293	677	30056	10708	1151	45718	16285	1751
180	4927	1755	179	7832	2791	285	12749	4543	464	19706	7020	718	33527	11944	1221	50998	18166	1857
200	5437	1937	189	8643	3079	301	14069	5013	490	21746	7747	756	36998	13181	1287	56277	20046	1957
220	5947	2118	198	9454	3368	315	15389	5483	513	23786	8473	793	40468	14417	1350	61557	21927	2053
240	6457	2300	207	10265	3657	329	16709	5954	536	25826	9200	829	43939	15654	1410	66836	23807	2144
260	6967	2482	216	11076	3946	343	18029	6424	558	27867	9927	862	47410	16890	1467	72116	25688	2232
280	7477	2663	224	11886	4235	356	19349	6894	579	29907	10654	895	50881	18127	1523	77395	27569	2316
300	7987	2845	232	12697	4524	368	20669	7364	600	31947	11380	926	54352	19363	1576	82675	29449	2397
350	9262	3299	250	14724	5246	398	23968	8540	648	37047	13197	1001	63029	22455	1703	95874	34151	2590
400	10537	3753	267	16751	5968	425	27268	9716	692	42147	15014	1070	71706	25546	1820	109072	38852	2768
450	11812	4208	284	18778	6690	451	30568	10892	734	47247	16831	1135	80383	28637	1931	122271	43554	2936
500		4662	299		7413	475		12067	774		18648	1196		31728	2035		48255	3095
550		5116	314		8135	499		13243	812		20464	1254						

DN	100			125			150			200								
d ₀ (mm)	92			98			125			165								
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III						
15	12059	4296	865	13683	4874	982	22262	7930	1598	38789	13818	2784						
20	13914	4956	978	15788	5624	1110	25686	9150	1806	44755	15943	3147						
40	21703	7731	1353	24626	8773	1535	40065	14272	2498	69810	24868	4353						
60	29863	10638	1657	33886	12071	1881	55129	19638	3059	96058	34218	5331						
80	38024	13545	1914	43145	15370	2171	70194	25004	3533	122306	43568	6155						
100	46184	16452	2140	52404	18668	2428	85258	30370	3950	148554	52918	6882						
120	54344	19359	2344	61664	21967	2659	100322	35736	4327	174802	62268	7539						
140	62505	22266	2532	70923	25265	2873	115387	41102	4673	201050	71618	8143						
160	70665	25173	2706	80183	28564	3071	130451	46468	4996	227298	80969	8705						
180	78825	28080	2871	89442	31862	3257	145515	51835	5299	253546	90319	9233						
200	86985	30987	3026	98701	35161	3433	160580	57201	5586	279794	99669	9732						
220	95146	33894	3173	107961	38459	3601	175644	62567	5858	306042	109019	10208						
240	103306	36800	3315	117220	41758	3761	190708	67933	6119	332290	118369	10661						
260	111466	39707	3450	126479	45056	3915	205773	73299	6369	358538	127719	11097						
280	119627	42614	3580	135739	48355	4062	220837	78665	6609	384786	137070	11516						
300	127787	45521	3706	144998	51653	4205				411034	146420	11920						
350	148188	52788	4003								169795	12875						
400																		
450																		
500																		
550																		

Vollhub-Feder-Sicherheitsventil #150-300

Full Lift Safety Valve #150-300 spring loaded

für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Type
441, 442
1"-4"
ANSI

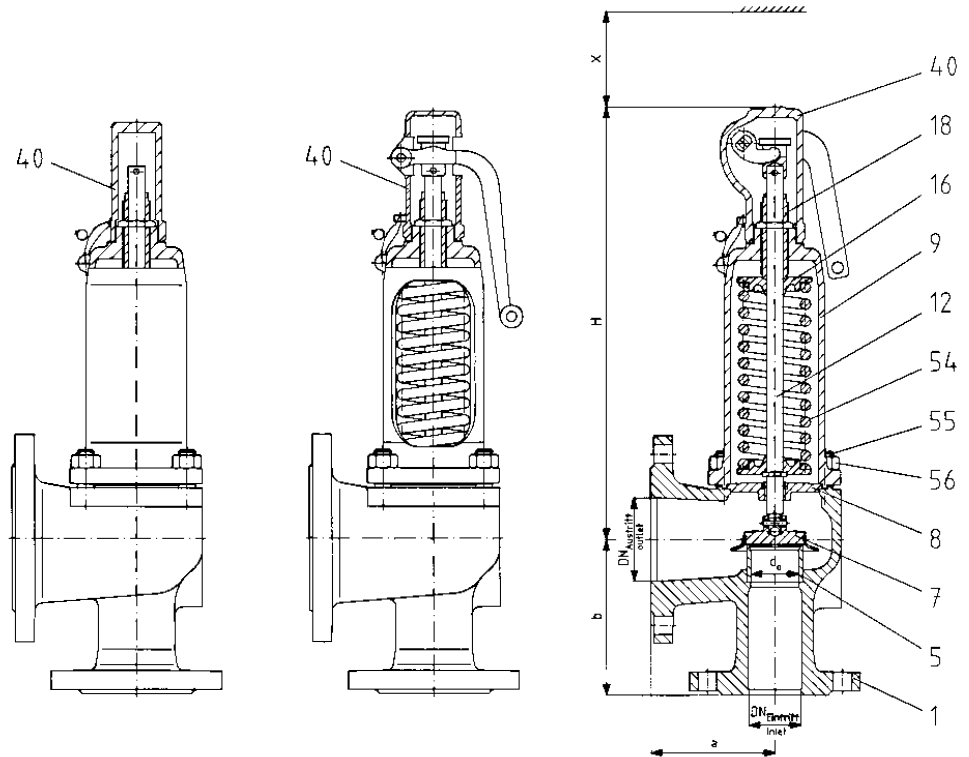
Zusatzausrüstungen

Edelstahl-Faltenbalg
Elastomer-Faltenbalg
Teller mit Weichdichtung
Lösbare Hubhilfe
Teller/Sitz gepanzert
Heizmantel
Entwässerungsbohrung
**Detailinformationen und weitere
Zusatzausrüstungen siehe Teil 13**

Accessories

Stainless steel bellows
Elastomer bellows
Disc with soft seal
Detachable lifting aid
Disc / Seat stellited
Heating jacket
Drain hole

**For detailed information and additional
accessories refer to section 13**



Type 441
mit gasdichter Kappe H2
with gastight cap H2

Type 442
offene Federhaube mit
Anlüftung H3,
Teller anlüftbar
open bonnet
lifting device H3,
disc liftable

Type 441
geschlossene Federhaube mit
Anlüftung H4, gasdicht,
Teller anlüftbar
closed bonnet
lifting device H4, gastight,
disc liftable

Zulassungen / Approvals

	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G	Flüssigkeiten F Liquids L
TÜV (AD-A2, TRD 421) Listennr./Approval number Ausflussziffer/Coefficient of discharge α_d Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	576 0,7 Vollhub/Full lift	576 0,45 Normal/Standard
ASME/NB Nr./No. Ausflussziffer/Coefficient of discharge K	37044 0,699	37055 0,521
Weitere / Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	AOTC, Det Norske Veritas, Bureau Veritas, ISPESL, Germ. Lloyd, GOST, Lloyd's Reg., TÜV Wien, UDT	

Gehäusewerkstoff Body material			DN		Flanschanschlüsse Flange connections		Temperatureinsatzbereich °C ¹⁾ Temperature range °F ¹⁾				Type Federhaube Bonnet	
DIN EN		ASME	von from	bis to	nach/acc. to ANSI B 16.5		DIN EN		ASME		geschl. closed	offen open
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.						von from	bis to	von from	bis to		
GP 240 GH	1.0619	SA 216 WCB	1"	4"	#150-#300	#150	-85/-121	+450/+842	-29/-20	+427/+800	4412	4422
GX5CrNiMo19-11-2	1.4408	SA 351CF8M	1"	4"	#150-#300	#150	-270/-454	+400/+752	-268/-450	+300/+572	4414	-

¹⁾ Zwischen -10 °C und der niedrigsten, angegebenen Anwendungstemperatur ist gemäß AD-Merkblatt W10 zu verfahren.

¹⁾ Between -10 °C and lowest temperature indicated "AD-Merkblatt" W10 shall be taken into account.

Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Artikelnummern / Article Numbers

Gehäusewerkstoff / Body material					Ventilgröße / Valve Size						
					DIN EN	Werkstoff-Nr. Material No.	ASME		1 x 2	1½ x 2	1½ x 2½
Federhaube / Bonnet	geschlossen closed	GP 240 GH	1.0619	SA 216 WCB	4412	.481*	.482*	.483*	.484*	.486*	.487*
		GX5 CrNiMo 19-11-2	1.4408 1)	SA 351CF8M	4414	.791*	—	.793*	.794*	.796*	.797*
	offen open	GP 240 GH	1.0619	SA 216 WCB	4422	.4815	.4825	.4835	.4845	.4865	.4875

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:

- 2 = Kappe **H2**
 3 = Anlüftung **H3** (offen)
 4 = Anlüftung **H4** (gasdicht)

1) H3 ist bei diesem Werkstoff nicht lieferbar.

* Please add number for the required cap or lifting device:

- 2 = Cap **H2**
 3 = Lifting device **H3** (open)
 4 = Lifting device **H4** (gastight)

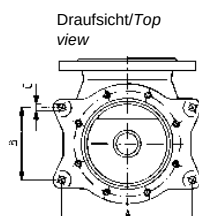
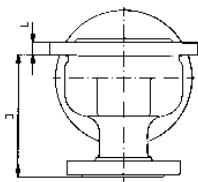
1) H3 is not available in this material.

Bei Bestellung bitte Artikelnummer entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1, Ansprechdruck und ggf. Zusatzausrüstung (siehe Teil 13) angeben.

In event of order please state article number corresponding to the example for ordering in section 1, set pressure and if necessary, accessories (refer to section 13).

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Ventilgröße		Valve size		-	-	1 x 2	1½ x 2	1½ x 2½	2 x 3	3 x 4	4 x 6				
Druckstufe Eintritt		Pressure rating Inlet		-	-	# 150 bzw./resp. # 300									
Druckstufe Austritt		Pressure rating outlet		-	-	# 150									
Max. Ansprechdruck	GS	Max. Set Pressure	CS	p	psi g	740	740	740	740	570	490				
	GX		SS	p	psi g	570	–	570	410	300	330				
Max. Ansprechdruck	GS	Max. Set Pressure	CS	p	bar/bar g	50	50	50	50	40	34				
	GX		SS	p	bar/bar g	40	–	40	28	20	22				
Schenkellänge		Centre to face dim.		a	inch	4½	4¾	4¾	4⅞	6½	9				
				b	inch	4⅞	4⅞	4⅞	5⅜	6⅞	7⅞				
				a	mm	114	121	121	124	165	229				
				b	mm	105	124	124	137	156	181				
Bauhöhe	H 2	Height	H 2	H	inch	9⅞	12¾	14	15⅞	18½ ¹⁵ / ₁₆	24¼ ⁴ / ₄				
	H 3 GS		H 3 CS	H	inch	9¾ ³ / ₁₆	12¾ ³ / ₄	14¾ ³ / ₈	16¼ ⁴ / ₄	20½ ¹¹ / ₁₆	26				
	H 4		H 4	H	inch	9¾ ³ / ₁₆	13	14⅝ ⁵ / ₈	16½ ¹ / ₂	20¾ ¹³ / ₁₆	26½ ¹ / ₁₆				
	H 2 GX		SS	H	inch	9⅞	–	14	15⅞	18½ ¹⁵ / ₁₆	24¼ ⁴ / ₄				
	H 4	H 4		H	inch	9¾ ³ / ₁₆	–	14⅝ ⁵ / ₁₆	16¾ ³ / ₁₆	20¾ ¹³ / ₁₆	26½ ¹ / ₁₆				
	mit Faltenbalg zus.		with bellows add.	H	inch	1½ ¹ / ₂	1⅝ ⁵ / ₈	1½ ¹ / ₂	1⅞ ¹¹ / ₁₆	2¾ ³ / ₁₆	2¾ ³ / ₁₆				
	H 2		H 2	H	mm	232	315	356	403	481	615				
	H 3 GS		H 3 CS	H	mm	233	325	366	413	526	660				
	H 4		H 4	H	mm	234	331	372	419	529	663				
	H 2 GX		SS	H	mm	232	–	356	403	481	615				
	H 4			H	mm	234	–	363	410	529	663				
			mit Faltenbalg zus.	with bellows add.	H	mm	39	42	38	46	56	58			
Deckenfreiheit		Height clearance		x	inch	6	8	10	12	14	18				
				x	mm	150	200	250	300	350	450				
Gewicht		Weight		-	kg	10	13	16	22	33	75				
Spannpratzen (Nur auf Anforderung gebohrt)		Brackets (Drilled only on request)		A	inch						11				
				B	inch						6¼				
				C	inch						Ø ¾				
				D	inch						9⅞				
				E	inch						1				
				A	mm						280				
				B	mm						160				
				C	mm						Ø 18				
				D	mm						250				
				E	mm						25				



Type 441, 442 1"-4" ANSI

Leistungstabelle										Discharge Capacities									
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50										Calculations from VALVESTAR® 6.2.50									
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421										Calculations of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421									
p	Ansprechüberdruck									Set pressure									bar g
I	Sattdampf									Saturated steam									kg/h
II	Luft bei 0°C und 1013 mbar									Air at 0°C and 1013 mbar									m³/h
III	Wasser bei 20°C									Water at 20°C									10³kg/h

DN	1 x 2			1½ x 2			1½ x 2½			2 x 3			3 x 4			4 x 6		
d ₀ (mm)	23			29			37			46			60			92		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0,2	139	161	5,21	222	257	8,28	361	418	13,5	558	646	20,8	949	1099	35,4	2232	2584	83,3
0,5	219	257	7,37	348	409	11,7	566	665	19,1	875	1028	29,5	1489	1749	50,1	3502	4113	118
1	324	386	9,97	515	614	15,9	839	999	25,8	1296	1545	39,9	2205	2628	67,9	5185	6179	160
2	517	625	14,1	822	993	22,4	1339	1617	36,5	2069	2499	56,4	3520	4251	96,0	8277	9995	226
3	697	852	17,3	1108	1354	27,5	1804	2204	44,7	2788	3406	69,1	4744	5795	118	11153	13626	276
4	870	1069	19,9	1382	1700	31,7	2250	2768	51,6	3478	4278	79,8	5918	7278	136	13913	17111	319
5	1041	1287	22,3	1656	2047	35,5	2695	3331	57,7	4165	5149	89,2	7087	8761	152	16662	20597	357
6	1213	1505	24,4	1928	2393	38,8	3138	3895	63,2	4850	6021	97,7	8252	10243	166	19401	24083	391
7	1380	1723	26,4	2193	2739	42,0	3570	4459	68,3	5518	6892	106	9388	11726	180	22073	27568	422
8	1550	1941	28,2	2464	3086	44,8	4010	5023	73,0	6198	7763	113	10545	13208	192	24794	31054	451
9	1719	2159	29,9	2733	3432	47,6	4450	5587	77,4	6878	8635	120	11701	14691	204	27510	34540	479
10	1889	2377	31,5	3003	3778	50,1	4889	6150	81,6	7556	9506	126	12856	16173	215	30225	38025	505
12	2228	2812	34,6	3542	4471	54,9	5766	7278	89,4	8913	11249	138	15163	19138	235	35650	44997	553
14	2560	3248	37,3	4070	5164	59,3	6625	8405	96,6	10241	12992	149	17423	22104	254	40962	51968	597
16	2898	3684	39,9	4608	5856	63,4	7501	9533	103	11594	14735	160	19725	25069	271	46376	58939	638
18	3237	4119	42,3	5147	6549	67,3	8378	10661	110	12949	16478	169	22030	28034	288	51795	65910	677
20	3577	4555	44,6	5686	7242	70,9	9256	11788	115	14306	18220	178	24339	30999	304	57224	72882	714
22	3906	4991	46,8	6209	7934	74,4	10107	12916	121	15623	19963	187	26579	33964	318	62491	79853	748
24	4246	5427	48,9	6750	8627	77,7	10987	14043	126	16982	21706	195	28892	36929	333	67928	86824	782
26	4586	5862	50,9	7291	9320	80,9	11869	15171	132	18345	23449	203	31211	39894	346	73380	93796	814
28	4928	6298	52,8	7835	10012	83,9	12753	16298	137	19712	25192	211	33537	42859	359	78848	100767	844
30	5271	6734	54,6	8379	10705	86,8	13640	17426	141	21083	26935	219	35869	45824	372	84333	107738	874
32	5615	7169	56,4	8926	11398	89,7	14530	18554	146	22459	28677	226	38210	48790	384	89835	114710	903
34		7605	58,2		12090	92,5		19681	151		30420	233		51755	396		121681	931
36		8041	59,8		12783	95,1		20809	155		32163	239		54720	407		128652	957
38		8476	61,5		13476	97,7		21936	159		33906	246		57685	418		135623	984
40		8912	63,1		14169	100		23064	163		35649	252		60650	429		142595	1009

Leistungstabelle										Discharge Capacities									
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50										Calculations from VALVESTAR® 6.2.50									
Berechnung entsprechend ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 mit 10 % Drucksteigerung und der zuerkannten Ausflussziffer K. Leistungen unterhalb 30 psig sind mit 3 psi Drucksteigerung berechnet.										Calculation of mass flow according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 at 10 % overpressure and with certified coefficient of discharge K. Capacities below 30 psig are calculated including 3 psi overpressure.									
p	Ansprechüberdruck									Set pressure									psig
I	Sattdampf, Abblasen gegen Atmosphärendruck (14,7 psi)									Saturated Steam, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)									lb/h
II	Luft bei 60°F, Abblasen gegen Atmosphärendruck (14,7 psi)									Air at 60°F, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)									SCFM
III	Wasser bei 70°F									Water at 70°F									U.S. gallons per minute

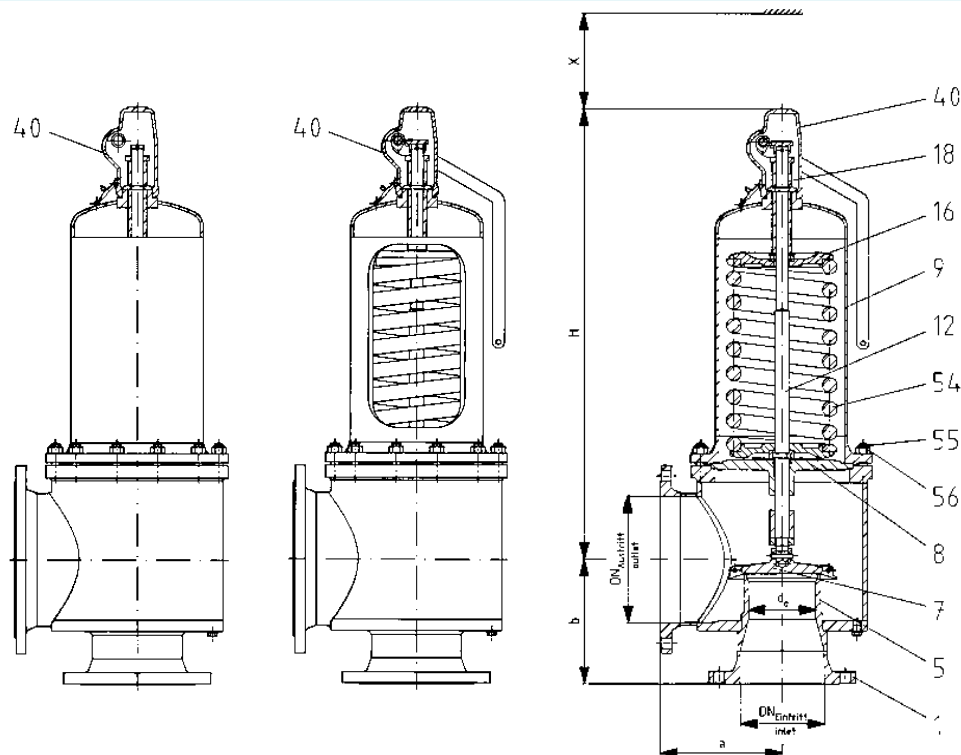
DN	1 x 2			1 ¹ / ₂ x 2			1 ¹ / ₂ x 2 ¹ / ₂			2 x 3			3 x 4			4 x 6		
d ₀ (mm)	23			29			37			46			60			92		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
15	754	268	54,1	1198	427	86,0	1950	695	140	3015	1074	216	5129	1827	368	12059	4296	865
20	870	310	61,1	1383	493	97,2	2250	802	158	3478	1239	245	5918	2108	416	13914	4956	978
40	1356	483	84,6	2156	768	134	3510	1251	219	5426	1933	338	9231	3289	576	21703	7731	1353
60	1866	665	104	2967	1057	165	4830	1721	268	7466	2660	414	12702	4525	705	29863	10638	1657
80	2376	847	120	3778	1346	190	6150	2191	310	9506	3386	478	16173	5762	814	38024	13545	1914
100	2886	1028	134	4589	1635	213	7470	2662	346	11546	4113	535	19643	6998	910	46184	16452	2140
120	3397	1210	146	5400	1924	233	8790	3132	379	13586	4840	586	23114	8235	997	54344	19359	2344
140	3907	1392	158	6211	2213	252	10110	3602	410	15626	5566	633	26585	9471	1077	62505	22266	2532
160	4417	1573	169	7021	2502	269	11430	4072	438	17666	6293	677	30056	10708	1151	70665	25173	2706
180	4927	1755	179	7832	2791	285	12749	4543	464	19706	7020	718	33527	11944	1221	78825	28080	2871
200	5437	1937	189	8643	3079	301	14069	5013	490	21746	7747	756	36998	13181	1287	86985	30987	3026
220	5947	2118	198	9454	3368	315	15389	5483	513	23786	8473	793	40468	14417	1350	95146	33894	3173
240	6457	2300	207	10265	3657	329	16709	5954	536	25826	9200	829	43939	15654	1410	103306	36800	3315
260	6967	2482	216	11076	3946	343	18029	6424	558	27867	9927	862	47410	16890	1467	111466	39707	3450
280	7477	2663	224	11886	4235	356	19349	6894	579	29907	10654	895	50881	18127	1523	119627	42614	3580
300	7987	2845	232	12697	4524	368	20669	7364	600	31947	11380	926	54352	19363	1576	127787	45521	3706
350	9262	3299	250	14724	5246	398	23968	8540	648	37047	13197	1001	63029	22455	1703	148188	52788	4003
400	10537	3753	267	16751	5968	425	27268	9716	692	42147	15014	1070	71706	25546	1820			
450	11812	4208	284	18778	6690	451	30568	10892	734	47247	16831	1135	80383	28637	1931			
500		4662	299		7413	475		12067	774		18648	1196		31728	2035			
550		5116	314		8135	499		13243	812		20464	1254						
600		5570	328		8857	521		14419	848		22281	1310						
650		6025	341		9579	542		15595	882		24098	1364						
700		6479	354		10302	563		16770	916		25915	1415						

**Type
441, 442
DN 200 -400
XXL**

Vollhub-Feder-Sicherheitsventil bis PN 25 (#150 - 300)

Full Lift Safety Valve up to PN 25 (#150 - 300) spring loaded

für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids



Type 441
mit gasdichter Kappe H 2
with gastight cap H 2

Type 442
offene Federhaube mit
Anlüftung H 3,
Teller anlüftbar
open bonnet
lifting device H 3,
disc liftable

Type 441
geschlossene Federhaube mit
Anlüftung H 4, gasdicht,
Teller anlüftbar
closed bonnet
lifting device H 4, gastight,
disc liftable

Zusatz-ausrüstungen

Edelstahl-Faltenbalg
Hochtemperatur-Ausrüstung
Anschweißende am Eintritt

**Detailinformationen und weitere
Zusatz-ausrüstungen siehe Teil 13**

Accessories

Stainless steel bellows
High temperature equipment
Butt weld inlet

**For detailed information and additional
accessories refer to section 13**

Zulassungen / Approvals

	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G	Flüssigkeiten F Liquids L
TÜV (AD-A2, TRD 421) Listennr./Approval number Ausflussziffer/Coefficient of discharge α_d Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	576 DN 200 : 0,75 / DN 250-400 : 0,7 Vollhub/Full lift	576 DN 200 : 0,56 / DN 250-400 : 0,52 Normal/Standard
ASME/NB Nr./No. Ausflussziffer/Coefficient of discharge K	37044 0,699	37055 0,521
Weitere / Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	DGR/PED Kanada	BV KISCO CBPVI LROS DIN GOST RINA DNV TMBEF GL Tschechien ISPESL UDT

Gehäusewerkstoff Body material		DN		Flanschanschlüsse nach Flange connections acc. to				Temperatureinsatzbereich °C ¹⁾ Temperature range °F ¹⁾				Type Federhaube Bonnet		
DIN EN		ASME			DIN PN		ANSI B 16.5		DIN EN		ASME			
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.		von from	bis to	Eintr. Inlet	Austr. Outlet	Eintr. Inlet	Austr. Outlet	von from	bis to	von from	bis to	geschl. closed	offen open
C 22.8/P 265 GH ²⁾	1.0460/1.0425	Carbon steel	200	400	8" 16"	25 16	#150-300	#150	-85/-121	+450/+842	-29/-20	+450/+842	4412	4422
X6 CrNiMoTi 17-12-2	1.4571	SA 316 Ti	200	400	8" 16"	25 16	#150-300	#150	-196/-321	+550/+1022	-184/-300	+300/+572	4414	-

¹⁾ Zwischen -10 °C und der niedrigsten, angegebenen Anwendungstemperatur ist gemäß AD-Merkblatt W10 zu verfahren.

²⁾ Eintrittsflansch und Sitz in Edelstahlausführung auf Anfrage möglich.

¹⁾ Between -10 °C and lowest temperature indicated "AD-Merkblatt" W10 shall be taken into account.

²⁾ Inlet flange and seat also in stainless steel design available.

Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Artikelnummern / Article Numbers

Gehäusewerkstoff / Body material				Nennweite / Nominal Diameter									
DIN EN		Werkstoff-Nr. Material No.	ASME		200	250	300	400					
					8"	10"	12"	16"					
Federhaube / Bonnet	geschlossen closed	C 22.8/P 265 GH	1.0460/1.0425	Carbon steel	4412	.475*	.476*	.477*	.478*				
		X 6 CrNiMoTi 17-12-2	1.4571	SA 316 Ti	4414	.479*	.480*	.490*	.491*				
	offen open	C 22.8/P 265 GH	1.0460/1.0425	Carbon steel	4422	.4755	.4765	.4775	.4785				

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:

2 = Kappe **H2**
4 = Anlüftung **H4** (gasdicht)

Bei Bestellung bitte Artikelnummer entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1, Ansprechdruck und ggf. Zusatzausrüstung (siehe Teil 13) angeben.

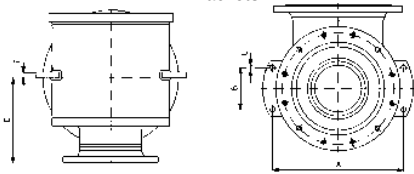
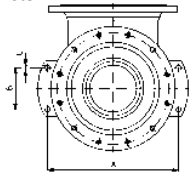
* Please add number for the required cap or lifting device:

2 = Cap **H2**
4 = Lifting device **H4** (gastight)

In event of order please state article number corresponding to the example for ordering in section 1, set pressure and if necessary, accessories (refer to section 13).

4

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		DN	-	200	250	300	400
Nennweite, Austritt		Nominal Diameter, Outlet		DN	-	300	350	400	500
Druckstufe Eintritt		Pressure rating Inlet		PN	-	25		16	
Druckstufe Austritt		Pressure rating Outlet		PN	-	10 ²⁾			
Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		DN	-	8"	10"	12"	16"
Nennweite, Austritt		Nominal Diameter, Outlet		DN	-	12"	14"	16"	20"
Druckstufe Eintritt		Pressure rating Inlet		PN	-	#150-300			
Druckstufe Austritt		Pressure rating Outlet		PN	-	#150			
Max.	Stahl	Max.	CS	p	bar/barg	25	18,5	12	6
Ansprechdruck	Edelstahl ¹⁾	Set pressure	SS ¹⁾	p	bar/barg	11	5	4	3
Engster Strömungsquerschnitt		Flow area		A ₀	mm²	21382	31416	43374	68349
Engster Strömungsdurchmesser		Flow diameter		d ₀	mm	165	200	235	295
Schenkellänge	Stahl, Edelstahl	Centre to	CS, SS	a	mm	300	325	394 ²⁾	477 ²⁾
	Stahl, Edelstahl	face dim.	CS, SS	b	mm	305	340	330 ³⁾	400
Bauhöhe	H 2 Stahl, Edelstahl	Height	H 2 CS, SS	H	mm	1105	1115	1240	1490
	H 3 Stahl		H 3 CS	H	mm	1105	1115	1240	1490
	H 4 Stahl, Edelstahl		H 4 CS, SS	H	mm	1105	1115	1240	1490
Deckenfreiheit		Height clearance		x	mm	700	700	850	1200
Gewicht		Weight		-	kg	285	335	384	588
Spannpratzen		Brackets Draufsicht/Top view		A	mm	470	514	640	800
				B	mm	150	150	180	220
				C	mm	Ø 18	Ø 18	Ø 24	Ø 28
				D	mm	305	340	330	400
				E	mm	20	20	20	20

¹⁾ Höhere Ansprechdrücke durch Einsatz von Sonderfedern möglich.
Higher set pressures are possible by fitting special springs.

²⁾ Für Druckstufe Austritt höher als PN 10 abweichende Schenkellänge.
For pressure rating outlet higher than PN 10 centre to face dimension will change.

³⁾ Für Druckstufe Eintritt bei Anschluss #300 abweichende Schenkellänge.
For pressure rating inlet connection #300 centre to face dimension will change.

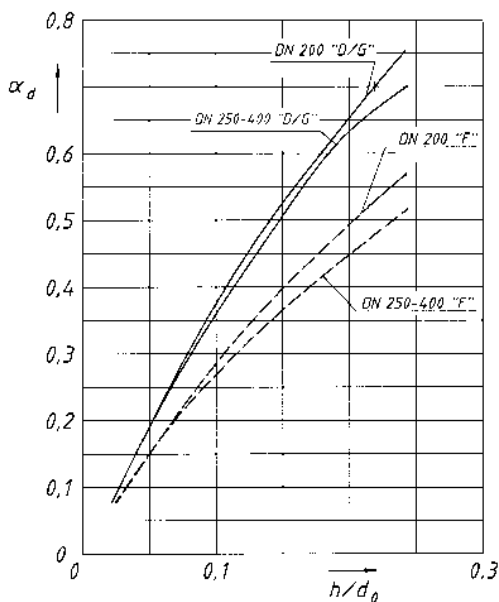
Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4412/4422		4414	
			Stahl Steel		Korrosionsfest corrosion resistant	Kaltzäh cryogenic
1	Gehäuse	Body	C 22.8/ P 265 GH St 35.8	1.0460/1.0425 1.0305	X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2	1.4571
5	Sitz	Seat	DN 200-250: St 35.8 gepanzert/stellited	1.0305	X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2	1.4571
		DN 300-400: C 22.8 gepanzert/stellited	1.0460			
7	Teller	Disc	DN 200-250: X 39 Cr Mo 17-1/X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2 DN 300-400: X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2	1.4122/1.4571 1.4571	X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2	1.4571
8	Führungsscheibe mit Buchse	Guide with bush	DN 200-250: S235JRG2 X14 Cr Mo S 17 tenifer DN 300-400: X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2 PTFE	1.0038 1.4104 tenifer 1.4571 PTFE	X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2 PTFE	1.4571 PTFE
9	Federhaube	Bonnet	GGG-40.3	0.7043	X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2	1.4571
12	Spindel	Spindle	DN 200-250: X 20 Cr 13 DN 300-400: X 2 Cr Ni Mo 17-12-2	1.4021 1.4404	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2	1.4404
16	Federteller	Spring plate	S355J2G3	1.0570	X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2	1.4571
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw with bush	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 PTFE	1.4404 PTFE	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 PTFE	1.4404 PTFE
54	Feder	Spring	54 Si Cr 6/51 Cr V 4	1.7102/1.8159	X 10 Cr Ni 18-8	1.4310
40	Kappe H 2 Anlüftung H 3 Anlüftung H 4	Cap H 2 Lifting device H 3 Lifting device H 4	GGG-40	0.7040	GX5 Cr Ni Mo 19-11-2	1.4408
55/ 56	Stiftschraube Mutter	Bolt nut	Ck 35/C 35 A 4-70/A 4	1.1181/1.0501 1.4401/1.4401	A 4-70/A 4 -	1.4401/1.4401

Zuerkannte Ausflussziffer α_d / Coefficient of Discharge α_d

Diagramm 1

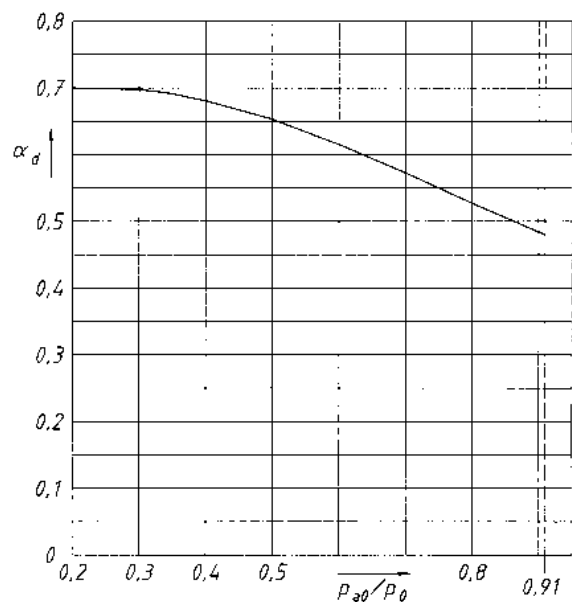
$$\alpha_d = f(h/d_o)$$



h = Hub (mm)
 d_o = engster Strömungsdurchmesser (mm)
 p_{ao} = Gegendruck, bar (abs.)
 p_o = Ansprechdruck, bar (abs.)

Diagramm 2

$$\alpha_d = f(p_{ao}/p_o)$$



h = Lift (mm)
 d_o = Flow diameter (mm)
 p_{ao} = Back pressure, bar (abs.)
 p_o = Set pressure, bar (abs.)

Type 441, 442 DN 200-400 XXL

Leistungstabelle						Discharge Capacities		
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50						Calculations from VALVESTAR® 6.2.50		
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421						Calculations of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421		
p	Ansprechüberdruck					Set pressure		bar g
I	Satttdampf					Saturated steam		kg/h
II	Luft bei 0°C und 1013 mbar					Air at 0°C and 1013 mbar		m ³ /h
III	Wasser bei 20°C					Water at 20°C		10 ³ kg/h

DN	200			250			300			400								
d _O (mm)	165			200			235			295								
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0,2	7178	8311	334	10547	12211	455	14561	16859	628	22946	26567	990						
0,5	11263	13230	472	16548	19438	644	22847	26837	889	36002	42290	1400						
1	16678	19876	639	24504	29202	871	33830	40317	1203	53311	63532	1896						
2	26623	32150	903	39116	47236	1232	54004	65216	1702	85101	102769	2681						
3	38436	46959	1106	52707	64394	1509	72768	88904	2084	114670	140097	3284						
4	47950	58971	1278	65753	80867	1743	90781	111646	2406	143055	175935	3792						
5	57421	70984	1428	78741	97339	1949	108712	134389	2690	171311	211774	4240						
6	66861	82997	1565	91686	113812	2135	126584	157132	2947									
7	76071	95009	1690	104316	130285	2306	144021	179875	3183									
8	85447	107022	1807	117172	146758	2465	161770	202618	3403									
9	94810	119035	1916	130012	163231	2614	179497	225360	3610									
10	104165	131047	2020	142840	179704	2756												
12	122862	155073	2213	168480	212649	3019												
14	141169	179098	2390															
16	159825	203123	2555															
18	178504	227149	2710															
20	197213	251174	2857															
22	215363	275199	2996															
24	234103	299224	3129															

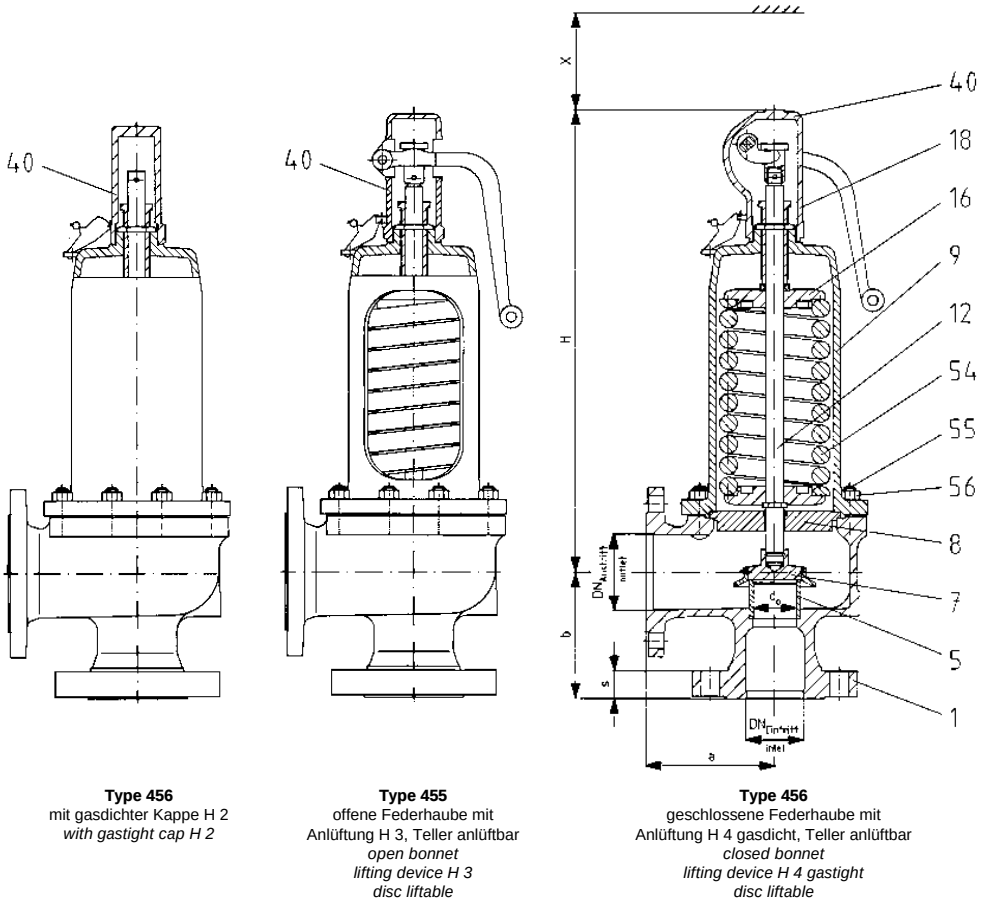
Leistungstabelle						Discharge Capacities		
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50						Calculations from VALVESTAR® 6.2.50		
Berechnung entsprechend ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 mit 10 % Drucksteigerung und der zuerkannten Ausflussziffer K. Leistungen unterhalb 30 psig sind mit 3 psi Drucksteigerung berechnet.						Calculation of mass flow according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 at 10 % overpressure and with certified coefficient of discharge K. Capacities below 30 psig are calculated including 3 psi overpressure.		
p	Ansprechüberdruck					Set pressure		psig
I	Satttdampf, Abblasen gegen Atmosphärengedruck (14,7 psi)					Saturated Steam, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)		lb/h
II	Luft bei 60°F, Abblasen gegen Atmosphärengedruck (14,7 psi)					Air at 60°F, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)		SCFM
III	Wasser bei 70°F					Water at 70°F		U.S. gallons per minute

DN	200			250			300			400								
	8"			10"			12"			16"								
d _O (mm)	165			200			235			295								
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
15	38789	13818	2784	56990	20301	4090	78682	28028	5647	123990	44168	8899						
20	44755	15943	3147	65755	23423	4623	90783	32339	6383	143058	50961	10059						
40	69810	24868	4353	102567	36537	6395	141606	50443	8829	223147	79490	13913						
60	96058	34218	5331	141131	50274	7832	194850	69409	10813	307049	109378	17040						
80	122306	43568	6155	179696	64012	9044	248093	88376	12486	390951	139266	19676						
100	148554	52918	6882	218261	77749	10111	301336	107342	13960									
120	174802	62268	7539	256825	91487	11076	354580	126308	15292									
140	201050	71618	8143	295390	105225	11964	407823	145275	16517									
160	227298	80969	8705	333955	118962	12790	461066	164241	17658									
180	253546	90319	9233	372519	132700	13566												
200	279794	99669	9732	411084	146437	14299												
220	306042	109019	10208	449649	160175	14997												
240	332290	118369	10661	488213	173913	15664												
260	358538	127719	11097	526778	187650	16304												
280	384786	137070	11516															
300	411034	146420	11920															
350		169795	12875															
400																		
450																		
500																		
550																		

**Type
455, 456**

Vollhub-Feder-Sicherheitsventil PN 63-160 Full Lift Safety Valve PN 63-160 spring loaded

für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids



Zusatz-ausrüstungen

Edelstahl-Faltenbalg
Teller mit Weichdichtung
Heizmantel
Entwässerungsbohrung
**Detailinformationen und weitere
Zusatz-ausrüstungen siehe Teil 13**

Accessories

Stainless steel bellows
Disc with soft seal
Heating jacket
Drain hole
**For detailed information and additional
accessories refer to section 13**

Zulassungen / Approvals

	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G		Flüssigkeiten F Liquids L	
TÜV (AD-A2, TRD 421) Listennr./Approval number Ausflussziffer/Coefficient of discharge α_d Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	934 DN 25, 50, 100: 0,8 / DN 80: 0,75 Vollhub/Full lift		934 DN 25: 0,6 / DN 50: 0,54 / DN 80: 0,5 / DN 100: 0,56 Normal/Standard	
ASME/NB Nr./No. Ausflussziffer/Coefficient of discharge K	1", 2", 4" 37066 0,798	3" 37088 0,754	1", 2", 4" 37077 0,572	3" 37099 0,479
Weitere / Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	GOST, ISPESL, UDT			

Gehäusewerkstoff Body material			DN		Flanschanschlüsse nach Flange connections acc. to		Temperatureinsatzbereich °C ¹⁾ Temperature range °F ¹⁾ Federhaube				Type			
DIN EN		ASME			DIN PN		DIN EN		ASME		Bonnet			
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.		von	bis	Eintr.	Austr.	von	bis	von	bis	geschl.	offen		
			from	to	Inlet	Outlet	from	to	from	to	closed	open		
GP 240 GH	1.0619	SA 216 WCB	25/1"	100/4"	63-160	40	#300-600	#150	-85/-121	+400/+752	-29/-20	+427/+800	4562	4552
GX5CrNiMoNb19-11-2	1.4581	SA 351CF10M	25/1"	100/4"	63-160	40	#300-600	#150	-85/-121	+400/+752	-184/-300	+300/+572	4564	-

¹⁾ Zwischen -10 °C und der niedrigsten, angegebenen Anwendungstemperatur ist gemäß AD-Merkblatt W10 zu verfahren.

¹⁾ Between -10 °C and lowest temperature indicated "AD-Merkblatt" W10 shall be taken into account.

Artikelnummern / Article Numbers

Gehäusewerkstoff / Body material				Nennweite / Nominal Diameter									
DIN EN		Werkstoff-Nr. Material No.	ASME	25	50	80	100						
Federhaube / Bonnet	geschlossen closed	GP 240 GH	1.0619	SA 216 WCB	4562 .601*	.602*	.603*	.604*					
		GX5 CrNiMoNb 19-11-2	1.4581 ¹⁾	SA 351CF10M	4564 .605*	.606*	.607*	.608*					
	offen open	GP 240 GH	1.0619	SA 216 WCB	4552 .6015	.6025	.6035	.6045					

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:

- 2 = Kappe **H2**
3 = Anlüftung **H3** (offen)
4 = Anlüftung **H4** (gasticht)

1) H3 ist bei diesem Werkstoff nicht lieferbar.

Bei Bestellung bitte Artikelnummer entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1, Ansprechdruck und ggf. Zusatzausrüstung (siehe Teil 13) angeben.

* Please add number for the required cap or lifting device:

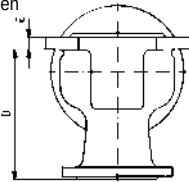
- 2 = Cap **H2**
3 = Lifting device **H3** (open)
4 = Lifting device **H4** (gastight)

1) H3 is not available in this material.

In event of order please state article number corresponding to the example for ordering in section 1, set pressure and if necessary, accessories (refer to section 13).

4

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		DN	-	25	50	80	100
						1"	2"	3"	4"
Nennweite, Austritt		Nominal Diameter, Outlet		DN	-	50	80	100	150
						2"	3"	4"	6"
Druckstufe Eintritt		Pressure rating Inlet PN		-		63-160			
						#300-600			
Druckstufe Eintritt		Pressure rating Inlet PN		-		40			
Sonderausführung		Special Version				#150			
Druckstufe Austritt		Pressure rating Outlet		PN	-	40-63		40	
						#150-300		#150	
Druckstufe Austritt		Pressure rating Outlet		PN	-	-		63	
Sonderausführung		Special Version				-		#300	
Ansprechdruck	GS	Set pressure	CS	p	bar/barg	100	100	77	77
2)	GX	2)	SS	p	bar/barg	100	65	51,5	49
Engster Strömungsquerschnitt		Flow area		A ₀	mm ²	314	1257	2827	4301
Engster Strömungsdurchmesser		Flow diameter		d ₀	mm	20	40	60	74
Schenkellänge	PN 40	Centre to face dim.		PN 40	a	mm	120	145	180
bei Austrittsflansch	PN 63	for outlet flange		PN 63	a	mm	120	145	205
Schenkellänge	Eintritt	Centre to face dim. Inlet		b	mm	122	155	165	205
Maß zur Bestimmung der Schraubenlänge		Used to find bolt length		s	mm	28	38	38	45
Bauhöhe	H 2	Height	H 2	H	mm	355	481	594	791
	H 3 GS		H 3 CS	H	mm	365	526	639	791
	H 4		H 4	H	mm	371	529	642	791
	H 2 GX	H 2 SS	H 2 SS	H	mm	355	481	594	791
	H 4		H 4	H	mm	363	529	642	791
	mit Faltenbalg zus.	with bellows add.		H	mm	35	80	98	91
Deckenfreiheit		Height clearance		x	mm	250	300	350	400
Gewicht ohne Faltenbalg		Weight without bellows		-	kg	18	43	85	154
mit Faltenbalg		with bellows		-	kg	20	46	102	185
		Brackets		A	mm	140	184	278	364
		Draufsicht/Top view		B	mm	-	110	160	210
				C	mm	Ø14	Ø14	Ø18	Ø18
				D	mm	149	194	225	288
				E	mm	18	18	27	32

2) Höhere Ansprechdrücke auf Anfrage möglich. / On request higher set pressures are possible.

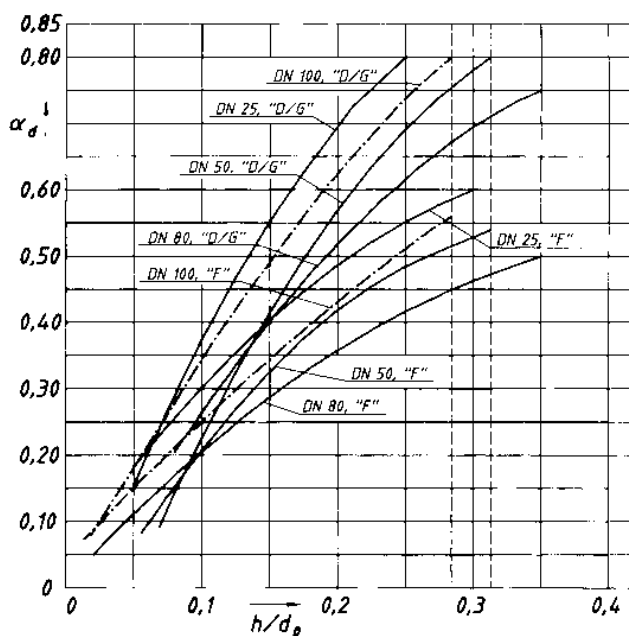
Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4552/4562 GS CS	4564 Korrosionsfest corrosion resistant
1	Gehäuse	Body	GP 240 GH 1.0619	GX5 Cr Ni Mo Nb 19-11-2 1.4581
5	Sitz	Seat	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2	1.4404
7	Teller	Disc	X 39 Cr Mo 17-1 1.4122	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
8	Führungsscheibe mit Buchse	Guide with bush	C35/GGG-40 1.0501/0.7040 X 14 Cr Mo S 17 tenifer 1.4104 tenifer	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
9	Federhaube	Bonnet	geschl./closed: GGG 40.3 (GP 240 GH) 0.7043 (1.0619) offen/open: GGG 40 (GP 240 GH) 0.7040 (1.0619)	GX5 Cr Ni Mo 19-11-2 1.4408 X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404 X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2 1.4571
12	Spindel	Spindle	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 tenifer	1.4404 tenifer
16	Federteller	Spring plate	11 S Mn Pb 30/X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.0718/1.4404	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw with bush	X 14 Cr Mo S 17 1.4104 PTFE PTFE	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 tenifer 1.4404 tenifer PTFE PTFE
54	Feder	Spring	54 Cr Si 6/51 Cr V 4/X 10 Cr Ni 18-8 1.7102/1.8159/1.4310	X 10 Cr Ni 18-8 1.4310
40	Kappe H 2 Anlüftung H 3 Anlüftung H 4	Cap H 2 Lifting device H 3 Lifting device H 4	11 S Mn Pb 30/GGG 40.3 1.0718/0.7043 GGG-40 0.7040 GGG-40 0.7040	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404 GX5 Cr Ni Mo 19-11-2 1.4408
55/ 56	Stiftschraube und Mutter	Bolt and nut	A 4-70/A 4	1.4401/1.4401

Zuerkannte Ausflussziffer α_d / Coefficient of Discharge α_d

Diagramm 1

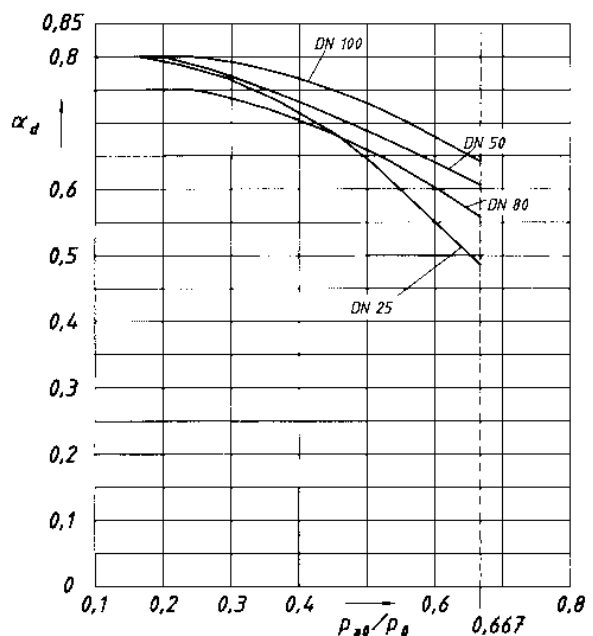
$$\alpha_d = f(h/d_o)$$



h = Hub (mm)
 d_o = engster Strömungsdurchmesser (mm)
 p_{ao} = Gegendruck, absolut (bar)
 p_o = Ansprechdruck, absolut (bar)

Diagramm 2

$$\alpha_d = f(p_{ao}/p_o)$$



h = Lift (mm)
 d_o = Flow diameter (mm)
 p_{ao} = Back pressure abs. (bar)
 p_o = Set pressure abs. (bar)

Type 455, 456

Leistungstabelle										Discharge Capacities									
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50										Calculations from VALVESTAR® 6.2.50									
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421										Calculations of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421									
p	Ansprechüberdruck									Set pressure						bar g			
I	Satttdampf									Saturated steam						kg/h			
II	Luft bei 0°C und 1013 mbar									Air at 0°C and 1013 mbar						m ³ /h			
III	Wasser bei 20°C									Water at 20°C						10³kg/h			
DN	25				50			80			100								
d _O (mm)	20				40			60			74								
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III							
2,5	501	610	15,9	2031	2471	57,2	4391	5343	119	7131	8676	203							
5	900	1112	22,5	3600	4450	80,9	7593	9386	169	12320	15229	287							
10	1632	2054	31,8	6530	8215	114	13774	17329	238	22348	28116	406							
15	2359	2995	38,9	9434	11980	140	19900	25271	292	32288	41002	498							
20	3091	3936	45,0	12363	15745	162	26078	33213	337	42312	53889	575							
25	3816	4878	50,3	15264	19511	181	32197	41155	377	52241	66775	642							
30	4555	5819	55,1	18219	23276	198	38431	49098	413	62356	79662	704							
35	5285	6760	59,5	21140	27041	214	44591	57040	446	72350	92548	760							
40	6035	7702	63,6	24138	30806	229	50917	64982	477	82614	105435	813							
45	6792	8643	67,5	27167	34572	243	57306	72924	506	92981	118321	862							
50	7557	9584	71,1	30230	38337	256	63765	80867	533	103461	131208	909							
55	8308	10525	74,6	33233	42102	268	70101	88809	559	113740	144094	953							
60	9090	11467	77,9	36360	45867	280	76697	96751	584	124442	156980	995							
65	9882	12408	81,1	39528	49632	292	83379	104693	608	135284	169867	1036							
70	10685	13349	84,1	42739	53398	303	90153	112636	631	146276	182753	1075							
75	11467	14291	87,1	45866	57163	313		120578	653	156977	195640	1113							
80	12291	15232	89,9	49165	60928	324		128520	675		208526	1149							
85	13129	16173	92,7	52517	64693	334		136462	695		221413	1185							
90	13981	17115	95,4	55925	68459	343		144405	715		234299	1219							
95	14849	18056	98,0	59395	72224	353		152347	735		247186	1252							
100	15687	18997	101	62749	75989	362		160289	754		260072	1285							

Leistungstabelle										Discharge Capacities									
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50										Calculations from VALVESTAR® 6.2.50									
Berechnung entsprechend ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 mit 10 % Drucksteigerung und der zuerkannten Ausflussziffer K. Leistungen unterhalb 30 psig sind mit 3 psi Drucksteigerung berechnet.										Calculation of mass flow according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 at 10 % overpressure and with certified coefficient od discharge K. Capacities below 30 psig are calculated including 3 psi overpressure.									
p	Ansprechüberdruck									Set pressure						psig			
I	Sattdampf, Abblasen gegen Atmosphärendruck (14,7 psi)									Saturated Steam, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)						lb/h			
II	Luft bei 60°F, Abblasen gegen Atmosphärendruck (14,7 psi)									Air at 60°F, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)						SCFM			
III	Wasser bei 70°F									Water at 70°F						U.S. gallons per minute			
DN	25			50			80			100									
	1 x 2			2 x 3			3 x 4			4 x 6									
d ₀ (mm)	20			40			60			74									
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
40	1171	417	70,2	4684	1669	281	9957	3547	529	16030	5710	961							
60	1611	574	86,0	6445	2296	344	13701	4881	648	22057	7857	1177							
80	2051	731	99,3	8206	2923	397	17445	6215	748	28085	10004	1359							
100	2492	888	111	9967	3551	444	21189	7549	837	34112	12151	1520							
120	2932	1045	122	11728	4178	486	24933	8883	917	40139	14298	1665							
140	3372	1201	131	13489	4806	525	28677	10216	990	46166	16445	1798							
160	3813	1358	140	15250	5433	562	32421	11550	1058	52194	18592	1922							
180	4253	1515	149	17011	6060	596	36165	12884	1123	58221	20738	2039							
200	4693	1672	157	18772	6688	628	39909	14218	1183	64248	22885	2149							
220	5133	1829	165	20533	7315	659	43653	15552	1241	70275	25032	2254							
240	5574	1986	172	22294	7943	688	47397	16885	1296	76303	27179	2354							
260	6014	2142	179	24055	8570	716	51140	18219	1349	82330	29326	2450							
280	6454	2299	186	25817	9197	743	54884	19553	1400	88357	31473	2543							
300	6894	2456	192	27578	9825	769	58628	20887	1449	94384	33620	2632							
350	7995	2848	208	31980	11393	831	67988	24221	1565	109452	38987	2843							
400	9096	3240	222	36383	12962	888	77348	27556	1673	124520	44355	3039							
450	10196	3633	236	40786	14530	942	86708	30890	1775	139589	49722	3224							
500	11297	4025	248	45188	16099	993	96067	34225	1871	154657	55089	3398							
550	12398	4417	260	49591	17667	1041	105427	37559	1962	169725	60457	3564							
600	13498	4809	272	53994	19236	1088	114787	40894	2050	184793	65824	3722							
650	14599	5201	283	58396	20804	1132	124147	44228	2133	199861	71191	3874							
700	15700	5593	294	62799	22373	1175	133507	47563	2214	214929	76559	4021							
750	16800	5985	304	67202	23941	1216	142866	50897	2291	229997	81926	4162							
800	17901	6377	314	71604	25510	1256	152226	54232	2367	245065	87293	4298							
850	19002	6770	324	76007	27078	1295	161586	57567	2439	260133	92661	4430							
900	20102	7162	333	80410	28647	1332	170946	60901	2510	275202	98028	4559							
950	21203	7554	342	84812	30215	1369	180306	64236	2579	290270	103395	4684							
1000	22304	7946	351	89215	31784	1404	189665	67570	2646	305338	108763	4806							
1100	24505	8730	368	98020	34921	1473		74239	2775		119497	5040							
1200	26706	9514	385	106825	38058	1538		80908	2899										
1300	28908	10299	400	115631	41195	1601													
1400	31065	11083	415	124260	44332	1662													
1500		11867	430		47468	1720													

**Type
457, 458**

Vollhub-Feder-Sicherheitsventil PN 63-400 (#300-#2500) Full Lift Safety Valve PN 63-400 (#300-#2500) spring loaded

für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

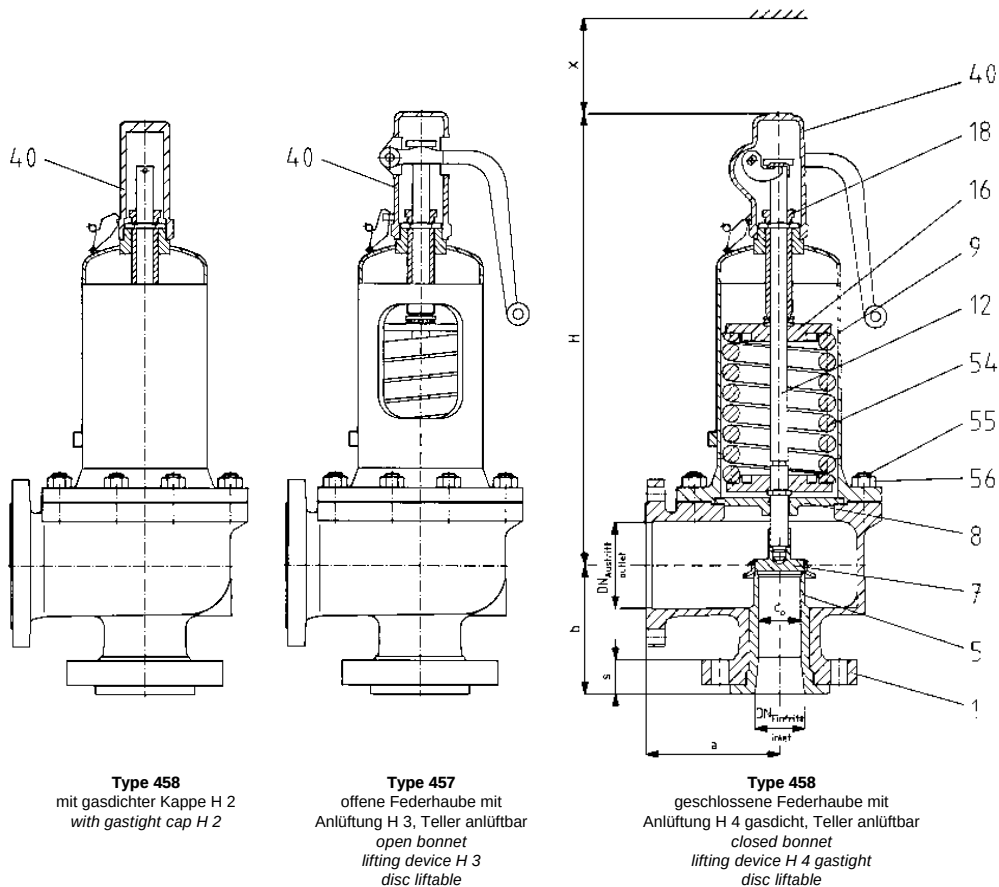
Zusatzausrüstungen

Edelstahl-Faltenbalg
Hochtemperatur-Ausrüstung
Teller mit Weichdichtung
Heizmantel
Anschweißende am Eintritt
Entwässerungsbohrung
**Detailinformationen und weitere
Zusatzausrüstungen siehe Teil 13**

Accessories

Stainless steel bellows
High temperature equipment
Disc with soft seal
Heating jacket
Butt weld inlet
Drain hole

**For detailed information and additional
accessories refer to section 13**



Zulassungen / Approvals

	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G	Flüssigkeiten F Liquids L																																																																								
TÜV (AD-A2, TRD 421) Listennr./Approval number Ausflussziffer/Coefficient of discharge α_d Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	934	934																																																																								
	<table><tr><td>DN</td><td colspan="2">25</td><td colspan="2">50</td><td colspan="2">80</td><td colspan="4">100</td><td>150</td></tr><tr><td>d₀ (mm)</td><td>15</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>50</td><td>60</td><td>74</td><td>88</td><td>110</td></tr><tr><td></td><td>0,83</td><td>0,84</td><td>0,8</td><td>0,83</td><td>0,75</td><td>0,84</td><td>0,8</td><td>0,75</td><td>0,7</td><td></td><td></td></tr></table>	DN	25		50		80		100				150	d ₀ (mm)	15	20	30	40	50	60	50	60	74	88	110		0,83	0,84	0,8	0,83	0,75	0,84	0,8	0,75	0,7			<table><tr><td>DN</td><td colspan="2">25</td><td colspan="2">50</td><td colspan="2">80</td><td colspan="4">100</td><td>150</td></tr><tr><td>d₀ (mm)</td><td>15</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>50</td><td>60</td><td>74</td><td>88</td><td>110</td></tr><tr><td></td><td>0,63</td><td>0,6</td><td>0,58</td><td>0,54</td><td>0,58</td><td>0,5</td><td>0,6</td><td>0,54</td><td>0,56</td><td>0,49</td><td>0,45</td></tr></table>	DN	25		50		80		100				150	d ₀ (mm)	15	20	30	40	50	60	50	60	74	88	110		0,63	0,6	0,58	0,54	0,58	0,5	0,6	0,54	0,56	0,49	0,45
	DN	25		50		80		100				150																																																														
	d ₀ (mm)	15	20	30	40	50	60	50	60	74	88	110																																																														
		0,83	0,84	0,8	0,83	0,75	0,84	0,8	0,75	0,7																																																																
DN	25		50		80		100				150																																																															
d ₀ (mm)	15	20	30	40	50	60	50	60	74	88	110																																																															
	0,63	0,6	0,58	0,54	0,58	0,5	0,6	0,54	0,56	0,49	0,45																																																															
Vollhub/Full lift		Normal/Standard																																																																								
ASME/NB Nr./No. Ausflussziffer/Coefficient of discharge K	1", 2", 3" do = 50; 4" do = 50, 60, 74 37066 0,798	3" do = 60; 4" do = 88; 6" 37088 0,754	1", 2", 3" do = 50; 4" do = 50, 60, 74 37077 0,572	3" do = 60; 4" do = 88; 6" 37099 0,479																																																																						
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	GOST, ISPESL, UDT																																																																									

Gehäusewerkstoff Body material			DN		Flanschanschlüsse nach Flange connections acc. to				Temperatureinsatzbereich °C ¹⁾ Temperature range °F ¹⁾ Federhaube				Type	
DIN EN		ASME	von	bis	DIN PN		ANSI B 16,5		DIN EN		ASME		Bonnet	
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.				Eintr. Inlet	Austr. Outlet	Eintr. Inlet	Austr. Outlet	von from	bis to	von from	bis to	geschl. closed	offen open
GP 240 GH	1.0619				SA-216 WCB	25/1"	150/6"					-85/-121	+450/+842	-20/-29
G 17 CrMo 5-5	1.7357	SA-217 WC6	25/1"	100/6"					-85/-121	+550/+1022	-20/-29	+538/+1000	4587	4577
GX5 CrNiMoNb 19-11-2	1.4581	SA-351CF10M	25/1"	100/6"	63-400	40-160	#300-2500	#150-300	-85/-121	+550/+1022	-184/-300	+300/+572	4584	-
GX5 CrNiMo 19-11-2	1.4408	SA-351CF8M	25/1"	150/6"					-270/-454	+400/+752	-268/-450	+300/+572	4584	

¹⁾ Zwischen -10 °C und der niedrigsten, angegebenen Anwendungstemperatur ist gemäß AD-Merkblatt W10 zu verfahren.

¹⁾ Between -10 °C and lowest temperature indicated "AD-Merkblatt" W10 shall be taken into account.

Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Artikelnummern / Article Numbers

Gehäusewerkstoff / Body material				Nennweite /Nominal Diameter												
				DN	25		50		80		100				150	
					1"		2"		3"		4"				6"	
				d ₀	15	20	30	40	50	60	50	60	74	88	110	
Federhaube /Bonnet	geschlossen closed	GP 240 GH	1.0619	SA 216 WCB	4582	.610*	.611*	.612*	.613*	.614*	.615*	.616*	.617*	.618*	.619*	460*
		G 17 CrMo 5-5	1.7357	SA 217 WC6	4587	.630*	.631*	.632*	.633*	.634*	.635*	.636*	.637*	.638*	.639*	-
		GX 5 CrNiMoNb 19-11-2	1.4581 ¹⁾	SA 351CF10M	4584	.620*	.621*	.622*	.623*	.624*	.625*	.626*	.627*	.628*	.629*	-
		GX 5 CrNiMo 19-11-2	1.4408 ¹⁾	SA 351CF8M	4584	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	473*
	offen open	GP 240 GH	1.0619	SA 216 WCB	4572	.6105	.6115	.6125	.6135	.6145	.6155	.6165	.6175	.6185	.6195	4605
		G 17 CrMo 5-5	1.7357	SA 217 WC6	4577	.6305	.6315	.6325	.6335	.6345	.6355	.6365	.6375	.6385	.6395	-

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:

- 2 = Kappe **H2**
3 = Anlüftung **H3** (offen)
4 = Anlüftung **H4** (gasdicht)

1) H3 ist bei diesem Werkstoff nicht lieferbar.

Bei Bestellung bitte Artikelnummer entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1, Ansprechdruck und ggf. Zusatzausrüstung (siehe Teil 13) angeben.

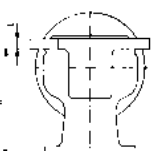
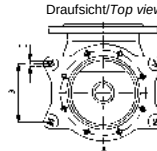
* Please add number for the required cap or lifting device:

- 2 = Cap **H2**
3 = Lifting device **H3** (open)
4 = Lifting device **H4** (gastight)

1) H3 is not available in this material.

In event of order please state article number corresponding to the example for ordering in section 1, set pressure and if necessary, accessories (refer to section 13).

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		DN	-	25	50	80	100				150			
Nennweite, Ventilgröße (ASME)		Nominal Diameter, Valve size		DN	-	1"	2"	3"	4"				6"			
Druckstufe Eintritt		Pressure rating Inlet PN		-	-	63-250		63-160				40				
Druckstufe Eintritt (ASME)		Pressure rating Inlet PN		-	-	#300-1500		#300-600				#150				
Druckstufe Eintritt Sonderausführung		Pressure rating Inlet Special Version		PN	-	40 und/and 400			40 und/and 250				63			
Druckstufe Eintritt Sonderausführung (ASME)		Pressure rating Inlet Special Version		PN	-	#2500	-	#900, 1500				#300-600				
Nennweite, Austritt		Nominal Diameter, Outlet		DN	-	50	80	100	150				250			
Nennweite, Austritt (ASME)		Nominal Diameter, Outlet		DN	-	2"	3"	4"	6"				10"			
Druckstufe Austritt		Pressure rating Outlet		PN	-	40-63		40				16				
Druckstufe Austritt (ASME)		Pressure rating Outlet		PN	-	#150-300		#150				#150				
Druckstufe Austritt Sonderausführung		Pressure rating Outlet Special Version		PN	-	160	-	63				40				
Druckstufe Austritt Sonderausführung (ASME)		Pressure rating Outlet Special Version		PN	-	#600	-	#300				-				
Ansprechdruck	GS	Set pressure	CS	p	bar/bar g	300	180	210	114,5	160	77	160	77	53	40	
2)	GX		SS	p	bar/bar g	250	146	130	65	104	51,5	71	55	49	32	10
Engster Strömungsquerschnitt		Flow area		A ₀	mm ²	177	314	707	1257	1964	2827	1964	2827	4301	6082	9503
Engster Strömungsdurchmesser		Flow diameter		d ₀	mm	15	20	30	40	50	60	50	60	74	88	110
Schenkellänge	PN 40	Centre to face dim. for outlet flange	PN 40	a	mm	120	145	180	235				225			
bei Austrittsflansch	PN 63		PN 63	a	mm	120	145	205	265				-			
	PN 160		PN 160	a	mm	130	-	-	-				-			
Schenkellänge	Eintritt	Centre to face dim. Inlet		b	mm	135	170	190	225				300			
Maß zur Bestimmung	PN 40-160	Used to find bolt length for inlet flange	PN 40-160	s	mm	41	53	53	60				43			
der Schraubenlänge	PN 250		PN 250	s	mm	41	53	60	68				-			
bei Eintrittsflansch	PN 400		PN 400	s	mm	50	-	-	-				-			
Bauhöhe	H2	Height	H 2	H	mm	355	481	594	791				728			
	H3 GS		H 3 CS	H	mm	365	526	639	791				735			
	H4		H 4	H	mm	371	529	642	791				735			
	H2 GX		H2 SS	H	mm	355	481	594	791				728			
	H4		H 4	H	mm	363	529	642	791				735			
	mit Faltenbalg zus.		with bellows add.	H	mm	35	80	98	91				58			
Deckenfreiheit		Height clearance		x	mm	200	300	350	400				450			
Gewicht ohne Faltenbalg		Weight without bellows		-	kg	20	45	88	157				131			
mit Faltenbalg		with bellows		-	kg	22	48	108	188				162			
Spannpratzen		Brackets		A	mm	140	184	278	364				320			
				B	mm	-	110	160	210				185			
				C	mm	Ø14	Ø14	Ø18	Ø18				Ø18			
				D	mm	162	209	240	303				392			
				E	mm	18	18	27	32				28			

2) Höhere Ansprechdrücke auf Anfrage möglich. / On request higher set pressures are possible.

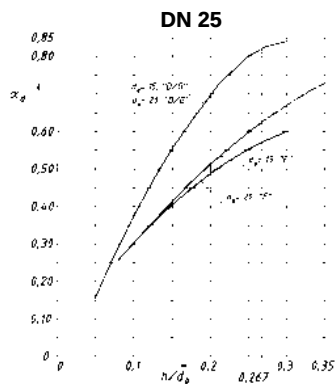
Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4572/4582	4577/4587	4584	
			GS CS	GS-CrMo Chrome Moly St.	Korrosionsfest corrosion resistant	Korrosios-und Kältefest corrosion- /cryogenic resistant DN 150 only
1	Gehäuse	Body	GP 240 GH1.0619	G 17 Cr Mo 5-51.7357	GX5 Cr Ni MoNb 19-11-21.4581	GX5 Cr Ni Mo 19-11-21.4408
5	Sitzbuchse	Nozzle	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 gepanzert/stellited1.4404 gepanzert/stellited			
7	Teller	Disc	X 39 Cr Mo 17-1/X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 gepanzert/stellited	1.4122/1.4404 gepanzert/stellited	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 gepanzert/stellited	1.4404 gepanzert/stellited
8	Führungsscheibe mit Buchse	Guide with bush	C35/GGG-401.0501/0.7040 X 14 Cr Mo S 17 tenifer1.4104 tenifer		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2	1.4404
9	Federhaube	Bonnet	geschl./closed: GGG 40.3 (GP 240 GH)0.7043 (1.0619)		GX5 Cr Ni Mo 19-11-2	1.4408
			offen/open: GGG 40 (GP 240 GH)0.7040 (1.0619)		X2 Cr Ni Mo 17-12-2	1.4404
					X6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2	1.4571
12	Spindel	Spindle	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 tenifer1.4404 tenifer			
16	Federteller	Spring plate	11 S Mn Pb 30/X 2 Cr Ni Mo 17-12-21.0718/1.4404		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2	1.4404
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw with bush	X 14 Cr Mo S 171.4104 PTFEPTFE		X2 Cr Ni Mo 17-12-2 tenifer PTFE	1.4404 tenifer PTFE
54	Feder	Spring	54 Cr Si 6/51 Cr V 4/X 10 Cr Ni 18-81.7102/1.8159/1.4310		X 10 Cr Ni 18-8	1.4310
40	Kappe H 2	Cap H 2	11 S Mn Pb 30/GGG40.31.0718/0.7043		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2	1.4404
	Anlüftung H 3	Lifting device H 3	GGG-400.7040			
	Anlüftung H 4	Lifting device H 4	GGG-400.7040		GX5 Cr Ni Mo 19-11-2	1.4408
55/ 56	Stiftschraube und Mutter	Bolt and nut				
			t < 400 °C	A 4-70/A 4		1.4401/1.4401
			t > 400 °C	21 Cr Mo V 57/24 Cr Mo 5		1.7709/1.7258

Zuerkannte Ausflussziffer α_d / Coefficient of Discharge α_d

Diagramm 1

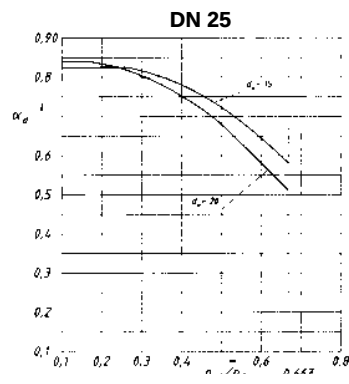
$$\alpha_d = f(h/d_0)$$



h = Hub (mm)
 d_0 = engster Strömungsdurchmesser (mm)
 p_{a0} = Gegendruck, absolut (bar)
 p_0 = Ansprechdruck, absolut (bar)

Diagramm 2

$$\alpha_d = f(p_{a0}/p_0)$$



h = Lift (mm)
 d_0 = Flow diameter (mm)
 p_{a0} = Back pressure abs. (bar)
 p_0 = Set pressure abs. (bar)

Type 457, 458

Leistungstabelle						Discharge Capacities					
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50						Calculations from VALVESTAR® 6.2.50					
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421						Calculations of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421					
p	Ansprechüberdruck					Set pressure					bar g
I	Sattdampf					Saturated steam					kg/h
II	Luft bei 0°C und 1013 mbar					Air at 0°C and 1013 mbar					m³/h
III	Wasser bei 20°C					Water at 20°C					10³kg/h

DN	25						50						80					
	1"						2"						3"					
d ₀ (mm)	15			20			30			40			50			60		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2,5	300	366	9,39	527	642	15,9	1187	1444	34,0	2031	2471	57,2	3420	4162	94,4	4391	5343	119
5	525	649	13,3	945	1168	22,5	2126	2628	48,1	3600	4450	80,9	5835	7214	134	7593	9386	169
10	953	1199	18,8	1714	2156	31,8	3857	4852	68,0	6530	8215	114	10585	13317	189	13774	17329	238
15	1376	1748	23,0	2476	3145	38,9	5572	7076	83,2	9434	11980	140	15294	19421	231	19900	25271	292
20	1804	2297	26,6	3245	4133	45,0	7302	9300	96,1	12363	15745	162	20041	25525	267	26078	33213	337
25	2227	2847	29,7	4007	5122	50,3	9015	11523	107	15264	19511	181	24744	31629	299	32197	41155	377
30	2658	3396	32,5	4783	6110	55,1	10761	13747	118	18219	23276	198	29535	37732	327	38431	49098	413
35	3084	3945	35,1	5549	7098	59,5	12486	15971	127	21140	27041	214	34269	43836	353	44591	57040	446
40	3522	4495	37,6	6336	8087	63,6	14257	18195	136	24138	30806	229	39131	49940	378	50917	64982	477
45	3964	5044	39,8	7131	9075	67,5	16046	20419	144	27167	34572	243	44041	56044	401	57306	72924	506
50	4410	5593	42,0	7935	10063	71,1	17854	22643	152	30230	38337	256	49005	62147	422	63765	80867	533
55	4849	6143	44,0	8724	11052	74,6	19628	24866	159	33233	42102	268	53874	68251	443	70101	88809	559
60	5305	6692	46,0	9545	12040	77,9	21475	27090	166	36360	45867	280	58943	74355	462	76697	96751	584
65	5767	7241	47,9	10376	13029	81,1	23346	29314	173	39528	49632	292	64078	80459	481	83379	104693	608
70	6236	7791	49,7	11219	14017	84,1	25243	31538	180	42739	53398	303	69285	86563	500	90153	112636	631
75	6692	8340	51,4	12040	15005	87,1	27090	33762	186	45866	57163	313	74353	92666	517	96749	120578	653
80	7173	8889	53,1	12906	15994	89,9	29038	35986	192	49165	60928	324	79701	98770	534	103707	128520	675
85	7662	9439	54,8	13786	16982	92,7	31018	38209	198	52517	64693	334	85134	104874	550	110777	136462	695
90	8159	9988	56,3	14680	17970	95,4	33031	40433	204	55925	68459	343	90660	110978	566	117968	144405	715
95	8666	10537	57,9	15591	18959	98,0	35080	42657	209	59395	72224	353	96285	117081	582	125287	152347	735
100	9155	11087	59,4	16472	19947	101	37061	44881	215	62749	75989	362	101723	123185	597	132362	160289	754
110	10216	12185	62,3	18380	21924	105	41355	49329	225	70019	83519	380	113507	135393	626			
120	11325	13284	65,1	20376	23901	110	45846	53776	235		91050	397	125833	147600	654			
130	12493	14383	67,7	22477	25877	115	50574	58224	245		98580	413	138810	159808	681			
140	13772	15481	70,3	24779	27854	119	55753	62672	254		106111	428	153026	172015	706			
150	15104	16580	72,7	27176	29831	123	61146	67119	263		113641	443	167828	184223	731			
160	16602	17679	75,1	29871	31808	127	67209	71567	272		121172	458		196430	755			
170	18224	18777	77,4	32788	33784	131	73772	76015	280									
180	20169	19876	79,7	36288	35761	135	81648	80462	288									
200		22073	84,0		39714	142		89378	309									
250		27567	93,9		49574	159												
300		33060	103															

DN	100												150					
	4"												6"					
d ₀ (mm)	50			60			74			88			110					
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2,5	3379	4112	99,4	4629	5632	129	7131	8676	203	9318	11338	251	13762	16745	361			
5	5906	7300	141	8099	10012	182	12320	15229	287	16333	20191	355	23819	29445	510			
10	10713	13478	199	14692	18484	258	22348	28116	406	29629	37276	503	43209	54360	721			
15	15478	19655	243	21227	26956	315	32288	41002	498	42807	54360	616	62428	79275	884			
20	20283	25832	281	27816	35427	364	42312	53889	575	56096	71445	711	81807	104191	1020			
25	25042	32010	314	34344	43899	407	52241	66775	642	69260	88530	795	101004	129106	1141			
30	29891	38187	344	40993	52371	446	62356	79662	704	82670	105614	871	120561	154021	1250			
35	34682	44364	372	47564	60842	482	72350	92548	760	95921	122699	941	139885	178936	1350			
40	39602	50542	397	54311	69314	515	82614	105435	813	109528	139784	1005	159728	203851	1443			
45	44572	56719	422	61127	77786	546	92981	118321	862	123272	156868	1066						
50	49595	62896	444	68016	86258	576	103461	131208	909		173953	1124						
55	54523	69074	466	74774	94729	604	113740	144094	953		191038	1179						
60	59653	75251	487	81810	103201	631	124442	156980	995		208122	1231						
65	64850	81428	507	88938	111673	657	135284	169867	1036									
70	70119	87605	526	96164	120145	681	146276	182753	1075									
75	75249	93783	544	103199	128616	705	156977	195640	1113									
80	80661	99960	562	110621	137088	729		208526	1149									
85	86160	106137	579	118162	145560	751		221413	1185									
90	91753	112315	596	125832	154032	773		234299	1219									
95	97445	118492	613	133639	162503	794		247186	1252									
100	102948	124669	628	141186	170975	814		260072	1285									
110	114874	137024	659	157542	187919	854												
120	127349	149379	688	174650	204862	892												
130	140483	161733	717	192662	221806	929												
140	154869	174088	744		238749	964												
150	169850	186442	770		255693	998												
160		198797	795		272636	1030												
170		211152	819															
180		223506	843															

Type 457, 458

Leistungstabelle		Discharge Capacities	
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50		Calculations from VALVESTAR® 6.2.50	
Berechnung entsprechend ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 mit 10 % Drucksteigerung und der zuerkannten Ausflussziffer K. Leistungen unterhalb 30 psig sind mit 3 psi Drucksteigerung berechnet.		Calculation of mass flow according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 at 10 % overpressure and with certified coefficient of discharge K. Capacities below 30 psig are calculated including 3 psi overpressure.	
p	Ansprechüberdruck	Set pressure	psig
I	Sattdampf, Abblasen gegen Atmosphärendruck (14,7 psi)	Saturated Steam, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)	lb/h
II	Luft bei 60°F, Abblasen gegen Atmosphärendruck (14,7 psi)	Air at 60°F, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)	SCFM
III	Wasser bei 70°F	Water at 70°F	U.S. gallons per minute

DN	25						50						80					
	1"						2"						3"					
d ₀ (mm)	15			20			30			40			50			60		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
40	659	235	39,5	1171	417	70,2	2635	939	158	4684	1669	281	7318	2607	439	9957	3547	529
60	906	323	48,4	1611	574	86,0	3625	1292	194	6445	2296	344	10070	3587	537	13701	4881	648
80	1154	411	55,9	2051	731	99,3	4616	1645	223	8206	2923	397	12822	4567	620	17445	6215	748
100	1402	499	62,5	2492	888	111	5606	1998	250	9967	3551	444	15573	5547	694	21189	7549	837
120	1649	588	68,4	2932	1045	122	6597	2351	274	11728	4178	486	18325	6527	760	24933	8883	917
140	1897	676	73,9	3372	1201	131	7588	2704	296	13489	4806	525	21077	7507	821	28677	10216	990
160	2145	764	79,0	3813	1358	140	8578	3057	316	15250	5433	562	23828	8487	877	32421	11550	1058
180	2392	852	83,8	4253	1515	149	9569	3410	335	17011	6060	596	26580	9467	931	36165	12884	1123
200	2640	941	88,3	4693	1672	157	10559	3763	353	18772	6688	628	29332	10447	981	39909	14218	1183
220	2887	1029	92,6	5133	1829	165	11550	4116	371	20533	7315	659	32083	11427	1029	43653	15552	1241
240	3135	1117	96,8	5574	1986	172	12541	4469	387	22294	7943	688	34835	12407	1075	47397	16885	1296
260	3383	1205	101	6014	2142	179	13531	4822	403	24055	8570	716	37587	13387	1119	51140	18219	1349
280	3630	1294	105	6454	2299	186	14522	5175	418	25817	9197	743	40338	14367	1161	54884	19553	1400
300	3878	1382	108	6894	2456	192	15512	5528	433	27578	9825	769	43090	15347	1202	58628	20887	1449
350	4497	1603	117	7995	2848	208	17989	6410	467	31980	11393	831	49969	17798	1298	67988	24221	1565
400	5116	1823	125	9096	3240	222	20465	7293	500	36383	12962	888	56848	20248	1387	77348	27556	1673
450	5735	2044	133	10196	3633	236	22942	8175	530	40786	14530	942	63727	22698	1472	86708	30890	1775
500	6355	2264	140	11297	4025	248	25418	9058	559	45188	16099	993	70607	25148	1551	96067	34225	1871
550	6974	2485	146	12398	4417	260	27895	9940	586	49591	17667	1041	77486	27598	1627	105427	37559	1962
600	7593	2706	153	13498	4809	272	30371	10823	612	53994	19236	1088	84365	30048	1699	114787	40894	2050
650	8212	2926	159	14599	5201	283	32848	11705	637	58396	20804	1132	91244	32499	1769	124147	44228	2133
700	8831	3147	165	15700	5593	294	35324	12588	661	62799	22373	1175	98123	34949	1835	133507	47563	2214
750	9450	3367	171	16800	5985	304	37801	13470	684	67202	23941	1216	105002	37399	1900	142866	50897	2291
800	10069	3588	177	17901	6377	314	40277	14352	707	71604	25510	1256	111882	39849	1962	152226	54232	2367
850	10688	3809	182	19002	6770	324	42754	15235	728	76007	27078	1295	118761	42299	2022	161586	57567	2439
900	11308	4029	187	20102	7162	333	45230	16117	750	80410	28647	1332	125640	44749	2081	170946	60901	2510
950	11927	4250	193	21203	7554	342	47707	17000	770	84812	30215	1369	132519	47199	2138	180306	64236	2579
1000	12546	4471	198	22304	7946	351	50183	17882	790	89215	31784	1404	139398	49650	2194	189665	67570	2646
1100	13784	4912	207	24505	8730	368	55136	19647	829	98020	34921	1473	153156	54550	2301		74239	2775
1200	15022	5353	216	26706	9514	385	60089	21412	866	106825	38058	1538	166915	59450	2403		80908	2899
1300	16261	5794	225	28908	10299	400	65042	23177	901	115631	41195	1601	180673	64351	2501			
1400	17474	6236	234	31065	11083	415	69896	24942	935	124260	44332	1662	194157	69251	2596			
1500	18827	6677	242	33470	11867	430	75307	26707	968	133879	47468	1720	209186	74151	2687			
1600	20204	7118	250	35919	12651	444	80817	28472	999		50605	1776	224491	79052	2775			
1700	21610	7559	258	38417	13436	458	86438	30237	1030				240106	83952	2860			
1800	23046	8000	265	40971	14220	471	92185	32002	1060				256070	88852	2943			
1900	24518	8442	272	43588	15004	484	98074	33767	1089				272427	93753	3024			
2000	26031	8883	279	46277	15788	497	104124	35532	1117				289233	98653	3102			
2500		11089	312		19710	555		44357	1249									
3000		13295	342					53181	1369									
3500		15502	370					62006	1478									
4000		17708	395															
4500		19914	419															

DN	100												150					
	4"												6"					
	50			60			74			88			110					
d ₀ (mm)																		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
40	7318	2607	439	10538	3754	632	16030	5710	961	21419	7630	1138	33468	11922	1778			
60	10070	3587	537	14501	5166	774	22057	7857	1177	29473	10499	1394	46051	16404	2178			
80	12822	4567	620	18463	6578	894	28085	10004	1359	37527	13367	1610	58635	20887	2515			
100	15573	5547	694	22426	7989	999	34112	12151	1520	45580	16236	1800	71219	25369	2812			
120	18325	6527	760	26388	9401	1095	40139	14298	1665	53634	19105	1971	83803	29852	3080			
140	21077	7507	821	30350	10813	1182	46166	16445	1798	61687	21974	2129	96386	34334	3327			
160	23828	8487	877	34313	12224	1264	52194	18592	1922	69741	24842	2276	108970	38817	3557			
180	26580	9467	931	38275	13636	1341	58221	20738	2039	77794	27711	2414	121554	43300	3773			
200	29332	10447	981	42238	15048	1413	64248	22885	2149	85848	30580	2545	134138	47782	3977			
220	32083	11427	1029	46200	16459	1482	70275	25032	2254	93902	33449	2669	146721	52265	4171			
240	34835	12407	1075	50162	17871	1548	76303	27179	2354	101955	36317	2788	159305	56747	4356			
260	37587	13387	1119	54125	19282	1611	82330	29326	2450	110009	39186	2902	171889	61230	4534			
280	40338	14367	1161	58087	20694	1672	88357	31473	2543	118062	42055	3011	184472	65712	4705			
300	43090	15347	1202	62050	22106	1731	94384	33620	2632	126116	44924	3117	197056	70195	4871			
350	49969	17798	1298	71956	25635	1869	109452	38987	2843	146250	52096	3367	228515	81401	5261			
400	56848	20248	1387	81862	29164	1998	124520	44355	3039	166384	59267	3599	259975	92607	5624			
450	63727	22698	1472	91768	32693	2120	139589	49722	3224	186518	66439	3818	291434	103814	5965			
500	70607	25148	1551	101673	36222	2234	154657	55089	3398	206652	73611	4024	322893	115020	6288			
550	77486	27598	1627	111579	39751	2343	169725	60457	3564	226786	80783	4221	354353	126226	6595			
600	84365	30048	1699	121485	43280	2448	184793	65824	3722	246920	87955	4408						
650	91244	32499	1769	131391	46809	2547	199861	71191	3874	267054	95127	4588						
700	98123	34949	1835	141297	50339	2644	214929	76559	4021	287188	102299	4761						
750	105002	37399	1900	151203	53868	2736	229997	81926	4162									
800	111882	39849	1962	161109	57397	2826	245065	87293	4298									
850	118761	42299	2022	171015	60926	2913	260133	92661	4430									
900	125640	44749	2081	180921	64455	2998	275202	98028	4559									
950	132519	47199	2138	190827	67984	3080	290270	103395	4684									
1000	139398	49650	2194	200733	71513	3160	305338	108763	4806									
1100	153156	54550	2301	220545	78571	3314		119497	5040									
1200	166915	59450	2403	240357	85630	3461												
1300	180673	64351	2501	260169	92688	3603												
1400	194157	69251	2596	279586	99746	3739												
1500	209186	74151	2687	301227	106804	3870												
1600	224491	79052	2775	323267	113862	3997												
1700	240106	83952	2860	345753	120921	4120												
1800	256070	88852	2943	368740	127979	4239												
1900	272427	93753	3024		135037	4355												
2000	289233	98653	3102		142095	4469												
2500		123154	3469															
3000		147656	3800															
3500																		
4000																		
4500																		

Flansch-Feder-Sicherheitsventil nach API 526

Flanged Safety Relief Valve according to API 526

für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

5

Inhalt	Contents	Type	Seite/Page
Flansch-Feder-Sicherheitsventil nach API 526 für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	<i>Flanged Safety Relief Valve according to API 526 for steam, gases and liquids</i>	526 Orifice D ... T	5/10 – 45

5

Type 526

Flansch-Feder-Sicherheitsventil nach API 526

Flanged Safety Relief Valve according to API 526
für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Zusatzausrüstungen

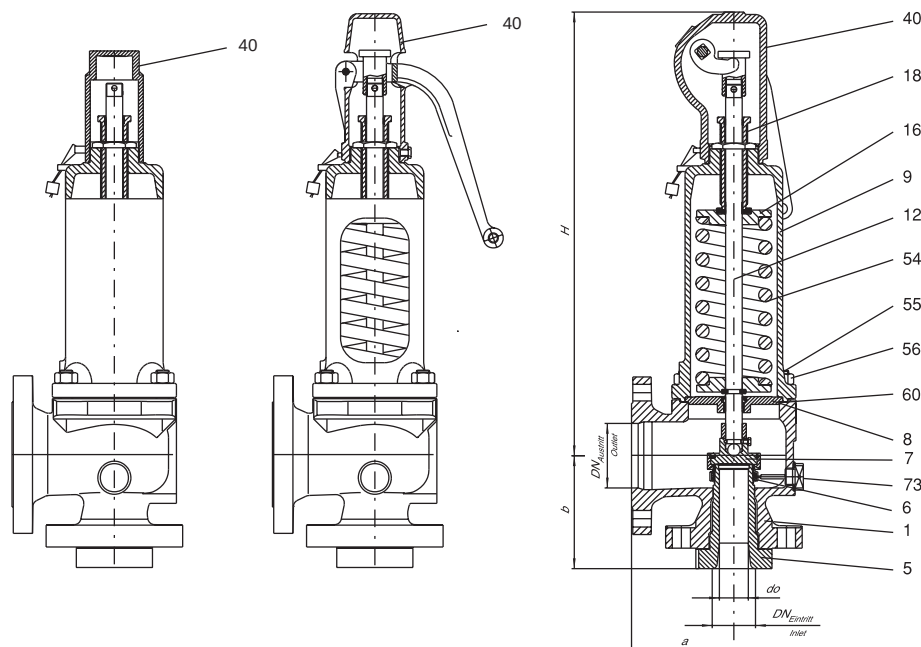
Edelstahl-Faltenbalg
Teller mit Weichdichtung
Blockierschraube
Näherungsinitiator

Detailinformationen und weitere
Zusatzausrüstungen siehe Teil 13

Accessories

Stainless steel bellows
Disc with soft seal
Test gag
Lift indicator

For detailed information and additional
accessories refer to section 13



Type 526
mit gasdichter Kappe H2
with gastight cap H2

Type 526
offene Federhaube mit
Anlüftung H3,
Teller anlüftbar
open bonnet
lifting device H3,
disc liftable

Type 526
geschlossene Federhaube mit
Anlüftung H4, gasdicht,
Teller anlüftbar
closed bonnet
lifting device H4, gastight,
disc liftable

Zulassungen/Approvals

	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G	Flüssigkeiten F Liquids L
TÜV (AD-A2, TRD 421) Listennr./Approval number Ausflussziffer/Coefficient of discharge α_d Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	1082 0,801 Orifice E-T 0,455 Orifice D Normal/Standard	1082 0,579 Orifice E-T 0,343 Orifice D Normal/Standard
ASME/IB Nr./No. Ausflussziffer/Coefficient of discharge K	M37224 Orifice E-T: 0,801 M37246 Orifice D: Slope G: 1,99 SCFM/PSIA S: 5,59 PPH/PSIA	M37235 Orifice E-T: 0,579 M37257 Orifice D: Slope 3,11 GPM/PSID
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	CBPVI, DGR/PED, KOSHA, CRN, DIN GOST, GUS, UDT, BV, DNV, GL, LROS	

Kennbuchstaben, Strömungsquerschnitte und Ausflussziffern / Orifice Letter, Orifice areas and coefficients of discharge

Kennbuchstabe Orifice Letter	Normiert nach API Std. 526 Nominal according to API 526						Tatsächlich nach BT-Prüfung Actual after type examination							
	Fläche Area		Durchmesser Diameter		Ausflussziffer Coefficient of discharge		Fläche Area		Durchmesser Diameter		Ausflussziffer Coefficient of discharge			
	A ₀		d ₀				A ₀		d ₀		TÜV		ASME	
	sq. in.	cm ²	in	mm	D/G	F	sq. in.	mm ²	in	mm	D/G		F	
D	0.110	0,71	0.374	9,51	0,975	0,65	0.239	154	0.552	14,0	0,455		0,343	
E	0.196	1,26	0.500	12,7			0.239	154	0.552	14,0				
F	0.307	1,98	0.625	15,9			0.394	254	0.709	18,0				
G	0.503	3,25	0.800	20,3			0.616	398	0.886	22,5				
H	0.785	5,06	1.00	25,4			0.975	625	1,11	28,3				
J	1.287	8,30	1.28	32,5			1.58	1.018	1,42	36,0				
K	1.838	11,9	1.53	38,9			2.25	1.452	1,69	43,0				
L	2.853	18,4	1.91	48,4			3.48	2.248	2,11	53,5				
M	3.600	23,2	2.14	54,4			4.43	2.846	2,37	60,3				
N	4.340	28,0	2.35	59,7			5.30	3.421	2,60	66,0				
P	6.380	41,2	2.85	72,4			7.79	5.026	3,15	80,0				
Q	11.050	71,3	3.75	95,3			13.55	8.742	4,15	105,5				
R	16.000	103	4.51	115			19.48	12.668	4,98	126,5				
T	26.000	168	5.75	146			31.75	20.485	6,36	161,5				

Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Beispiel Auslegung und Auswahl

Example sizing and selection

Type
526

Gegeben / stated:

Stoff- und Prozessdaten
Fluid and process data

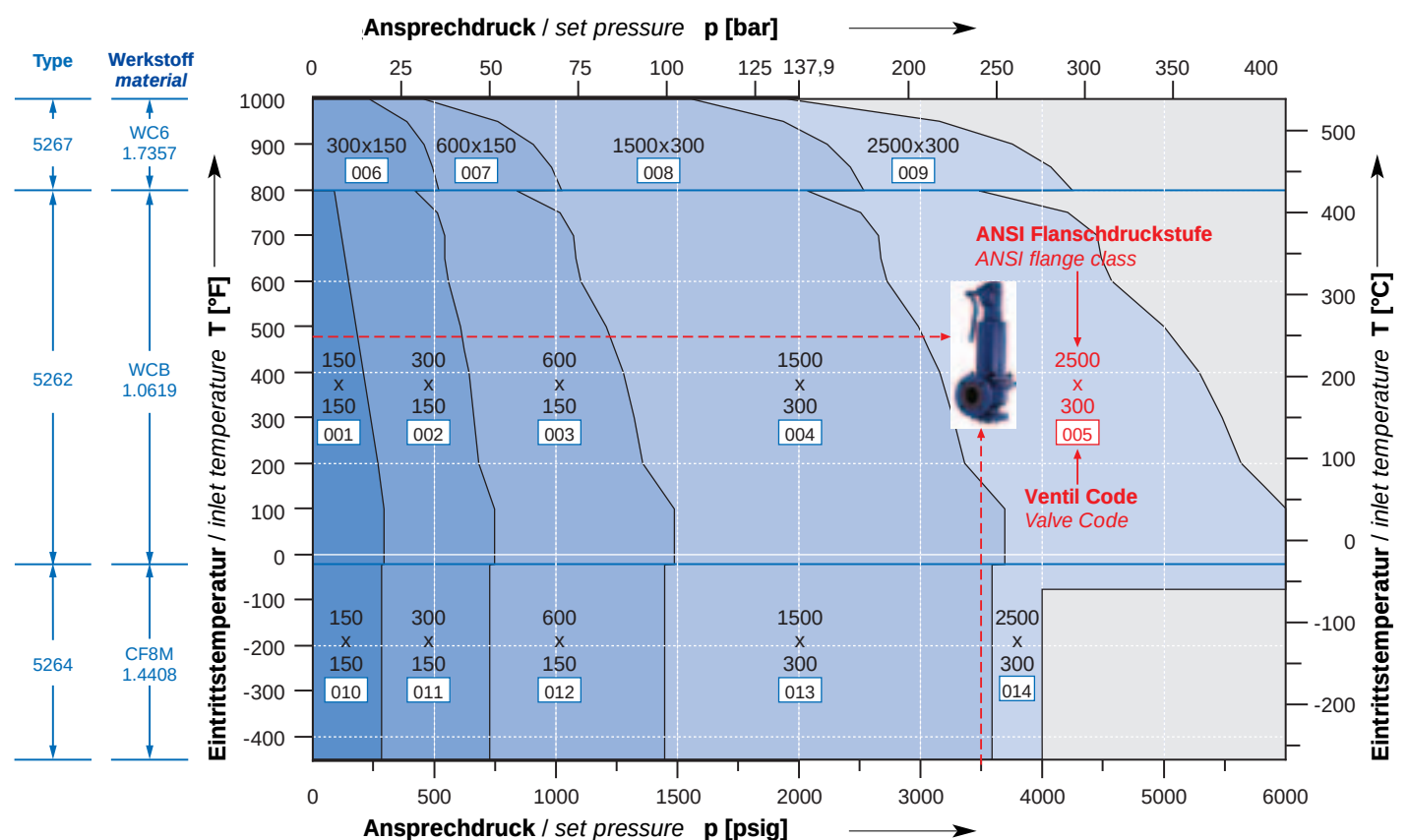
Gesucht / requested:

Sicherheitsventil mit zugehöriger Artikelnummer
Safety valve and corresponding article number

Schritt Step	Vorgehensweise	Procedure	Referenzen References	Seite Page
1	Bestimmung des erforderlichen Strömungsquerschnittes	Determination of the required flow area	API RP 520 / VALVESTAR®	
2	Bestimmung des Sitzkennbuchstaben	Determination of the orifice letter	API Std 526	
3	Bestimmung von: - Flanschdruckstufe - Ventil-Code - Werkstoff	Determination of: - Flange class - Valve code - Material	Selection chart orifice D Selection chart orifice D	5/11
4	Bestimmung des Werkstoff-Codes	Determination of the material code	Tab. 1	5/12
5	Bestimmung des Codes für die Anlüftung	Determination of the code for lifting device	Tab. 2	5/12
6	Zusammensetzung der Artikelnummer	Composition of the article number	Bestellung der Type 526 Ordering Type 526	5/12

5 5

Auswahldiagramm Orifice D / Selection chart orifice D





Type 526

1	2	3	4		5	6	7	8		
5	2	6	2	.	2	3	7	2	-	4
Type Type	Werkstoff-Code Material-Code				Ventil-Code Valve-Code			Anlüftungen Lifting device		Ansprech- Set pres

5

Type/Type
526 bezeichnet immer LESER Type 526 Flansch-Feder-Sicherheitsventil nach API 526
<i>Always designates LESER Type 526 Flanged Pressure Relief Valve acc. to API 526</i>

Werkstoff-Code/Material-Code			
Werkstoff Code Material-Code	Eintritt Temperatur- bereich °C Inlet Temperature Range °F	Material	
		Gehäuse und Fe- derhaube/ Body and bonnet	Feder/ spring
2	-20 to +800 -29 bis +427	WCB/1.0619	1.8159
4	-450 to -21 -268 bis -29	CF8M/1.4408	1.4310
7	+801 to 1000 +427 bis +538	WC6/1.7357	1.8159

Anlüftungen/Lifting device		
Federhaube/ Bonnet	Anlüftung/ Lifting device	Code
geschlossen/ closed	Kappe/Cap (H2)	2
	offene Anlüftung open lifting device (H3)	3
	gasdichte Anlüftung gastight lifting device (H4)	4
offen/open	offene Anlüftung open lifting device (H3)	5

LESER Ventilcode/LESER Valve code

Orifice	A ₀ [mm ²]	d ₀ [mm]	150 x 150			300L x 150			300 x 150			600 x 150			900 x 300			1500 x 300			2500 x 300					
	A ₀ [inch ²]	d ₀ [inch]																								
D	71	9,5	1" x 2"			1" x 2"			1" x 2"			1" x 2"			Für diesen Bereich gelten 1500 lb Use 1500 lb dimensions for these sizes			1½" x 2"			1½" x 3"					
	0.110	0.374	001	-	010	002	-	011	002	006	011	003	007	012				004	008	013	005	009	014			
E	126	12,7	1" x 2"			1" x 2"			1" x 2"			1" x 2"						Use 1500 lb dimensions for these sizes			1½" x 2"			1½" x 3"		
	0.196	0.499	015	-	024	016	-	025	016	020	025	017	021	026							018	022	027	019	023	028
F	198	15,9	1½" x 2"			1½" x 2"			1½" x 2"			1½" x 2"												1½" x 3"		
	0.307	0.625	029	-	039	030	-	040	031	035	041	032	036	042	033	037	043							034	038	044
G	325	20,3	1½" x 3"			1½" x 3"			1½" x 3"			1½" x 3"			1½" x 3"			2" x 3"			2" x 3"					
	0.503	0.800	045	-	110	046	-	111	047	052	112	048	053	113	049	054	114	050	055	115	051	056	116			

Orifice	A ₀ [mm²] A ₀ [inch²]	d ₀ [mm] d ₀ [inch]	150 x 150			300L x 150			300 x 150			600 x 150			900 x 150			1500 x 300		
H	506 0.785	25,4 1.000	1 1/2" x 3"			1 1/2" x 3"			2" x 3"			2" x 3"			2" x 3"			2" x 3"		
J	830 1.287	32,5 1.280	2" x 3"			2" x 3"			3" x 4"			3" x 4"			3" x 4"			3" x 4"		
K	1186 1.838	38,9 1.530	3" x 4"			3" x 4"			3" x 4"			3" x 4"			3" x 6"			3" x 6"		
			142	-	152	143	-	153	144	148	154	145	149	155	146	150	156	147	151	157
			162	-	196	163	-	197	164	168	198	165	169	199	166	170	200	167	171	201
			202	-	211	203	-	212	203	207	212	204	208	213	205	209	214	206	210	215

Orifice	A ₀ [mm²] A ₀ [inch²]	d ₀ [mm] d ₀ [inch]	150 x 150			300L x 150			300 x 150			600 x 150			900 x 150			1500 x 150		
L	1841 2.853	48,4 1.906	3" x 4"			3" x 4"			4" x 6"			4" x 6"			4" x 6"			4" x 6"		
M	2323 3.600	54,4 2.141	4" x 6"			4" x 6"			4" x 6"			4" x 6"			4" x 6"			4" x 6"		
N	2800 4.340	59,7 2.351	4" x 6"			4" x 6"			4" x 6"			4" x 6"			4" x 6"			4" x 6"		
P	4116 6.380	72,4 2.850	4" x 6"			4" x 6"			4" x 6"			4" x 6"			4" x 6"			4" x 6"		
Q	7129 11.050	95,3 3.751	6" x 8"			6" x 8"			6" x 8"			6" x 8"			6" x 8"			6" x 8"		
R	10323 16.000	114,6 4.514	6" x 8"			6" x 8"			6" x 10"			6" x 10"			6" x 10"			6" x 10"		
T	16774 26.000	146,1 5.754	8" x 10"			8" x 10"			8" x 10"			8" x 10"			8" x 10"			8" x 10"		
			232	-	242	233	-	243	234	238	244	235	239	245	236	240	246	237	241	-
			580	-	587	581	-	588	581	584	588	582	585	589	583	586	-			
			590	-	597	591	-	598	591	594	598	592	595	599	593	596	-			
			645	-	653	646	-	654	647	650	655	648	651	656	649	652	-			
			657	-	662	658	-	663	658	660	663	659	661	664						
			665	-	671	666	-	672	667	-	673	668	670	674						
			675	-	678	676	-	679	676	677	679									

Bestellung der Type 526 Ordering Type 526

9				10	11			12	13
1 3 , 7				psi g	H62 H63	J78		1	S
Einheiten Pressure units				Zusatz- ausrüstungen Accessories	Regelwerk Code			Besonderheiten Special feature	

Ansprechdruck
Set pressure

Einheiten Pressure Units
psi g
bar
kPa g
M Pa g
Kg/cm ²
Kg/cm ² g

Regelwerk Code
1 = ASME VIII
2 = VdTÜV/CE

Zusatz- ausrüstungen/Accessories	
H62	Eintritt: Flansch Ring Joint Facing (RTJ) nach ANSI B16.5 <i>Inlet flange Ring Joint Facing (RTJ) acc. to ANSI B16.5</i>
H63	Austritt: Flansch Ring Joint Facing (RTJ) nach ANSI B16.5 <i>Outlet flange Ring Joint Facing (RTJ) acc. to ANSI B16.5</i>
J22	O-Ring-Teller/O-ring disc EPDM „D“
J21	O-Ring-Teller/O-ring disc CR „K“
J23	O-Ring-Teller/O-ring disc FKM „L“
J20	O-Ring-Teller/O-ring disc FFKM „C“
J78	Edelstahl-Faltenbalg/Stainless steel bellows (geschlossene Federhaube/closed bonnet)
J68	Edelstahl-Faltenbalg/Stainless steel bellows (offene Federhaube/open bonnet)
J69	Blockierschraube/Test Gag

Besonderheiten/Special feature

Bitte geben Sie „S“ an, falls Sie andere Spezialausführungen (z. B. Düse aus Hastelloy) oder Zusatz-
ausrüstungen, die hier nicht erwähnt sind, benötigen.
Bitte beschreiben Sie die Spezialausführung separat auf dem
Bestellformular.

Please state „S“, if any other special feature is required (e.g., nozzle-material Hastelloy) or accessories which are not stated above. Please specify requested special feature separately on order form.

Der Ventilcode bestimmt automatisch
– Sitzkennbuchstaben (orifice)
– Nennweite
– Flanschdruckstufe
– Werkstoff

Valve-Code determines automatically
– Orifice
– Nominal pipe size
– Flange rating
– Material

Eintritt x Austritt/Inlet x Outlet

Ventilabmessungen/Valve size
Eintritt x Austritt/Inlet x Outlet

Ventil-Code/Valve code:

CF8M/1.4408

WC6/1.7357

WCB/1.0619

– nicht in der API 526 angegeben
not mentioned in the API 526

Type			5264		5262		5267	
Temperatureinsatzgrenzen °C Temperature ranges °F			-268 bis -60 -450 to -76	-59 bis -29 -75 to -21	-29 bis +232 -20 to +450	+233 bis +427 +451 to +800	+427 bis +538 +801 to +1000	
Item Pos. Nr.	Bauteile	Parts	Korrosionsfest und kaltzäh Corrosion resistant and cryogenic		Standard Standard		Warmfest High temperature	
1	Gehäuse	Body	CF8M / 1.4408		WCB / 1.0619		WC6 / 1.7357	
5	Sitzbuchse	Nozzle	316 L / 1.4404					316 L / 1.4404 Gepanzert / stellited
6	Stelling	Blow down ring	316 L / 1.4404					
7	Teller	Disc	316 L / 1.4404 gepanzert / stellited		MT 440 / 1.4122 Gehärtet / hardened			
8	Führungsscheibe	Guide	316 L / 1.4404					
9	Federhaube	Bonnet	CF8M / 1.4408 316 Ti / 1.4571		WCB / 1.0619			
12	Spindel	Spindle	420 / 1.4021		420 / 1.4021			
16 / 17	Federteller	Springplate	316 L / 1.4404		12 L 13 / 1.0718			
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw with bush	316 L / 1.4404 / PTFE		430 F / 1.4104 PTFE			
54	Feder	Spring	API 526	API 526		API 526		
			LESER		LESER			
40	Kappe H2	Cap H2	316 L / 1.4404		12 L 13 / 1.0718			
	Anlüftung H3	Lifting device H3	–		60 - 40 - 18 / 0.7040			
	Anlüftung H4	Lifting device H4	CF8M / 1.4408		60 - 40 - 18 / 0.7040			
55 / 56	Stiftschraube und Mutter	Bolt and nut	A193-B8M / 1.4401 A193-8M / 1.4401		A193-B8M / 1.4401 A193-8M / 1.4401		A194-B16 / 1.7709 A194-7M / 1.7258	
60	Dichtring	Gasket	Graphit / Graphite					
73	Arretierschraube	Lock screw	316 L / 1.4404					

Kaltzäher Stahl [1.4310]

Low temperature alloy steel [1.4310]

Carbon Stahl / Carbon steel

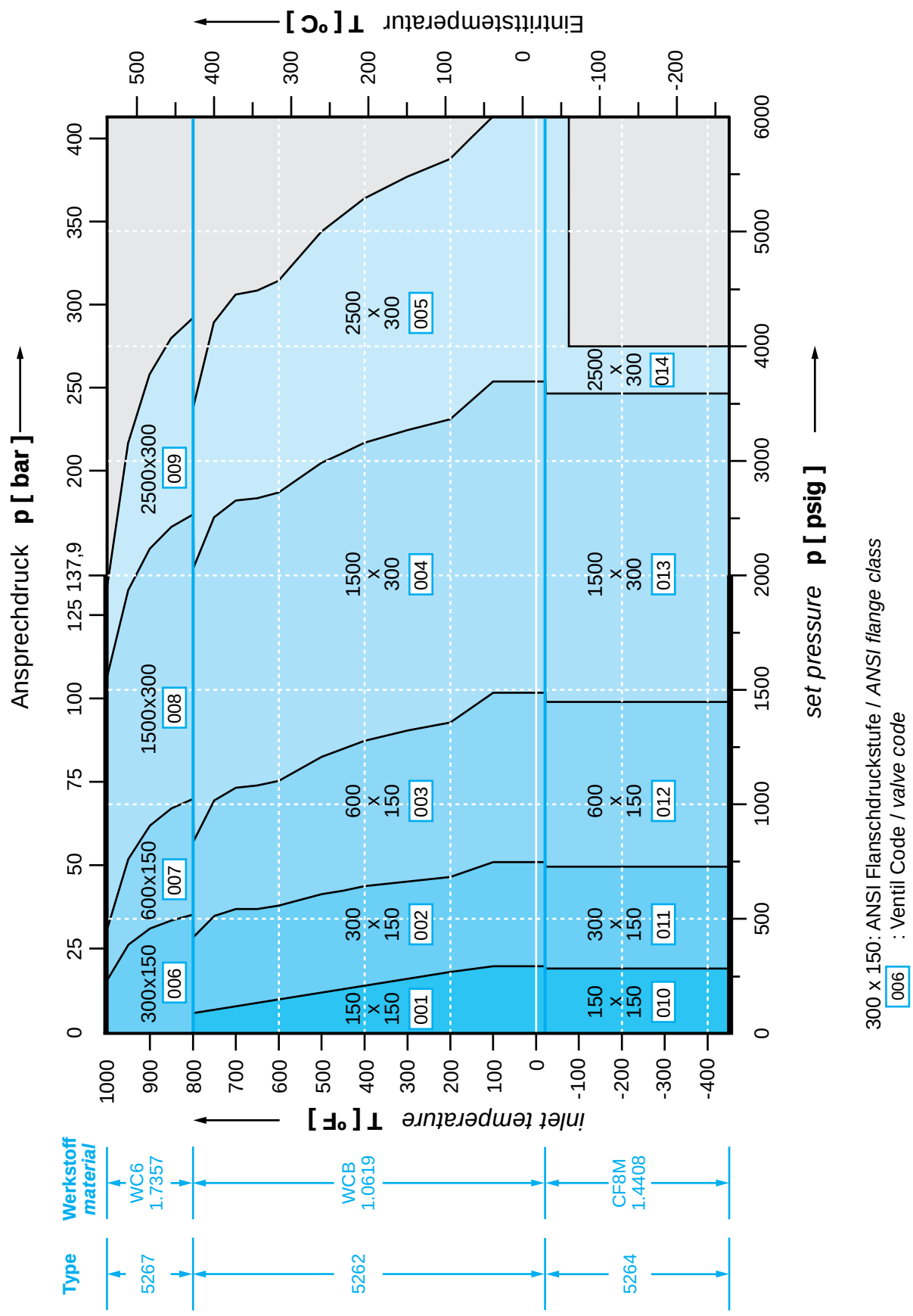
Warmfester Stahl [1.8159]

High temperature alloy steel [1.8159]

Type 526

Flansch-Feder-Sicherheitsventil nach API 526
Flanged Safety Relief Valve according to API 526
für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Orifice D
0.110 sq.in.
71,0 mm²



Artikelnummern / Article numbers

ANSI Flanschdruckstufe ANSI flange class		Eintritt inlet	150	300	600	900	1500	2500	
		Austritt outlet	x 150	x 150	x 150	x 300	x 300	x 300	
Ventilabmessungen valve size		Eintritt inlet	1" x 2"	1" x 2"	1" x 2"	1 1/2" x 2"	1 1/2" x 2"	1 1/2" x 3"	
		Austritt outlet							
Werkstoff material	Eintrittstemperatur [°C] inlet temperature [°F]	Maximal zulässiger Ansprechdruck [bar] set pressure limit [psig]							
Artikelnummer / article number			5264.010*	5264.011*	5264.012*	Für diesen Bereich gelten 1500-lb-Abmessungen Use 1500 lb dimensions for these sizes		5264.013*	5264.014*
CF8M	- 60 bis - 268	- 76 to - 450	19,0	275	49,6			248,2	3600
1.4408	- 29 bis - 59	- 21 to - 75	19,0	275	49,6			248,2	3600
Artikelnummer / article number			5262.001*	5262.002*	5262.003*			5262.004*	5262.005*
WCB	- 29 bis 38	- 20 to 100	19,7	285	51,0			255,4	3705
1.0619	232	450	12,8	185	42,4			212,4	3080
	427	800	5,5	80	28,3			142,0	2060
Artikelnummer / article number			5267.006*		5267.007*			5267.008*	5267.009*
WC6	427	800	–	–	35,2			175,1	2540
					510			291,6	4230

Ausführung	version	Maximal zulässiger Gegendruck [bar] bei 38 °C outlet pressure limit [psig] at 100 °F							
Standard	conventional	19,7	285	19,7	285	19,7	285	41,4	600
Faltenbalg	bellows	15,9	230	15,9	230	15,9	230	34,5	500

Federhaube bonnet	Kappe oder Anlüftung cap or lifting device	Code		* Bitte ergänzen Sie den Code der gewünschten Kombination von Federhaube und Kappe bzw. Anlüftung; siehe Bestellbeispiel Kapitel 5 * Please add code for the required combination of bonnet and cap or lifting device; refer to example for ordering in section 5					
		CF8M / 1.4408	WCB / 1.0619 WC6 / 1.7357						
geschlossen closed	Kappe offene Anlüftung gasdichte Anlüftung	cap open lifting device gastight lifting device	H2 H3 H4	2 – 4	2 3 4				
offen / open	offene Anlüftung	open lifting device	H3	–	5				

Abmessungen und Gewichte / Dimensions and weights

The image contains two technical drawings of a valve assembly. The left drawing is a side view showing the valve body, handle, and stem. Dimensions labeled include 'H' for total height, 'E' for stem height, 'D' for body diameter, 'B' for body width, 'A' for handle width, and 'S' for stem diameter. The right drawing is a front view showing the valve body with four mounting brackets. Dimensions labeled include 'V' for body height, 'C' for mounting hole diameter, and 'B' for mounting hole spacing.

	Schenkellängen [mm] / center to face dimensions [inch]											
a	114	4 1/2	114	4 1/2	114	4 1/2			140	5 1/2	178	7
b	105	4 1/8	105	4 1/8	105	4 1/8			105	4 1/8	140	5 1/2
s	30	1 3/16	30	1 3/16	30	1 3/16			44	1 3/4	57	2 1/4

	Bauhöhe [mm] / height [inch]											
H	335	13 5/32	335	13 5/32	335	13 5/32			412	16 3/16	436	17 3/16

	Spannpratzen [mm] / brackets [inch]											
A	130	5 1/8	130	5 1/8	130	5 1/8			162	6 3/8	162	6 3/8
B	—	—	—	—	—	—			—	—	—	—
C	Ø 14	Ø 9/16	Ø 14	Ø 9/16	Ø 14	Ø 9/16			Ø 14	Ø 9/16	Ø 14	Ø 9/16
D	132	5 7/32	132	5 7/32	132	5 7/32			129	5 3/32	189	7 15/32
E	16	5/8	16	5/8	16	5/8			16	5/8	16	5/8

	Gewicht [kg] / weight [lbs]											
m	17,3	38,1	17,3	38,1	17,3	38,1			31,1	68,6	41,8	92,2

Edelstahl-Faltenbalg und Ausgleichskolben / Stainless steel bellows and balanced piston

		zusätzliche Bauhöhe [mm] / additional height [inch]											
mit Faltenbalg with bellows	H	25	31/32	25	31/32	25	31/32			25	31/32	0	0
		zusätzliches Gewicht [kg] / additional weight [lbs]											
mit Faltenbalg with bellows	m	1,1	2,4	1,1	2,4	1,1	2,4			2,0	4,4	2,8	6,2

Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.



Artikelnummern / Article numbers

ANSI Flanschdruckstufe ANSI flange class		Eintritt inlet	150	300	600	900	1500	2500	
		Austritt outlet	x 150	x 150	x 150	x 300	x 300	x 300	
Ventilabmessungen valve size		Eintritt inlet	1" x 2"	1" x 2"	1" x 2"	1 1/2" x 2"	1 1/2" x 2"	1 1/2" x 3"	
		Austritt outlet							
Werkstoff material	Eintrittstemperatur [°C] inlet temperature [°F]	Maximal zulässiger Ansprechdruck [bar] set pressure limit [psig]							
Artikelnummer / article number			5264.024*	5264.025*	5264.026*	Für diesen Bereich gelten 1500-lb-Abmessungen Use 1500 lb dimensions for these sizes		5264.027*	5264.028*
CF8M	- 60 bis - 268	- 76 to - 450	19,0	275	49,6			248,2	3600
1.4408	- 29 bis - 59	- 21 to - 75	19,0	275	49,6			248,2	3600
Artikelnummer / article number			5262.015*	5262.016*	5262.017*			5262.018*	5262.019*
WCB	- 29 bis 38	- 20 to 100	19,7	285	51,0			255,4	3705
1.0619	232	450	12,8	185	42,4			212,4	3080
	427	800	5,5	80	28,3			142,0	2060
Artikelnummer / article number			5267.020*	5267.021*				5267.022*	5267.023*
WC6	427	800	–	–	35,2			175,1	2540
1.7357	538	1000	–	–	15,5			76,9	1115

Ausführung	version	Maximal zulässiger Gegendruck [bar] bei 38 °C outlet pressure limit [psig] at 100 °F							
Standard	conventional	19,7	285	19,7	285	19,7	285	41,4	600
Faltenbalg	bellows	15,9	230	15,9	230	15,9	230	34,5	500

Federhaube <i>bonnet</i>	Kappe oder Anlüftung <i>cap or lifting device</i>			Code		* Bitte ergänzen Sie den Code der gewünschten Kombination von Federhaube und Kappe bzw. Anlüftung; siehe Bestellbeispiel Kapitel 5 * Please add code for the required combination of bonnet and cap or lifting device; refer to example for ordering in section 5
				CF8M / 1.4408	WCB / 1.0619 WC6 / 1.7357	
geschlossen <i>closed</i>	Kappe	<i>cap</i>	H2	2	2	
	offene Anlüftung	<i>open lifting device</i>	H3	–	3	
	gasdichte Anlüftung	<i>gastight lifting device</i>	H4	4	4	
offen / <i>open</i>	offene Anlüftung	<i>open lifting device</i>	H3	–	5	

Abmessungen und Gewichte / Dimensions and weights

The diagram shows a technical drawing of a valve assembly. The left view is a side elevation showing the valve body, handle, and mounting brackets. Dimensions labeled include 'H' for total height, 'a' for bracket height, 'b' for bracket width, 'c' for mounting hole offset, 'd' for mounting hole diameter, 'e' for mounting hole spacing, and 'f' for mounting hole diameter. The right view is a top-down view of the valve body, showing the handle and mounting brackets. Dimensions labeled include 'A' for overall width, 'B' for bracket width, 'C' for mounting hole diameter, 'D' for mounting hole spacing, and 'E' for mounting hole diameter.

	Schenkellängen [mm] / center to face dimensions [inch]											
a	114	4 ¹ / ₂	114	4 ¹ / ₂	114	4 ¹ / ₂			140	5 ¹ / ₂	178	7
b	105	4 ¹ / ₈	105	4 ¹ / ₈	105	4 ¹ / ₈			105	4 ¹ / ₈	140	5 ¹ / ₂
s	30	1 ³ / ₁₆	30	1 ³ / ₁₆	30	1 ³ / ₁₆			44	1 ³ / ₄	57	2 ¹ / ₄
	Bauhöhe [mm] / height [inch]											
H	335	13 ⁵ / ₃₂	335	13 ⁵ / ₃₂	335	13 ⁵ / ₃₂			412	16 ³ / ₁₆	436	17 ³ / ₁₆
	Spannpratzen [mm] / brackets [inch]											
A	130	5 ¹ / ₈	130	5 ¹ / ₈	130	5 ¹ / ₈			162	6 ³ / ₈	162	6 ³ / ₈
B	—	—	—	—	—	—			—	—	—	—
C	ø 14	ø ⁹ / ₁₆	ø 14	ø ⁹ / ₁₆	ø 14	ø ⁹ / ₁₆			ø 14	ø ⁹ / ₁₆	ø 14	ø ⁹ / ₁₆
D	132	5 ⁷ / ₃₂	132	5 ⁷ / ₃₂	132	5 ⁷ / ₃₂			129	5 ³ / ₃₂	189	7 ¹⁵ / ₃₂
E	16	⁵ / ₈	16	⁵ / ₈	16	⁵ / ₈			16	⁵ / ₈	16	⁵ / ₈
	Gewicht [kg] / weight [lbs]											
m	17,3	38,1	17,3	38,1	17,3	38,1			31,1	68,6	41,8	92,2

Edelstahl-Faltenbalg und Ausgleichskolben / Stainless steel bellows and balanced piston

		zusätzliche Bauhöhe [mm] / additional height [inch]											
mit Faltenbalg with bellows	H	25	31/32	25	31/32	25	31/32			25	31/32	0	0
		zusätzliches Gewicht [kg] / additional weight [lbs]											
mit Faltenbalg with bellows	m	1,1	2,4	1,1	2,4	1,1	2,4			2,0	4,4	2,8	6,2

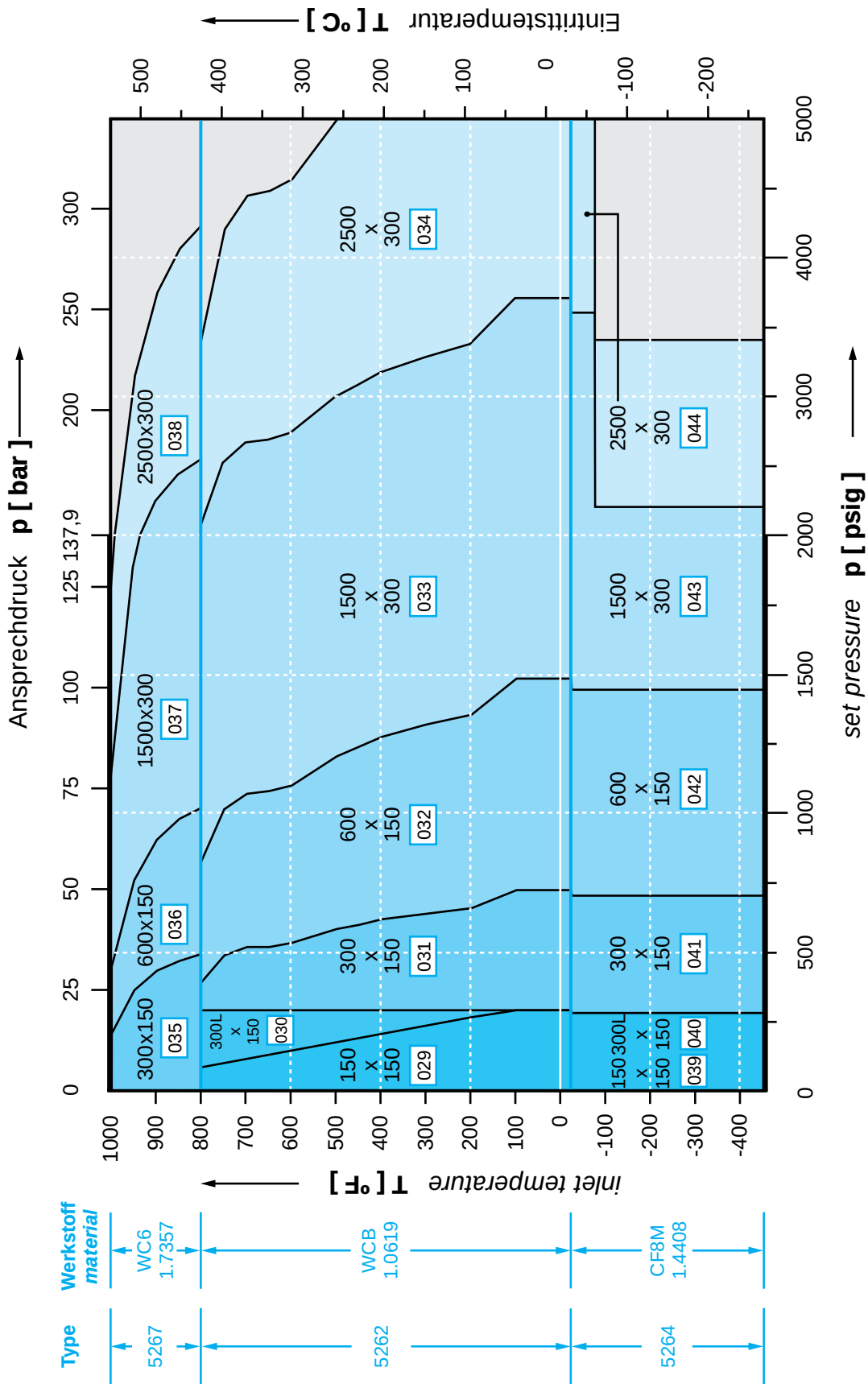
Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Type
526

Flansch-Feder-Sicherheitsventil nach API 526
Flanged Safety Relief Valve according to API 526
für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Orifice **F**
0.307 sq.in.
198 mm²



300 x 150: ANSI Flanschdruckstufe / ANSI flange class
035 : Ventil Code / valve code

Artikelnummern / Article numbers

ANSI Flanschdruckstufe ANSI flange class			Eintritt inlet	150	300L	300	600	900	1500	2500
			Austritt outlet	x 150	x 150	x 150	x 150	x 300	x 300	x 300
Ventilabmessungen valve size			Eintritt inlet	1 1/2" x 2"	1 1/2" x 2"	1 1/2" x 2"	1 1/2" x 2"	1 1/2" x 3"	1 1/2"x 3"	1 1/2"x 3"
			Austritt outlet							
Werkstoff material	Eintrittstemperatur [°C] inlet temperature [°F]		Maximal zulässiger Ansprechdruck [bar] set pressure limit [psig]							
Artikelnummer / article number			5264.039*		5264.040*		5264.041*		5264.042*	
CF8M	- 60 bis - 268	- 76 to - 450	19,0	275	19,0	275	49,6	720	99,3	1440
1.4408	- 29 bis - 59	- 21 to - 75	19,0	275	19,0	275	49,6	720	99,3	1440
Artikelnummer / article number			5262.029*		5262.030*		5262.031*		5262.032*	
WCB 1.0619	- 29 bis 38	- 20 to 100	19,7	285	19,7	285	51,0	740	102,0	1480
	232	450	12,8	185	19,7	285	42,4	615	85,1	1235
	427	800	5,5	80	19,7	285	28,3	410	56,9	825
Artikelnummer / article number			-		-		5267.035*		5267.036*	
WC6	427	800	-	-	-	-	35,2	510	70,0	1015
1.7357	538	1000	-	-	-	-	15,5	225	30,7	445

Für diesen Bereich gelten 1500-lb-Abmessungen Use 1500 lb dimensions for these sizes

5264.043*		5264.044*	
151,7	2200	234,4	3400
248,2	3600	344,7	5000
5262.033*		5262.034*	
255,4	3705	344,7	5000
212,4	3080	344,7	5000
142,0	2060	236,5	3430
5267.037*		5267.038*	
175,1	2540	291,6	4230
76,9	1115	128,2	1860

Für diesen Bereich gelten 1500-lb-Abmessungen
Use 1500 lb dimensions for these sizes

5264.043*		5264.044*	
151,7	2200	234,4	3400
248,2	3600	344,7	5000
5262.033*		5262.034*	
255,4	3705	344,7	5000
212,4	3080	344,7	5000
142,0	2060	236,5	3430
5267.037*		5267.038*	
175,1	2540	291,6	4230
76,9	1115	128,2	1860

Ausführung	version	Maximal zulässiger Gegendruck [bar] bei 38 °C outlet pressure limit [psig] at 100 °F							
Standard	conventional	19,7	285	19,7	285	19,7	285	19,7	285
Faltenbalg	bellows	15,9	230	15,9	230	15,9	230	15,9	230

Federhaube bonnet	Kappe oder Anlüftung cap or lifting device			Code	
				CF8M / 1.4408	WCB / 1.0619 WC6 / 1.7357
geschlossen closed	Kappe offene Anlüftung gasdichte Anlüftung	cap open lifting device gastight lifting device	H2 H3 H4	2 - 4	2 3 4
offen / open	offene Anlüftung	open lifting device	H3	-	5

* Bitte ergänzen Sie den Code der gewünschten Kombination von Federhaube und Kappe bzw. Anlüftung; siehe Bestellbeispiel Kapitel 5
* Please add code for the required combination of bonnet and cap or lifting device; refer to example for ordering in section 5

Abmessungen und Gewichte / Dimensions and weights

	Schenkellängen [mm] / center to face dimensions [inch]													
a	121	4 ^{3/4}	121	4 ^{3/4}	152	6	152	6			165	6 ^{1/2}	178	7
b	124	4 ^{7/8}	124	4 ^{7/8}	124	4 ^{7/8}	124	4 ^{7/8}			124	4 ^{7/8}	140	5 ^{1/2}
s	32	1 ^{1/4}	32	1 ^{1/4}	35	1 ^{13/32}	35	1 ^{13/32}			44	1 ^{3/4}	57	2 ^{1/4}
	Bauhöhe [mm] / height [inch]													
H	412	16 ^{3/16}	412	16 ^{3/16}	412	16 ^{3/16}	412	16 ^{3/16}			436	17 ^{3/16}	436	17 ^{3/16}
	Spannpratzen [mm] / brackets [inch]													
A	162	6 ^{3/8}	162	6 ^{3/8}	162	6 ^{3/8}	162	6 ^{3/8}			162	6 ^{3/8}	162	6 ^{3/8}
B	—	—	—	—	—	—	—	—			—	—	—	—
C	Ø 14	Ø 9/16	Ø 14	Ø 9/16	Ø 14	Ø 9/16	Ø 14	Ø 9/16			Ø 14	Ø 9/16	Ø 14	Ø 9/16
D	148	5 ^{27/32}	148	5 ^{27/32}	148	5 ^{27/32}	148	5 ^{27/32}			174	6 ^{27/32}	189	7 ^{15/32}
E	16	5/8	16	5/8	16	5/8	16	5/8			16	5/8	16	5/8
	Gewicht [kg] / weight [lbs]													
m	30,6	67,5	30,6	67,5	32,5	67,5	32,5	67,5			36,3	80,0	41,8	92,2

Edelstahl-Faltenbalg und Ausgleichskolben / Stainless steel bellows and balanced piston

		zusätzliche Bauhöhe [mm] / additional height [inch]											
mit Faltenbalg with bellows	H	25	31/32	25	31/32	25	31/32	25	31/32			0	0
		zusätzliches Gewicht [kg] / additional weight [lbs]											
mit Faltenbalg with bellows	m	2,5	5,5	2,5	5,5	2,5	5,5	2,5	5,5			2,3	5,1

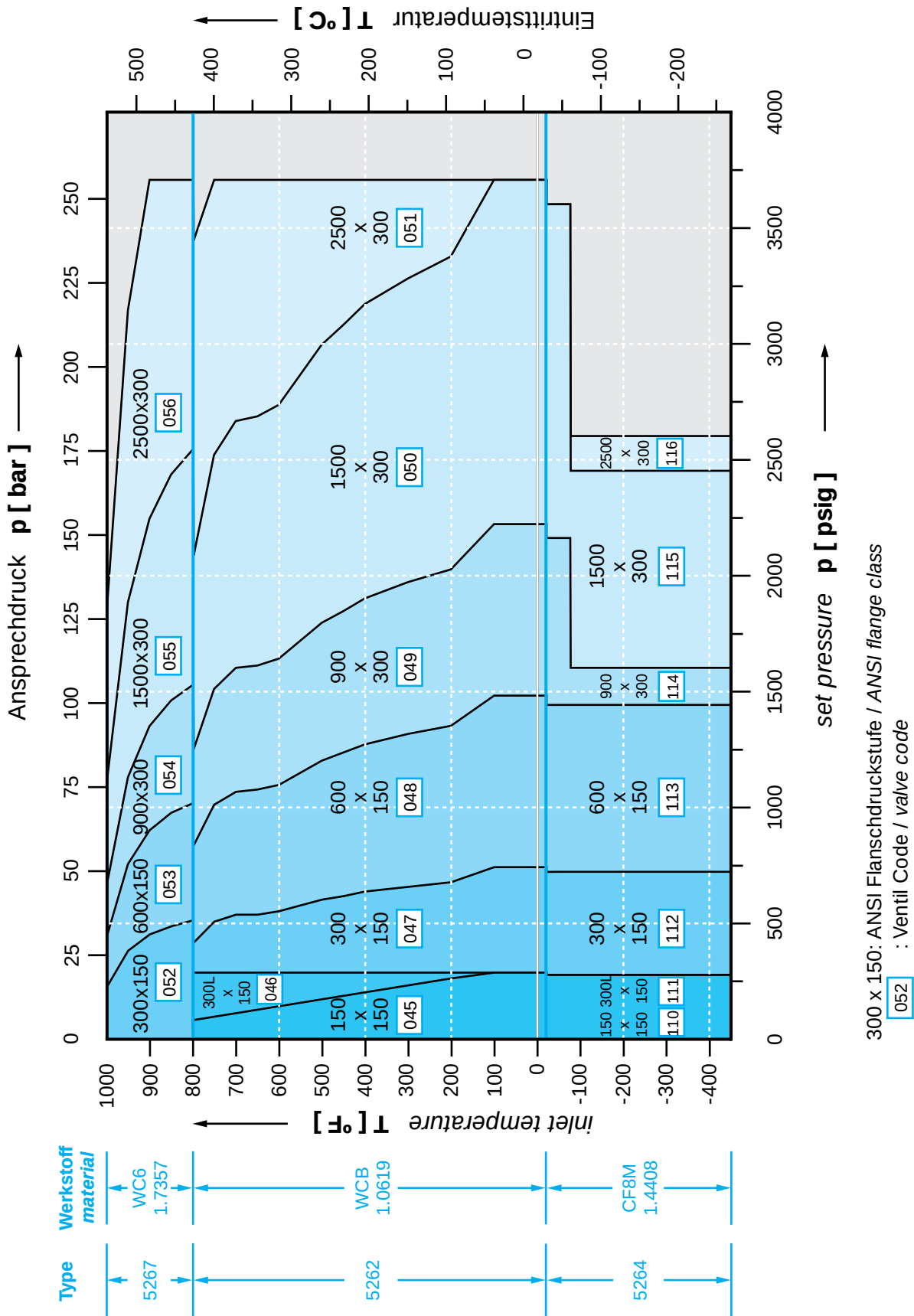
Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Type 526

Flansch-Feder-Sicherheitsventil nach API 526
Flanged Safety Relief Valve according to API 526
für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Orifice G
0.503 sq.in.
325 mm²



Artikelnummern / Article numbers

ANSI Flanschdruckstufe ANSI flange class			Eintritt inlet	150	300L	300	600	900	1500	2500						
			Austritt outlet	x 150	x 150	x 150	x 150	x 300	x 300	x 300						
Ventilabmessungen valve size			Eintritt inlet	1 1/2" x 3"	1 1/2" x 3"	1 1/2" x 3"	1 1/2" x 3"	1 1/2" x 3"	2" x 3"	2" x 3"						
			Austritt outlet													
Werkstoff material	Eintrittstemperatur [°C] inlet temperature [°F]		Maximal zulässiger Ansprechdruck [bar] set pressure limit [psig]													
Artikelnummer / article number			5264.110*		5264.111*		5264.112*		5264.113*		5264.114*		5264.115*		5264.116*	
CF8M 1.4408	- 60 bis - 268	- 76 to - 450	19,0	275	19,0	275	49,6	720	99,3	1440	110,3	1600	168,9	2450	179,3	2600
	- 29 bis - 59	- 21 to - 75	19,0	275	19,0	275	49,6	720	99,3	1440	148,9	2160	248,2	3600	248,2	3600
Artikelnummer / article number			5262.045*		5262.046*		5262.047*		5262.048*		5262.049*		5262.050*		5262.051*	
WCB 1.0619	- 29 bis 38	- 20 to 100	19,7	285	19,7	285	51,0	740	102,0	1480	153,1	2220	255,4	3705	255,4	3705
	232	450	12,8	185	19,7	285	42,4	615	85,1	1235	127,2	1845	212,4	3080	255,4	3705
	427	800	5,5	80	19,7	285	28,3	410	56,9	825	85,1	1235	142,0	2060	236,5	3430
Artikelnummer / article number			-		-		5267.052*		5267.053*		5267.054*		5267.055*		5267.056*	
WC6 1.7357	427	800	-	-	-	-	35,2	510	70,0	1015	105,1	1525	175,1	2540	255,4	3705
	538	1000	-	-	-	-	15,5	225	30,7	445	46,2	670	76,9	1115	128,2	1860

Ausführung	version	Maximal zulässiger Gegendruck [bar] bei 38 °C outlet pressure limit [psig] at 100 °F													
Standard	conventional	19,7	285	19,7	285	19,7	285	19,7	285	51,0	740	51,0	740	51,0	740
Faltenbalg	bellows	15,9	230	15,9	230	15,9	230	15,9	230	32,4	470	32,4	470	32,4	470

Federhaube bonnet	Kappe oder Anlüftung cap or lifting device			Code		* Bitte ergänzen Sie den Code der gewünschten Kombination von Federhaube und Kappe bzw. Anlüftung; siehe Bestellbeispiel Kapitel 5 * Please add code for the required combination of bonnet and cap or lifting device; refer to example for ordering in section 5
				CF8M / 1.4408	WCB / 1.0619 WC6 / 1.7357	
geschlossen closed	Kappe	cap	H2	2	2	
	offene Anlüftung	open lifting device	H3	-	3	
	gasdichte Anlüftung	gastight lifting device	H4	4	4	
offen / open	offene Anlüftung	open lifting device	H3	-	5	

Abmessungen und Gewichte / Dimensions and weights

Technical drawing of a valve assembly. The left view is a side elevation showing the valve body, handle, and mounting brackets. Dimensions labeled include: 198 (total height), 7 13/16 (height from base to handle), 121 (width of handle), 124 (width of body), 32 (width of base), 152 (width of mounting bracket), 6 (width of handle), 6 (width of handle), 65 (width of handle), 6 1/2 (width of handle), 172 (width of handle), 6 3/4 (width of handle), 172 (width of handle), 6 3/4 (width of handle). The right view is a top-down view showing the valve body and mounting brackets. Dimensions labeled include: 121 (width of handle), 124 (width of body), 32 (width of base), 152 (width of mounting bracket), 6 (width of handle), 6 (width of handle), 65 (width of handle), 6 1/2 (width of handle), 172 (width of handle), 6 3/4 (width of handle), 172 (width of handle), 6 3/4 (width of handle).

Schenkellängen [mm] / center to face dimensions [inch]														
a	121	4 ³ / ₄	121	4 ³ / ₄	152	6	152	6	165	6 ¹ / ₂	172	6 ³ / ₄	172	6 ³ / ₄
b	124	4 ⁷ / ₈	124	4 ⁷ / ₈	124	4 ⁷ / ₈	124	4 ⁷ / ₈	124	4 ⁷ / ₈	156	6 ¹ / ₈	156	6 ¹ / ₈
s	32	1 ¹ / ₄	32	1 ¹ / ₄	35	1 ¹³ / ₃₂	35	1 ¹³ / ₃₂	44	1 ³ / ₄	68	2 ¹¹ / ₁₆		

Bauhöhe [mm] / height [inch]														
H	412	16 ³ / ₁₆	412	16 ³ / ₁₆	412	16 ³ / ₁₆	412	16 ³ / ₁₆	436	17 ³ / ₁₆	532	20 ¹⁵ / ₁₆	532	20 ¹⁵ / ₁₆

Spannpratzen [mm] / brackets [inch]														
A	162	6 ³ / ₈	162	6 ³ / ₈	162	6 ³ / ₈	162	6 ³ / ₈	162	6 ³ / ₈	184	7 ¹ / ₄	184	7 ¹ / ₄
B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	110	4 ¹¹ / ₃₂	110	4 ¹¹ / ₃₂
C	Ø 14	Ø ⁹ / ₁₆	Ø 14	Ø ⁹ / ₁₆	Ø 14	Ø ⁹ / ₁₆	Ø 14	Ø ⁹ / ₁₆	Ø 14	Ø ⁹ / ₁₆	Ø 14	Ø ⁹ / ₁₆	Ø 14	Ø ⁹ / ₁₆
D	148	5 ²⁷ / ₃₂	148	5 ²⁷ / ₃₂	148	5 ²⁷ / ₃₂	148	5 ²⁷ / ₃₂	174	6 ²⁷ / ₃₂	198	7 ¹³ / ₁₆		

Gewicht [kg] / weight [lbs]														
m	30,6	67,5	30,6	67,5	32,5	71,7	32,5	71,7	36,3	80,0	69,9	154,1	69,9	154,1

Edelstahl-Faltenbalg und Ausgleichskolben / Stainless steel bellows and balanced piston

		zusätzliche Bauhöhe [mm] / additional height [inch]													
mit Faltenbalg with bellows	H	38	1 15/32	38	1 15/32	38	1 15/32	38	1 15/32	13	1/2	17	21/32	17	21/32
		zusätzliches Gewicht [kg] / additional weight [lbs]													
mit Faltenbalg with bellows	m	2,5	5,5	2,5	5,5	2,5	5,5	2,5	5,5	2,3	5,1	2,6	5,7	2,6	5,7

Änderungen behalten wir uns vor.

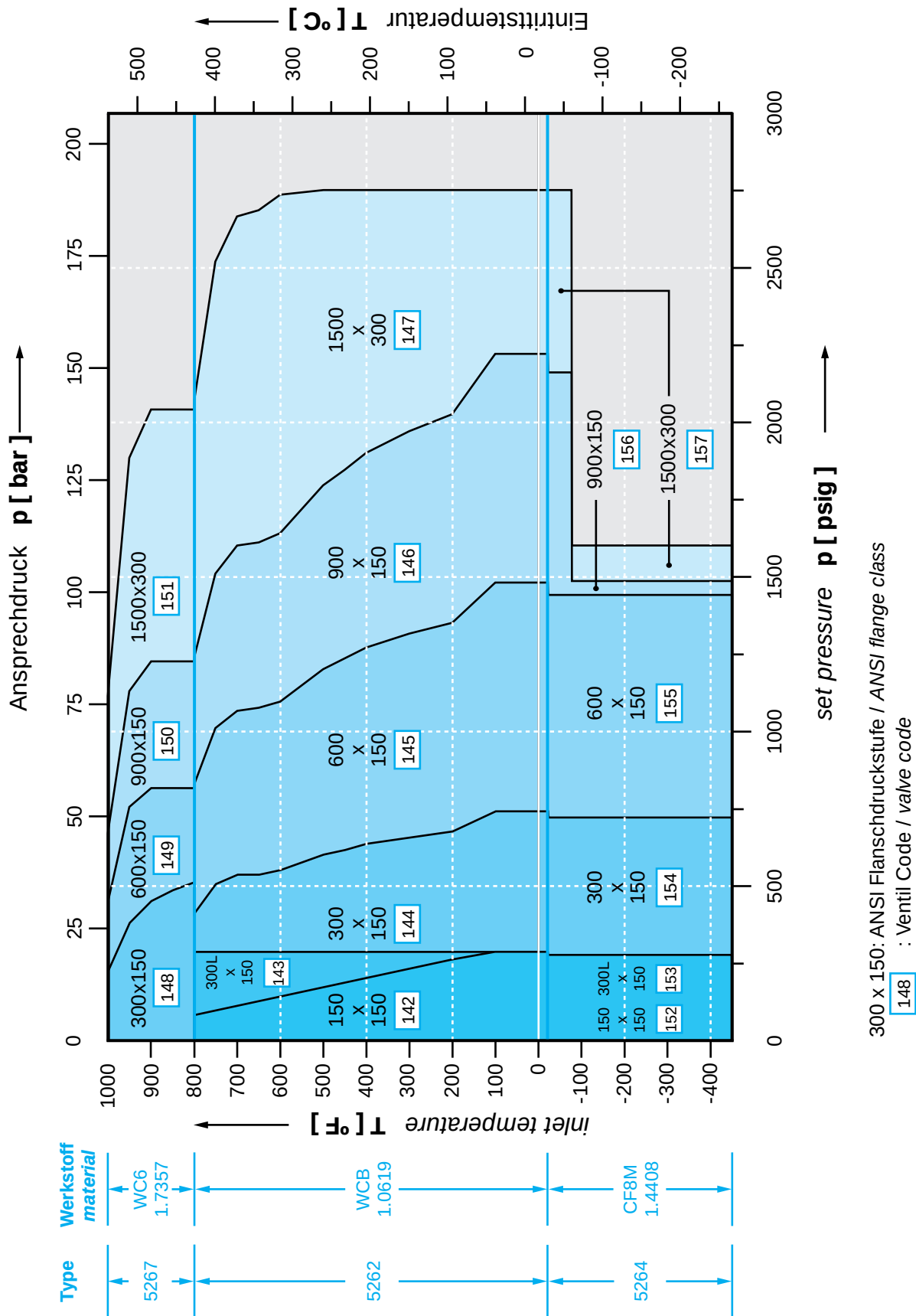
Modifications reserved.

Type 526

Flansch-Feder-Sicherheitsventil nach API 526
Flanged Safety Relief Valve according to API 526

für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Orifice **H**
0.785 sq.in.
506 mm²



Artikelnummern / Article numbers

ANSI Flanschdruckstufe ANSI flange class			Eintritt inlet	150 x	300L x	300 x	600 x	600 x	900 x	1500 x							
			Austritt outlet	150	150	150	150	150	150	300							
Ventilabmessungen valve size			Eintritt inlet	1 1/2" x 3"	1 1/2" x 3"	2" x 3"	2" x 3"	2" x 3"	2" x 3"	2" x 3"							
			Austritt outlet														
Werkstoff material	Eintrittstemperatur [°C] inlet temperature [°F]			Maximal zulässiger Ansprechdruck [bar] set pressure limit [psig]													
Artikelnummer / article number				5264.152*		5264.153*		5264.154*		5264.155*		-		5264.156*		5264.157*	
CF8M 1.4408	- 60 bis - 268	- 76 to - 450	19,0	275	19,0	275	49,6	720	99,3	1440	-	-	102,4	1485	110,3	1600	
	- 29 bis - 59	- 21 to - 75	19,0	275	19,0	275	49,6	720	99,3	1440	-	-	148,9	2160	189,6	2750	
Artikelnummer / article number				5262.142*		5262.143*		5262.144*		5262.145*		-		5262.146*		5262.147*	
WCB 1.0619	- 29 bis 38	- 20 to 100	19,7	285	19,7	285	51,0	740	102,0	1480	-	-	153,1	2220	189,6	2750	
	232	450	12,8	185	19,7	285	42,4	615	85,1	1235	-	-	127,2	1845	189,6	2750	
	427	800	5,5	80	19,7	285	28,3	410	56,9	825	-	-	85,1	1235	142,0	2060	
Artikelnummer / article number				-		-		5267.148*		-		5267.149*		5267.150*		5267.151*	
WC6 1.7357	427	800	-	-	-	-	35,2	510	-	-	56,2	815	84,5	1225	140,7	2040	
	538	1000	-	-	-	-	15,5	225	-	-	30,7	445	46,2	670	76,9	1115	

Ausführung	version	Maximal zulässiger Gegendruck [bar] bei 38 °C outlet pressure limit [psig] at 100 °F													
Standard	conventional	19,7	285	19,7	285	19,7	285	19,7	285	19,7	285	19,7	285	51,0	740
Faltenbalg	bellows	15,9	230	15,9	230	15,9	230	15,9	230	15,9	230	15,9	230	28,6	415

Federhaube bonnet	Kappe oder Anlüftung cap or lifting device			Code		* Bitte ergänzen Sie den Code der gewünschten Kombination von Federhaube und Kappe bzw. Anlüftung; siehe Bestellbeispiel Kapitel 5 * Please add code for the required combination of bonnet and cap or lifting device; refer to example for ordering in section 5
				CF8M / 1.4408	WCB / 1.0619 WC6 / 1.7357	
geschlossen closed	Kappe	cap	H2	2	2	
	offene Anlüftung	open lifting device	H3	-	3	
	gasdichte Anlüftung	gastight lifting device	H4	4	4	
offen / open	offene Anlüftung	open lifting device	H3	-	5	

Abmessungen und Gewichte / Dimensions and weights

The image contains two technical drawings of a valve assembly. The left drawing is a side elevation showing the valve body, handle, and mounting brackets. Dimensions labeled include 'H' for total height, 'E' for handle height, 'D' for body diameter, 'W' for bracket width, 'A' for bracket spacing, 'B' for body width, and 'C' for mounting hole spacing. The right drawing is a front view of the valve body, showing a circular port and four mounting holes. Dimensions labeled include 'V' for body diameter and 'B' for mounting hole spacing.

	Schenkellängen [mm] / center to face dimensions [inch]													
a	124	4 ⁷ / ₈	124	4 ⁷ / ₈	124	4 ⁷ / ₈	162	6 ³ / ₈	124	4 ⁷ / ₈	162	6 ³ / ₈	162	6 ³ / ₈
b	130	5 ¹ / ₈	130	5 ¹ / ₈	130	5 ¹ / ₈	154	6 ¹ / ₁₆	130	5 ¹ / ₈	154	6 ¹ / ₁₆	154	6 ¹ / ₁₆
s	38	1 ¹ / ₂	38	1 ¹ / ₂	43	1 ¹¹ / ₁₆	56	2 ³ / ₁₆	43	1 ¹¹ / ₁₆	56	2 ³ / ₁₆	56	2 ³ / ₁₆
	Bauhöhe [mm] / height [inch]													
H	412	16 ³ / ₁₆	412	16 ³ / ₁₆	536	21 ³ / ₃₂	537	21 ¹ / ₈	536	21 ³ / ₃₂	537	21 ¹ / ₈	537	21 ¹ / ₈
	Spannpratzen [mm] / brackets [inch]													
A	162	6 ³ / ₈	162	6 ³ / ₈	184	7 ¹ / ₄	184	7 ¹ / ₄	184	7 ¹ / ₄	184	7 ¹ / ₄	184	7 ¹ / ₄
B	—	—	—	—	110	4 ¹¹ / ₃₂	110	4 ¹¹ / ₃₂	110	4 ¹¹ / ₃₂	110	4 ¹¹ / ₃₂	110	4 ¹¹ / ₃₂
C	Ø 14	Ø ⁹ / ₁₆	Ø 14	Ø ⁹ / ₁₆	Ø 14	Ø ⁹ / ₁₆	Ø 14	Ø ⁹ / ₁₆	Ø 14	Ø ⁹ / ₁₆	Ø 14	Ø ⁹ / ₁₆	Ø 14	Ø ⁹ / ₁₆
D	155	6 ³ / ₃₂	155	6 ³ / ₃₂	177	6 ³¹ / ₃₂	202	7 ¹⁵ / ₁₆	177	6 ³¹ / ₃₂	202	7 ¹⁵ / ₁₆	202	7 ¹⁵ / ₁₆
E	16	⁵ / ₈	16	⁵ / ₈	16	⁵ / ₈	16	⁵ / ₈	16	⁵ / ₈	16	⁵ / ₈	16	⁵ / ₈
	Gewicht [kg] / weight [lbs]													
m	30,6	67,5	30,6	67,5	44,6	98,3	44,6	98,3	44,6	98,3	62,2	137,1	62,2	137,1

Edelstahl-Faltenbalg und Ausgleichskolben / Stainless steel bellows and balanced piston

		zusätzliche Bauhöhe [mm] / additional height [inch]													
mit Faltenbalg with bellows	H	38	1 15/32	38	1 15/32	26	1	26	1	26	1	26	1	26	1
		zusätzliches Gewicht [kg] / additional weight [lbs]													
mit Faltenbalg with bellows	m	2,5	5,5	2,5	5,5	3,8	8,4	3,8	8,4	3,8	8,4	3,1	6,8	3,1	6,8

Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

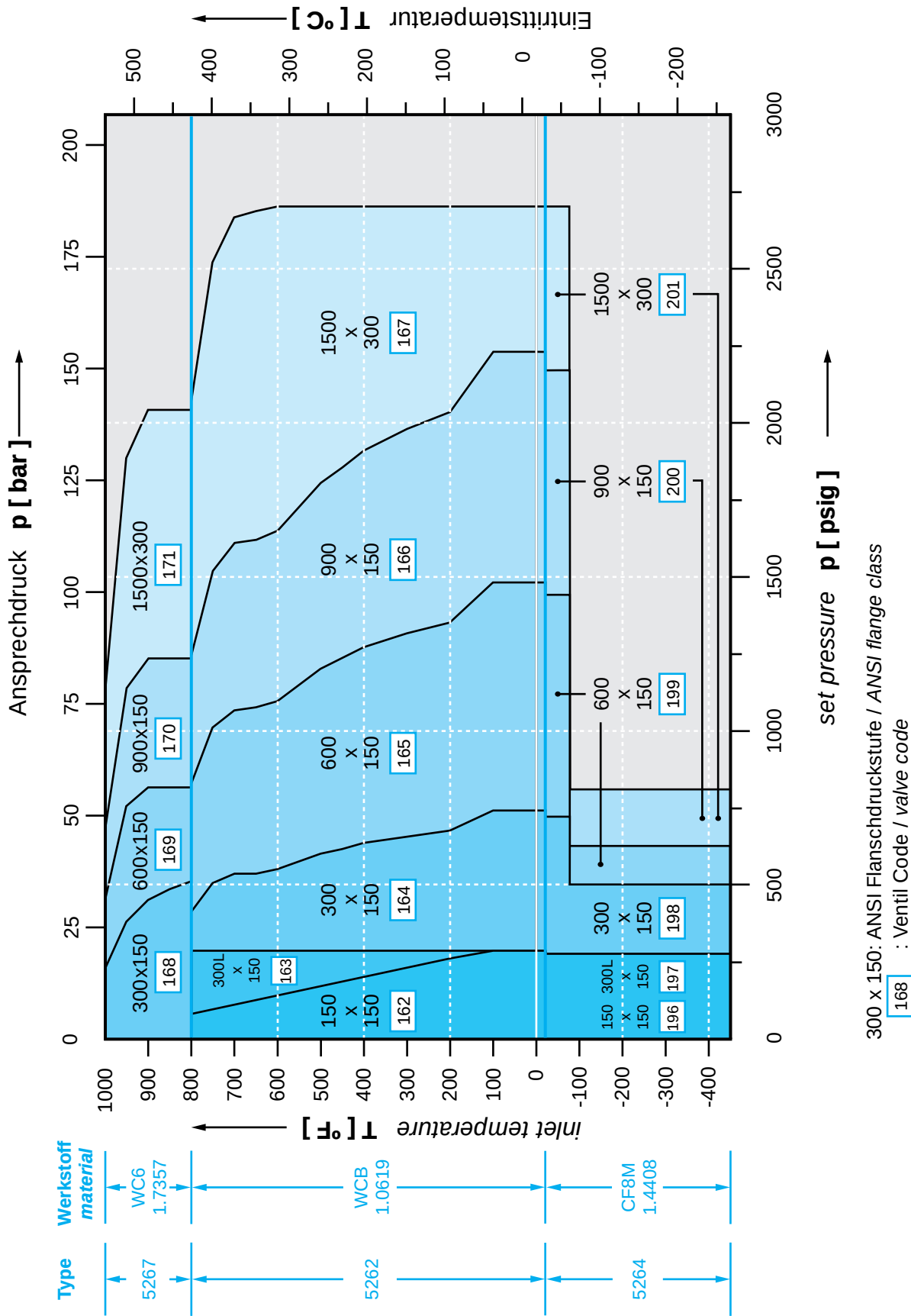
Type
526

Flansch-Feder-Sicherheitsventil nach API 526
Flanged Safety Relief Valve according to API 526

für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Orifice
1.287 sq.in.
830 mm²

J



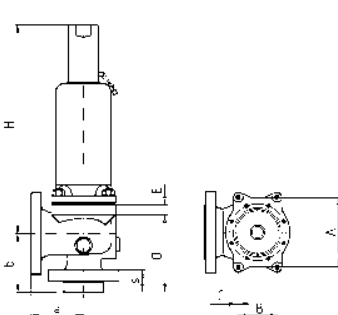
Artikelnummern / Article numbers

ANSI Flanschdruckstufe ANSI flange class			Eintritt inlet	150	300L	300	600	900	1500								
			Austritt outlet	x 150	x 150	x 150	x 150	x 150	x 300								
Ventilabmessungen valve size			Eintritt inlet	2" x 3"	2" x 3"	3" x 4"	3" x 4"	3" x 4"	3" x 4"								
			Austritt outlet														
Werkstoff material	Eintrittstemperatur [°C] inlet temperature [°F]			Maximal zulässiger Ansprechdruck [bar] set pressure limit [psig]													
Artikelnummer / article number				5264.196*		5264.197*		5264.198*		5264.199*		5264.200*		5264.201*			
CF8M 1.4408	- 60 bis - 268	- 76 to - 450	19,0	275	19,0	275	34,5	500	43,1	625	55,2	800	55,2	800			
	- 29 bis - 59	- 21 to - 75	19,0	275	19,0	275	49,6	720	99,3	1440	148,9	2160	186,2	2700			
Artikelnummer / article number				5262.162*		5262.163*		5262.164*		5262.165*		5262.166*		5262.167*			
WCB 1.0619	- 29 bis 38	- 20 to 100	19,7	285	19,7	285	51,0	740	102,0	1480	153,1	2220	186,2	2700			
	232	450	12,8	185	19,7	285	42,4	615	85,1	1235	127,2	1845	186,2	2700			
	427	800	5,5	80	19,7	285	28,3	410	56,9	825	85,1	1235	142,0	2060			
Artikelnummer / article number				–		–		5267.168*		5267.169*		5267.170*		5267.171*			
WC6 1.7357	427	800	–	–	–	–	35,2	510	56,2	815	84,5	1225	140,7	2040			
	538	1000	–	–	–	–	15,5	225	30,7	445	46,2	670	76,9	1115			

Ausführung	version	Maximal zulässiger Gegendruck [bar] bei 38 °C outlet pressure limit [psig] at 100 °F													
Standard	conventional	19,7	285	19,7	285	19,7	285	19,7	285	19,7	285	41,4	600		
Faltenbalg	bellows	15,9	230	15,9	230	15,9	230	15,9	230	15,9	230	15,9	230		

Federhaube <i>bonnet</i>	Kappe oder Anlüftung <i>cap or lifting device</i>			Code		* Bitte ergänzen Sie den Code der gewünschten Kombination von Federhaube und Kappe bzw. Anlüftung; siehe Bestellbeispiel Kapitel 5 * <i>Please add code for the required combination of bonnet and cap or lifting device; refer to example for ordering in section 5</i>
				CF8M / 1.4408	WCB / 1.0619 WC6 / 1.7357	
geschlossen <i>closed</i>	Kappe	<i>cap</i>	H2	2	2	
	offene Anlüftung	<i>open lifting device</i>	H3	—	3	
	gasdichte Anlüftung	<i>gastight lifting device</i>	H4	4	4	
offen / <i>open</i>	offene Anlüftung	<i>open lifting device</i>	H3	—	5	

Abmessungen und Gewichte / Dimensions and weights

	Schenkellängen [mm] / center to face dimensions [inch]													
	a	124	4 7/8	124	4 7/8	181	7 1/8	181	7 1/8	181	7 1/8	181	7 1/8	
	b	137	5 3/8	137	5 3/8	184	7 1/4	184	7 1/4	184	7 1/4	184	7 1/4	
	s	49	1 15/16	49	1 15/16	49	1 15/16	49	1 15/16	65	2 9/16	65	2 9/16	
	Bauhöhe [mm] / height [inch]													
	H	536	21 3/32	536	21 3/32	602	23 11/16	602	23 11/16	602	23 11/16	602	23 11/16	
	Spannpratzen [mm] / brackets [inch]													
	A	184	7 1/4	184	7 1/4	238	9 3/8	238	9 3/8	238	9 3/8	238	9 3/8	
	B	110	4 11/32	110	4 11/32	140	5 1/2	140	5 1/2	140	5 1/2	140	5 1/2	
	C	Ø 14	Ø 9/16	Ø 14	Ø 9/16	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32	
	D	184	7 7/32	184	7 7/32	234	9 7/32	234	9 7/32	234	9 7/32	234	9 7/32	
	E	16	5/8	16	5/8	25	31/32	25	31/32	25	31/32	25	31/32	
	Gewicht [kg] / weight [lbs]													
	m	44,6	98,3	44,6	98,3	77,7	171,3	77,7	171,3	100,2	220,9	100,2	220,9	

Edelstahl-Faltenbalg und Ausgleichskolben / Stainless steel bellows and balanced piston

		zusätzliche Bauhöhe [mm] / additional height [inch]													
mit Faltenbalg with bellows	H	49	1 29/32	49	1 29/32	38	1 1/2	38	1 1/2	38	1 1/2	38	1 1/2		
		zusätzliches Gewicht [kg] / additional weight [lbs]													
mit Faltenbalg with bellows	m	3,8	8,4	3,8	8,4	5,5	12,1	5,5	12,1	5,5	12,1	5,5	12,1		

Änderungen behalten wir uns vor.

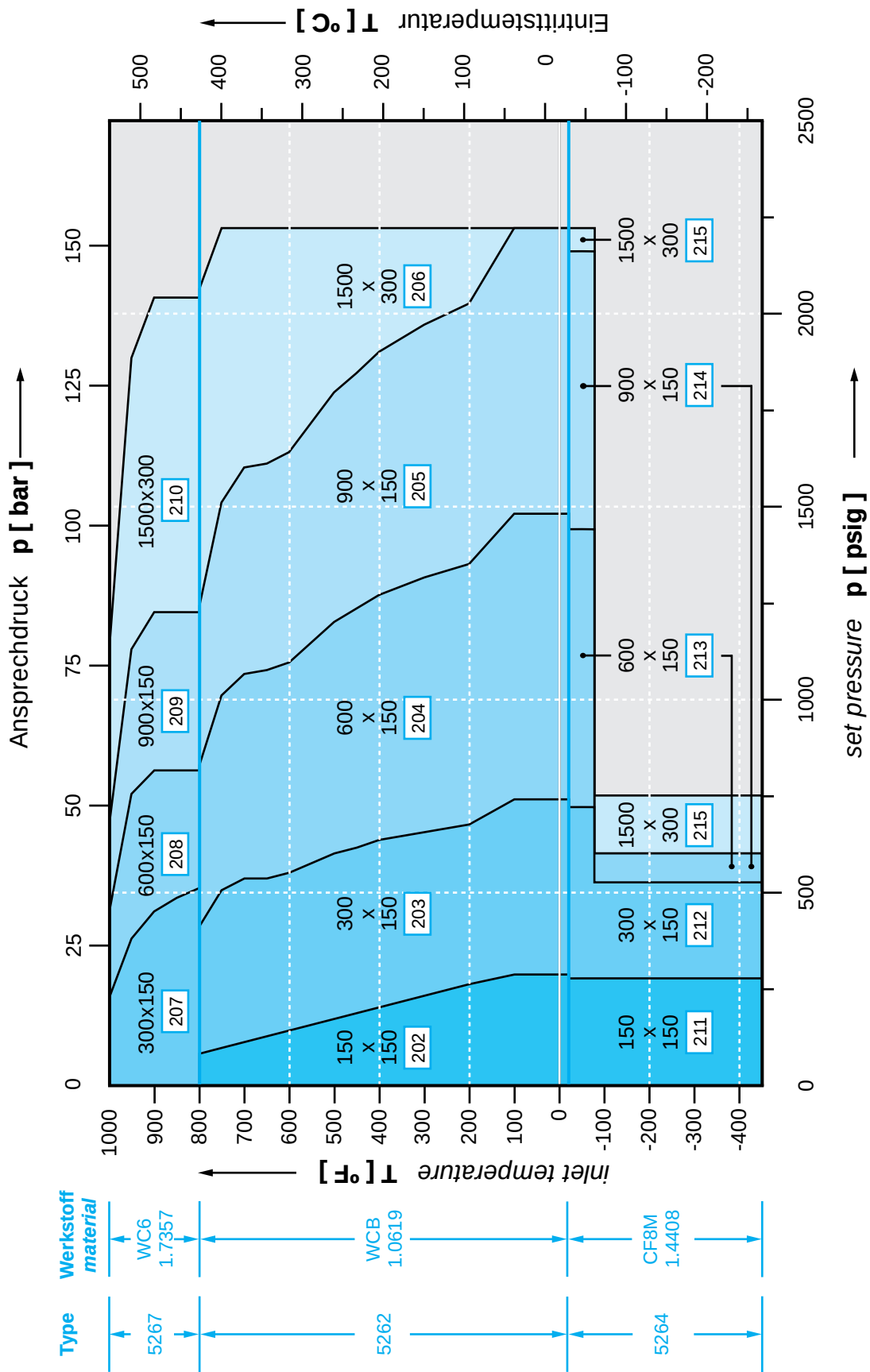
Modifications reserved.

Type
526

Flansch-Feder-Sicherheitsventil nach API 526
Flanged Safety Relief Valve according to API 526

für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Orifice **K**
1.838 sq.in.
1186 mm²



300 x 150: ANSI Flanschdruckstufe / ANSI flange class
207 : Ventil Code / valve code

Artikelnummern / Article numbers

ANSI Flanschdruckstufe ANSI flange class			Eintritt inlet	150	300	600	600	900	900	1500						
			Austritt outlet	x 150	x 150	x 150	x 150	x 150	x 150	x 300						
Ventilabmessungen valve size			Eintritt inlet	3" x 4"	3" x 4"	3" x 4"	3" x 4"	3" x 6"	3" x 6"	3" x 6"						
			Austritt outlet													
Werkstoff material	Eintrittstemperatur [°C] inlet temperature [°F]			Maximal zulässiger Ansprechdruck [bar] set pressure limit [psig]												
Artikelnummer / article number				5264.211*		5264.212*		5264.213*		-	5264.214*		-	5264.215*		
CF8M 1.4408	- 60 bis - 268	- 76 to - 450	19,0	275	36,2	525	41,4	600	-	-	41,4	600	-	-	51,7	750
	- 29 bis - 59	- 21 to - 75	19,0	275	49,6	720	99,3	1440	-	-	148,9	2160	-	-	153,1	2220
Artikelnummer / article number				5262.202*		5262.203*		5262.204*		-	5262.205*		-	5262.206*		
WCB 1.0619	- 29 bis 38	- 20 to 100	19,7	285	51,0	740	102,0	1480	-	-	153,1	2220	-	-	153,1	2220
	232	450	12,8	185	42,4	615	85,1	1235	-	-	127,2	1845	-	-	153,1	2220
	427	800	5,5	80	28,3	410	56,9	825	-	-	85,1	1235	-	-	142,0	2060
Artikelnummer / article number				-		5267.207*		-		5267.208*		-	5267.209*		5267.210*	
WC6 1.7357	427	800	-	-	35,2	510	-	-	56,2	815	-	-	84,5	1225	140,7	2040
	538	1000	-	-	15,5	225	-	-	30,7	445	-	-	46,2	670	76,9	1115

Ausführung	version	Maximal zulässiger Gegendruck [bar] bei 38 °C outlet pressure limit [psig] at 100 °F													
Standard	conventional	19,7	285	19,7	285	19,7	285	19,7	285	19,7	285	19,7	285	41,4	600
Faltenbalg	bellows	10,3	150	10,3	150	13,8	200	13,8	200	13,8	200	13,8	200	13,8	200

Federhaube bonnet	Kappe oder Anlüftung cap or lifting device			Code		* Bitte ergänzen Sie den Code der gewünschten Kombination von Federhaube und Kappe bzw. Anlüftung; siehe Bestellbeispiel Kapitel 5 * Please add code for the required combination of bonnet and cap or lifting device; refer to example for ordering in section 5
				CF8M / 1.4408	WCB / 1.0619 WC6 / 1.7357	
geschlossen closed	Kappe	cap	H2	2	2	
	offene Anlüftung	open lifting device	H3	-	3	
	gasdichte Anlüftung	gastight lifting device	H4	4	4	
offen / open	offene Anlüftung	open lifting device	H3	-	5	

Abmessungen und Gewichte / Dimensions and weights

The image contains two technical drawings of a valve assembly. The left drawing is a side view showing the valve body, handle, and mounting bracket. Dimensions labeled include 'H' for total height, 'B' for bracket width, 'D' for valve body diameter, 'S' for mounting hole spacing, and 'L' for handle length. The right drawing is a front view of the valve body, showing a circular port with a hexagonal flange. Dimensions labeled include 'V' for flange diameter and 'b' for mounting hole diameter.

	Schenkellängen [mm] / center to face dimensions [inch]													
a	162	6 ³ / ₈	162	6 ³ / ₈	181	7 ¹ / ₈	162	6 ³ / ₈	216	8 ¹ / ₂	181	7 ¹ / ₈	216	8 ¹ / ₂
b	156	6 ¹ / ₈	156	6 ¹ / ₈	184	7 ¹ / ₄	156	6 ¹ / ₈	198	7 ¹³ / ₁₆	184	7 ¹ / ₄	197	7 ³ / ₄
s	49	1 ¹⁵ / ₁₆	49	1 ¹⁵ / ₁₆	49	1 ¹⁵ / ₁₆	49	1 ¹⁵ / ₁₆	67	2 ⁵ / ₈	65	2 ⁹ / ₁₆	65	2 ⁹ / ₁₆
	Bauhöhe [mm] / height [inch]													
H	602	23 ¹¹ / ₁₆	602	23 ¹¹ / ₁₆	602	23 ¹¹ / ₁₆	602	23 ¹¹ / ₁₆	682	26 ²⁷ / ₃₂	602	23 ¹¹ / ₁₆	682	26 ²⁷ / ₃₂
	Spannpratzen [mm] / brackets [inch]													
A	238	9 ³ / ₈	238	9 ³ / ₈	238	9 ³ / ₈	238	9 ³ / ₈	278	10 ¹⁵ / ₁₆	238	9 ³ / ₈	278	10 ¹⁵ / ₁₆
B	140	5 ¹ / ₂	140	5 ¹ / ₂	140	5 ¹ / ₂	140	5 ¹ / ₂	160	6 ⁵ / ₁₆	140	5 ¹ / ₂	160	6 ⁵ / ₁₆
C	Ø 18	Ø ²³ / ₃₂	Ø 18	Ø ²³ / ₃₂	Ø 18	Ø ²³ / ₃₂	Ø 18	Ø ²³ / ₃₂	Ø 18	Ø ²³ / ₃₂	Ø 18	Ø ²³ / ₃₂	Ø 18	Ø ²³ / ₃₂
D	206	8 ³ / ₃₂	206	8 ³ / ₃₂	234	9 ⁷ / ₃₂	206	8 ³ / ₃₂	288	11 ¹¹ / ₃₂	234	9 ⁷ / ₃₂	287	11 ⁹ / ₃₂
E	25	³¹ / ₃₂	25	³¹ / ₃₂	25	³¹ / ₃₂	25	³¹ / ₃₂	25	³¹ / ₃₂	25	³¹ / ₃₂	25	³¹ / ₃₂
	Gewicht [kg] / weight [lbs]													
m	70,1	154,5	70,1	154,5	70,1	154,5	70,1	154,5	100,2	220,9	100,2	220,9	127,5	281,1

Edelstahl-Faltenbalg und Ausgleichskolben / Stainless steel bellows and balanced piston

		zusätzliche Bauhöhe [mm] / additional height [inch]													
mit Faltenbalg with bellows	H	38	1 1/2	38	1 1/2	38	1 1/2	38	1 1/2	0	0	38	1 1/2	0	0
		zusätzliches Gewicht [kg] / additional weight [lbs]													
mit Faltenbalg with bellows	m	5,6	12,3	5,6	12,3	5,6	12,3	5,6	12,3	5,5	12,1	5,5	12,1	6,6	14,6

Änderungen behalten wir uns vor.

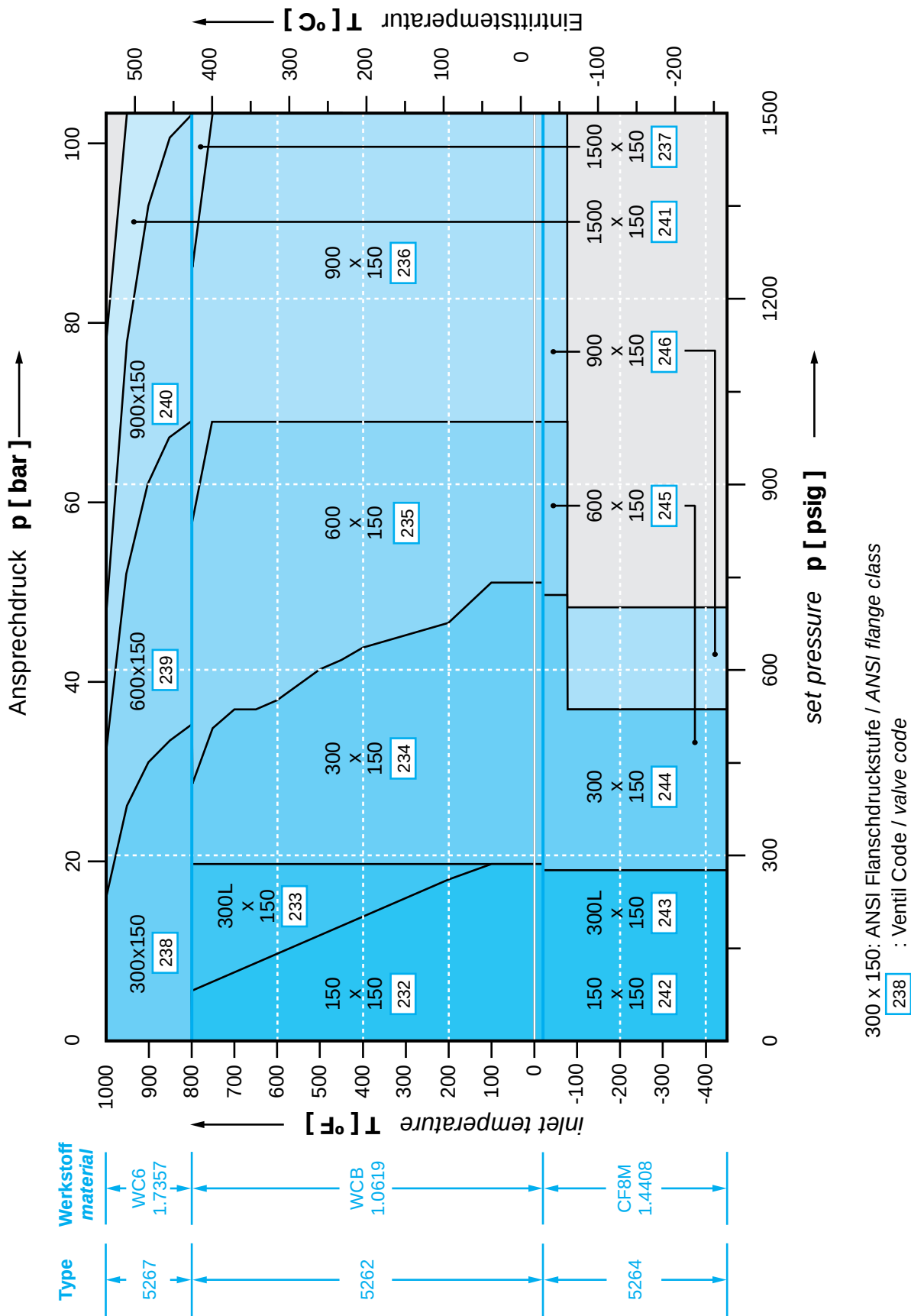
Modifications reserved.

Type 526

Flansch-Feder-Sicherheitsventil nach API 526
Flanged Safety Relief Valve according to API 526

für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Orifice
2.853 sq.in.
1841 mm²



Artikelnummern / Article numbers

ANSI Flanschdruckstufe ANSI flange class		Eintritt inlet	150	300L	300	600	600	900	1500
		Austritt outlet	x 150	x 150	x 150	x 150	x 150	x 150	x 150
Ventilabmessungen valve size		Eintritt inlet	3" x 4"	3" x 4"	4" x 6"	4" x 6"	4" x 6"	4" x 6"	4" x 6"
		Austritt outlet							
Werkstoff material	Eintrittstemperatur [°C] inlet temperature [°F]	Maximal zulässiger Ansprechdruck [bar] set pressure limit [psig]							
Artikelnummer / article number		5264.242*	5264.243*	5264.244*	5264.245*	-	5264.246*	-	
CF8M	- 60 bis - 268 - 76 to - 450	19,0 275	19,0 275	36,9 535	36,9 535	- -	48,3 700	- -	
1.4408	- 29 bis - 59 - 21 to - 75	19,0 275	19,0 275	49,6 720	68,9 1000	- -	103,4 1500	- -	
Artikelnummer / article number		5262.232*	5262.233*	5262.234*	5262.235*	-	5262.236*	5262.237*	
WCB	- 29 bis 38 - 20 to 100	19,7 285	19,7 285	51,0 740	68,9 1000	- -	103,4 1500	- -	
1.0619	232 450	12,8 185	19,7 285	42,4 615	68,9 1000	- -	103,4 1500	103,4 1500	
	427 800	5,5 80	19,7 285	28,3 410	56,9 825	- -	85,1 1235	103,4 1500	
Artikelnummer / article number		-	-	5267.238*	-	5267.239*	5267.240*	5267.241*	
WC6	427 800	- -	- -	35,2 510	- -	68,9 1000	103,4 1500	103,4 1500	
1.7357	538 1000	- -	- -	15,5 225	- -	30,7 445	46,2 670	76,9 1115	

Ausführung	version	Maximal zulässiger Gegendruck [bar] bei 38 °C outlet pressure limit [psig] at 100 °F							
Standard	conventional	19,7 285	19,7 285	19,7 285	19,7 285	19,7 285	19,7 285	19,7 285	19,7 285
Faltenbalg	bellows	6,9 100	6,9 100	11,7 170	11,7 170	11,7 170	11,7 170	11,7 170	11,7 170

Federhaube bonnet	Kappe oder Anlüftung cap or lifting device	Code				
		CF8M / 1.4408	WCB / 1.0619 WC6 / 1.7357			
geschlossen closed	Kappe offene Anlüftung gasdichte Anlüftung	cap open lifting device gastight lifting device	H2 H3 H4	2 - 4	2 3 4	* Bitte ergänzen Sie den Code der gewünschten Kombination von Federhaube und Kappe bzw. Anlüftung; siehe Bestellbeispiel Kapitel 5 * Please add code for the required combination of bonnet and cap or lifting device; refer to example for ordering in section 5
offen / open	offene Anlüftung	open lifting device	H3	-	5	

Abmessungen und Gewichte / Dimensions and weights

The diagram shows a technical drawing of a valve assembly. The left side is a side view showing the valve body, handle, and mounting brackets. Dimensions labeled include H (total height), E (height from mounting surface to top of valve body), D (height from mounting surface to center of valve body), and A (height from mounting surface to bottom of valve body). The right side is a front view showing the valve body with four mounting brackets. Dimensions labeled include A (width between mounting brackets), B (width between mounting brackets), and C (width between mounting brackets).

	Schenkellängen [mm] / center to face dimensions [inch]													
a	165	6 1/2	165	6 1/2	181	7 1/8	203	8	203	8	222	8 3/4	222	8 3/4
b	156	6 1/8	156	6 1/8	179	7 1/16	179	7 1/16	181	7 1/8	197	7 3/4	197	7 3/4
s	49	1 15/16	49	1 15/16	49	1 15/16	57	2 1/4	59	2 5/16	72	2 13/16	72	2 13/16
	Bauhöhe [mm] / height [inch]													
H	602	23 11/16	602	23 11/16	674	26 17/32	674	26 17/32	674	26 17/32	674	26 17/32	674	26 17/32
	Spannpratzen [mm] / brackets [inch]													
A	238	9 3/8	238	9 3/8	278	10 15/16	278	10 15/16	278	10 15/16	278	10 15/16	278	10 15/16
B	140	5 1/2	140	5 1/2	160	6 5/16	160	6 5/16	160	6 5/16	160	6 5/16	160	6 5/16
C	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32
D	206	8 3/32	206	8 3/32	262	10 5/16	262	10 5/16	264	10 3/8	280	11	280	11
E	25	31/32	25	31/32	25	31/32	25	31/32	25	31/32	25	31/32	25	31/32
	Gewicht [kg] / weight [lbs]													
m	70,1	154,5	70,1	154,5	112,1	247,1	122,0	269,0	122,0	269,0	134,1	295,6	127,5	281,1

Edelstahl-Faltenbalg und Ausgleichskolben / Stainless steel bellows and balanced piston

mit Faltenbalg with bellows	H	zusätzliche Bauhöhe [mm] / additional height [inch]													
		38	1 1/2	38	1 1/2	33	1 9/32	33	1 9/32	33	1 9/32	33	1 9/32	33	1 9/32
mit Faltenbalg with bellows	m	zusätzliches Gewicht [kg] / additional weight [lbs]													
		5,6	12,3	5,6	12,3	6,6	14,6	6,6	14,6	6,6	14,6	6,6	14,6	6,6	14,6

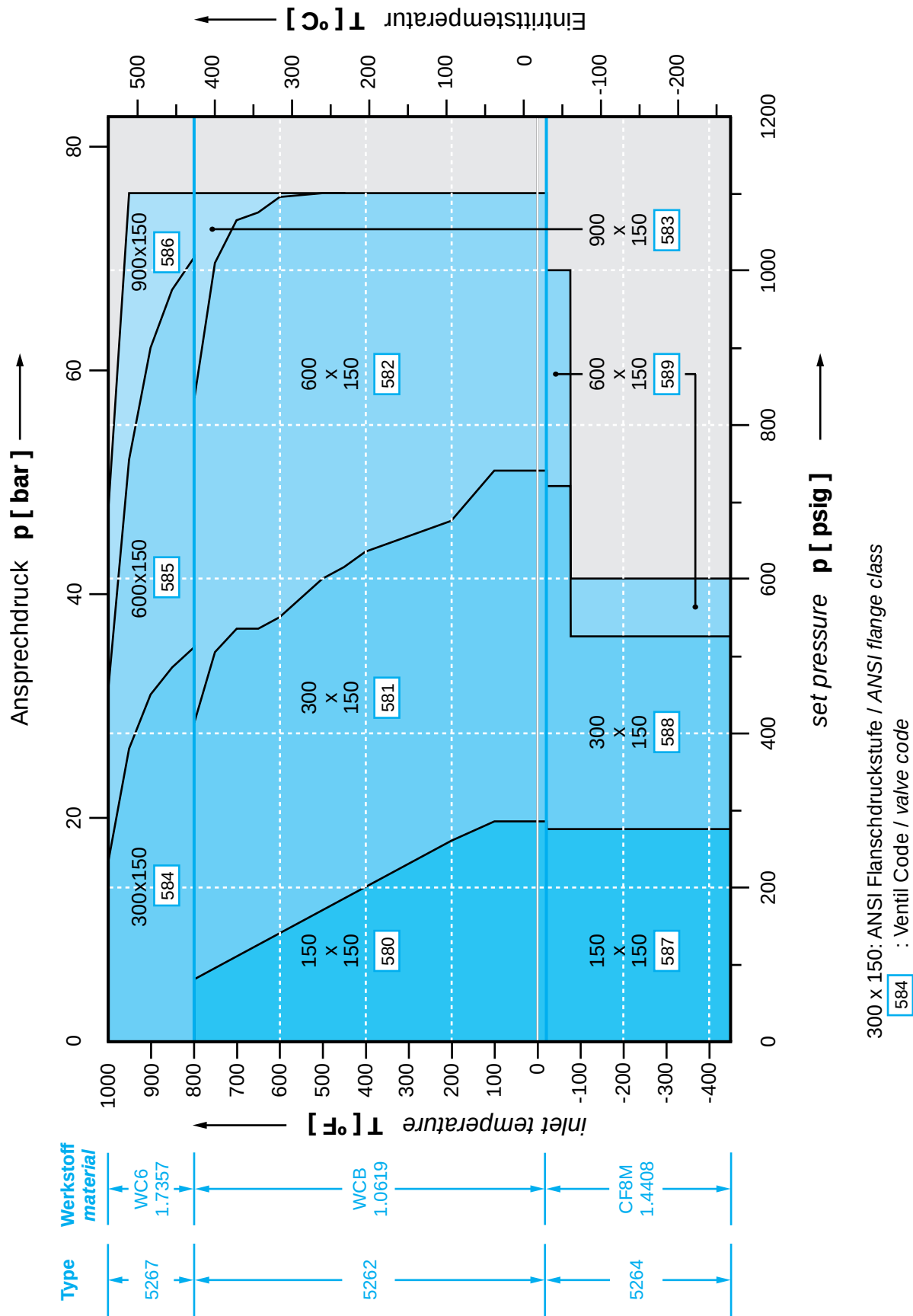
Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Type
526

Flansch-Feder-Sicherheitsventil nach API 526
Flanged Safety Relief Valve according to API 526
für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Orifice **M**
3.60 sq.in.
2323 mm²



Artikelnummern / Article numbers

ANSI Flanschdruckstufe ANSI flange class			Eintritt inlet	150	300	600	900				
			Austritt outlet	150	150	150	150				
Ventilabmessungen valve size			Eintritt inlet	4" x 6"	4" x 6"	4" x 6"	4" x 6"				
			Austritt outlet								
Werkstoff material	Eintrittstemperatur [°C] inlet temperature [°F]			Maximal zulässiger Ansprechdruck [bar] set pressure limit [psig]							
Artikelnummer / article number				5264.587*		5264.588*		5264.589*		-	
CF8M 1.4408	- 60 bis - 268	- 76 to - 450	19,0	275	36,2	525	41,4	600	-	-	
	- 29 bis - 59	- 21 to - 75	19,0	275	49,6	720	68,9	1000	-	-	
Artikelnummer / article number				5262.580*		5262.581*		5262.582*		5262.583*	
WCB 1.0619	- 29 bis 38	- 20 to 100	19,7	285	51,0	740	75,8	1100	-	-	
	232	450	12,8	185	42,4	615	75,8	1100	75,8	1100	
	427	800	5,5	80	28,3	410	56,9	825	75,8	1100	
Artikelnummer / article number				-		5267.584*		5267.585*		5267.586*	
WC6 1.7357	427	800	-	-	35,2	510	70,0	1015	75,8	1100	
	538	1000	-	-	15,5	225	30,7	445	46,2	670	

Ausführung	version	Maximal zulässiger Gegendruck [bar] bei 38 °C outlet pressure limit [psig] at 100 °F													
Standard	conventional	19,7	285	19,7	285	19,7	285	19,7	285						
Faltenbalg	bellows	5,5	80	11,0	160	11,0	160	11,0	160						

Federhaube bonnet	Kappe oder Anlüftung cap or lifting device			Code		* Bitte ergänzen Sie den Code der gewünschten Kombination von Federhaube und Kappe bzw. Anlüftung; siehe Bestellbeispiel Kapitel 5 * Please add code for the required combination of bonnet and cap or lifting device; refer to example for ordering in section 5								
				CF8M / 1.4408	WCB / 1.0619 WC6 / 1.7357									
geschlossen closed	Kappe	cap	H2	2	2									
	offene Anlüftung	open lifting device	H3	-	3									
	gasdichte Anlüftung	gastight lifting device	H4	4	4									
offen / open	offene Anlüftung	open lifting device	H3	-	5									

Abmessungen und Gewichte / Dimensions and weights

	Schenkellängen [mm] / center to face dimensions [inch]													
	a	184	7 1/4	184	7 1/4	203	8	222	8 3/4					
	b	178	7	178	7	178	7	197	7 3/4					
	s	48	1 7/8	48	1 7/8	56	2 3/16	72	2 3/4					
	Bauhöhe [mm] / height [inch]													
	H	674	26 17/32	674	26 17/32	674	26 17/32	674	26 17/32					
	Spannpratzen [mm] / brackets [inch]													
	A	278	10 15/16	278	10 15/16	278	10 15/16	278	10 15/16					
	B	160	6 5/16	160	6 5/16	160	6 5/16	160	6 5/16					
	C	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32					
	Gewicht [kg] / weight [lbs]													
	m	112,1	247,1	112,1	247,1	122,0	269,0	134,1	295,6					

Edelstahl-Faltenbalg und Ausgleichskolben / Stainless steel bellows and balanced piston

		zusätzliche Bauhöhe [mm] / additional height [inch]													
mit Faltenbalg with bellows	H	33	1 9/32	33	1 9/32	33	1 9/32	33	1 9/32						
		zusätzliches Gewicht [kg] / additional weight [lbs]													
mit Faltenbalg with bellows	m	6,6	14,6	6,6	14,6	6,6	14,6	6,6	14,6						

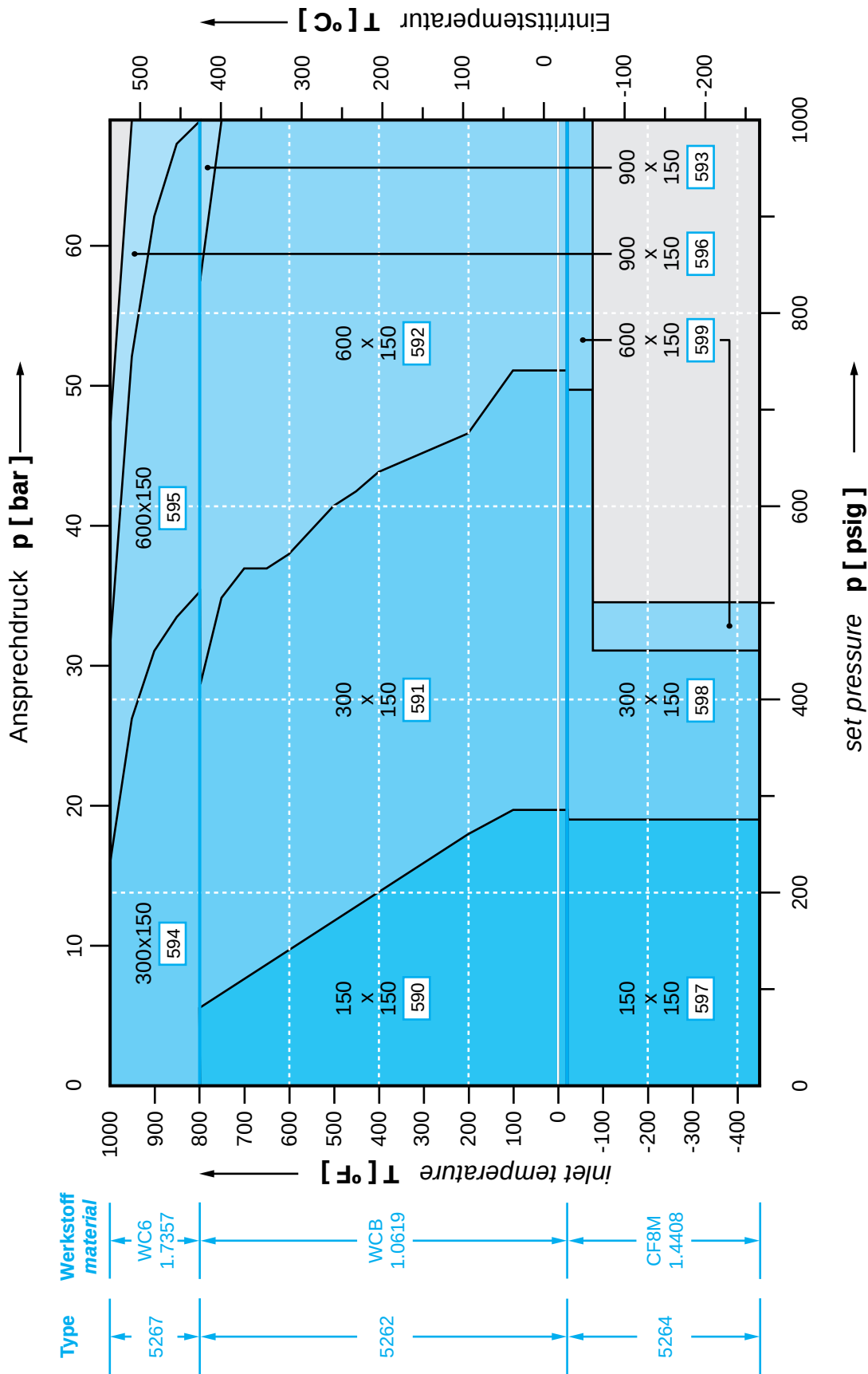
Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Type
526

Flansch-Feder-Sicherheitsventil nach API 526
Flanged Safety Relief Valve according to API 526
für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Orifice **N**
4.34 sq.in.
2800 mm²



300 x 150: ANSI Flanschdruckstufe / ANSI flange class
594 : Ventil Code / valve code

Artikelnummern / Article numbers

ANSI Flanschdruckstufe ANSI flange class			Eintritt inlet	150	300	600	900								
			Austritt outlet	x 150	x 150	x 150	x 150								
Ventilabmessungen valve size			Eintritt inlet	4" x 6"	4" x 6"	4" x 6"	4" x 6"								
			Austritt outlet												
Werkstoff material	Eintrittstemperatur [°C] inlet temperature [°F]			Maximal zulässiger Ansprechdruck [bar] set pressure limit [psig]											
Artikelnummer / article number				5264.597*		5264.598*		5264.599*		-					
CF8M 1.4408	- 60 bis - 268	- 76 to - 450		19,0	275	31,0	450	34,5	500	-	-				
	- 29 bis - 59	- 21 to - 75		19,0	275	49,6	720	68,9	1000	-	-				
Artikelnummer / article number				5262.590*		5262.591*		5262.592*		5262.593*					
WCB 1.0619	- 29 bis 38	- 20 to 100		19,7	285	51,0	740	68,9	1000	-	-				
	232	450		12,8	185	42,4	615	68,9	1000	68,9	1000				
	427	800		5,5	80	28,3	410	56,9	825	68,9	1000				
Artikelnummer / article number				-		5267.594*		5267.595*		5267.596*					
WC6 1.7357	427	800		-	-	35,2	510	68,9	1000	68,9	1000				
	538	1000		-	-	15,5	225	30,7	445	46,2	670				

Ausführung	version	Maximal zulässiger Gegendruck [bar] bei 38 °C outlet pressure limit [psig] at 100 °F											
Standard	conventional	19,7	285	19,7	285	19,7	285	19,7	285				
Faltenbalg	bellows	5,5	80	11,0	160	11,0	160	11,0	160				

Federhaube bonnet	Kappe oder Anlüftung cap or lifting device			Code		* Bitte ergänzen Sie den Code der gewünschten Kombination von Federhaube und Kappe bzw. Anlüftung; siehe Bestellbeispiel Kapitel 5 * Please add code for the required combination of bonnet and cap or lifting device; refer to example for ordering in section 5							
				CF8M / 1.4408	WCB / 1.0619 WC6 / 1.7357								
geschlossen closed	Kappe	cap	H2	2	2								
	offene Anlüftung	open lifting device	H3	-	3								
	gasdichte Anlüftung	gastight lifting device	H4	4	4								
offen / open	offene Anlüftung	open lifting device	H3	-	5								

Abmessungen und Gewichte / Dimensions and weights

	Schenkellängen [mm] / center to face dimensions [inch]												
	a	210	8 1/4	210	8 1/4	222	8 3/4	222	8 3/4				
	b	197	7 3/4	197	7 3/4	197	7 3/4	197	7 3/4				
	s	48	1 7/8	48	1 7/8	72	2 3/4	72	2 3/4				
	Bauhöhe [mm] / height [inch]												
	H	674	26 17/32	674	26 17/32	674	26 17/32	674	26 17/32				
	Spannpratzen [mm] / brackets [inch]												
	A	278	10 15/16	278	10 15/16	278	10 15/16	278	10 15/16				
	B	160	6 5/16	160	6 5/16	160	6 5/16	160	6 5/16				
	C	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32				
	D	280	11	280	11	280	11	280	11				
	E	25	31/32	25	31/32	25	31/32	25	31/32				
	Gewicht [kg] / weight [lbs]												
	m	128,6	283,5	128,6	283,5	134,1	295,6	134,1	295,6				

Edelstahl-Faltenbalg und Ausgleichskolben / Stainless steel bellows and balanced piston

		zusätzliche Bauhöhe [mm] / additional height [inch]											
mit Faltenbalg with bellows	H	33	1 9/32	33	1 9/32	33	1 9/32	33	1 9/32				
		zusätzliches Gewicht [kg] / additional weight [lbs]											
mit Faltenbalg with bellows	m	6,6	14,6	6,6	14,6	6,6	14,6	6,6	14,6				

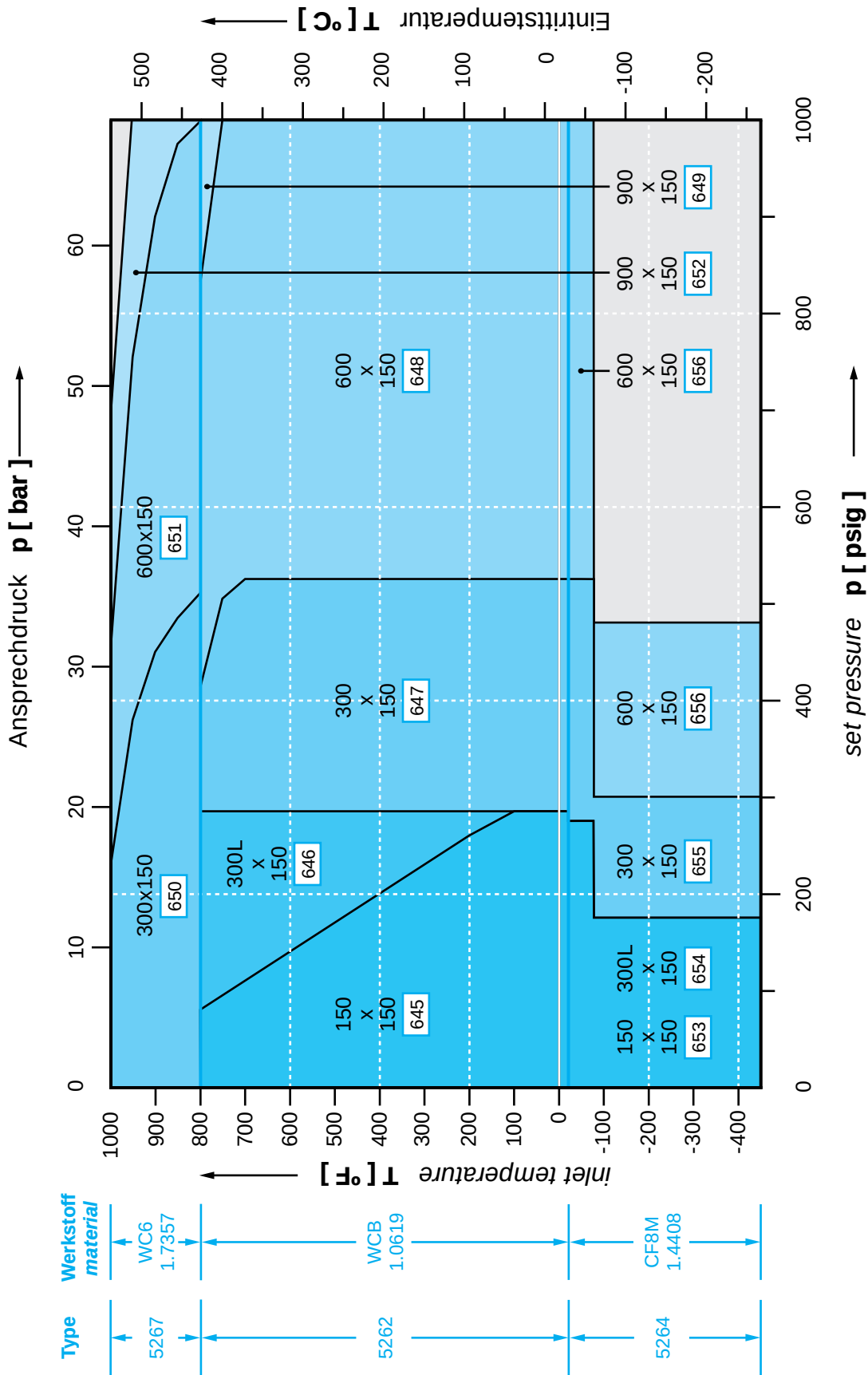
Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Type
526

Flansch-Feder-Sicherheitsventil nach API 526
Flanged Safety Relief Valve according to API 526
für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Orifice **P**
6.38 sq.in.
4116 mm²



300 x 150: ANSI Flanschdruckstufe / ANSI flange class
650 : Ventil Code / valve code

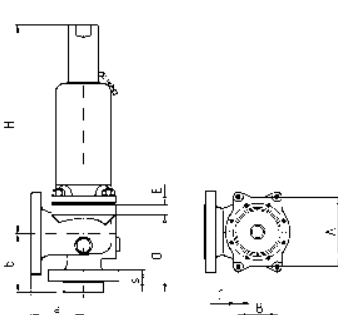
Artikelnummern / Article numbers

ANSI Flanschdruckstufe ANSI flange class			Eintritt inlet	150	300L	300	600	900							
			Austritt outlet	150	150	150	150	150							
Ventilabmessungen valve size			Eintritt inlet	4" x 6"	4" x 6"	4" x 6"	4" x 6"	4" x 6"							
			Austritt outlet												
Werkstoff material	Eintrittstemperatur [°C] inlet temperature [°F]			Maximal zulässiger Ansprechdruck [bar] set pressure limit [psig]											
Artikelnummer / article number				5264.653*		5264.654*		5264.655*		5264.656*		-			
CF8M 1.4408	- 60 bis - 268	- 76 to - 450	12,1	175	12,1	175	20,7	300	33,1	480	-	-			
	- 29 bis - 59	- 21 to - 75	19,0	275	19,0	275	36,2	525	68,9	1000	-	-			
Artikelnummer / article number				5262.645*		5262.646*		5262.647*		5262.648*		5262.649*			
WCB 1.0619	- 29 bis 38	- 20 to 100	19,7	285	19,7	285	36,2	525	68,9	1000	-	-			
	232	450	12,8	185	19,7	285	36,2	525	68,9	1000	68,9	1000			
	427	800	5,5	80	19,7	285	28,3	410	56,9	825	68,9	1000			
Artikelnummer / article number				-		-		5267.650*		5267.651*		5267.652*			
WC6 1.7357	427	800	-	-	-	-	35,2	510	68,9	1000	68,9	1000			
	538	1000	-	-	-	-	15,5	225	30,7	445	46,2	670			

Ausführung	version	Maximal zulässiger Gegendruck [bar] bei 38 °C outlet pressure limit [psig] at 100 °F											
Standard	conventional	19,7	285	19,7	285	19,7	285	19,7	285	19,7	285		
Faltenbalg	bellows	5,5	80	5,5	80	10,3	150	10,3	150	10,3	150		

Federhaube bonnet	Kappe oder Anlüftung cap or lifting device			Code		* Bitte ergänzen Sie den Code der gewünschten Kombination von Federhaube und Kappe bzw. Anlüftung; siehe Bestellbeispiel Kapitel 5 * Please add code for the required combination of bonnet and cap or lifting device; refer to example for ordering in section 5
				CF8M / 1.4408	WCB / 1.0619 WC6 / 1.7357	
geschlossen closed	Kappe	cap	H2	2	2	
	offene Anlüftung	open lifting device	H3	-	3	
	gasdichte Anlüftung	gastight lifting device	H4	4	4	
offen / open	offene Anlüftung	open lifting device	H3	-	5	

Abmessungen und Gewichte / Dimensions and weights

	Schenkellängen [mm] / center to face dimensions [inch]											
	a	229	9	229	9	254	10	254	10	254	10	
	b	181	7 1/8	181	7 1/8	225	8 7/8	225	8 7/8	225	8 7/8	
	s	48	1 7/8	48	1 7/8	62	2 7/16	62	2 7/16	62	2 7/16	
	Bauhöhe [mm] / height [inch]											
	H	674	26 17/32	674	26 17/32	791	31 5/32	791	31 5/32	791	31 5/32	
	Spannpratzen [mm] / brackets [inch]											
	A	278	10 15/16	278	10 15/16	370	14 9/16	370	14 9/16	370	14 9/16	
	B	160	6 5/16	160	6 5/16	210	8 9/32	210	8 9/32	210	8 9/32	
	C	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32	
	D	262	10 5/16	262	10 5/16	306	12 1/16	306	12 1/16	306	12 1/16	
	E	25	31/32	25	31/32	25	31/32	25	31/32	25	31/32	
	Gewicht [kg] / weight [lbs]											
	m	107,7	237,4	107,7	237,4	164,0	361,6	164,0	361,6	164,0	361,6	

Edelstahl-Faltenbalg und Ausgleichskolben / Stainless steel bellows and balanced piston

		zusätzliche Bauhöhe [mm] / additional height [inch]									
mit Faltenbalg with bellows	H	33	1 9/32	33	1 9/32	59	2 5/16	59	2 5/16	59	2 5/16
		zusätzliches Gewicht [kg] / additional weight [lbs]									
mit Faltenbalg with bellows	m	7,1	15,7	7,1	15,7	8,0	17,6	8,0	17,6	8,0	17,6

Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Type 526

Flansch-Feder-Sicherheitsventil nach API 526

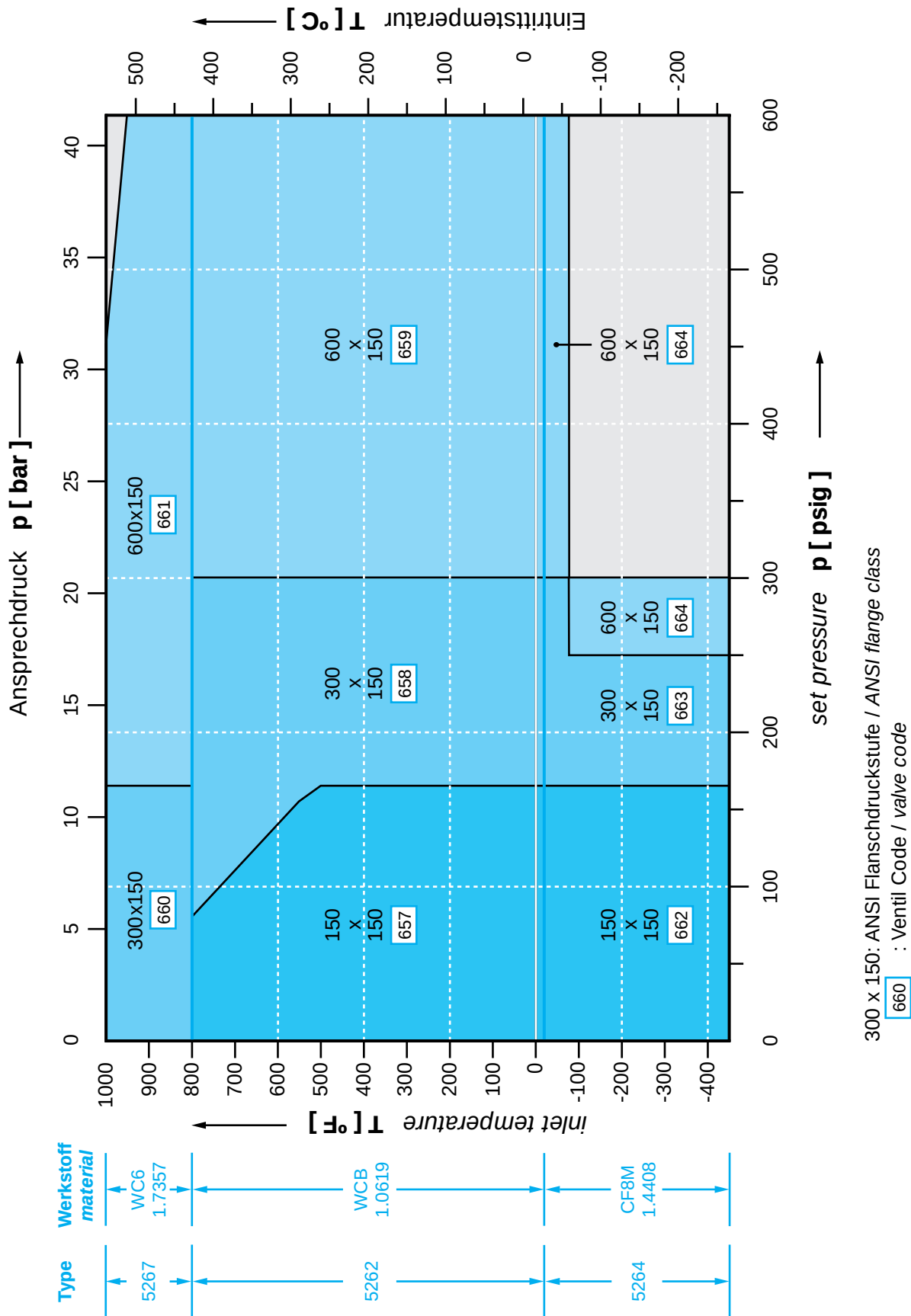
Flanged Safety Relief Valve according to API 526

für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Orifice

11.05 sq.in.
7129 mm²

Q



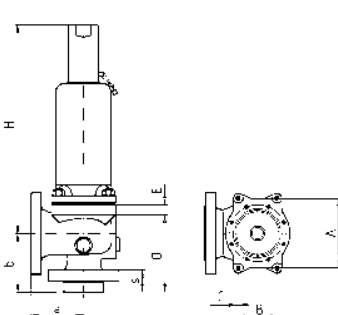
Artikelnummern / Article numbers

ANSI Flanschdruckstufe ANSI flange class		Eintritt <i>inlet</i> Austritt <i>outlet</i>		150 x 150	300 x 150	600 x 150				
Ventilabmessungen <i>valve size</i>		Eintritt <i>inlet</i> Austritt <i>outlet</i>		6" x 8"	6" x 8"	6" x 8"				
Werkstoff <i>material</i>	Eintrittstemperatur [°C] <i>inlet temperature [°F]</i>		Maximal zulässiger Ansprechdruck [bar] <i>set pressure limit [psig]</i>							
Artikelnummer / article number		5264.662*		5264.663*		5264.664*				
CF8M 1.4408	- 60 bis - 268	- 76 to - 450	11,4	165	17,2	250	20,7	300		
	- 29 bis - 59	- 21 to - 75	11,4	165	20,7	300	41,4	600		
Artikelnummer / article number		5262.657*		5262.658*		5262.659*				
WCB 1.0619	- 29 bis 38	- 20 to 100	11,4	165	20,7	300	41,4	600		
	232	450	11,4	165	20,7	300	41,4	600		
	427	800	5,5	80	20,7	300	41,4	600		
Artikelnummer / article number		–		5267.660*		5267.661*				
WC6 1.7357	427	800	–	–	11,4	165	41,4	600		
	538	1000	–	–	11,4	165	30,7	445		

Ausführung	version	Maximal zulässiger Gegendruck [bar] bei 38 °C <i>outlet pressure limit [psig] at 100 °F</i>							
Standard	conventional	7,9	115	7,9	115	7,9	115		
Faltenbalg	bellows	4,8	70	7,9	115	7,9	115		

Federhaube <i>bonnet</i>	Kappe oder Anlüftung <i>cap or lifting device</i>			Code		* Bitte ergänzen Sie den Code der gewünschten Kombination von Federhaube und Kappe bzw. Anlüftung; siehe Bestellbeispiel Kapitel 5 * Please add code for the required combination of bonnet and cap or lifting device; refer to example for ordering in section 5
				CF8M / 1.4408	WCB / 1.0619 WC6 / 1.7357	
geschlossen <i>closed</i>	Kappe	cap	H2	2	2	
	offene Anlüftung	open lifting device	H3	–	3	
	gasdichte Anlüftung	gastight lifting device	H4	4	4	
offen / open	offene Anlüftung	open lifting device	H3	–	5	

Abmessungen und Gewichte / Dimensions and weights

	Schenkellängen [mm] / center to face dimensions [inch]									
	a	241	9 1/2	241	9 1/2	241	9 1/2			
	b	240	9 7/16	240	9 7/16	240	9 7/16			
	s	68	2 11/16	68	2 11/16	68	2 11/16			
	Bauhöhe [mm] / height [inch]									
	H	817	32 5/32	817	32 5/32	817	32 5/32			
	Spannpratzen [mm] / brackets [inch]									
	A	370	14 9/16	370	14 9/16	370	14 9/16			
	B	210	8 9/32	210	8 9/32	210	8 9/32			
	C	ø 18	ø 23/32	ø 18	ø 23/32	ø 18	ø 23/32			
	D	346	13 5/8	346	13 5/8	346	13 5/8			
	E	25	31/32	25	31/32	25	31/32			
	Gewicht [kg] / weight [lbs]									
	m	221,0	487,2	221,0	487,2	221,0	487,2			

Edelstahl-Faltenbalg und Ausgleichskolben / Stainless steel bellows and balanced piston

		zusätzliche Bauhöhe [mm] / additional height [inch]							
mit Faltenbalg <i>with bellows</i>	H	80	3 1/8	80	3 1/8	80	3 1/8		
		zusätzliches Gewicht [kg] / additional weight [lbs]							
mit Faltenbalg <i>with bellows</i>	m	9,0	19,8	9,0	19,8	9,0	19,8		

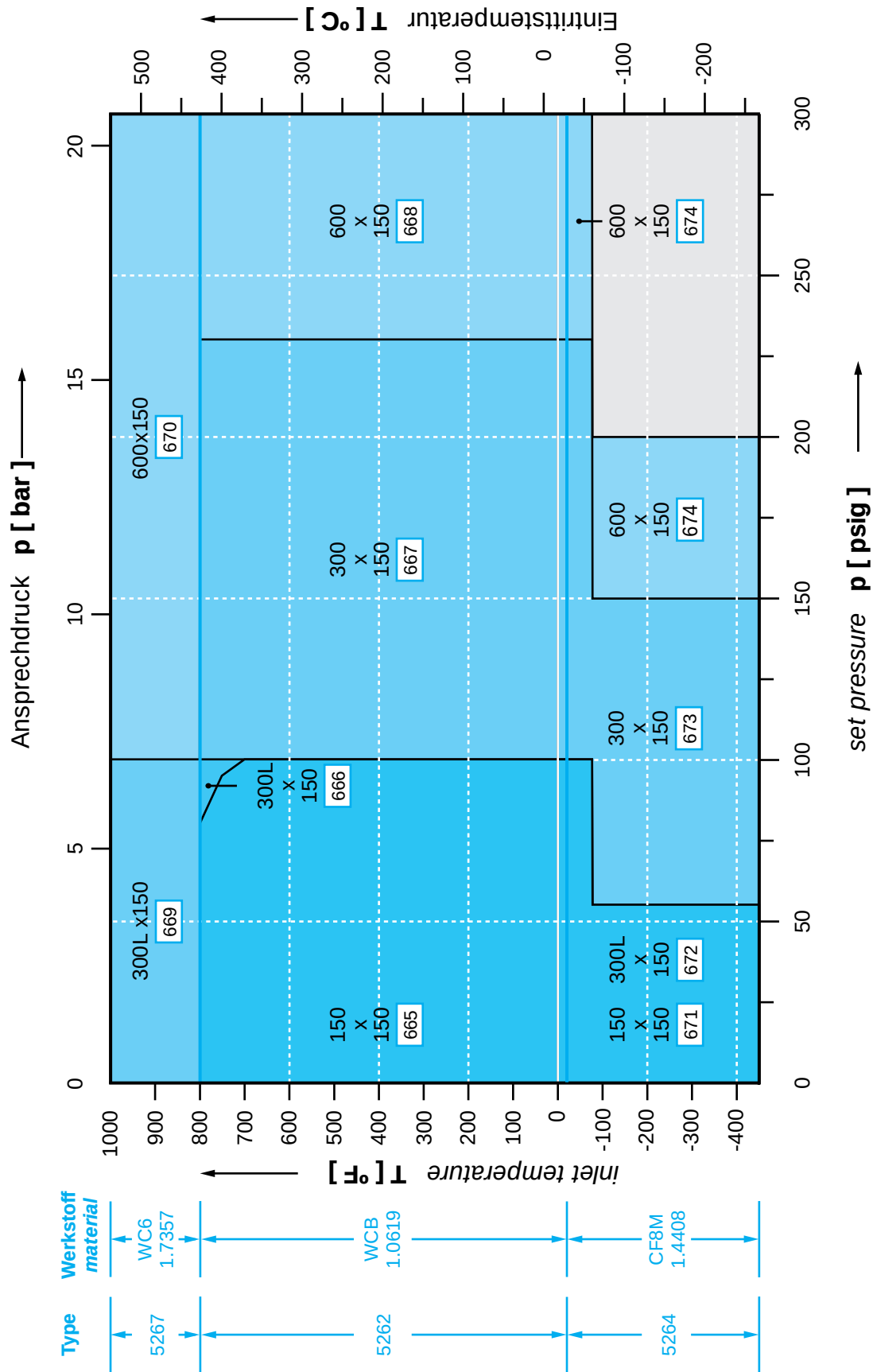
Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Type
526

Flansch-Feder-Sicherheitsventil nach API 526
Flanged Safety Relief Valve according to API 526
für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Orifice **R**
16.0 sq.in.
10323 mm²



300 x 150: ANSI Flanschdruckstufe / ANSI flange class
[669] : Ventil Code / valve code

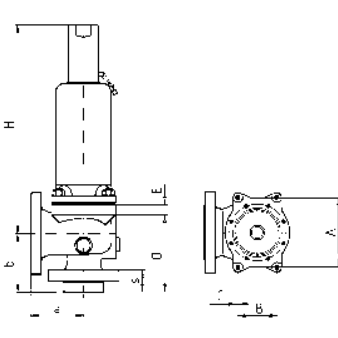
Artikelnummern / Article numbers

ANSI Flanschdruckstufe ANSI flange class			Eintritt inlet	150	300L	300	600				
			Austritt outlet	x 150	x 150	x 150	x 150				
Ventilabmessungen valve size			Eintritt inlet	6" x 8"	6" x 8"	6" x 10"	6" x 10"				
			Austritt outlet								
Werkstoff material	Eintrittstemperatur [°C] inlet temperature [°F]			Maximal zulässiger Ansprechdruck [bar] set pressure limit [psig]							
Artikelnummer / article number				5264.671*		5264.672*		5264.673*		5264.674*	
CF8M 1.4408	- 60 bis - 268	- 76 to - 450	3,8	55	3,8	55	10,3	150	13,8	200	
	- 29 bis - 59	- 21 to - 75	6,9	100	6,9	100	15,9	230	20,7	300	
Artikelnummer / article number				5262.665*		5262.666*		5262.667*		5262.668*	
WCB 1.0619	- 29 bis 38	- 20 to 100	6,9	100	6,9	100	15,9	230	20,7	300	
	232	450	6,9	100	6,9	100	15,9	230	20,7	300	
	427	800	5,5	80	6,9	100	15,9	230	20,7	300	
Artikelnummer / article number				-		5267.669*		-		5267.670*	
WC6 1.7357	427	800	-	-	6,9	100	-	-	20,7	300	
	538	1000	-	-	6,9	100	-	-	20,7	300	

Ausführung	version	Maximal zulässiger Gegendruck [bar] bei 38 °C outlet pressure limit [psig] at 100 °F								
Standard	conventional	4,1	60	4,1	60	6,9	100	6,9	100	
Faltenbalg	bellows	4,1	60	4,1	60	6,9	100	6,9	100	

Federhaube bonnet	Kappe oder Anlüftung cap or lifting device			Code		* Bitte ergänzen Sie den Code der gewünschten Kombination von Federhaube und Kappe bzw. Anlüftung; siehe Bestellbeispiel Kapitel 5 * Please add code for the required combination of bonnet and cap or lifting device; refer to example for ordering in section 5				
				CF8M / 1.4408	WCB / 1.0619 WC6 / 1.7357					
geschlossen closed	Kappe	cap	H2	2	2					
	offene Anlüftung	open lifting device	H3	-	3					
	gasdichte Anlüftung	gastight lifting device	H4	4	4					
offen / open	offene Anlüftung	open lifting device	H3	-	5					

Abmessungen und Gewichte / Dimensions and weights

	Schenkellängen [mm] / center to face dimensions [inch]									
	a	241	9 1/2	241	9 1/2	267	10 1/2	267	10 1/2	
	b	240	9 7/16	240	9 7/16	240	9 7/16	240	9 7/16	
	s	68	2 11/16	68	2 11/16	37	1 7/16	54	2 1/8	
	Bauhöhe [mm] / height [inch]									
	H	817	32 5/32	817	32 5/32	1123	44 7/32	1123	44 7/32	
	Spannpratzen [mm] / brackets [inch]									
	A	370	14 9/16	370	14 9/16	470	18 1/2	470	18 1/2	
	B	210	8 9/32	210	8 9/32	150	5 29/32	150	5 29/32	
	C	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32	Ø 18	Ø 23/32	
	D	346	13 5/8	346	13 5/8	460	18 1/8	460	18 1/8	
	E	25	31/32	25	31/32	25	31/32	25	31/32	
	Gewicht [kg] / weight [lbs]									
	m	221,0	487,2	221,0	487,2	261,8	577,2	261,8	577,2	

Edelstahl-Faltenbalg und Ausgleichskolben / Stainless steel bellows and balanced piston

		zusätzliche Bauhöhe [mm] / additional height [inch]								
mit Faltenbalg with bellows	H	80	3 1/8	80	3 1/8	0	0	0	0	
		zusätzliches Gewicht [kg] / additional weight [lbs]								
mit Faltenbalg with bellows	m	9,0	19,8	9,0	19,8	9,0	19,8	9,0	19,8	

Änderungen behalten wir uns vor.

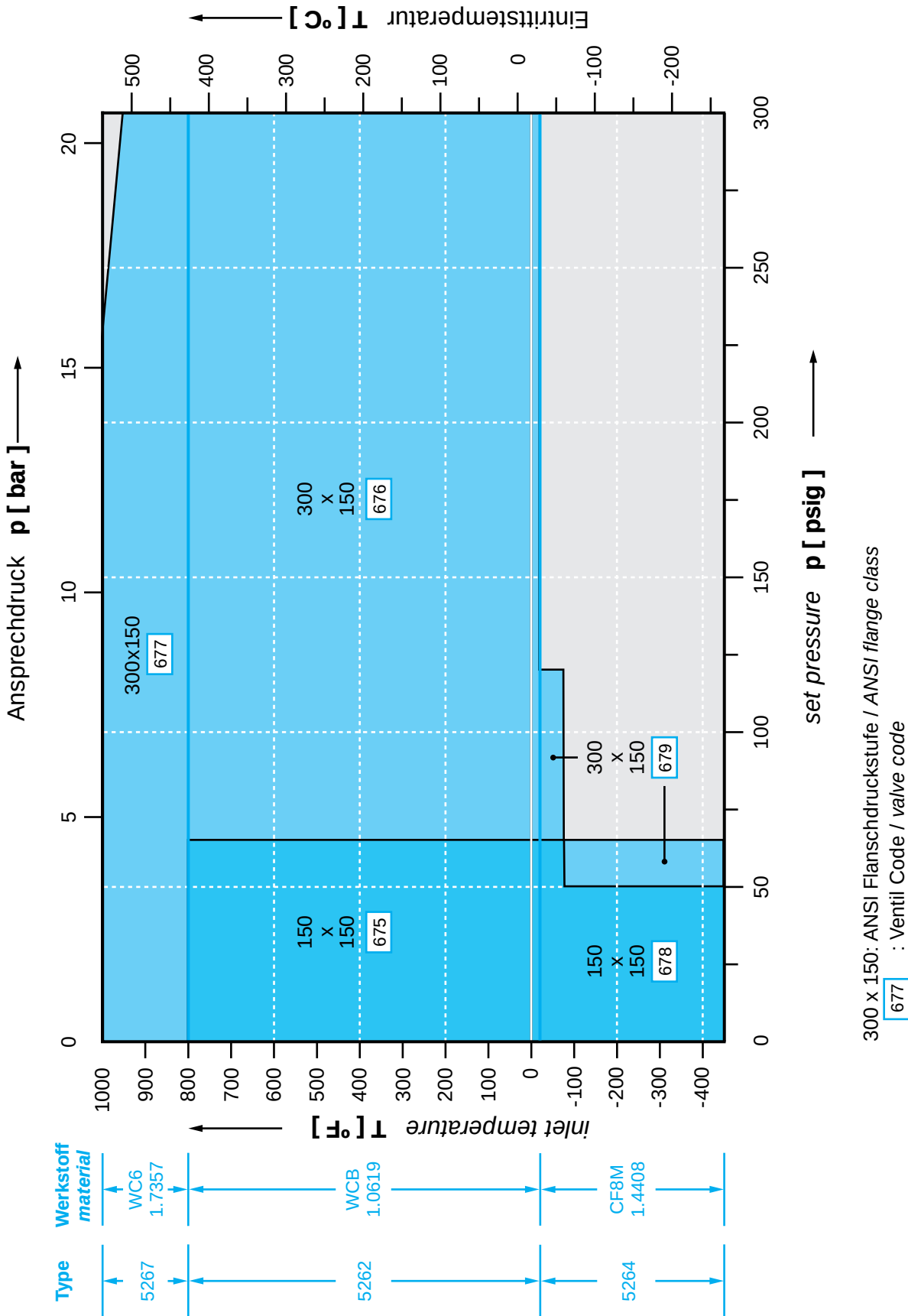
Modifications reserved.

Type
526

Flansch-Feder-Sicherheitsventil nach API 526
Flanged Safety Relief Valve according to API 526
für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Orifice
26.0 sq.in.
16774 mm²

T



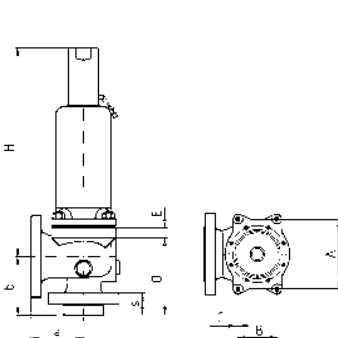
Artikelnummern / Article numbers

ANSI Flanschdruckstufe ANSI flange class		Eintritt inlet	150	300						
		Austritt outlet	x 150	x 150						
Ventilabmessungen valve size		Eintritt inlet	8" x 10"	8" x 10"						
		Austritt outlet								
Werkstoff material	Eintrittstemperatur [°C] inlet temperature [°F]		Maximal zulässiger Ansprechdruck [bar] set pressure limit [psig]							
Artikelnummer / article number			5264.678*		5264.679*					
CF8M 1.4408	- 60 bis - 268	- 76 to - 450	3,4	50	4,5	65				
	- 29 bis - 59	- 21 to - 75	4,5	65	8,3	120				
Artikelnummer / article number			5262.675*		5262.676*					
WCB 1.0619	- 29 bis 38	- 20 to 100	4,5	65	20,7	300				
	232	450	4,5	65	20,7	300				
	427	800	4,5	65	20,7	300				
Artikelnummer / article number			-		5267.677*					
WC6 1.7357	427	800	-	-	20,7	300				
	538	1000	-	-	15,5	225				

Ausführung	version	Maximal zulässiger Gegendruck [bar] bei 38 °C outlet pressure limit [psig] at 100 °F											
Standard	conventional	2,1	30	6,9	100								
Faltenbalg	bellows	2,1	30	6,9	100								

Federhaube bonnet	Kappe oder Anlüftung cap or lifting device			Code		* Bitte ergänzen Sie den Code der gewünschten Kombination von Federhaube und Kappe bzw. Anlüftung; siehe Bestellbeispiel Kapitel 5 * Please add code for the required combination of bonnet and cap or lifting device; refer to example for ordering in section 5
				CF8M / 1.4408	WCB / 1.0619 WC6 / 1.7357	
geschlossen closed	Kappe	cap	H2	2	2	
	offene Anlüftung	open lifting device	H3	-	3	
	gasdichte Anlüftung	gastight lifting device	H4	4	4	
offen / open	offene Anlüftung	open lifting device	H3	-	5	

Abmessungen und Gewichte / Dimensions and weights

	Schenkellängen [mm] / center to face dimensions [inch]												
	a	279	11	279	11								
	b	276	10 7/8	276	10 7/8								
	s	29	1 1/8	41	1 5/8								
	Bauhöhe [mm] / height [inch]												
H	1123	44 7/32	1123	44 7/32									
Spannpratzen [mm] / brackets [inch]													
A	470	18 1/2	470	18 1/2									
B	150	5 29/32	150	5 29/32									
C	ø 18	ø 23/32	ø 18	ø 23/32									
D	497	19 9/16	497	19 9/16									
E	25	31/32	25	31/32									
Gewicht [kg] / weight [lbs]													
m	262	577,6	262	577,6									

Edelstahl-Faltenbalg und Ausgleichskolben / Stainless steel bellows and balanced piston

		zusätzliche Bauhöhe [mm] / additional height [inch]											
mit Faltenbalg with bellows	H	0	0	0	0								
		zusätzliches Gewicht [kg] / additional weight [lbs]											
mit Faltenbalg with bellows	m	9,0	19,8	9,0	19,8								

Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Type 526

Leistungstabellen entsprechend den Sitzkennbuchstaben

Capacities related to orifice letters

in pound/inch Einheiten
in pound/inch units

Leistungstabelle		Discharge Capacities	
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50		Calculations from VALVESTAR® 6.2.50	
Berechnung entsprechend ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 mit 10 % Drucksteigerung und der zuerkannten Ausflussziffer K. Leistungen unterhalb 30 psig sind mit 3 psi Drucksteigerung berechnet.		Calculation of mass flow according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 at 10 % overpressure and with certified coefficient of discharge K. Capacities below 30 psig are calculated including 3 psi overpressure.	
p	Ansprechüberdruck	Set pressure	psig
I	Sattdampf, Abblasen gegen Atmosphärengegendruck (14,7 psi)	Saturated Steam, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)	lb/h
II	Luft bei 60°F, Abblasen gegen Atmosphärengegendruck (14,7 psi)	Air at 60°F, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)	SCFM
III	Wasser bei 70°F	Water at 70°F	U.S. gallons per minute

Sitzkenn- buchstabe Orifice letter	D			E			F			G			H		
	14,0 / 0,552			14,0 / 0,552			18,0 / 0,709			22,5 / 0,886			28,3 / 1,110		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
15	182	65	13,2	320	114	22,3	529	188	36,8	827	294	57,5	1308	466	91,0
20	210	75	14,9	369	132	25,2	610	217	41,6	954	340	65,0	1509	537	103
40	327	117	20,7	576	205	34,9	952	339	57,5	1488	530	89,9	2353	838	142
60	450	161	25,3	792	283	42,7	1310	466	70,4	2047	729	110	3238	1154	174
80	573	205	29,2	1009	360	49,3	1668	594	81,3	2606	928	127	4123	1469	201
100	696	248	32,7	1226	437	55,2	2026	721	90,9	3165	1127	142	5008	1784	225
120	819	292	35,8	1442	515	60,4	2384	848	100	3725	1326	156	5893	2099	246
140	942	336	38,7	1659	592	65,3	2742	976	108	4284	1525	168	6777	2414	266
160	1065	380	41,3	1875	669	69,8	3100	1103	115	4843	1724	180	7662	2730	285
180	1188	424	43,8	2092	746	74,0	3458	1230	122	5403	1924	191	8547	3045	302
200	1311	468	46,2	2308	824	78,0	3816	1358	129	5962	2123	201	9432	3360	318
220	1434	512	48,5	2525	901	81,8	4174	1485	135	6521	2322	211	10317	3675	334
240	1557	556	50,6	2741	978	85,4	4532	1613	141	7081	2521	220	11202	3990	349
260	1680	600	52,7	2958	1055	88,9	4890	1740	147	7640	2720	229	12086	4306	363
280	1803	643	54,7	3174	1133	92,3	5248	1867	152	8199	2919	238	12971	4621	376
300	1926	687	56,6	3391	1210	95,5	5605	1995	157	8759	3118	246	13856	4936	390
350	2234	797	61,1	3932	1403	103	6500	2313	170	10157	3616	266	16068	5724	421
400	2541	907	65,3	4474	1596	110	7395	2631	182	11555	4114	284	18280	6512	450
450	2849	1016	69,3	5015	1789	117	8290	2950	193	12953	4612	302	20492	7300	477
500	3156	1126	73,1	5556	1983	123	9185	3268	203	14352	5110	318	22704	8088	503
550	3464	1236	76,6	6098	2176	129	10080	3587	213	15750	5608	333	24916	8876	528
600	3771	1346	80,0	6639	2369	135	10975	3905	223	17148	6106	348	27128	9664	551
650	4079	1455	83,3	7180	2562	141	11870	4224	232	18546	6603	362	29340	10452	574
700	4386	1565	86,4	7722	2755	146	12765	4542	241	19945	7101	376	31553	11240	595
750	4694	1675	89,5	8263	2948	151	13659	4861	249	21343	7599	389	33765	12028	616
800	5001	1785	92,4	8804	3142	156	14554	5179	257	22741	8097	402	35977	12816	636
850	5309	1894	95,3	9346	3335	161	15449	5497	265	24139	8595	414	38189	13604	656
900	5616	2004	98,0	9887	3528	165	16344	5816	273	25538	9093	426	40401	14392	675
950	5924	2114	101	10429	3721	170	17239	6134	280	26936	9591	438	42613	15180	693
1000	6231	2223	103	10970	3914	174	18134	6453	288	28334	10088	450	44825	15968	711
1500	9351	3321	127	16462	5846	214	27212	9637	352	42519	15067	551	67266	23848	871
2000	12929	4418	146	22761	7777	247	37626	12821	407	58790	20046	636	93006	31728	1006
2500		5515	163		9709	276		16006	455		25024	711		39608	1125
3000		6612	179		11641	302		19190	498		30003	779			
3500		7710	193		13572	326		22374	538		34981	841			
4000		8807	207		15504	349		25559	575						
4500		9904	219		17435	370		28743	610						
5000		11001	231		19367	390		31927	643						
5500		12099	242		21299	409									
6000		13196	253		23230	427									

Sitzkenn- buchstabe Office letter	J			K			L			M			N		
	36,0 / 1,417			43,0 / 1,693			53,5 / 2,106			60,3 / 2,370			66,0 / 2,598		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
15	2116	754	147	3019	1075	210	4673	1664	325	5937	2114	413	7112	2533	495
20	2441	870	167	3483	1241	238	5392	1920	368	6850	2440	467	8206	2923	560
40	3808	1357	230	5433	1935	329	8410	2996	508	10684	3805	646	12799	4560	774
60	5240	1867	282	7476	2663	402	11572	4122	623	14701	5236	791	17612	6274	948
80	6672	2377	326	9519	3391	465	14735	5248	719	18718	6667	914	22424	7988	1095
100	8104	2887	364	11561	4119	519	17897	6375	804	22736	8098	1021	27237	9703	1224
120	9535	3397	399	13604	4846	569	21059	7501	881	26753	9529	1119	32050	11417	1341
140	10967	3907	431	15647	5574	615	24221	8627	951	30770	10960	1208	36862	13131	1448
160	12399	4418	461	17690	6302	657	27384	9753	1017	34787	12391	1292	41675	14846	1548
180	13831	4928	489	19732	7029	697	30546	10880	1079	38804	13821	1370	46487	16560	1642
200	15263	5438	515	21775	7757	735	33708	12006	1137	42821	15252	1444	51300	18274	1731
220	16695	5948	540	23818	8485	770	36870	13132	1192	46839	16683	1515	56112	19989	1815
240	18126	6458	564	25861	9213	805	40032	14259	1245	50856	18114	1582	60925	21703	1896
260	19558	6968	587	27904	9940	838	43195	15385	1296	54873	19545	1647	65737	23418	1973
280	20990	7478	609	29946	10668	869	46357	16511	1345	58890	20976	1709	70550	25132	2048
300	22422	7989	631	31989	11396	900	49519	17638	1393	62907	22407	1769	75362	26846	2120
350	26001	9264	681	37096	13215	972	57425	20453	1504	72950	25984	1911	87394	31132	2289
400	29581	10539	728	42203	15034	1039	65330	23269	1608	82993	29561	2043	99425	35418	2447
450	33161	11815	772	47310	16853	1102	73236	26085	1705	93036	33138	2167	111456	39704	2596
500	36740	13090	814	52417	18673	1161	81141	28901	1798	103079	36715	2284	123487	43990	2736
550	40320	14365	854	57524	20492	1218	89047	31717	1885	113122	40292	2395	135519	48276	2870
600	43899	15641	892	62631	22311	1272	96953	34532	1969	123165	43869	2502	147550	52562	2997
650	47479	16916	928	67738	24131	1324	104858	37348	2050	133208	47446	2604	159581	56848	3120
700	51058	18191	963	72845	25950	1374	112764	40164	2127	143250	51023	2702	171613	61134	3238
750	54638	19467	997	77952	27769	1423	120669	42980	2202	153293	54601	2797	183644	65420	3351
800	58217	20742	1030	83059	29588	1469	128575	45796	2274	163336	58178	2889	195675	69705	3461
850	61797	22017	1062	88166	31408	1514	136480	48611	2344	173379	61755	2978	207707	73991	3568
900	65377	23293	1092	93273	33227	1558	144386	51427	2412	183422	65332	3064	219738	78277	3671
950	68956	24568	1122	98380	35046	1601	152291	54243	2478	193465	68909	3148	231769	82563	3772
1000	72536	25843	1152	103486	36865	1643	160197	57059	2542	203508	72486	3230	243800	86849	3870
1500	108849	38597	1410	155295	55058	2012	240397	85217	3114						
2000	150502	51350	1628	214721	73251	2323									
2500		64104	1821												

Sitzkenn- buchstabe Office letter	P			Q			R			T					
	80,0 / 3,150			105,5 / 4,154			127,0 / 5,000			161,5 / 6,358					
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
15	10449	3722	727	18172	6473	1265	25920	9233	1804	42584	15169	2964			
20	12056	4295	822	20967	7469	1430	29907	10653	2039	49133	17502	3350			
40	18805	6699	1137	32704	11650	1978	46649	16617	2821	76639	27301	4634			
60	25876	9217	1393	45001	16031	2422	64189	22866	3455	105454	37565	5676			
80	32947	11736	1608	57298	20411	2797	81729	29114	3989	134270	47830	6554			
100	40018	14255	1798	69595	24792	3127	99269	35362	4460	163086	58095	7327			
120	47088	16774	1969	81891	29172	3425	116809	41610	4886	191902	68360	8026			
140	54159	19292	2127	94188	33553	3700	134348	47858	5277	220717	78625	8669			
160	61230	21811	2274	106485	37933	3955	151888	54106	5641	249533	88890	9268			
180	68301	24330	2412	118782	42314	4195	169428	60354	5984	278349	99155	9830			
200	75371	26848	2543	131078	46694	4422	186968	66602	6307	307165	109419	10362			
220	82442	29367	2667	143375	51075	4638	204508	72850	6615	335980	119684	10868			
240	89513	31886	2785	155672	55455	4844	222048	79098	6909	364796	129949	11351			
260	96584	34404	2899	167969	59836	5042	239587	85346	7191	393612	140214	11815			
280	103654	36923	3008	180265	64216	5232	257127	91594	7463	422428	150479	12261			
300	110725	39442	3114	192562	68597	5416	274667	97842	7725	451243	160744	12691			
350	128402	45738	3363	223304	79548	5850									
400	146079	52035	3596	254046	90499	6254									
450	163756	58332	3814	284788	101450	6633									
500	181432	64629	4020	315529	112401	6992									
550	199109	70925	4216	346271	123353	7333									
600	216786	77222	4404		134304	7659									
650	234463	83519	4584												
700	252140	89816	4757												
750	269817	96112	4924												
800	287493	102409	5085												
850	305170	108706	5242												
900	322847	115003	5394												
950	340524	121299	5541												
1000	358201	127596	5685												

Type 526

Leistungstabellen entsprechend den Sitzkennbuchstaben Capacities related to orifice letters

in SI-Einheiten
in SI units

Leistungstabelle		Discharge Capacities	
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50		Calculations from VALVESTAR® 6.2.50	
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421		Calculations of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421	
p	Ansprechüberdruck	Set pressure	bar g
I	Sattdampf	Saturated steam	kg/h
II	Luft bei 0°C und 1013 mbar	Air at 0°C and 1013 mbar	m³/h
III	Wasser bei 20°C	Water at 20°C	10³kg/h

Sitzkenn- buchstabe Orifice letter	D			E			F			G			H		
	14,0 / 0,552			14,0 / 0,552			18,0 / 0,709			22,5 / 0,886			28,3 / 1,110		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	68	81	2,63	131	156	4,68	217	258	7,74				536	639	19,1
2	119	144	3,72	214	258	6,62	354	427	10,9				874	1055	27,0
3	162	198	4,55	291	356	8,11	482	589	13,4	753	920	20,9	1191	1455	33,1
4	207	255	5,26	368	453	9,36	609	749	15,5	951	1170	24,2	1505	1850	38,3
5	248	307	5,88	441	545	10,5	729	901	17,3	1139	1408	27,0	1802	2227	42,8
6	289	359	6,44	513	637	11,5	849	1054	19,0	1326	1646	29,6	2098	2604	46,9
7	329	410	6,95	584	730	12,4	966	1206	20,5	1509	1884	32,0	2387	2981	50,6
8	369	462	7,43	656	822	13,2	1085	1359	21,9	1695	2123	34,2	2681	3358	54,1
9	410	514	7,88	728	914	14,0	1204	1511	23,2	1881	2361	36,3	2975	3735	57,4
10	450	566	8,31	800	1006	14,8	1322	1664	24,5	2066	2599	38,2	3269	4112	60,5
12	531	670	9,10	943	1191	16,2	1560	1969	26,8	2437	3076	41,9	3855	4866	66,3
14	610	774	9,83	1084	1375	17,5	1792	2274	29,0	2800	3552	45,2	4430	5620	71,6
16	690	877	10,5	1227	1560	18,7	2029	2578	31,0	3170	4029	48,4	5015	6374	76,5
18	771	981	11,1	1371	1744	19,9	2266	2883	32,8	3541	4505	51,3	5601	7128	81,1
20	852	1085	11,8	1514	1929	20,9	2503	3188	34,6	3912	4982	54,1	6188	7881	85,5
22	930	1189	12,3	1654	2113	22,0	2734	3493	36,3	4272	5458	56,7	6758	8635	89,7
24	1011	1293	12,9	1798	2298	22,9	2972	3798	37,9	4643	5935	59,2	7346	9389	93,7
26	1092	1396	13,4	1942	2482	23,9	3210	4103	39,5	5016	6412	61,6	7935	10143	97,5
28	1174	1500	13,9	2087	2667	24,8	3449	4408	40,9	5390	6888	64,0	8527	10897	101
30	1255	1604	14,4	2232	2851	25,6	3689	4713	42,4	5765	7365	66,2	9120	11651	105
35	1457	1863	15,5	2590	3313	27,7	4281	5476	45,8	6689	8556	71,5	10582	13536	113
40	1663	2123	16,6	2957	3774	29,6	4888	6238	48,9	7638	9747	76,5	12083	15420	121
45	1872	2382	17,6	3328	4235	31,4	5501	7001	51,9	8596	10939	81,1	13599	17305	128
50	2083	2642	18,6	3703	4696	33,1	6121	7763	54,7	9565	12130	85,5	15132	19190	135
55	2290	2901	19,5	4071	5157	34,7	6730	8526	57,4	10515	13321	89,7	16635	21074	142
60	2505	3161	20,4	4454	5619	36,3	7363	9288	59,9	11505	14513	93,6	18200	22959	148
70	2945	3679	22,0	5236	6541	39,2	8655	10813	64,7	13523	16895	101	21393	26729	160
80	3388	4198	23,5	6023	7464	41,9	9956	12338	69,2	15556	19278	108	24610	30498	171
90	3854	4717	24,9	6851	8386	44,4	11325	13863	73,4	17695	21661	115	27994	34267	181
100	4324	5236	26,3	7687	9309	46,8	12707	15388	77,4	19854	24043	121	31410	38037	191
110	4825	5755	27,6	8577	10231	49,1	14179	16913	81,2	22154	26426	127	35048	41806	201
120	5349	6274	28,8	9509	11154	51,3	15718	18438	84,8	24560	28809	132	38854	45576	210
130	5900	6793	30,0	10489	12076	53,4	17340	19962	88,2	27093	31191	138	42861	49345	218
140	6505	7312	31,1	11564	12999	55,4	19115	21487	91,6	29868	33574	143	47251	53114	226
150	7134	7831	32,2	12682	13921	57,3	20964	23012	94,8	32757	35957	148	51821	56884	234
200		10425	37,2		18533	66,2		30637	109		47870	171			
250		13020	41,5		23146	74,0		38261	122		59784	191			
300		15614	45,5		27758	81,1		45886	134						
350		18208	49,2		32371	87,6									
400		20803	52,6		36983	93,6									

Sitzkenn- buchstabe Office letter	J			K			L			M			N		
	36,0 / 1,417			43,0 / 1,693			53,5 / 2,106			60,3 / 2,370			66,0 / 2,598		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	867	1033	31,0	1237	1474	44,2	1915	2282	68,4	2433	2900	86,8	2915	3474	104
2	1414	1708	43,8	2018	2437	62,4	3124	3772	96,7	3968	4792	123	4754	5740	147
3	1927	2355	53,6	2750	3359	76,5	4256	5200	118	5407	6606	150	6478	7914	180
4	2435	2994	61,9	3474	4272	88,3	5377	6613	137	6831	8401	174	8183	10064	208
5	2916	3604	69,2	4160	5142	98,7	6439	7960	153	8180	10112	194	9800	12115	233
6	3395	4214	75,8	4844	6013	108	7498	9307	167	9525	11824	213	11411	14165	255
7	3863	4824	81,9	5511	6883	117	8531	10655	181	10837	13535	230	12983	16215	275
8	4339	5434	87,5	6190	7753	125	9582	12002	193	12173	15246	246	14583	18265	294
9	4814	6044	92,9	6868	8623	132	10632	13349	205	13507	16958	261	16181	20315	312
10	5289	6654	97,9	7546	9493	140	11681	14696	216	14839	18669	275	17777	22365	329
12	6239	7874	107	8901	11234	153	13778	17390	237	17503	22092	301	20968	26466	360
14	7168	9094	116	10227	12974	165	15831	20084	256	20111	25514	325	24093	30566	389
16	8115	10314	124	11578	14715	177	17923	22779	273	22769	28937	347	27277	34666	416
18	9064	11534	131	12931	16455	187	20018	25473	290	25430	32360	368	30465	38767	441
20	10014	12754	138	14287	18196	197	22116	28167	306	28095	35782	388	33658	42867	465
22	10935	13974	145	15602	19936	207	24151	30861	321	30681	39205	407	36755	46967	488
24	11887	15194	152	16959	21677	216	26253	33556	335	33350	42628	425	39954	51068	510
26	12841	16414	158	18320	23417	225	28360	36250	349	36027	46050	443	43160	55168	530
28	13798	17634	164	19685	25158	234	30473	38944	362	38712	49473	459	46376	59268	550
30	14758	18853	170	21055	26898	242	32593	41638	374	41404	52896	476	49602	63369	570
35	17123	21903	183	24430	31249	261	37817	48374	404	48041	61452	514	57553	73619	615
40	19552	24953	196	27895	35601	279	43181	55110	432	54856	70009	549	65717	83870	658
45	22006	28003	208	31395	39952	296	48600	61845	459	61740	78566	583	73963	94121	698
50	24486	31053	219	34934	44303	312	54078	68581	483	68698	87122	614	82300	104372	736
55	26919	34103	230	38405	48654	327	59451	75316	507	75524	95679	644	90477	114623	771
60	29452	37152	240	42019	53005	342	65045	82052	529	82630	104236	673	98990	124873	806
70	34619	43252	259	49391	61708	369	76457	95523	572	97128	121349	727	116358	145375	870
80	39824	49352	277	56816	70410	395	87951	108995	611						
90	45300	55451	294	64629	79112	419	100045	122466	648						
100	50827	61551	310	72515	87815	442	112253	135937	684						
110	56715	67651	325	80915	96517	463									
120	62874	73750	339	89702	105219	484									
130	69358	79850	353	98953	113922	503									
140	76461	85950	366	109087	122624	522									
150	83857	92049	379	119639	131327	541									

Sitzkenn- buchstabe Office letter	P			Q			R			T					
	80,0 / 3,150			105,5 / 4,154			127,0 / 5,000			161,5 / 6,358					
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	4282	5104	153	7448	8876	266	10623	12660	379	17453	20799	623			
2	6984	8434	216	12146	14668	376	17325	20922	536	28463	34372	881			
3	9517	11628	265	16552	20222	460	23609	28844	657	38786	47387	1079			
4	12023	14787	306	20910	25716	532	29826	36681	758	49000	60262	1246			
5	14398	17799	342	25040	30955	594	35717	44153	848	58678	72538	1393			
6	16766	20811	374	29157	36193	651	41589	51625	929	68325	84814	1526			
7	19075	23824	404	33173	41432	703	47318	59097	1003	77737	97089	1648			
8	21426	26836	432	37262	46670	752	53149	66569	1072	87317	109365	1762			
9	23774	29848	459	41345	51909	797	58973	74041	1137	96886	121641	1869			
10	26119	32860	483	45424	57147	841	64792	81514	1199	106445	133916	1970			
12	30808	38884	529	53578	67624	921	76422	96458	1313	125552	158468	2158			
14	35398	44909	572	61561	78101	995	87810	111402	1419	144260	183019	2331			
16	40076	50933	611	69696	88578	1063	99414	126346	1517	163324	207570	2492			
18	44760	56957	648	77842	99055	1128	111032	141290	1609	182412	232122	2643			
20	49451	62982	684	86001	109532	1189	122670	156234	1696	201531	256673	2786			
22	54002	69006	717	93915	120009	1247									
24	58701	75031	749	102087	130486	1302									
26	63413	81055	779	110281	140963	1355									
28	68138	87079	809	118498	151440	1407									
30	72877	93104	837	126741	161917	1456									
35	84559	108164	904	147056	188109	1573									
40	96554	123225	967	167917	214301	1681									
45	108670	138286	1025												
50	120918	153347	1081												
55	132932	168408	1134												
60	145440	183469	1184												
70	170958	213591	1279												

Flansch-Feder-Sicherheitsventile (Normal)

Flanged Safety Relief Valves spring loaded

6

Inhalt	Contents	Type	Seite/Page
Normal-Feder-Sicherheitsventil bis PN 40 für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	<i>Safety Relief Valve up to PN 40 spring loaded, for steam, gases and liquids</i>	431, 433 DN 15-150	6/10-13
Normal-Feder-Sicherheitsventil PN 160 für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	<i>Safety Relief Valve PN 160 spring loaded, for steam, gases and liquids</i>	431, 433 DN 15	6/20-21
Normal-Doppel-Feder-Sicherheitsventil bis PN 40 für Dämpfe und Gase	<i>Double Safety Relief Valve up to PN 40 spring loaded, for steam and gases</i>	543, 544 DN 50-100	6/30-31

6

Type 431, 433

Normal-Feder-Sicherheitsventil bis PN 40

Safety Relief Valve up to PN 40

für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Zusatz-ausrüstungen

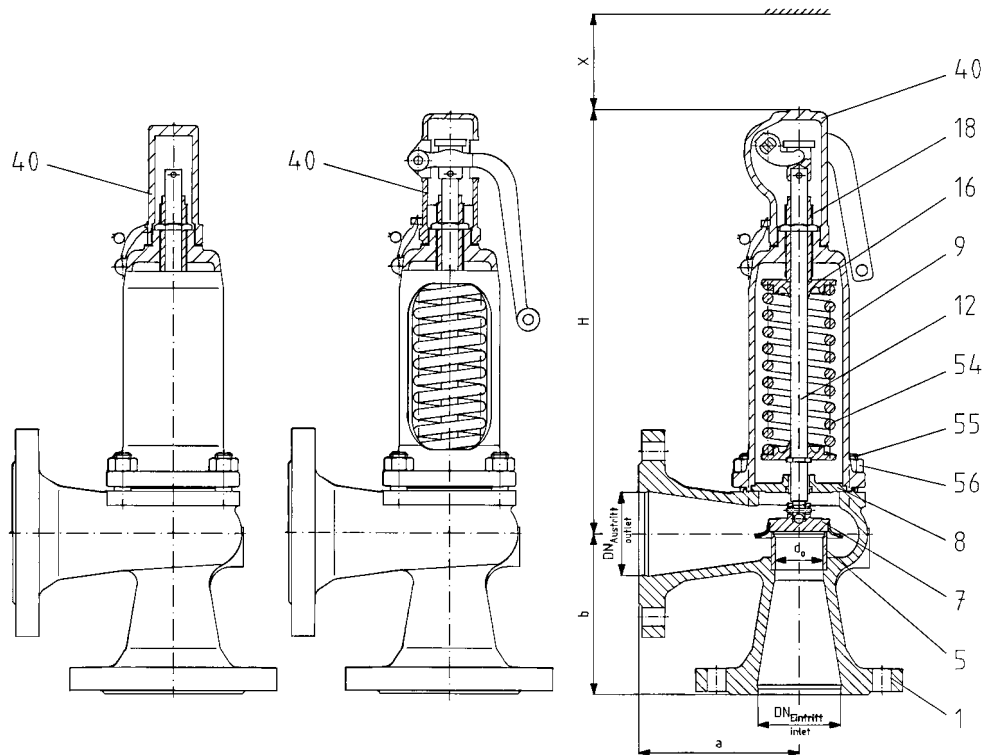
Edelstahl-Faltenbalg
Elastomer-Faltenbalg
Teller mit Weichdichtung
Lösbare Hubhilfe
Teller/Sitz gepanzert
Heizmantel
Entwässerungsbohrung

**Detailinformationen und weitere
Zusatz-ausrüstungen siehe Teil 13**

Accessories

Stainless steel bellows
Elastomer bellows
Disc with soft seal
Detachable lifting aid
Disc / Seat stellited
Heating jacket
Drain hole

**For detailed information and additional
accessories refer to section 13**



Type 433
mit gasdichter Kappe H 2
with gastight cap H 2

Type 431
offene Federhaube mit Anlüftung H 3
Teller anlüftbar
open bonnet lifting device H 3
disc liftable

Type 433
geschlossene Federhaube
mit Anlüftung H 4
gasdicht, Teller anlüftbar
closed bonnet lifting device H 4
gastight, disc liftable

Zulassungen/Approvals

	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G				Flüssigkeiten F Liquids L			
TÜV (AD-A2, TRD 421) Listennr./Approval number Ausflussziffer/Coefficient of discharge αd Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	577							
	DN 15		DN 20	DN 25 – 150	DN 15		DN 20	DN 25 – 150
	Stahlsteller metal disc	O-Ring-Teller O-ring disc			Stahlsteller metal disc	O-Ring-Teller O-ring disc		
	0,62	0,59	0,29	0,38	0,48	0,47	0,19	0,25
	Normal/Standard							
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	DGR/PED	CBPVI	DIN GOST	DNV	GL	ISPESL		
	KISCO	RINA	TMBEF	Tschechien	UDT			

Gehäusewerkstoff Body material		DN		Flanschanschlüsse ¹⁾ Flange connections ¹⁾ nach/acc. to DIN PN		Temperatureinsatzbereich °C ²⁾ Temperature range °F ²⁾		Type Federhaube Bonnet	
DIN EN		von from	bis to	Eintritt Inlet	Austritt Outlet	von from	bis to	geschl. closed	offen open
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.								
GG-25	0.6025	15	100	16	16	-10/+14	+300/+572	4331	4311
GGG-40.3	0.7043	15	100	40	40	-60/-76	+350/+662	4335	4315
GP 240 GH	1.0619	15	150	40	40	-85/-121	+450/+842	4332	4312
GX5 Cr Ni Mo 19-11-2	1.4408	15	100	40	40	-270/-454	+400/+752	4334	-

¹⁾ Anschlussmaße nach ANSI B16.5 DN 15 – 150: 150# } möglich
DN 25: (Ein- und Austritt) 300#

²⁾ Zwischen -10 °C und der niedrigsten, angegebenen Anwendungstemperatur ist gemäß AD-Merkblatt W10 zu verfahren.

¹⁾ Dimensions acc. to ANSI B16.5 DN 15 – 150: 150# } possible
DN 25: (in- and outlet) 300#

²⁾ Between -10 °C and lowest temperature indicated "AD-Merkblatt" W10 shall be taken into account.

Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Artikelnummern / Article Numbers

Gehäusewerkstoff <i>Body material</i>			Nennweite /Nominal Diameter												
			DN	15 ²⁾	15 ³⁾	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Federhaube / Bonnet	geschlossen closed	GG-25 0.6025	4331	.399*	.850*	.401*	.402*	.403*	.404*	.405*	.406*	.407*	.408*	—	—
		GGG-40.3 0.7043	4335	.875*	.853*	.876*	.877*	.878*	.879*	.880*	.881*	.882*	.883*	—	—
		GP 240 GH 1.0619	4332	.412*	.851*	.414*	.415*	.416*	.417*	.418*	.419*	.420*	.421*	.422*	.423*
		GX5 Cr Ni Mo 19-11-2 1.4408 ¹⁾	4334	.425*	.852*	.427*	.428*	.429*	.430*	.431*	.432*	.433*	.434*	—	—
	offen open	GG-25 0.6025	4311	.3995	.8505	.4015	.4025	.4035	.4045	.4055	.4065	.4075	.4085	—	—
		GGG-40.3 0.7043	4315	.8755	.8535	.8765	.8775	.8785	.8795	.8805	.8815	.8825	.8835	—	—
		GP 240 GH 1.0619	4312	.4125	.8515	.4145	.4155	.4165	.4175	.4185	.4195	.4205	.4215	.4225	.4235

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:

- 2 = Kappe **H2**
3 = Anlüftung **H3** (offen)
4 = Anlüftung **H4** (gasdicht)

- ¹⁾ H3 ist bei diesem Werkstoff nicht lieferbar.
²⁾ mit Stahlteller
³⁾ mit O-Ring-Teller

Bei Bestellung bitte Artikelnummer entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1, Ansprechdruck und ggf. Zusatzausrüstung (siehe Teil 13) angeben.

* Please add number for the required cap or lifting device:

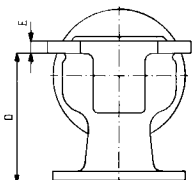
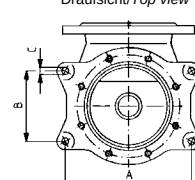
- 2 = Cap **H2**
3 = Lifting device **H3** (open)
4 = Lifting device **H4** (gastight)

- ¹⁾ H3 is not available in this material.
²⁾ with metal disc
³⁾ with O-ring disc

In event of order please state article number corresponding to the example for ordering in section 1, set pressure and if necessary, accessories (refer to section 13).

6

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		DN	-	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Nennweite, Austritt		Nominal Diameter, Outlet		DN	-	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Druckstufe Eintritt	GG	Pressure rating	CI	PN	-	16										
	GGG, GS, GX	Inlet	NCI, CS, SS	PN	-	40										
Druckstufe Austritt		Pressure rating Outlet		PN	-	GG/CI: 16, GGG, GS, GX/NCI, CS, SS: 40										
Max. Ansprechdruck	GG, GGG	Max.	CI, NCI	p	bar/barg	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
	GS	Set pressure	CS	p	bar/barg	40	40	40	40	40	40	40	35	30	32	16
	GX ¹⁾		SS ¹⁾	p	bar/barg	40	40	40	40	40	40	26	25	22	-	-
Engster Strömungsquerschnitt		Flow area		A ₀	mm ²	113	254	254	254	416	661	1075	1662	2827	4301	6648
Engster Strömungsdurchmesser		Flow diameter		d ₀	mm	12	18	18	18	23	29	37	46	60	74	92
Schenkellänge		Centre to face dim.		a	mm	90	95	100	105	115	125	145	155	175	200	225
				b	mm	90	95	100	105	115	125	145	155	175	200	225
Bauhöhe	H2 GG	Height	H2 CI	H	mm	218	218	208	218	214	233	315	360	400	500	600
	H3 GGG		H3 NCI	H	mm	220	220	220	220	220	235	325	370	430	545	645
	H4 GS		H4 CS	H	mm	215	215	215	215	215	230	330	375	415	540	640
	H2 GX		H2 SS	H	mm	200	200	200	200	200	210	315	360	400	-	-
	H4		H4	H	mm	215	215	215	215	215	230	321	366	406	-	-
	mit Faltenbalg zus.		with bellows add.	H	mm	52	30	30	35	55	65	60	70	75	80	95
Deckenfreiheit		Height clearance		x	mm	150	150	150	200	200	250	250	300	350	400	450
Gewicht		Weight		-	kg	5	6	6	8	9	12	15	20	33	48	65
Spannpratzen (Nur auf Anforderung gebohrt)		Brackets (Drilled only on request)		A	mm	 										277
				B	mm											160
				C	mm											Ø 18
				D	mm											278
				E	mm											21

¹⁾ Höhere Ansprechdrücke durch Einsatz von Sonderfedern möglich. / Higher set pressures are possible by fitting special springs.

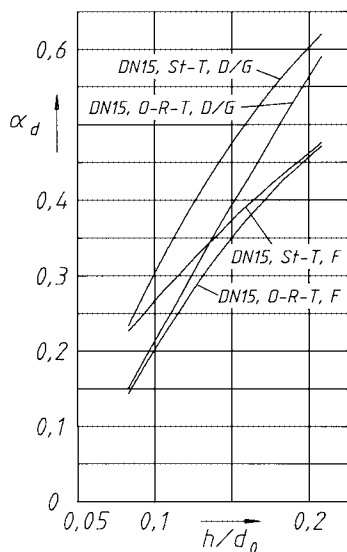
Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4311/4331 GG CI	4315/4335 GGG NCI	4312/4332 GS CS	4334 Korrosionsfest, kaltzäh corrosion resistant, cryogenic
1	Gehäuse	Body	GG-25 0.6025	GGG-40.3 0.7043	GP 240 GH 1.0619	GX5 Cr Ni Mo 19-11-2 1.4408
5	Sitz	Seat	X2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404			
7	Teller	Disc	X 39 Cr Mo 17-1 1.4122			X2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
8	Führungsscheibe	Guide	X 14 Cr Mo S 17/C35/GGG-40 1.4104/1.0501/0.7040			X2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
	mit Buchse	with bush	X 14 Cr Mo S 17 tenifer 1.4104 tenifer			
9	Federhaube	Bonnet	GGG-40 (GGG-40.3/GP 240 GH) 0.7040 (0.7043/1.0619)			GX5 Cr Ni Mo 19-11-2 1.4408
						X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
						X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2 1.4571
12	Spindel	Spindle	X 20 Cr 13 1.4021			X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
16	Federteller	Spring plate	11 S Mn Pb 30/X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.0718/1.4404			X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
18	Druckschraube	Adjusting screw	X 14 Cr Mo S 17 1.4104			X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 tenifer 1.4404 tenifer
	mit Buchse	with bush	PTFE PTFE			PTFE PTFE
54	Feder	Spring	Federstahldraht C/Spring steel wire C			X 10 Cr Ni 18-8 1.4310
			54 Si Cr 6/51 Cr V 4/X 10 Cr Ni 18-8 1.1200/1.7102/1.8159/1.4310			
			54 Cr Si 6/51 Cr V 4/X 10 Cr Ni 18-8 1.7102/1.8159/1.4310			
40	Kappe H 2	Cap H 2	11 S Mn Pb30/GGG40.3 1.0718/0.7043			X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
	Anlüftung H3	Lifting device H3	GGG-40 0.7040			
	Anlüftung H4	Lifting device H4	GGG-40 0.7040			GX5 Cr Ni Mo 19-11-2 1.4408
55/ 56	Stiftschraube Mutter	Bolt nut				
			t < 400 °C Ck 35/C 35 1.1181/1.0501			A 4-70/A 4 1.4401/1.4401
			t > 400 °C			A 4-70/A 4 1.4401/1.4401

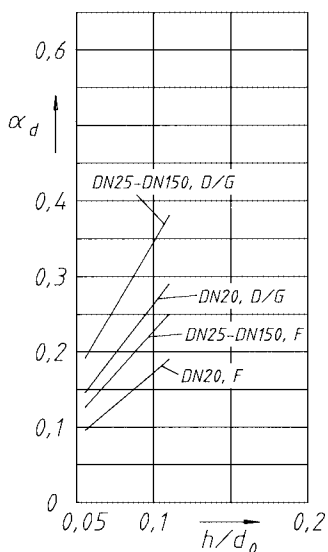
Zuerkannte Ausflussziffer α_d / Coefficient of Discharge α_d

Diagramm 1

$$\alpha_d = f(h/d_0)$$



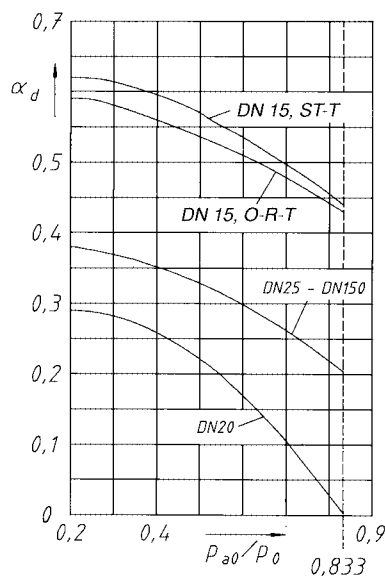
h = Hub (mm)
 d_0 = engster Strömungsdurchmesser (mm)
 p_{a0} = Gegendruck, bar (abs.)
 p_0 = Ansprechdruck, bar (abs.)



h = Lift (mm)
 d_0 = Flow diameter (mm)
 p_{a0} = Back pressure, bar (abs.)
 p_0 = Set pressure, bar (abs.)

Diagramm 2

$$\alpha_d = f(p_{a0}/p_0)$$



ST-T = Stahlsteller
Metal disc
O-R-T = O-Ring-Teller
O-ring disc

Type 431, 433 PN 40

Leistungstabelle										Discharge Capacities									
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50										Calculations from VALVESTAR® 6.2.50									
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421										Calculations of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421									
p	Ansprechüberdruck									Set pressure									bar g
I	Sattdampf									Saturated steam									kg/h
II	Luft bei 0°C und 1013 mbar									Air at 0°C and 1013 mbar									m³/h
III	Wasser bei 20°C									Water at 20°C									10³kg/h

DN	15 Metal disc			15 O-ring disc			20			25 + 32			40			50		
d ₀ (mm)	12			12			18			18			23			29		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0,2	32	37	1,51	34	40	1,48			1,35	34	39	1,77	55	63	2,89	87	101	4,60
0,5	52	62	2,14	53	63	2,09	28	33	1,90	62	73	2,51	102	120	4,09	162	190	6,51
1	77	92	2,90	77	92	2,84	67	80	2,58	101	120	3,39	165	196	5,54	262	312	8,81
2	122	148	4,10	122	148	4,01	124	150	3,65	165	200	4,80	270	326	7,84	429	518	12,5
3	168	205	5,02	160	195	4,91	171	209	4,47	226	276	5,88	368	450	9,60	586	716	15,3
4	210	258	5,79	200	245	5,67	213	262	5,16	289	356	6,79	472	581	11,1	750	923	17,6
5	251	310	6,48		295	6,34	255	315	5,77	346	428	7,59	565	699	12,4	899	1111	19,7
6	292	363	7,09		345	6,95	297	369	6,32	403	500	8,31	658	817	13,6	1046	1299	21,6
7	333	415	7,66		395	7,50	338	422	6,82	459	573	8,98	749	935	14,7	1191	1487	23,3
8	374	468	8,19		445	8,02	380	476	7,30	515	645	9,60	841	1054	15,7	1337	1675	24,9
9	415	520	8,69		495	8,51	421	529	7,74	572	718	10,2	933	1172	16,6	1484	1863	26,4
10	455	573	9,16		545	8,97	463	582	8,16	628	790	10,7	1025	1290	17,5	1630	2051	27,9
12	537	678	10,0		645	9,82	546	689	8,93	741	935	11,8	1210	1527	19,2	1923	2427	30,5
14	617	783	10,8		745	10,6	627	796	9,65	851	1080	12,7	1390	1763	20,7	2209	2803	33,0
16	699	888	11,6		845	11,3	710	902	10,3	964	1225	13,6	1573	2000	22,2	2501	3179	35,2
18	781	993	12,3		945	12,0	793	1009	10,9	1076	1370	14,4	1757	2236	23,5	2794	3555	37,4
20	862	1098	13,0		1045	12,7	876	1116	11,5	1189	1515	15,2	1942	2473	24,8	3087	3931	39,4
22	942	1203	13,6		1145	13,3	957	1223	12,1	1299	1659	15,9	2120	2709	26,0	3371	4307	41,3
24	1024	1308	14,2		1245	13,9	1040	1329	12,6	1412	1804	16,6	2305	2946	27,1	3664	4683	43,2
26	1106	1413	14,8		1345	14,5	1124	1436	13,2	1525	1949	17,3	2490	3182	28,3	3958	5059	44,9
28	1188	1518	15,3		1445	15,0	1207	1543	13,6	1639	2094	18,0	2675	3419	29,3	4253	5435	46,6
30	1271	1623	15,9		1545	15,5	1291	1650	14,1	1752	2239	18,6	2861	3655	30,3	4549	5811	48,2
32	1354	1729	16,4		1645	16,0	1376	1756	14,6	1867	2384	19,2	3048	3892	31,3	4846	6187	49,8
34		1834	16,9		1745	16,5		1863	15,0		2529	19,8		4128	32,3		6563	51,4
36		1939	17,4		1845	17,0		1970	15,5		2673	20,4		4365	33,2		6939	52,9
38		2044	17,9		1945	17,5		2077	15,9		2818	20,9		4602	34,2		7315	54,3
40		2149	18,3		2045	17,9		2183	16,3		2963	21,5		4838	35,0		7691	55,7

DN	65			80			100			125			150					
d ₀ (mm)	37			46			60			74			92					
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0,2	142	164	7,49	219	253	11,6	372	431	19,7	566	656	30,0	875	1013	46,3			
0,5	264	310	10,6	408	479	16,4	693	814	27,8	1055	1239	42,4	1630	1915	65,5			
1	426	507	14,3	658	784	22,2	1120	1334	37,7	1703	2030	57,4	2632	3137	88,7			
2	698	843	20,3	1080	1304	31,3	1837	2218	53,3	2794	3374	81,1	4318	5215	125			
3	953	1165	24,8	1474	1801	38,4	2507	3063	65,3	3814	4660	99,3	5895	7202	154			
4	1222	1502	28,7	1888	2322	44,3	3213	3951	75,4	4887	6010	115	7553	9289	177			
5	1463	1809	32,1	2261	2795	49,6	3847	4756	84,3	5852	7234	128	9045	11181	198			
6	1703	2115	35,1	2633	3268	54,3	4480	5561	92,4	6814	8458	140	10532	13073	217			
7	1938	2421	37,9	2996	3741	58,6	5097	6365	99,8	7752	9682	152	11983	14966	235			
8	2177	2727	40,6	3365	4214	62,7	5725	7170	107	8708	10907	162	13459	16858	251			
9	2416	3033	43,0	3734	4688	66,5	6352	7975	113	9662	12131	172	14934	18750	266			
10	2654	3339	45,3	4102	5161	70,1	6979	8780	119	10615	13355	181	16408	20642	280			
12	3130	3951	49,7	4838	6107	76,8	8231	10389	131	12521	15803	199	19353	24427	307			
14	3597	4563	53,7	5559	7053	82,9	9458	11999	141	14387	18252	215	22237	28211	332			
16	4072	5175	57,4	6294	7999	88,7	10708	13609	151	16288	20700	229	25175	31996	355			
18	4548	5787	60,8	7029	8945	94,0	11959	15218	160	18191	23149	243	28118	35780	376			
20	5025	6399	64,1	7766	9891	99,1	13213	16828	169	20098	25597	257		39564	396			
22	5487	7011	67,3	8481	10837	104	14429	18438	177	21948	28046	269		43349	416			
24	5964	7624	70,2	9219	11783	109	15684	20047	185	23857	30494	281		47133	434			
26	6443	8236	73,1	9959	12729	113	16943	21657	192		32942	292		50918	452			
28	6923	8848	75,9	10701	13676	117	18206	23266	200		35391	304		54702	469			
30	7405	9460	78,5	11445	14622	121	19472	24876	207		37839	314		58486	486			
32	7888	10072	81,1	12192	15568	125	20742	26486	213		40288	324		62271	502			
34		10684	83,6		16514	129		28095	220		42736	334		66055	517			
36		11296	86,0		17460	133		29705	226		45185	344		69840	532			
38		11908	88,4		18406	137		31315	232		47633	354		73624	547			
40		12520	90,7		19352	140		32924	238		50081	363		77409	561			

Type 431, 433

Normal-Feder-Sicherheitsventil PN 160

Safety Relief Valve PN 160 spring loaded

für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Zusatz-ausrüstungen

Edelstahl-Faltenbalg
Elastomer-Faltenbalg
Teller mit Weichdichtung
Teller/Sitz gepanzert
Heizmantel

Entwässerungsbohrung

**Detailinformationen und weitere
Zusatz-ausrüstungen siehe Teil 13**

Accessories

Stainless steel bellows

Elastomer bellows

Disc with soft seal

Disc/Seat stellited

Heating jacket

Drain hole

**For detailed information and additional
accessories refer to section 13**

Zulassungen/Approvals

	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G	Flüssigkeiten F Liquids L
TÜV (AD-A2, TRD 421) Listennr./Approval number Ausflußziffer/Coefficient of discharge α_d Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	577 Stahl-teller/Metal disc: 0,62 O-Ring-Teller/O-ring disc: 0,59 Normal/Standard	577 Stahl-teller/Metal disc: 0,48 O-Ring-Teller/O-ring disc: 0,47 Normal/Standard
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	GOST, ISPEL, UDT	

Gehäusewerkstoff Body material		Flanschanschlüsse Flange connections nach/acc. to DIN PN		Temperatureinsatzbereich °C ¹⁾ Temperature range °F ¹⁾		Type Federhaube Bonnet		Artikelnummer Article number DN 15	
DIN EN	Werkstoff-Nr.	Eintritt Inlet	Austritt Outlet	von from	bis to	geschl. closed	offen open	Stahl-teller Metal disc	O-Ring-Teller O-ring disc
GP 240 GH	1.0619	160	40	- 85/-121	+450/+842	4332		.855*	.857*
GP 240 GH	1.0619	160	40	- 85/-121	+450/+842		4312	.8555	.8575
GX5 CrNiMo 19-11-2	1.4408 ³⁾	160	40	-270/-454	+400/+752	4334		.856*	.858*

¹⁾ Zwischen -10 °C und der niedrigsten, angegebenen Anwendungstemperatur ist gemäß AD-Merkblatt W10 zu verfahren.

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:

2 = Kappe H2

3 = Anlüftung H3 (offen)

4 = Anlüftung H4 (gasdicht)

³⁾ H3 ist bei diesem Werkstoff nicht lieferbar.

Bei Bestellung bitte Artikelnummer entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1, Ansprechdruck und ggf. Zusatz-ausrüstung (siehe Teil 13) angeben.

¹⁾ Between -10 °C and lowest temperature indicated "AD-Merkblatt" W10 shall be taken into account.

* Please add number for the required cap or lifting device:

2 = Cap H2

3 = Lifting device H3 (open)

4 = Lifting device H4 (gas-tight)

³⁾ H3 is not available in this material.

In event of order please state article number corresponding to the example for ordering in section 1, set pressure and if necessary, accessories (refer to section 13).

Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte
Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		DN	-	15		
Nennweite, Austritt		Nominal Diameter, Outlet		DN	-	25		
Druckstufe Eintritt		Pressure rating Inlet		PN	-	160		
Druckstufe Austritt		Pressure rating Outlet		PN	-	40		
Max. Ansprechdruck		Max. Set pressure		p	bar/barg	160		
Engster Strömungsquerschnitt		Flow area		A ₀	mm ²	113		
Engster Strömungsdurchmesser		Flow diameter		d ₀	mm	12		
Schenkellänge		Centre to face dim.		a	mm	90		
				b	mm	90		
Bauhöhe	H 2	Height	H 2	H	mm	216		
	H 3		H 3	H	mm	218		
	H 4		H 4	H	mm	213		
	mit Faltenbalg zus.		with bellows add.	H	mm	52		
Deckenfreiheit		Height clearance		x	mm	150		
Gewicht		Weight		-	kg	7		

Zuerkannte Ausflußziffer α_d
Coefficient of Discharge α_d

Diagramm 1

$$\alpha_d = f(h/d_o)$$

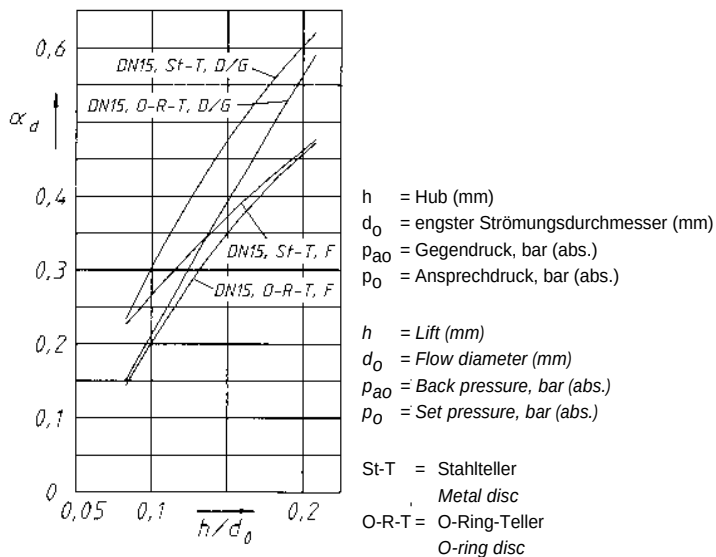
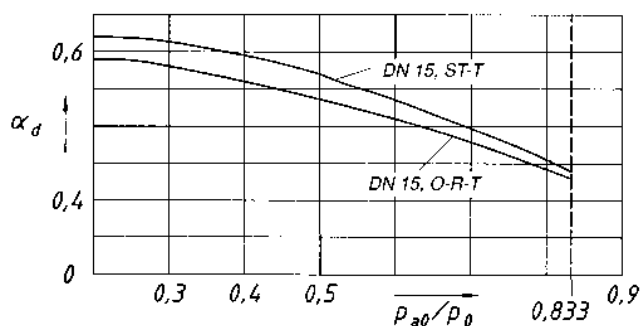


Diagramm 2

$$\alpha_d = f(p_{ao}/p_o)$$



Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4312/4332 GS CS		4334 Korrosions-/Kältefest corrosion-/cryogenic resistant	
1	Gehäuse	Body	GP 240 GH	1.0619	GX5 CrNiMo 19-11-2	1.4408
5	Sitz	Seat	X2 CrNiMo 17-12-2		1.4404	
7	Teller	Disc	X 39 CrMo 17-1	1.4122	X2 CrNiMo 17-12-2	1.4404
8	Führungsscheibe	Guide	X 14 CrMo S 17 tenifer 1.4104 tenifer		X2 CrNiMo 17-12-2	1.4404
9	Federhaube	Bonnet	GGG-40 (GGG-40.3/GP 240 GH) 0.7040 (0.7043/1.0619)		GX5 CrNiMo 19-11-2	1.4408
12	Spindel	Spindle	X 20 Cr 13	1.4021	X2 CrNiMo 17-12-2	1.4404
16	Federteller	Spring plate	11 S MnPb 30	1.0718	X2 CrNiMo 17-12-2	1.4404
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw with bush	X14 CrMoS 17	1.4104	X2 CrNiMo 17-12-2	1.4404
			PTFE	PTFE	PTFE	PTFE
54	Feder	Spring	Federstahldraht/Spring steel wire C 54 SiCr 6/51 CrV 4/X10 CrNi 18 8 1.1200/1.7102/1.8159/1.4310		X10 CrNi 18-8	1.4310
			54 CrSi 6/51 CrV 4/X10 CrNi 18-8 1.7102/1.8159/1.4310			
40	Kappe H2	Cap H2	11 SMnPb 30	1.0718	X2 CrNiMo 17-12-2	1.4404
	Anlüftung H3	Lifting device H3	GGG-40	0.7040		
	Anlüftung H4	Lifting device H4	GGG-40	0.7040	GX5 CrNiMo 19-11-2	1.4408
55/ 56	Stiftschraube Mutter	Bolt nut				
			t < 400° C			
			t > 400° C		A 4-70/A 4	1.4401/1.4401

Type 431, 433 PN 160

Leistungstabelle	Discharge Capacities
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50	Calculations from VALVESTAR® 6.2.50
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421	Calculation of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421
p Ansprechüberdruck	Set pressure bar g
I Sattedampf	Saturated steam kg/h
II Luft 0°C und 1013 mbar	Air 0°C and 1013 mbar m³/h
III Wasser bei 20°C	Water at 20°C l/min/kWh

DN	15 Metal disc			15 O-ring disc								
d _O (mm)	12			12								
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0,2	32	37	1,51	34	40	1,48						
0,5	52	62	2,14	53	63	2,09						
1	77	92	2,90	77	92	2,84						
2	122	148	4,10	122	148	4,01						
3	168	205	5,02	160	195	4,91						
4	210	258	5,79	200	245	5,67						
5	251	310	6,48		295	6,34						
6	292	363	7,09		345	6,95						
8	374	468	8,19		445	8,02						
10	455	573	9,16		545	8,97						
15	658	836	11,2		795	11,0						
20	862	1098	13,0		1045	12,7						
25	1065	1361	14,5		1295	14,2						
30	1271	1623	15,9		1545	15,5						
40	1684	2149	18,3		2045	17,9						
50	2109	2674	20,5		2545	20,1						
60	2536	3199	22,4		3044	22,0						
70	2981	3724	24,2		3544	23,7						
80	3429	4250	25,9		4044	25,4						
90	3901	4775	27,5		4544	26,9						
100		5300	29,0		5044	28,4						
110		5825	30,4		5544	29,7						
120		6351	31,7		6043	31,1						
130		6876	33,0		6543	32,3						
140		7401	34,3		7043	33,6						
150		7926	35,5		7543	34,7						
160		8452	36,6		8043	35,9						

Type 543, 544

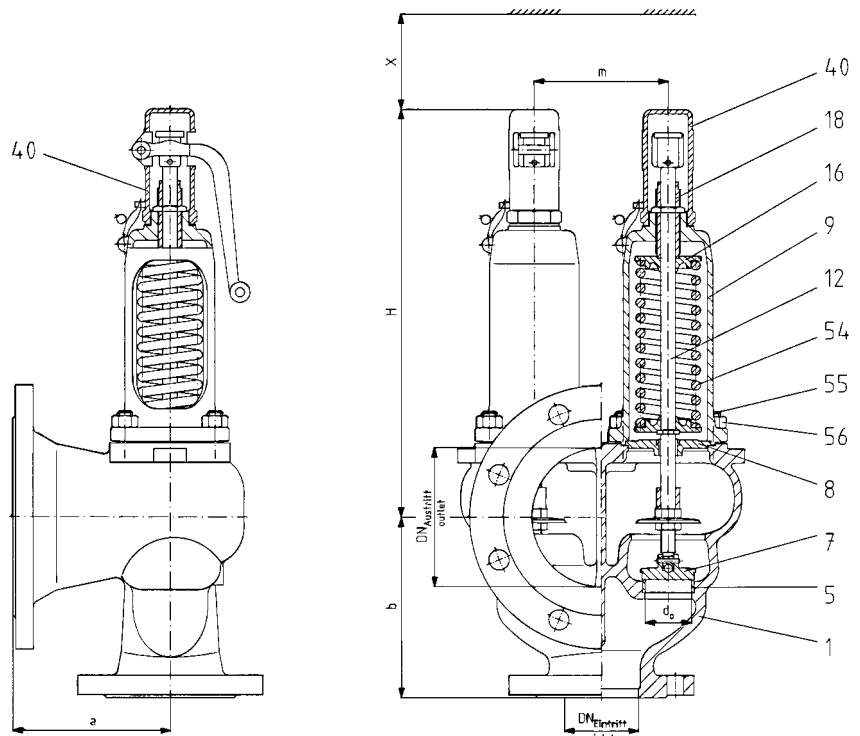
Normal-Doppel-Feder-Sicherheitsventil bis PN 40 Double Safety Relief Valve up to PN 40 spring loaded für Dämpfe und Gase for steam and gases

**Sonderausführung
bei Type 544**

Kappe H 2
Anlüftung H 4

**Special Version
for type 544**

Cap H 2
Lifting device H 4



Type 543
offene Federhaube mit Anlüftung H 3
Teller anlüftbar
lifting device H 3
disc liftable

Type 544
geschlossene Federhaube mit Anlüftung H 3
Teller anlüftbar
closed bonnet lifting device H 3
disc liftable

Zulassungen/Approvals

	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G	Flüssigkeiten F Liquids L
TÜV (AD-A2, TRD 421) Listennr./Approval number Ausflußziffer/Coefficient of discharge α_d Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	150 0,55 Normal/ Standard	
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	Lloyd's Reg.	

Gehäusewerkstoff Body material DIN EN		Flanschanschlüsse ¹⁾ Flange connections ¹⁾ nach/acc. to DIN PN		Temperatur- einsatzbereich °C ²⁾ Temperature range °F ²⁾		Type Federhaube Bonnet		Artikelnummer Article number			
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.	Eintritt Inlet	Austritt Outlet	von from	bis to	geschl. closed	offen open	DN			
								50	65	80	100
GP 240 GH	1.0619	40	16	-85/-121	+400/+752	5442		.2643	.2653	.2663	.2673
GP 240 GH	1.0619	40	16	-85/-121	+400/+752		5432	.2645	.2655	.2665	.2675

¹⁾ Anschlußmaße nach ANSI B16.5 150 lbs. möglich.

²⁾ Zwischen -10 °C und der niedrigsten, angegebenen Anwendungstemperatur ist gemäß AD-Merkblatt W10 zu verfahren.

¹⁾ Dimensions acc. to ANSI B16.5 150 lbs. possible.

²⁾ Between -10 °C and lowest temperature indicated "AD-Merkblatt" W10 shall be taken into account.

Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Bei Bestellung bitte Artikelnummer entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1, Ansprechdruck und ggf. Sonderausführung angeben.

Please state article number corresponding to the example for ordering in section 1, set pressure and if necessary, special version.

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte
Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße	Nominal Diameter, Valve size	DN	-	50	65	80	100
Nennweite, Austritt	Nominal Diameter, Outlet	DN	-	100	125	150	200
Druckstufe Eintritt	Pressure rating Inlet	PN	-	40			
Druckstufe Austritt	Pressure rating Outlet	PN	-	16			
Max. Ansprechdruck	Max. Set pressure	p	bar/barg	40	40	35	30
Gesamter engster Strömungsquerschnitt	Total flow area	A ₀	mm ²	1608	2514	3926	6434
Engster Strömungsdurchmesser	Flow diameter	d ₀	mm	2x32	2x40	2x50	2x64
Schenkellänge	Centre to face dim.	a	mm	145	155	170	195
		b	mm	150	170	195	225
Mittentfernung	Centre to centre dim.	m	mm	120	130	145	175
Bauhöhe	Height	H	mm	335	380	440	565
Deckenfreiheit	Height clearance	x	mm	200	250	300	350
Gewicht	Weight	-	kg	27	35	58	83

Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	5432/5442 GS CS
1	Gehäuse	Body	GP 240 GH 1.0619
5	Sitz	Seat	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
7	Teller	Disc	X 39 Cr Mo 17-1 1.4122
8	Führungsscheibe mit Buchse	Guide with bush	X 14 Cr Mo S 17/C35/GGG-40 1.4104/1.0501/0.7040 X 14 Cr Mo S 17 tenifer 1.4104 tenifer
9	Federhaube	Bonnet	GGG-40 (GGG-40.3/GP 240 GH) 0.7040 (0.7043/1.0619)
12	Spindel	Spindle	X 20 Cr 13 1.4021
16	Federteller	Spring plate	11 S Mn Pb 30 1.0718
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw with bush	X 14 Cr Mo S 17 1.4104 PTFE PTFE
54	Feder	Spring	Federstahl Draht C/Spring steel wire C 54 Si Cr 6/51 Cr V 4/X 10 Cr Ni 18-8 1.1200/1.7102/1.8159/1.4310 54 Cr Si 6/51 Cr V 4/X 10 Cr Ni 18-8 1.7102/1.8159/1.4310
40	Anlüftung H 3	Lifting device H 3	GGG-40 0.7040
55/ 56	Stiftschraube und Mutter	Bolt and nut	Ck 35/C 35 1.1181/1.0501 A 4-70/ A 4 1.4401/1.4401

6

Leistungstabelle			Discharge Capacities		
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD-Merkblatt A2, TRD 421			Calculation of mass flow according to DIN 3320, AD-Merkblatt A2, TRD 421		
p	Ansprechüberdruck		Set pressure		bar/bar g
I	Sattdampf		Sat. steam		kg/h
II	Luft 0°C und 1013 mbar		Air 32°F and 1013 mbar		m ³ /h
III	Wasser bei 20°C		Water at 68°F		10 ³ kg/h

DN	50			65			80			100		
d ₀ (mm)	2 x 32			2 x 40			2 x 50			2 x 64		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2.0	1510	1950		2370	3050		3700	4770		6060	7810	
3.0	2020	2620		3150	4100		4920	6400		8070	10500	
4.0	2520	3290		3930	5150		6140	8040		10100	13200	
5.0	3010	3970		4710	6200		7350	9680		12100	15900	
6.0	3510	4640		5480	7250		8560	11300		14000	18600	
7.0	4000	5310		6260	8300		9770	13000		16000	21200	
8.0	4490	5980		7030	9350		11000	14600		18000	23900	
9.0	4990	6650		7790	10400		12200	16200		20000	26600	
10.0	5480	7320		8560	11400		13400	17900		21900	29300	
12.0	6460	8670		10100	13500		15800	21200		25800	34700	
14.0	7440	10000		11600	15600		18200	24400		29800	40000	
16.0	8430	11300		13200	17700		20600	27700		33700	45400	
18.0	9410	12700		14700	19800		23000	31000		37700	50800	
20.0	10400	14000		16300	21900		25400	34300		41600	56100	
22.0	11400	15400		17800	24000		27800	37600		45600	61600	
24.0	12400	16700		19400	26100		30200	40800		49500	66900	
26.0	13400	18000		20900	28200		32600	44100		53500	72300	
28.0	14400	19400		22500	30300		35100	47400		57500	77600	
30.0	15400	20700		24000	32400		37600	50600		61500	83000	
32.0	16400	22100		25600	34500		40000	53900				
34.0		23400			36600			57200				
36.0		24800			38700							
38.0		26100			40800							
40.0		27500			42900							

Anmerkung: Leistungsangaben beziehen sich auf die Nennweite.
Note: Capacities refer to valve size.

Flansch-Feder-Sicherheitsventile (Proportional)

Flanged Relief Valves spring loaded

7

Inhalt	Contents	Type	Seite/Page
Proportional-Feder-Sicherheitsventil bis PN 40 für Dämpfe und Gase	<i>Relief Valve up to PN 40 spring loaded, for steam and gases</i>	427, 429 DN 15-150	7/10-13
Durchgangs-Proportional-Feder- Sicherheitsventil PN 40 für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	<i>In-Line Relief Valve up to PN 40 spring loaded, for steam, gases and liquids</i>	532, 534 DN 15-150	7/20-22

Type 427, 429

Proportional-Feder-Sicherheitsventil bis PN 40 Relief Valve up to PN 40 spring loaded

für Dämpfe und Gase
for steam and gases

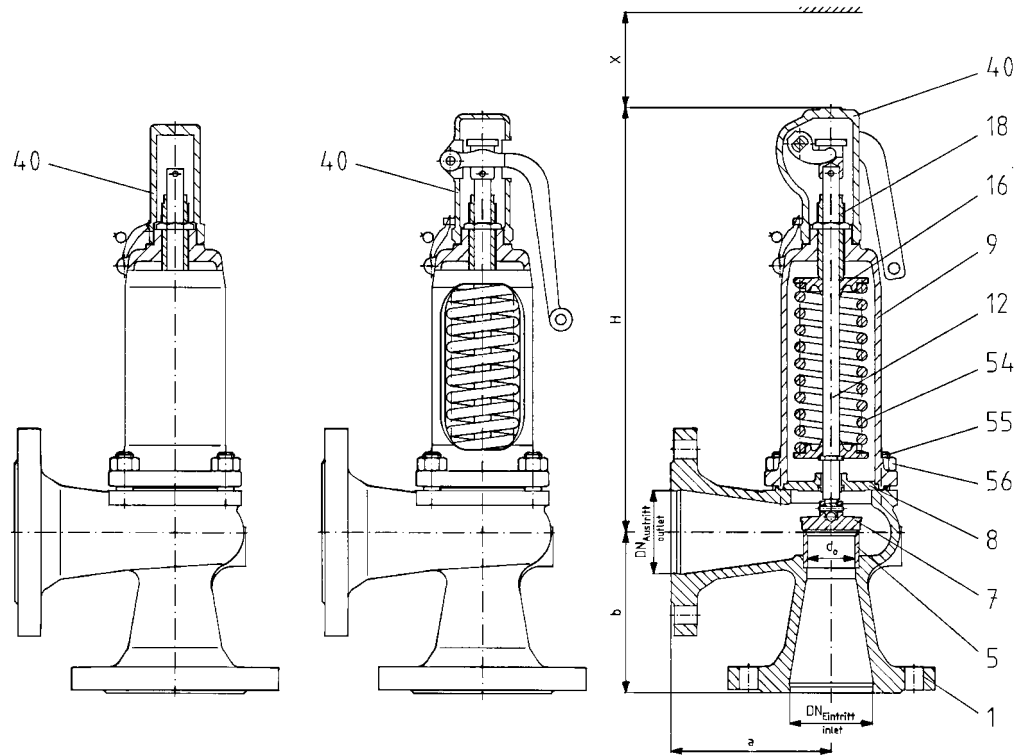
Zusatzausrüstungen

Edelstahl-Faltenbalg
Elastomer-Faltenbalg
Teller mit Weichdichtung ab DN 20
Teller/Sitz gepanzert
Heizmantel
Entwässerungsbohrung
**Detailinformationen und weitere
Zusatzausrüstungen siehe Teil 13**

Accessories

Stainless steel bellows
Elastomer bellows
Disc with soft seal from DN 20
Disc / Seat stellited
Heating jacket
Drain hole

**For detailed information and additional
accessories refer to section 13**



Type 429
mit gasdichter Kappe H 2
with gastight cap H 2

Type 427
offene Federhaube mit Anlüftung H 3,
Teller anlüftbar
open bonnet
lifting device H 3,
disc liftable

Type 429
geschlossene Federhaube
mit Anlüftung H 4,
gasdicht, Teller anlüftbar
closed bonnet
lifting device H 4,
gastight, disc liftable

Zulassungen/Approvals

	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G			Flüssigkeiten F Liquids L		
TÜV (AD-A2, TRD 421) Listennr./Approval number Ausflussziffer/Coefficient of discharge αd Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	610 0,13 Proportional/Proportional			Für Flüssigkeiten gilt das Ventil bei thermischer Expansion als bauteilgeprüft. The valve is also approved for use in the thermal expansion of liquids.		
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	DGR/PED	KISCO				
	DNV					

Gehäusewerkstoff Body material		DN		Flanschanschlüsse ¹⁾ Flange connections ¹⁾ nach/acc. to DIN PN		Temperatureinsatzbereich °C ²⁾ Temperature range °F ²⁾		Type Federhaube Bonnet	
DIN EN									
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.	von from	bis to	Eintritt Inlet	Austritt Outlet	von from	bis to	geschl. closed	open
GG-25	0.6025	15	100	16	16	-10/+14	+300/+572	4291	4271
GGG-40.3	0.7043	15	100	40	40	-60/-76	+350/+662	4295	4275
GP 240 GH	1.0619	15	150	40	40	-85/-121	+450/+842	4292	4272
GX5 Cr Ni Mo 19-11-2	1.4408	15	100	40	40	-270/-454	+400/+752	4294	-

¹⁾ Anschlussmaße nach ANSI B16.5 DN 15 – 150: 150# } möglich
DN 25: (Ein- und Austritt) 300#

²⁾ Zwischen -10 °C und der niedrigsten, angegebenen Anwendungstemperatur ist gemäß AD-Merkblatt W10 zu verfahren.

¹⁾ Dimensions acc. to ANSI B16.5 DN 15 – 150: 150# } possible
DN 25: (in- and outlet) 300#

²⁾ Between -10 °C and lowest temperature indicated "AD-Merkblatt" W10 shall be taken into account.

Artikelnummern / Article Numbers

Gehäusewerkstoff Body material			Nennweite /Nominal Diameter												
			DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	
Federhaube / Bonnet	geschlossen closed	GG-25	0.6025	4291	.700*	.701*	.702*	.703*	.704*	.705*	.706*	.707*	.708*	-	-
		GGG-40.3	0.7043	4295	.861*	.862*	.863*	.864*	.865*	.866*	.867*	.868*	.869*	-	-
		GP 240 GH	1.0619	4292	.712*	.713*	.714*	.715*	.716*	.717*	.718*	.719*	.720*	.721*	.722*
		GX5 CrNiMo 19-11-2	1.4408 ¹⁾	4294	.724*	.725*	.726*	.727*	.728*	.729*	.730*	.731*	.732*	-	-
	offen open	GG-25	0.6025	4271	.7005	.7015	.7025	.7035	.7045	.7055	.7065	.7075	.7085	-	-
		GGG-40.3	0.7043	4275	.8615	.8625	.8635	.8645	.8655	.8665	.8675	.8685	.8695	-	-
		GP 240 GH	1.0619	4272	.7125	.7135	.7145	.7155	.7165	.7175	.7185	.7195	.7205	.7215	.7225

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:

* Please add number for the required cap or lifting device:

2 = Kappe **H2**
3 = Anlüftung **H3** (offen)
4 = Anlüftung **H4** (gasdicht)

2 = Cap **H2**
3 = Lifting device **H3** (open)
4 = Lifting device **H4** (gastight)

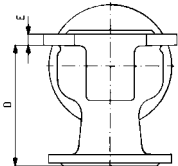
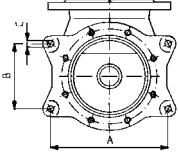
¹⁾ H3 ist bei diesem Werkstoff nicht lieferbar.

¹⁾ H3 is not available in this material.

Bei Bestellung bitte Artikelnummer entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1, Ansprechdruck und ggf. Zusatzausrüstung (siehe Teil 13) angeben.

In event of order please state article number corresponding to the example for ordering in section 1, set pressure and if necessary, accessories (refer to section 13).

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		DN	-	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Nennweite, Austritt		Nominal Diameter, Outlet		DN	-	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Druckstufe	GG	Pressure rating	CI	PN	-	16										
Eintritt	GGG, GS, GX	Inlet	NCI, CS, SS	PN	-	40										
Druckstufe Austritt		Pressure rating Outlet		PN	-	GG / CI: 16, GGG, GS, GX / NCI, CS, SS: 40										
Max.	GG, GGG	Max.	CI, NCI	p	bar/bar g	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Ansprechdruck	GS	Set pressure	CS	p	bar/bar g	40	40	40	40	40	40	40	35	30	32	16
	GX ¹⁾			p	bar/bar g	40	40	40	40	40	40	40	26	25	22	-
Engster Strömungsquerschnitt		Flow area		A _o	mm ²	113	254	254	254	416	661	1075	1662	2827	4301	6648
Engster Strömungsdurchmesser		Flow diameter		d _o	mm	12	18	18	18	23	29	37	46	60	74	92
Schenkellänge		Centre to face dim.		a	mm	90	95	100	105	115	125	145	155	175	200	225
				b	mm	90	95	100	105	115	125	145	155	175	200	225
Bauhöhe	H2 GG	Height	H2 CI	H	mm	218	218	208	218	214	233	315	360	400	500	600
	H3 GGG		H3 NCI	H	mm	220	220	220	220	220	235	325	370	430	545	645
	H4 GS		H4 CS	H	mm	215	215	215	215	215	230	330	375	415	540	640
	H2 GX	H2 SS	H	mm	200	200	200	200	200	210	315	360	400	-	-	
	H4		H	mm	215	215	215	215	215	230	321	366	406	-	-	
mit Faltenbalg zus.		with bellows add.		H	mm	52	30	30	35	55	65	60	70	75	80	95
Deckenfreiheit		Height clearance		x	mm	150	150	150	200	200	250	250	300	350	400	450
Gewicht		Weight		-	kg	5	6	6	8	9	12	15	20	33	48	65
Spannpratzen		Brackets		A	mm	 Draufsicht/Top view 										277
(Nur auf Anforderung gebohrt)		(Drilled only on request)		B	mm											160
				C	mm											Ø 18
				D	mm											278
				E	mm											21

¹⁾ Höhere Ansprechdrücke durch Einsatz von Sonderfedern möglich. / Higher set pressures are possible by fitting special springs.

Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4271/4291 GG CI	4275/4295 GGG NCI	4272/4292 GS CS	4294 Korrosionsfest, kaltzäh corrosion resistant, cryogenic
1	Gehäuse	Body	GG-25 0.6025	GGG-40.3 0.7043	GP 240 GH 1.0619	GX5 Cr Ni Mo 19-11-2 1.4408
5	Sitz	Seat	X2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404			
7	Teller	Disc	X 39 Cr Mo 17-1 1.4122			X2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
8	Führungsscheibe	Guide	X 14 Cr Mo S 17/C35/GGG-40 1.4104/1.0501/0.7040			X2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
	mit Buchse	with bush	X 14 Cr Mo S 17 tenifer 1.4104 tenifer			
9	Federhaube	Bonnet	GGG-40 (GGG-40.3/GP 240 GH) 0.7040 (0.7043/1.0619)			GX5 Cr Ni Mo 19-11-2 1.4408
						X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
						X6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2 1.4571
12	Spindel	Spindle	X 20 Cr 13 1.4021			X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
16	Federteller	Spring plate	11 S Mn Pb 30/X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.0718/1.4404			X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw	X 14 Cr Mo S 17 1.4104			X2 Cr Ni Mo 17-12-2 tenifer 1.4404 tenifer
		with bush	PTFE PTFE			PTFE PTFE
54	Feder	Spring	Federstahldraht C/Spring steel wire C			X 10 Cr Ni 18-8 1.4310
			t < 200 °C 54 Si Cr 6/51 Cr V 4/X 10 Cr Ni 18-8 1.1200/1.7102/1.8159/1.4310			
			t > 200 °C 54 Cr Si 6/51 Cr V 4/X 10 Cr Ni 18-8 1.7102/1.8159/1.4310			
40	Kappe H 2	Cap H 2	11 S Mn Pb 30/GGG 40.3 1.0718/0.7043			X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
	Anlüftung H 3	Lifting device H 3	GGG-40 0.7040			
	Anlüftung H 4	Lifting device H 4	GGG-40 0.7040			GX5 Cr Ni Mo 19-11-2 1.4408
55/ 56	Stiftschraube und Mutter	Bolt and nut				
			t < 400 °C Ck 35/C 35 1.1181/1.0501			A 4-70/A 4 1.4401/1.4401
			t > 400 °C		A 4-70/A 4 1.4401/1.4401	

Type 427, 429

Leistungstabelle				Discharge Capacities			
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50				Calculations from VALVESTAR® 6.2.50			
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421				Calculations of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421			
p	Ansprechüberdruck			Set pressure			bar g
I	Sattdampf			Saturated steam			kg/h
II	Luft bei 0°C und 1013 mbar			Air at 0°C and 1013 mbar			m³/h
III	Wasser bei 20°C			Water at 20°C			10³kg/h

DN	15			20			25 + 32			40			50			65		
d _O (mm)	12			18			18			23			29			37		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2	27	32	0,34	60	72	0,77	60	72	0,77	97	118	1,25	155	187	1,99	252	305	3,24
3	35	43	0,42	79	97	0,94	79	97	0,94	129	158	1,54	206	251	2,44	335	409	3,97
4	44	54	0,48	99	122	1,09	99	122	1,09	161	199	1,77	257	316	2,82	418	514	4,59
5	53	65	0,54	118	146	1,21	118	146	1,21	193	239	1,98	307	380	3,15	500	619	5,13
6	61	76	0,59	138	171	1,33	138	171	1,33	225	280	2,17	358	444	3,45	583	723	5,62
7	70	87	0,64	157	196	1,44	157	196	1,44	256	320	2,35	407	509	3,73	663	828	6,07
8	78	98	0,68	176	221	1,54	176	221	1,54	288	360	2,51	458	573	3,99	745	933	6,49
9	87	109	0,72	196	246	1,63	196	246	1,63	319	401	2,66	508	637	4,23	826	1038	6,88
10	96	120	0,76	215	270	1,72	215	270	1,72	351	441	2,80	558	702	4,46	908	1142	7,26
12	113	142	0,84	253	320	1,88	253	320	1,88	414	522	3,07	658	830	4,88	1071	1352	7,95
14	129	164	0,90	291	369	2,03	291	369	2,03	475	603	3,32	756	959	5,27	1230	1561	8,58
16	147	186	0,97	330	419	2,17	330	419	2,17	538	684	3,55	856	1088	5,64	1393	1770	9,18
18	164	208	1,02	368	469	2,30	368	469	2,30	601	765	3,76	956	1216	5,98	1556	1980	9,73
20	181	230	1,08	407	518	2,43	407	518	2,43	664	846	3,96	1056	1345	6,30	1719	2189	10,3
22	197	252	1,13	444	568	2,55	444	568	2,55	725	927	4,16	1153	1474	6,61	1877	2399	10,8
24	215	274	1,18	483	617	2,66	483	617	2,66	788	1008	4,34	1253	1602	6,90	2040	2608	11,2
26	232	296	1,23	522	667	2,77	522	667	2,77	852	1089	4,52	1354	1731	7,19	2204	2817	11,7
28	249	318	1,28	561	716	2,87	561	716	2,87	915	1170	4,69	1455	1859	7,46	2368	3027	12,1
30	266	340	1,32	600	766	2,97	600	766	2,97	979	1251	4,86	1556	1988	7,72	2533	3236	12,6
32	284	362	1,37	639	815	3,07	639	815	3,07	1043	1331	5,02	1658	2117	7,97	2698	3446	13,0
34		384	1,41		865	3,17		865	3,17		1412	5,17		2245	8,22		3655	13,4
36		406	1,45		915	3,26		915	3,26		1493	5,32		2374	8,46		3864	13,8
38		429	1,49		964	3,35		964	3,35		1574	5,47		2503	8,69		4074	14,1
40		451	1,53		1014	3,43		1014	3,43		1655	5,61		2631	8,91		4283	14,5

DN	80			100			125			150								
d _O (mm)	46			60			74			92								
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2	390	471	5,02	663	801	8,53	1009	1218	13,0	1559	1883	20,1						
3	518	633	6,14	881	1076	10,4	1340	1637	15,9	2071	2530	24,6						
4	646	794	7,09	1099	1352	12,1	1672	2056	18,4	2584	3178	28,4						
5	774	956	7,93	1316	1627	13,5	2002	2475	20,5	3094	3825	31,7						
6	901	1118	8,69	1532	1902	14,8	2331	2894	22,5	3603	4473	34,7						
7	1025	1280	9,38	1744	2178	16,0	2652	3312	24,3	4099	5120	37,5						
8	1151	1442	10,0	1958	2453	17,1	2979	3731	26,0	4605	5767	40,1						
9	1277	1604	10,6	2173	2728	18,1	3305	4150	27,5	5109	6415	42,6						
10	1403	1765	11,2	2387	3004	19,1	3632	4569	29,0	5613	7062	44,9						
12	1655	2089	12,3	2816	3554	20,9	4283	5406	31,8	6621	8357	49,1						
14	1902	2413	13,3	3236	4105	22,6	4922	6244	34,3	7607	9651	53,1						
16	2153	2736	14,2	3663	4656	24,1	5572	7082	36,7	8613	10946	56,7						
18	2405	3060	15,0	4091	5206	25,6	6223	7919	38,9	9619	12241	60,2						
20	2657	3384	15,9	4520	5757	27,0	6876	8757	41,0	10627	13535	63,4						
22	2901	3707	16,6	4936	6308	28,3	7508	9595	43,0	11605	14830	66,5						
24	3154	4031	17,4	5366	6858	29,6	8162	10432	45,0	12615	16125	69,5						
26	3407	4355	18,1	5796	7409	30,8		11270	46,8		17419	72,3						
28	3661	4678	18,8	6228	7960	31,9		12107	48,6		18714	75,1						
30	3915	5002	19,4	6661	8510	33,0		12945	50,3		20009	77,7						
32	4171	5326	20,1	7096	9061	34,1		13783	51,9		21303	80,2						
34		5649	20,7		9612	35,2		14620	53,5		22598	82,7						
36		5973	21,3		10162	36,2		15458	55,1		23893	85,1						
38		6297	21,9		10713	37,2		16296	56,6		25187	87,4						
40		6620	22,4		11264	38,2		17133	58,0		26482	89,7						

Type 532, 534

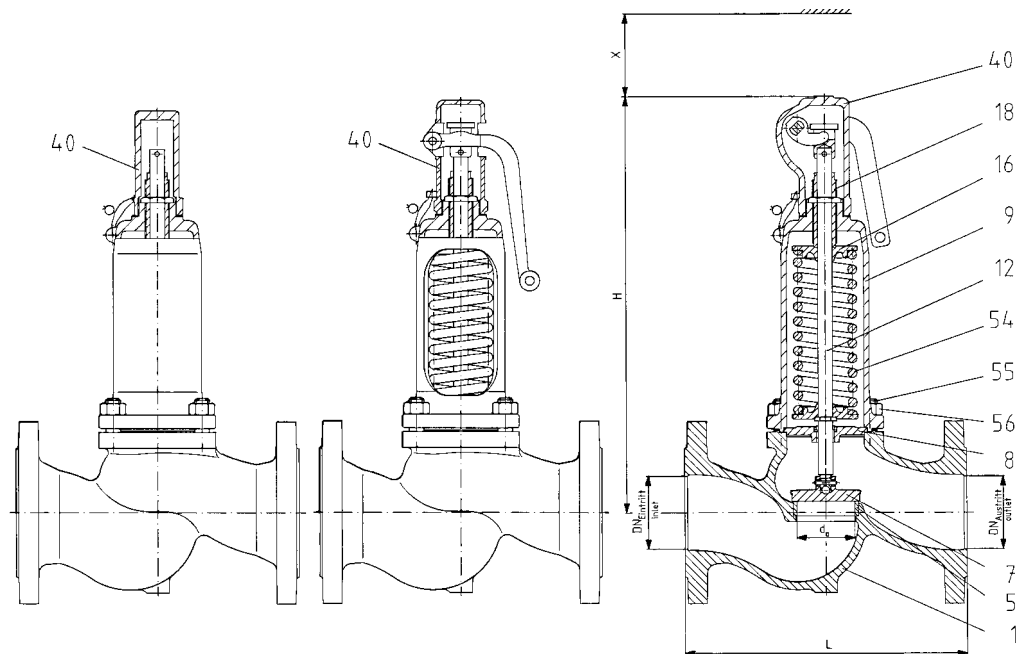
Durchgangs-Proportional-Feder-Sicherheitsventil bis PN 40 In-Line Relief Valve up to PN 40 spring loaded für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten for steam, gases and liquids

Zusatzausrüstungen

Edelstahl-Faltenbalg
Elastomer-Faltenbalg
Teller mit Weichdichtung ab DN 20
Teller/Sitz gepanzert
**Detailinformationen und weitere
Zusatzausrüstungen siehe Teil 13**

Accessories

Stainless steel bellows
Elastomer bellows
Disc with soft seal from DN 20
Disc/Seat stellited
**For detailed information and additional
accessories refer to section 13**



Type 534
mit gasdichter Kappe H 2
with gastight cap H 2

Type 532
offene Federhaube mit Anlüftung H 3
Teller anlüftbar
open bonnet lifting device H 3
disc liftable

Type 534
geschlossene Federhaube mit Anlüftung H 4
Teller anlüftbar
closed bonnet lifting device H 4
disc liftable

Zulassungen/Approvals

EG-Bauteilprüfnr./IEC-type examination no. 07 202 0111 Z00080/15	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G		Flüssigkeiten F Liquids L				
TÜV (AD-A2, TRD 421) Listennr./Approval number Ausflußziffer/Coefficient of discharge α_d Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	DN 20 – 50 432 0,08	DN 65 – 150 432 0,12	DN 20 – 50 nur mit O-Ring-Teller/with O-ring disc only 432 0,09 Proportional/Proportional				
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	DGR/PED	DNV	GL	KISCO	RINA	TMB	

Gehäusewerkstoff Body material		DN		Flanschanschlüsse ¹⁾ Flange connections ¹⁾ nach/acc. to DIN PN		Temperatureinsatzbereich °C ²⁾ Temperature range °F ²⁾		Type Federhaube Bonnet	
Werkstoffbezeichnung Material Designation	DIN EN Werkstoff-Nr. Material No.	von from	bis to	Eintritt Inlet	Austritt Outlet	von from	bis to	geschl. closed	offen open
GG-25	0.6025	15	150	16	16	-10/+14	+300/+572	5341	5321
GP 240 GH	1.0619	15	125	40	40	-85/-121	+400/+752	5342	5322

¹⁾ Anschlußmaße nach ANSI B16.5 150 lbs. möglich.

²⁾ Zwischen -10 °C und der niedrigsten, angegebenen Anwendungstemperatur ist gemäß AD-Merkblatt W10 zu verfahren.

¹⁾ Dimensions acc. to ANSI B16.5 150 lbs. possible.

²⁾ Between -10 °C and lowest temperature indicated "AD-Merkblatt" W10 shall be taken into account.

Artikelnummern / Article Numbers

Gehäusewerkstoff <i>Body material</i>			Nennweite <i>Nominal Diameter</i>												
			15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150		
Federhaube / Bonnet	geschlossen closed	GG-25	0.6025	5341	.174*	.175*	.176*	.177*	.178*	.179*	.180*	.181*	.182*	.183*	.184*
		GP 240 GH	1.0619	5342	.186*	.187*	.188*	.189*	.190*	.191*	.192*	.193*	.194*	.195*	-
	offen open	GG-25	0.6025	5321	.1745	.1755	.1765	.1775	.1785	.1795	.1805	.1815	.1825	.1835	.1845
		GP 240 GH	1.0619	5322	.1865	.1875	.1885	.1895	.1905	.1915	.1925	.1935	.1945	.1955	-

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:

- 2 = Kappe **H 2**
3 = Anlüftung **H 3** (offen)
4 = Anlüftung **H 4** (gasdicht)

Bei Bestellung bitte Artikelnummer entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1, Ansprechdruck und ggf. Zusatzausrüstung (siehe Teil 13) angeben.

* Please add number for the required cap or lifting device:

- 2 = Cap **H 2**
3 = Lifting device **H 3** (open)
4 = Lifting device **H 4** (gastight)

In event of order please state article number corresponding to the example for ordering in section 1, set pressure and if necessary, accessories (refer to section 13).

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		DN	-	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Nennweite, Austritt		Nominal Diameter, Outlet		DN	-	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Druckstufe	GG	Pressure rating	CI	PN	-	16										
Eintritt	GS	Inlet	CS	PN	-	40										
Druckstufe Austritt		Pressure rating Outlet		PN	-	GG / CI: 16, GS / CS: 40										
Max.	GG	Max.	CI	p	bar/barg	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Ansprechdruck	GS	Set pressure	CS	p	bar/barg	40	40	40	40	40	40	40	30	30	20	16
Engster Strömungsquerschnitt		Flow area		A ₀	mm²	177	316	491	804	1256	1963	1963	3217	4778	7543	12272
Engster Strömungsdurchmesser		Flow diameter		d ₀	mm	15	20	25	32	40	50	50	64	78	98	125
Baulänge		Face to face dim.		L	mm	130	150	160	180	200	230	290	310	350	400	480
Bauhöhe	H2 GG	Height	H2 CI	H	mm	235	240	240	260	340	380	380	440	530	610	665
	H3		H3	H	mm	235	240	240	260	350	390	390	450	575	650	710
	H4 GS		H4 CS	H	mm	235	240	240	260	360	400	400	460	575	650	710
	mit Faltenbalg zus.		with bellows add.	H	mm	35	30	30	35	55	65	60	70	75	80	95
Deckenfreiheit		Height clearance		x	mm	150	150	150	200	200	250	250	300	350	400	450
Gewicht		Weight		-	kg	5	6	7	9	12	16	19	26	41	54	80

Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	5321/5341 GG CI	5322/5342 GS CS
1	Gehäuse	Body	GG-25 0.6025	GP 240 GH 1.0619
5	Sitz	Seat	X 2 Cr Ni Mo Ti 17-12-2 1.4404	
7	Teller	Disc	X 39 Cr Mo 17-1 1.4122	
8	Führungsscheibe mit Buchse	Guide with bush	X 14 Cr Mo S 17/C35/GGG-40 1.4104/1.0501/0.7040 X 14 Cr Mo S 17 tenifer 1.4104 tenifer	
9	Federhaube	Bonnet	GGG-40 (GGG-40.3/GP 240 GH) 0.7040 (0.7043/1.0619)	
12	Spindel	Spindle	X 20 Cr 13 1.4021	
16	Federteller	Spring plate	11 S Mn Pb 30 1.0718	
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw with bush	X 14 Cr Mo S 17 1.4104 PTFE PTFE	
54	Feder	Spring	Federstahldraht C/Spring steel wire C 54 Si Cr 6/51 Cr V 4/X 10 Cr Ni 18-8 1.1200/1.7102/1.8159/1.4310 54 Cr Si 6/51 Cr V 4/X 10 Cr Ni 18-8 1.7102/1.8159/1.4310	
40	Kappe H 2 Anlüftung H 3 Anlüftung H 4	Cap H 2 Lifting device H 3 Lifting device H 3	11 S Mn Pb 30/GGG 40.3 1.0718/0.7043 GGG-40 0.7040 GGG-40 0.7040	
55/ 56	Stiftschraube und Mutter	Bolt and nut	Ck 35/C 35 1.1181/1.0501 A 4-70/A 4 1.4401/1.4401	

Type 532, 534

Leistungstabelle		Discharge Capacities	
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50		Calculations from VALVESTAR® 6.2.50	
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421		Calculations of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421	
p	Ansprechüberdruck	Set pressure	bar g
I	Sattdampf	Saturated steam	kg/h
II	Luft bei 0°C und 1013 mbar	Air at 0°C and 1013 mbar	m³/h
III	Wasser bei 20°C	Water at 20°C	10³kg/h

[illegible]

2) Bauteilprüfung für Flüssigkeiten nur mit O-Ring-Teller! *Type test approved for liquids only with o-ring-disc*

[illegible]

Flansch-Hebel-Sicherheitsventile

Flanged Safety Valves with Lever and Weight

8

Inhalt	Contents	Type	Seite/Page
Normal-Sicherheitsventil mit Hebel und Gewicht bis PN 40 für Dämpfe und Gase	<i>Safety Relief Valve with Lever and Weight up to PN 40 for steam and gases</i>	411 DN 20-150	8/10-13
Vollhub-Sicherheitsventil mit Hebel und Gewicht bis PN 40 für Dämpfe und Gase	<i>Full Lift Safety Valve with Lever and Weight up to PN 40 for steam and gases</i>	421 DN 25-100	8/20-23
Normal-Doppel-Sicherheitsventil mit Hebel und Gewicht bis PN 40 für Dämpfe und Gase	<i>Double Safety Relief Valve with Lever and Weight up to PN 40 for steam and gases</i>	522 DN 50-100	8/30-31

8

Type 411

Normal-Hebel-Sicherheitsventil bis PN 40 Safety Relief Valve with Lever up to PN 40

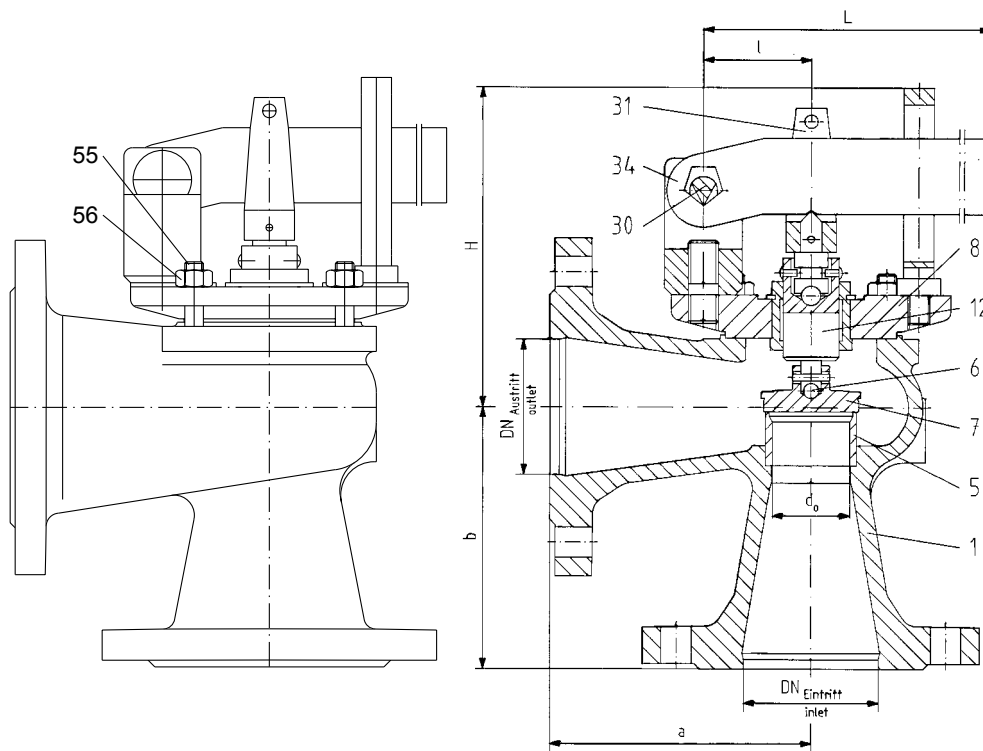
für Dämpfe und Gase
for steam and gases

Sonderausführung

gekürzter Hebel für
niedrige Ansprechdrücke
Entwässerungsbohrung

Special Version

Shortened lever for
low set pressures
Drain hole



Type 411
Teller anlüftbar
disc liftable

Zulassungen/Approvals

	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G				Flüssigkeiten F Liquids L			
TÜV (AD-A2, TRD 421) Listennr./Approval number Ausflussziffer/Coefficient of discharge α_d Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	731							
	DN 20–50		DN 65–150					
	0,34		0,28					
	Normal/Standard							
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	DGR/PED	DNV						
	KISCO	TMBEF						

Gehäusewerkstoff Body material		DN		Flanschanschlüsse ¹⁾ Flange connections ¹⁾ nach/acc. to DIN PN		Temperatureinsatzbereich °C ²⁾ Temperature range °F ²⁾		Type
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.	von from	bis to	Eintritt Inlet	Austritt Outlet	von from	bis to	
GG-25	0.6025	20	100	16	16	-10/+14	+300/+572	4111
GP 240 GH	1.0619	20	150	40	40	-85/-121	+450/+842	4112

¹⁾ Anschlussmaße nach ANSI B16.5 150 lbs. möglich.

²⁾ Zwischen -10 °C und der niedrigsten, angegebenen Anwendungstemperatur ist gemäß AD-Merkblatt W10 zu verfahren.

¹⁾ Dimensions acc. to ANSI B16.5 150 lbs. possible.

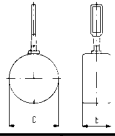
²⁾ Between -10 °C and lowest temperature indicated "AD-Merkblatt" W10 shall be taken into account.

Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

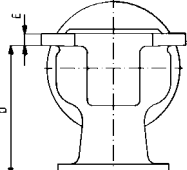
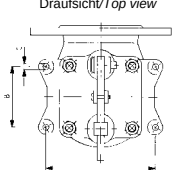
Artikelnummern / Article Numbers

Gehäusewerkstoff <i>Body material</i>		Nennweite / Nominal Diameter											
		DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	
GG-25	0.6025	4111	.0600	.0610	.0620	.0630	.0640	.0650	.0660	.0670	–	–	
GP 240 GH	1.0619	4112	.0700	.0710	.0720	.0730	.0740	.0750	.0760	.0770	.0780	.0790	

Artikelnummern für Belastungsgewichte <i>Article Numbers for Loading Weights</i>			Nennweite / <i>Nominal Diameter</i>								
			20,25,32	40	50	65	80	100	125	150	
			Min. Ansprechdruck ohne Belastungsgewicht [bar] <i>Min. Set pressure without Loading Weight [bar g]</i>								
			1,76	0,9	0,65	0,56	0,5	0,45	0,34	0,38	
Gewicht <i>Weight</i> [kg]	Abmessungen <i>Dimensions</i> D [mm] b[mm]		Artikel-Nr. <i>Type Number</i>	Einstelldruckbereiche [bar] <i>Set pressure ranges [bar g]</i>							
0,25	55x27,5	26	5011.1024	2,1 – 2,8	1,0 – 1,4	0,8 – 1,1	0,7 – 0,9	0,5 – 0,6			
0,5	55	26	.1001	2,4 – 3,6	1,2 – 1,8	0,9 – 1,4	0,75 – 1,1	0,55 – 0,75	0,45 – 0,6		
1	75	31	.1002	3,0 – 5,1	1,5 – 2,6	1,1 – 1,9	0,9 – 1,5	0,65 – 1,0	0,5 – 0,7	0,4 – 0,5	
2	90	43	.1003	4,4 – 8,0	2,2 – 4,0	1,5 – 2,9	1,1 – 2,1	0,8 – 1,4	0,6 – 0,95	0,45 – 0,65	0,45 – 0,6
4	110	57	.1005	7,0 – 13,0	3,4 – 6,6	2,3 – 4,8	1,6 – 3,5	1,1 – 2,2	0,75 – 1,4	0,55 – 0,95	0,55 – 0,8
8	140	71	.1007	13,0 – 25,0	6,6 – 12,5	4,2 – 9,0	2,8 – 6,5	1,8 – 4,0	1,15 – 2,5	0,75 – 1,6	0,65 – 1,1
12	160	82	.1009	20,0 – 37,0	9,8 – 19,2	6,2 – 13,6	3,9 – 9,5	2,5 – 5,8	1,5 – 3,5	1,0 – 2,3	0,85 – 1,7
20	180	109	.1012		17,3 – 31,0	10,8 – 22,0	6,6 – 15,2	4,0 – 9,5	2,3 – 5,5	1,5 – 3,5	1,1 – 2,5
35	230	116	.1015		28,0 – 40,0	18,0 – 37,0	10,8 – 25,0	6,5 – 15,8	3,7 – 9,0	2,3 – 5,7	1,6 – 4,1
50	260	130	.1018			26,0 – 40,0	15,5 – 35,0	9,3 – 22,0	5,3 – 13,0	3,3 – 8,0	2,2 – 5,6
70	290	145	.1021				22,0 – 40,0	12,8 – 30,0	7,2 – 17,0	4,4 – 10,8	2,8 – 7,3

Belastungsgewichte werden nur auf Bestellung geliefert. Bei Bestellung bitte Artikelnummer von Sicherheitsventil und Belastungsgewicht sowie Ansprechdruck angeben.
Loading weights will be supplied only if ordered. Please list article number of safety valve, loading weight and set pressure.

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		DN	-	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	
Nennweite, Austritt		Nominal Diameter, Outlet		DN	-	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	
Druckstufe	GG	Pressure rating	CI	PN	-	16										
Eintritt	GS	Inlet	CS	PN	-	40										
Druckstufe Austritt		Pressure rating Outlet		PN	-	GG / CI: 16, GS / CS: 40										
Max.	GG	Max.	CI	p	bar/barg	16	16	16	16	16	16	16	16	12,6	7,9	
Ansprechdruck	GS	Set pressure	CS	p	bar/barg	40	40	40	40	40	40	33,6	18,9	12,6	7,9	
Engster Strömungsquerschnitt		Flow area		A ₀	mm ²	254	254	254	416	661	1075	1662	2827	4301	6648	
Engster Strömungsdurchmesser		Flow diameter		d ₀	mm	18	18	18	23	29	37	46	60	74	92	
Schenkellänge		Centre to face dim.		a	mm	95	100	105	115	125	145	155	175	200	225	
				b	mm	95	100	105	115	125	145	155	175	200	225	
Bauhöhe		Height		H	mm	130	130	135	140	140	180	180	225	240	280	
Hebellänge		Lever length		L	mm	380	380	380	380	440	550	600	680	750	1030	
				l	mm	35	35	35	35	40	50	55	65	75	105	
Gewicht		Weight		-	kg	6	6	8	9	11	14	20	29	44	59	
Spannpratzen (Nur auf Anforderung gebohrt)		Brackets (Drilled only on request)		A	mm	 										277
				B	mm											160
				C	mm											Ø 18
				D	mm											278
				E	mm											21

Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4111 GG CI	4112 GS CS
1	Gehäuse	Body	GG-25 0.6025	GP 240 GH 1.0619
5	Sitz	Seat	X2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404	
7	Teller	Disc	X 39 Cr Mo 17-1 1.4122	
8	Deckel	Cover	GGG-40 0.7040	
	mit Buchse	with bush	X 14 Cr Mo S 17 tenifer 1.4104 tenifer	
12	Druckbolzen	Spindle	X 20 Cr 13 1.4021	
30	Lagerbolzen	Lever shaft	X 39 Cr Mo 17-1 1.4122	
31	Führungsstück	Lever guide	GGG-40 0.7040	
34	Hebel	Lever	St 37 1.0120	
55/ 56	Stiftschraube und Mutter	Bolt and nut		
	t < 400 °C		Ck 35/C 35 1.1181/1.0501	
	t > 400 °C			A 4-70/A 4 1.4401/1.4401

Leistungstabelle			Discharge Capacities		
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD-Merkblatt A2, TRD 421			Calculation of mass flow according to DIN 3320, AD-Merkblatt A2, TRD 421		
p	Ansprechüberdruck		Set pressure		bar/bar g
I	Sattdampf		Sat. steam		kg/h
II	Luft 0°C und 1013 mbar		Air 32°F and 1013 mbar		m³n/h

DN	20-32			40			50			65			80			100		
d ₀ (mm)	18			23			29			37			46			60		
p	I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II	
0.5	63.7	78.2		104	128		165	203		216	265		335	410		569	698	
1.0	95.8	120		156	197		249	312		331	416		511	642		870	1090	
2.0	148	189		242	308		384	489		515	656		797	1010		1350	1720	
3.0	197	253		322	414		512	658		686	882		1060	1360		1800	2310	
4.0	246	318		402	519		639	826		856	1100		1320	1710		2250	2910	
5.0	295	383		481	625		765	994		1020	1330		1580	2050		2690	3500	
6.0	343	448		560	731		890	1160		1190	1550		1840	2400		3130	4090	
7.0	391	513		639	837		1010	1330		1360	1780		2100	2750		3580	4690	
8.0	440	577		718	943		1140	1490		1520	2000		2360	3100		4020	5280	
9.0	488	642		796	1040		1260	1660		1690	2230		2620	3450		4460	5870	
10.0	536	707		875	1150		1390	1830		1860	2460		2880	3800		4900	6460	
12.0	632	837		1030	1360		1640	2170		2190	2910		3390	4490		5780	7650	
14.0	728	966		1180	1570		1880	2500		2530	3360		3910	5190		6660	8840	
16.0	824	1090		1340	1780		2130	2840		2860	3810		4430	5890		7540	10000	
18.0	921	1220		1500	2000		2380	3180		3200	4260		4950	6590		8420	11200	
20.0	1010	1350		1660	2210		2630	3510		3530	4710		5460	7280				
22.0	1110	1480		1810	2420		2890	3850		3870	5160		5990	7980				
24.0	1210	1610		1970	2630		3140	4190		4210	5610		6510	8680				
26.0	1300	1740		2130	2840		3390	4520		4550	6060		7030	9370				
28.0	1400	1870		2290	3050		3640	4860		4890	6510		7560	10000				
30.0	1500	2000		2450	3270		3900	5190		5230	6970		8080	10700				
32.0	1600	2130		2610	3480		4150	5530		5570	7420		8610	11400				
34.0		2260			3690			5870			7870							
36.0		2390			3900			6200			8320							
38.0		2520			4110			6540			8770							
40.0		2650			4320			6880			9220							

DN	125			150														
d ₀ (mm)	74			92														
p	I	II		I	II		I	II		I	II		I	II		I	II	
0.5	866	1060		1330	1640													
1.0	1320	1660		2040	2560													
2.0	2060	2620		3180	4050													
3.0	2740	3520		4240	5450													
4.0	3420	4420		5290	6840													
5.0	4100	5330		6330	8230													
6.0	4770	6230		7380	9630													
7.0	5440	7130		8410	11000													
8.0	6110	8030																
9.0	6780	8930																
10.0	7450	9840																
12.0	8790	11600																

Type 421

Vollhub-Hebel-Sicherheitsventil bis PN 40 Full Lift Safety Valve with Lever up to PN 40

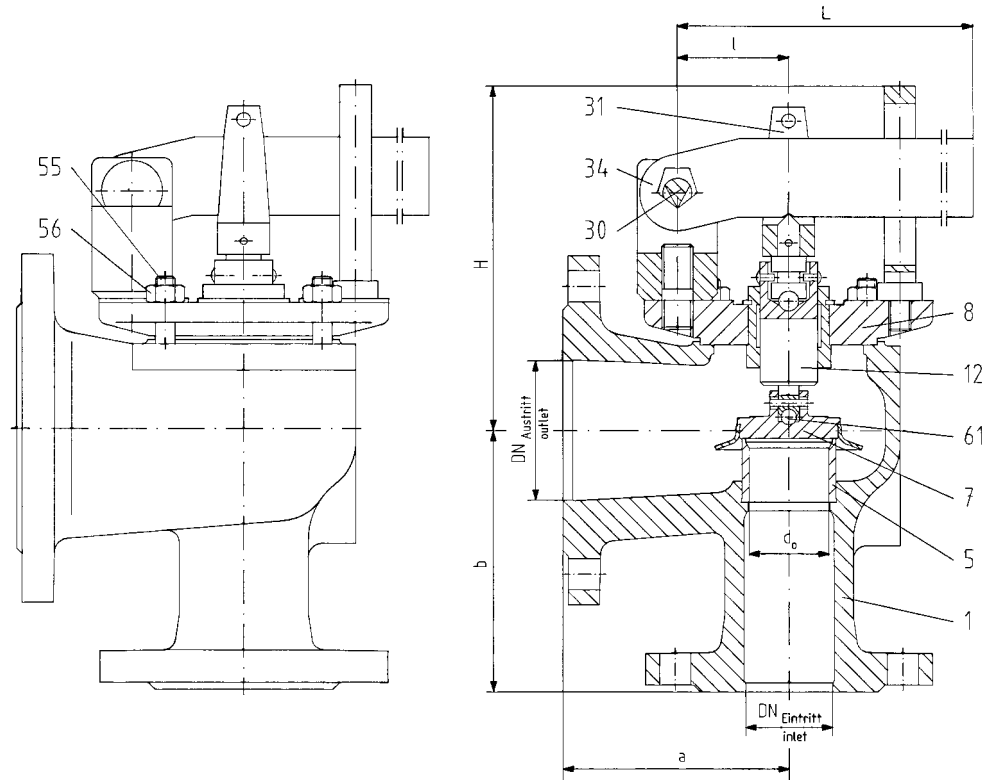
für Dämpfe und Gase
for steam and gases

Sonderausführung

gekürzter Hebel für
niedrige Ansprechdrücke
verlängerter Hebel bei DN 65 und 80
Entwässerungsbohrung

Special Version

Shortened lever for
low set pressures
Extended lever for DN 65 and 80
Drain hole



Type 421
Teller anlüftbar
disc liftable

Zulassungen/Approvals

	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G				Flüssigkeiten F Liquids L			
TÜV (AD-A2, TRD 421) Listennr./Approval number Ausflussziffer/Coefficient of discharge αd Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	860							
	DN 25–50		DN 65–100					
	0,63		0,5					
	Normal/Standard							
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	DGR/PED	DNV						
	KISCO							

Gehäusewerkstoff Body material		DN		Flanschanschlüsse ¹⁾ Flange connections ¹⁾ nach/acc. to DIN PN		Temperatureinsatzbereich °C ²⁾ Temperature range °F ²⁾		Type
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.	von from	bis to	Eintritt Inlet	Austritt Outlet	von from	bis to	
GG-25	0.6025	25	100	16	16	-10/-14	+300/+572	4211
GP 240 GH	1.0619	25	100	40	16	-85/-121	+450/+842	4212

¹⁾ Anschlussmaße nach ANSI B16.5 150 lbs. möglich.

²⁾ Zwischen -10 °C und der niedrigsten, angegebenen Anwendungstemperatur ist gemäß AD-Merkblatt W10 zu verfahren.

¹⁾ Dimensions acc. to ANSI B16.5 150 lbs. possible.

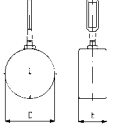
²⁾ Between -10 °C and lowest temperature indicated "AD-Merkblatt" W10 shall be taken into account.

Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

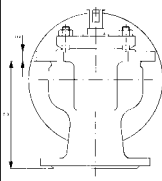
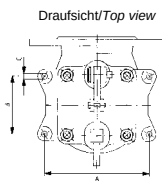
Artikelnummern / Article Numbers

Gehäusewerkstoff <i>Body material</i>		Nennweite / Nominal Diameter											
		DN	25	32	40	50	65	80	100				
GG-25	0.6025	4211	.0800	.0810	.0820	.0830	.0840	.0850	.0860				
GP 240 GH	1.0619	4212	.0880	.0890	.0900	.0910	.0920	.0930	.0940				

Artikelnummern für Belastungsgewichte <i>Article Numbers for Loading Weights</i>				Nennweite / Nominal Diameter									
				25	32	40	50	65	80	100			
				Min. Ansprechdruck ohne Belastungsgewicht [bar] <i>Min. Set pressure without Loading Weight [bar g]</i>									
				1,0	1,0	0,8	0,8	0,5	0,4	0,4			
Gewicht <i>Weight</i> [kg]	Abmessungen <i>Dimensions</i> D [mm] b [mm]		Artikel-Nr. <i>Type</i> <i>Number</i>	Einstelldruckbereiche [bar] <i>Set pressure ranges [bar g]</i>									
0,25	55x27,5	26	5011.1024	1,2 – 1,7	1,1 – 1,4	0,8 – 1,0							
0,5	55	26	.1001	1,4 – 2,1	1,2 – 1,7	0,9 – 1,2	0,85 – 1,0	0,5 – 0,65					
1	75	31	.1002	1,8 – 3,0	1,4 – 2,2	1,0 – 1,6	0,9 – 1,3	0,55 – 0,75	0,5 – 0,6	0,35 – 0,45			
2	90	43	.1003	2,4 – 4,5	1,7 – 3,2	1,3 – 2,2	1,0 – 1,7	0,65 – 1,0	0,55 – 0,75	0,4 – 0,55			
4	110	57	.1005	3,6 – 7,4	2,4 – 5,0	1,6 – 3,5	1,4 – 2,5	0,8 – 1,5	0,7 – 1,0	0,5 – 0,7			
8	140	71	.1007	6,7 – 14,1	4,1 – 9,5	2,8 – 6,4	2,0 – 4,3	1,2 – 2,5	0,8 – 1,6	0,6 – 1,1			
12	160	82	.1009	9,8 – 21,0	5,8 – 11,8	3,9 – 9,4	2,7 – 6,0	1,5 – 3,5	1,1 – 2,2	0,75 – 1,6			
20	180	109	.1012	17,5 – 34,0	10,0 – 22,5	6,6 – 15,0	4,1 – 9,8	2,3 – 5,4	1,5 – 3,4	1,0 – 2,4			
35	230	116	.1015	28,0 – 40,0	16,0 – 37,0	10,0 – 25,0	6,5 – 15,8	3,6 – 8,8	2,6 – 5,5	1,5 – 3,8			
50	260	130	.1018		27,0 – 40,0	15,0 – 35,0	9,2 – 22,2	5,0 – 12,4	3,2 – 7,7	2,2 – 5,3			
70	290	145	.1021			20,0 – 40,0	12,6 – 29,0	6,8 – 16,5	4,3 – 10,4	2,6 – 6,9			

Belastungsgewichte werden nur auf Bestellung geliefert. Bei Bestellung bitte Artikelnummer von Sicherheitsventil und Belastungsgewicht sowie Ansprechdruck angeben.
Loading weights will be supplied only if ordered. Please list article number of safety valve, loading weight and set pressure.

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		DN	-	25	32	40	50	65	80	100				
Nennweite, Austritt		Nominal Diameter, Outlet		DN	-	40	50	65	80	100	125	150				
Druckstufe	GG	Pressure rating	CI	PN	-	16										
Eintritt	GS	Inlet	CS	PN	-	40										
Druckstufe Austritt		Pressure rating Outlet		PN	-	16										
Max.	GG	Max.	CI	p	bar/barg	16	16	16	16	16	11	8				
Ansprechdruck	GS	Set pressure	CS	p	bar/barg	40	40	40	33	18	11	8				
Engster Strömungsquerschnitt		Flow area		A ₀	mm ²	416	661	1075	1662	2827	4301	6648				
Engster Strömungsdurchmesser		Flow diameter		d ₀	mm	23	29	37	46	60	74	92				
Schenkellänge		Centre to face dim.		a	mm	100	110	115	120	140	160	180				
				b	mm	105	115	140	150	170	195	220				
Bauhöhe		Height		H	mm	140	175	180	215	225	275	305				
Hebellänge		Lever length		L	mm	440	550	600	680	750	825	1030				
				l	mm	40	50	55	65	75	90	105				
Gewicht		Weight		-	kg	9	12	15	21	26	36	55				
Spannpratzen (Nur auf Anforderung gebohrt)		Brackets (Drilled only on request)		A	mm							277				
				B	mm							160				
				C	mm							Ø 18				
				D	mm							293				
				E	mm							21				

Werkstoffe / Materials

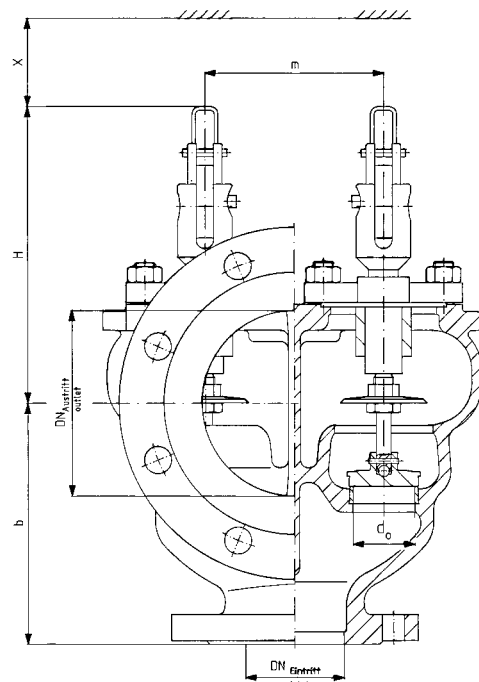
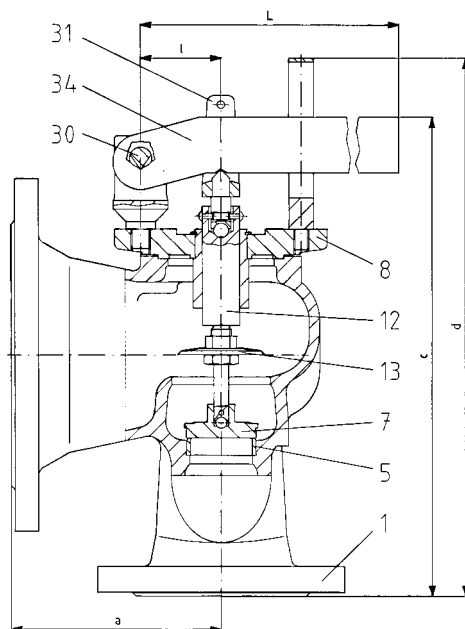
Pos. Item	Bauteile	Parts	4211 GG CI	4212 GS CS
1	Gehäuse	Body	GG-25 0.6025	GP 240 GH 1.0619
5	Sitz	Seat	X2 Cr Ni Mo 17-12-2	1.4404
7	Teller	Disc	X 39 Cr Mo 17-1	1.4122
8	Deckel	Cover	GGG-40	0.7040
	mit Buchse	with bush	X 14 Cr Mo S 17 tenifer	1.4104 tenifer
12	Druckbolzen	Spindle	X 20 Cr 13	1.4021
30	Lagerbolzen	Lever shaft	X 39 Cr Mo 17-1	1.4122
31	Führungsstück	Lever guide	GGG-40	0.7040
34	Hebel	Lever	St 37	1.0120
55/ 56	Stiftschraube und Mutter	Bolt and nut	Ck 35/C 35	1.1181/1.0501
	t < 400 °C			
	t > 400 °C		A 4-70/A 4	1.4401/1.4401

Type
522

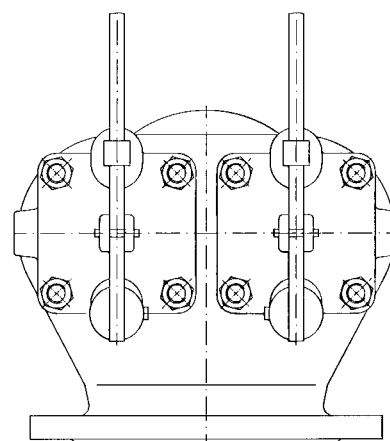
Normal-Doppel-Hebel-Sicherheitsventil bis PN 40

Double Safety Relief Valve with Lever up to PN 40

für Dämpfe und Gase
for steam and gases



Type 522
Teller anlüftbar
Disc liftable



Zulassungen/Approvals

	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G
TÜV (AD-A2, TRD 421) Listennr./Approval number Ausflussziffer/Coefficient of discharge αd Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	160 0,42 Normal/Standard
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	KISCO DNV

Gehäusewerkstoff <i>Body material</i>		Flanschanschlüsse ¹⁾ <i>Flange connections ¹⁾</i> nach/acc. to DIN PN		Temperatureinsatzbereich °C ²⁾ <i>Temperature range °F ²⁾</i>		Artikelnummer <i>Article Number</i>				
DIN EN						DN				
Werkstoffbezeichnung <i>Material Designation</i>	Werkstoff-Nr. <i>Material No.</i>	Eintritt <i>Inlet</i>	Austritt <i>Outlet</i>	von <i>from</i>	bis <i>to</i>		50	65	80	100
GP 240 GH	1.0619	40	16	-85/-121	+400/+752	5222	.1380	.1390	.1400	.1410

¹⁾ Anschlussmaße nach ANSI B16.5 150 lbs. möglich.

²⁾ Zwischen -10 °C und der niedrigsten, angegebenen Anwendungstemperatur ist gemäß AD-Merkblatt W10 zu verfahren.

¹⁾ Dimensions acc. to ANSI B16.5 150 lbs. possible.

²⁾ Between -10 °C and lowest temperature indicated "AD-Merkblatt" W10 shall be taken into account.

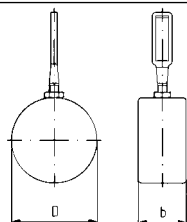
Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße	Nominal Diameter, Valve size	DN	-	50	65	80	100
Nennweite, Austritt	Nominal Diameter, Outlet	DN	-	100	125	150	200
Druckstufe Eintritt	Pressure rating Inlet	PN	-	40			
Druckstufe Austritt	Pressure rating Outlet	PN	-	16			
Max. Ansprechdruck	Max. Set pressure	p	bar/bar g	40	32	25	18
Gesamter engster Strömungsquerschnitt	Total flow area	A ₀	mm ²	1608	2514	3926	6434
Engster Strömungsdurchmesser	Flow diameter	d ₀	mm	2x32	2x40	2x50	2x64
Schenkellänge	Centre to face dim.	a	mm	145	155	170	195
		b	mm	150	170	195	225
Mittenentfernung	Centre to centre dim.	m	mm	120	130	145	175
Bauhöhe	Height	H	mm	160	195	225	275
Gewicht	Weight	-	kg	24	34	55	75

Artikelnummern für Belastungsgewichte Article Numbers for Loading Weights



Gewicht Weight [kg]	Abmessungen Dimensions		Artikel-Nr. Type Number
	D [mm]	b [mm]	
0,25	55x27,5	26	5011.1024
0,5	55	26	.1001
1	75	31	.1002
2	90	43	.1003
4	110	57	.1005
8	140	71	.1007
12	160	82	.1009
20	180	109	.1012
35	230	116	.1015
50	260	130	.1018
70	290	145	.1021

Min. Ansprechdruck ohne Belastungsgewicht [bar] Min. Set pressure without Loading weight [bar g]	Nennweite /Nominal Diameter			
	50	65	80	100
	0,7	0,68	0,77	0,57
Gewicht Weight [kg]	Einstell-Druckbereich [bar] Set pressure range [bar g]			
	0,8 – 1,1	0,7 – 0,9	0,5 – 0,6	0,45 – 0,6
0,25	0,9 – 1,4	0,75 – 1,1	0,55 – 0,75	0,45 – 0,6
0,5	1,1 – 1,9	0,9 – 1,5	0,65 – 1,0	0,5 – 0,7
1	1,5 – 2,9	1,1 – 2,1	0,8 – 1,4	0,6 – 0,95
2	2,3 – 4,8	1,6 – 3,5	1,1 – 2,2	0,75 – 1,4
4	4,2 – 9,0	2,8 – 6,5	1,8 – 4,0	1,15 – 2,5
8	6,2 – 13,6	3,9 – 9,5	2,5 – 5,8	1,5 – 3,5
12	10,8 – 22,0	6,6 – 15,2	4,0 – 9,5	2,3 – 5,5
20	18,0 – 37,0	10,8 – 25,0	6,5 – 15,8	3,7 – 9,0
35	26,0 – 40,0	15,5 – 35,0	9,3 – 22,0	5,3 – 13,0
50			12,8 – 30,0	7,2 – 17,0
70				

Belastungsgewichte werden nur auf Bestellung geliefert.
Bei Bestellung bitte Artikelnummer von Sicherheitsventil und Belastungsgewicht sowie Ansprechdruck angeben.
Loading weights will be supplied only if ordered. Please list article number of safety valve, loading weight and set pressure.

Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	5222 GS CS	
1	Gehäuse	Body	GP 240 GH	1.0619
5	Sitz	Seat	X2 Cr Ni Mo 17-12-2	1.4404
7	Teller	Disc	X 39 Cr Mo 17-1	1.4122
8	Deckel mit Buchse	Cover with bush	GGG-40 X 14 Cr Mo S 17 tenifer	0.7040 1.4104 tenifer
12	Druckbolzen	Spindle	X 20 Cr 13	1.4021
30	Lagerbolzen	Lever shaft	X 39 Cr Mo 17-1	1.4122
31	Führungsstück	Lever guide	GGG-40	0.7040
34	Hebel	Lever	St 37	1.0120
55/ 56	Stiftschraube und Mutter	Bolt and nut	t < 400° C t > 400° C	Ck 35/C 35 1.1181/1.0501 A 4-70/A 4 1.4401/1.4401

Leistungstabelle		Discharge Capacities	
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD-Merkblatt A2, TRD 421		Calculation of mass flow according to DIN 3320, AD-Merkblatt A2, TRD 421	
p	Ansprechüberdruck	Set pressure	bar/bar g
I	Saltdampf	Sat. steam	kg/h
II	Luft 0°C und 1013 mbar	Air 32°F and 1013 mbar	m ³ /h

DN	50			65			80			100		
d ₀ (mm)	2 x 32			2 x 40			2 x 50			2 x 64		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2.0	1150	1490		1810	2330		2830	3640		4630	5960	
3.0	1540	2000		2410	3130		3760	4890		6160	8020	
4.0	1920	2510		3000	3930		4690	6140		7710	10100	
5.0	2300	3030		3600	4730		5610	7390		9240	12100	
6.0	2680	3540		4180	5540		6540	8630		10700	14200	
7.0	3050	4050		4780	6340		7460	9930		12200	16200	
8.0	3430	4570		5370	7140		8400	11100		13700	18300	
9.0	3810	5080		5950	7940		9320	12400		15300	20300	
10.0	4180	5590		6540	8710		10200	13700		16700	22400	
12.0	4930	6620		7710	10300		12100	16200		19700	26500	
14.0	5680	7640		8860	11900		13900	18600		22800	30600	
16.0	6440	8630		10100	13500		15700	21200		25700	34700	
18.0	7190	9700		11200	15100		17600	23700		28800	38800	
20.0	7940	10700		12400	16700		19400	26200				
22.0	8710	11800		13600	18300		21200	28700				
24.0	9470	12800		14800	19900		23100	31200				
26.0	10200	13700		16000	21500							
28.0	11000	14800		17200	23100							
30.0	11800	15800		18300	24700							
32.0	12500	16900		19500	26300							
34.0		17900										
36.0		18900										
38.0		19900										
40.0		21000										

Anmerkung: Leistungsangaben beziehen sich auf die Nennweite.
Note : Capacities refer to valve size.

Gewinde-Feder-Sicherheitsventile

Screwed Safety Valves spring loaded

9

Inhalt	Contents	Type	Seite/Page
Normal-Feder-Sicherheitsventil für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	<i>Safety Relief Valve spring loaded, for steam, gases and liquids</i>	437/438 d ₀ 6; 10	9/10-15
Normal-Feder-Sicherheitsventil für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	<i>Safety Relief Valve spring loaded, for steam, gases and liquids</i>	439 d ₀ 10	9/16-18
Vollhub-Feder-Sicherheitsventil für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	<i>Full Lift Safety Valve spring loaded, for steam, gases and liquids</i>	459/462 d ₀ 6; 9; 13; 17,5	9/20-27

9

Type 437

Normal-Feder-Sicherheitsventil Safety Relief Valve spring loaded

für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Zusatzausrüstungen

Heizmantel
Teller mit Dichtplatte

Anschlüsse

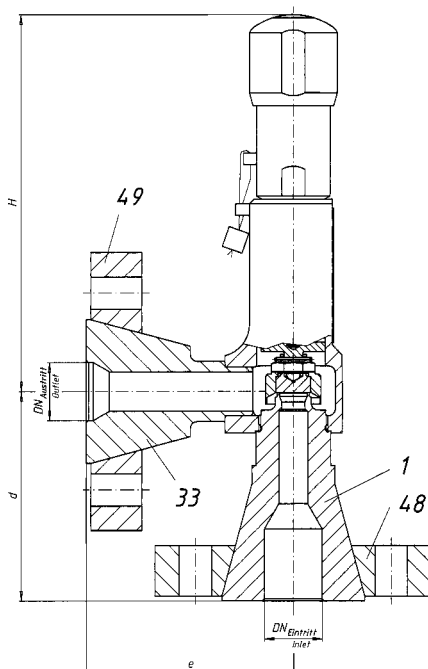
NPT Gewindeanschlüsse
Gewindemuffen
Flanschanschlüsse nach DIN/ANSI
Weitere Anschlüsse auf Anfrage

Accessories

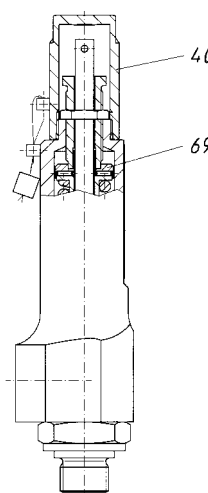
Heating jacket
Disc with sealing plate

Connections

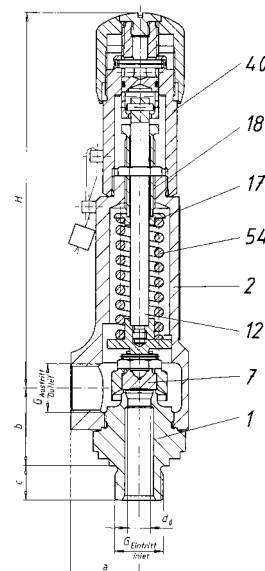
NPT screwed connections
female screwed connections
flange connections acc. to DIN/ANSI
further connections on request



Type 437
mit Flanschen
with flanges
- Eintritt: Losflansch-Ausführung
Inlet: Slip on flange design
- Austritt: Losflansch
Outlet: Slip on flange



Type 437
mit gasdichter Kappe H2
with gastight cap H2



Type 437
mit Anlüftung H4, gasdicht,
Teller anlüftbar
lifting device H4, gastight,
disc liftable



nur mit Austritt nach unten
only with outlet in direction downstairs

Zulassungen / Approvals

EG-Bautelprüfnr./IEC-type examination no. 07 202 0111 Z00080/21	Dämpfe/Gase Steam/Gases	D/G S/G	Flüssigkeiten Liquids	F L
TÜV (AD-A2, TRD 421, VdTÜV SV 100) Listenr./Approval number	980			
d_o [mm]	6	10	6	10
Ausflussziffer/Coefficient of discharge α_d	0,72	0,50	—	0,35
Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	Normal/Standard		Normal/Standard	
ASME/NB (ASME Sec. VIII Div. 1) Nr./No.	M 37213		M 37189	
Nennsteigung = WIP / Rated Slope = WIP	1,02 SCFM / PSIA		1,54 GPM / $\sqrt{\text{PSID}}$	
Weitere / Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	DGR/PED	DNV	DIN GOST	ISPESL
	KISCO	UDT	GL	TMB

Eintrittskörperwerkstoff <i>Inlet body material</i>			Temperatureinsatzgrenze ¹⁾ <i>Temperature range ¹⁾</i>								Artikelnummer <i>Article number</i>			
DIN EN		ASME	DIN EN				ASME					d _o [mm]		
Werkstoffbezeichnung <i>Material Designation</i>	Werkstoff-Nr. <i>Material No.</i>		von		bis		von		bis			6	10	
			from	to	from	to	from	to	Long Version	Standard		Long Version		
			[°C]	[°F]	[°C]	[°F]	[°C]	[°F]	[°C]	[°F]				
X 14 CrMoS 17	1.4104	430F	-10	+14	+220	+428	-29	-20	+220	+428	4373	—	.260*	.261*
X 2 CrNiMo 17-12-2	1.4404 ^{1) 2)}	316L	-270	-454	+280	+536	-268	-450	+280	+536	4374	.312*	.314*	.315*

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:

2 = Kappe **H2** 4 = Anlüftung **H4** (gasdicht)

¹⁾ Zwischen -10 °C und der niedrigsten, angegebenen Anwendungstemperatur ist gemäß AD-Merkblatt W10 zu verfahren.

* Please add number for the required cap or lifting device:

2 = Cap **H2** 4 = Lifting device **H4** (gastight)

¹⁾ Between -10 °C and lowest temperature indicated "AD-Merkblatt" W10 shall be taken into account.

Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

							Long Version	Standard	Long Version
Nennweite, Ventilgröße			Nominal Diameter, Valve size		d _O	mm	6	10	10
Druckstufe Eintritt			Pressure rating inlet		PN		400	320	
Druckstufe Austritt			Pressure rating outlet		PN		250	160	
Eintritt Zapfen			Inlet male			–	G 1/2; G 3/4		
Austritt Muffe			Outlet female			–	G 1/2 1)		
Min. Ansprechdruck	4373	Min. Set pressure	4373	p	bar/bar g	–	0,1		93
	4374		4374	p	bar/bar g	180	0,1		68
Max. Ansprechdruck	4373	Max. Set pressure	4373	p	bar/bar g	–	93		390
	4374		4374	p	bar/bar g	330	68		320
Engster Strömungsquerschnitt			Flow area		A _O	mm²	28,3	78,5	78,5
Engster Strömungsdurchmesser			Flow diameter		d _O	mm	6	10	10
Schenkellänge	Austritt	Centre to face dimension	outlet	a	mm	30	30		30
	Eintritt		inlet	b	mm	33	33		33
Zapfenlänge	G 1/2	Length	G 1/2	c	mm	15			
	G 3/4		G 3/4	c	mm	16			
Flanschausführung	Austritt	Flanged Version	outlet	d	mm	100			
	Eintritt		inlet	e	mm	100			
Bauhöhe	H2	Height	H2	H	mm	–	137		158
	H4		H4	H	mm	–	162		183
	H2		H2	H	mm	158	137		158
	H4		H4	H	mm	168	162		183
Gewicht			Weight		–	kg	1,4	1,2	1,4

¹⁾ Anschlüsse mit Innendurchmesser < 16 mm sind nicht zulässig!

¹⁾ Connections with inside diameter < 16 mm are not allowed!

Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4373 Chromstahl/chrome steel		4374 korrosionsfest/corrosion resistant kaltzäh/cryogenic	
			Werkstoff Nr. material no.	ASME	Werkstoff Nr. material no.	ASME
1	Eintrittskörper	Body (base)	1.4104	430F	1.4404 ¹⁾	316L ¹⁾
2	Austrittsgehäuse	Outlet body	1.4104	430F	1.4404	316L
7	Teller	Disc	1.4122	420RM	1.4404 ¹⁾	316L ¹⁾
12	Spindel	Spindle	1.4021	420	1.4404	316L
16	Federteller	Spring plate	1.4104	430F	1.4404	316L
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw with bush	1.4104	430F	1.4404	316L
			PTFE + 15 % Glas		PTFE + 15 % Glas	
54	Feder	Spring	1.4310	302	1.4310	302
40	Kappe H2	Cap H2	1.0718	steel	1.4404	316L
	Anlüftung H4	Lifting device H4	1.4104	430F	1.4404	316L

¹⁾ d_O 6 gepanzert

¹⁾ d_O 6 stellited

Zuerkannte Ausflussziffer α_d / Coefficient of discharge α_d

Diagramm 1 α_d = f(h/d_O)

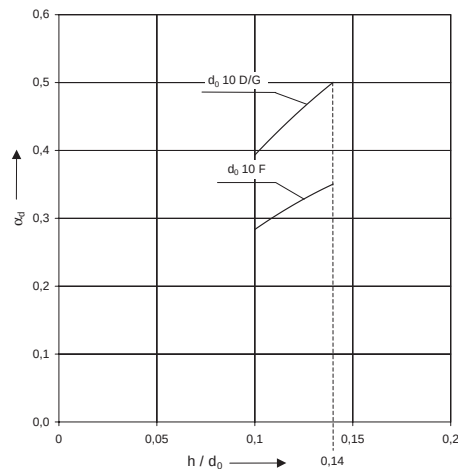
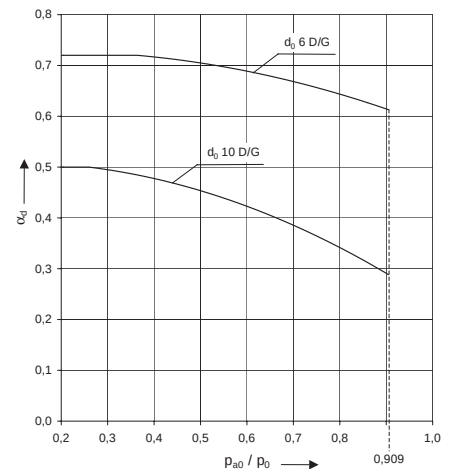


Diagramm 2 α_d = f(p_{a0}/p_O)



Type 437

Leistungstabelle /Discharge capacities

Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50				Calculations from VALVESTAR® 6.2.50			
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421				Calculation of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421			
p	Ansprechüberdruck			Set pressure			bar g
I	Sattdampf			Saturated steam			kg/h
II	Luft 0°C und 1013 mbar			Air at 0°C and 1013 mbar			m ₃ /h
III	Wasser bei 20°C			Water at 20°C			10 ³ kg/h

d _o (mm)	6			10								
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0,1				12	14	0,63						
0,5				28	33	1,08						
1				42	51	1,47						
2				68	82	2,07						
3				94	115	2,54						
4				117	144	2,93						
5				141	174	3,28						
6				164	203	3,59						
8				209	262	4,15						
10				255	321	4,64						
15				369	468	5,68						
20				483	615	6,56						
25				596	762	7,33						
30				712	909	8,03						
40				943	1203	9,27						
50				1181	1498	10,4						
60				1420	1792	11,4						
70				1670	2086	12,3						
80				1921	2380	13,1						
100				2451	2968	14,7						
150				4044	4439	18,0						
180		2759			5322	19,7						
200		3064										
250		3826										
300		4589										
330		5046										

Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50				Calculations from VALVESTAR® 6.2.50			
Berechnung entsprechend ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 mit 10% Drucksteigerung und der zuerkannten Ausflussziffer K. Leistungen unterhalb 30 psig sind mit 3 psi Drucksteigerung berechnet.				Calculation of mass flow according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 at 10% overpressure and with certified coefficient of discharge K. Capacities below 30 psig are calculated including 3 psi overpressure.			
p	Ansprechüberdruck			Set pressure			psig
I	Sattdampf, Abblasen gegen Atmosphären- gegendruck (14,7 psi)			Saturated Steam, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)			lb/h
II	Luft bei 60°F, Abblasen gegen Atmosphären- gegendruck (14,7 psi)			Air at 60°F, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)			SCFM
III	Wasser bei 70°C			Water at 70°F			U.S. gallons per minute

d _o (mm)	6			10								
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
15				93	33	6,55						
20				108	38	7,40						
40				168	60	10,2						
60				231	83	12,5						
80				294	105	14,5						
100				358	128	16,2						
120				421	150	17,7						
140				484	173	19,2						
160				547	195	20,5						
180				610	218	21,7						
200				673	240	22,9						
220				737	263	24,0						
240				800	285	25,1						
260				863	308	26,1						
280				926	331	27,1						
300				989	353	28,0						
350				1147	410	30,3						
400				1305	466	32,4						
450				1463	522	34,3						
500				1621	579	36,2						
550				1779	635	38,0						
600				1937	691	39,7						
650				2095	748	41,3						
700				2253	804	42,8						
750				2411	861	44,3						
800				2569	917	45,8						
850				2726	973	47,2						
900				2884	1030	48,6						
950				3042	1086	49,9						
1000				3200	1142	51,2						
1100				3516	1255	53,7						
1200				3832	1368	56,1						
1300				4148	1481	58,4						
1400				4457	1593	60,6						
1500				4802	1706	62,7						
1600				5154	1819	64,8						
1700				5512	1932	66,8						
1800				5879	2045	68,7						
1900				6254	2157	70,6						
2000				6640	2270	72,4						
2500					2834	81,0						

Type 438

Normal-Feder-Sicherheitsventil mit Weichdichtung Safety Relief Valve spring loaded with soft seal

für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Zusatz-ausrüstungen

Heizmantel

Anschlüsse

NPT Gewindeanschlüsse

Gewindemuffen

Flanschanschlüsse nach DIN/ANSI

Weitere Anschlüsse auf Anfrage

Accessories

Heating jacket

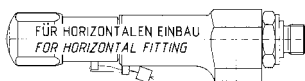
Connections

NPT screwed connections

female screwed connections

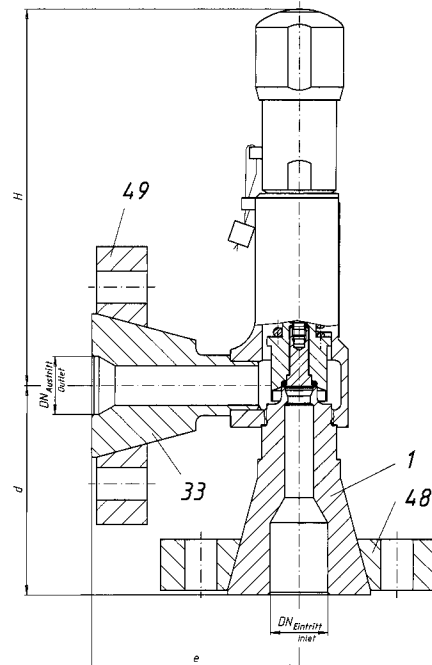
flange connections acc. to DIN/ANSI

further connections on request



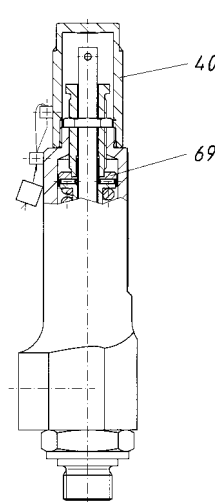
nur mit Austritt nach unten

only with outlet in direction downstairs

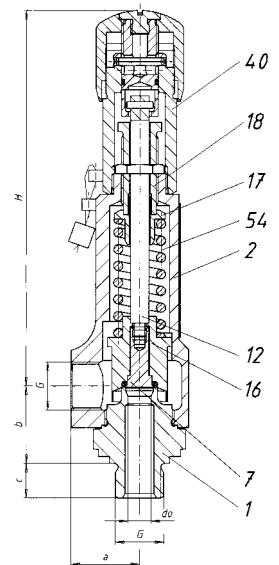


Type 438
mit Flanschen
with flanges

- Eintritt: Losflansch-Ausführung
Inlet: Slip on flange design
- Austritt: Losflansch
Outlet: Slip on flange



Type 438
mit gasdichter Kappe H2
with gastight cap H2



Type 438
mit Anlüftung H4, gasdicht,
Teller anlüftbar
lifting device H4, gastight,
disc liftable

Zulassungen/Approvals

EG-Bauteilprüf-nr./IEC-type examination no. 07 202 0111 Z00080/21	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G				Flüssigkeiten F Liquids L	
TÜV (AD-A2, TRD 421, VdTÜV SV 100) Listennr./Approval number d ₀ [mm] Ausflussziffer/Coefficient of discharge α _d Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	980					
	10				10	
	0.40				0.33	
	Normal/Standard				Normal/Standard	
ASME/NB (ASME Sec. VIII Div. 1) Nr./No.	M 37190				M 37202	
Nennsteigung = WIP / Rated Slope = WIP	0,904 SCFM / PSIA				1,49 GPM / √PSID	
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	DGR/PED	DNV	DIN GOST	ISPESL		
	KISCO	UDT	GL	TMB		

Eintrittskörperwerkstoff <i>Inlet body material</i>			Temperatureinsatzgrenze ¹⁾ <i>Temperature range ¹⁾</i>								Artikelnummer <i>Article number</i>		
DIN EN		ASME	DIN EN				ASME						
Werkstoffbezeichnung <i>Material Designation</i>	Werkstoff-Nr. <i>Material No.</i>		von <i>from</i>		bis <i>to</i>		von <i>from</i>		bis <i>to</i>		d ₀ [mm]		
											10		
			[°C]	[°F]	[°C]	[°F]	[°C]	[°F]	[°C]	[°F]	Standard	Long Version	
X 14 CrMoS 17	1.4104	430F	-10	+14	+150	+302	-29	-20	+150	+302	4383	.286*	.287*
X 2 CrNiMo 17-12-2	1.4404	316L	-45	-49	+150	+302	-268	-450	+150	+302	4384	.298*	.299*

¹⁾ Maßgebend ist der gewählte Elastomer-Werkstoff, s. Katalog Seite 13/20.

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:

2 = Kappe H2 4 = Anlüftung H4 (gasdicht)

Bei Bestellung bitte Artikelnummer entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1, Ansprechdruck und O-Ring-Werkstoff (Seite 9/13) angeben.

Hohe Dichtheit: Helium-Leckrate bis 2,6 • 10⁻⁸ mbar • l/s.

Änderungen behalten wir uns vor.

¹⁾ Decisive is the chosen elastomer material, ref. to catalogue page 13/20.

* Please add number for the required cap or lifting device:

2 = Cap H2 4 = Lifting device H4 (gastight)

Please state article number corresponding to the example for ordering in section 1, set pressure and O-ring material (page 9/13).

High tightness: leakage rate up to 2,6 • 10⁻⁸ mbar • l/s tested on helium.

Modifications reserved.

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		d ₀	mm	Standard	Long Version
Druckstufe Eintritt		Pressure rating inlet		PN		10	10
Druckstufe Austritt		Pressure rating outlet		PN		250	160
Eintritt Zapfen		Inlet male			–	G 1/2; G 3/4	
Austritt Muffe		Outlet female			–	G 1/2 ¹⁾	
Min. Ansprechdruck	4383	Min. Set pressure	4383	p	bar/bar g	0,10	93
	4384		4384	p	bar/bar g	0,10	68
Max. Ansprechdruck	4383	Max. Set pressure	4383	p	bar/bar g	93	180
	4384		4384	p	bar/bar g	68	180
Engster Strömungsquerschnitt		Flow area		A ₀	mm ²	78,5	78,5
Engster Strömungsdurchmesser		Flow diameter		d ₀	mm	10	10
Schenkellänge	Austritt	Centre to face dimension	outlet	a	mm	30	30
	Eintritt		inlet	b	mm	33	33
Zapfenlänge	G 1/2	Length	G 1/2	c	mm	15	
	G 3/4		G 3/4	c	mm	16	
Flanschausführung	Austritt	Flanged version	outlet	d	mm	100	
	Eintritt		inlet	e	mm	100	
Bauhöhe	H2	Height	H2	H	mm	137	158
	H4		H4	H	mm	162	183
	H2		H2	H	mm	137	158
	H4		H4	H	mm	162	183
Gewicht		Weight		–	kg	1,2	1,4

¹⁾ Anschlüsse mit Innendurchmesser < 16 mm sind nicht zulässig!

¹⁾ Connections with inside diameter < 16 mm are not allowed!

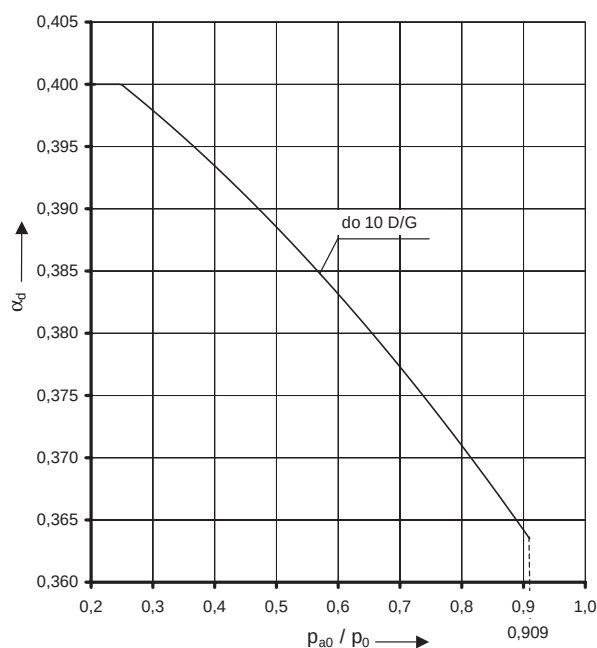
Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4383 Chromstahl/chrome steel		4384 korrosionsfest/corrosion resistant kaltzäh/cryogenic	
			Werkstoff Nr. material no.	ASME	Werkstoff Nr. material no.	ASME
1	Eintrittskörper	Body (base)	1.4104	430F	1.4404	316L
2	Austrittsgehäuse	Outlet body	1.4104	430F	1.4404	316L
7	Teller mit Weichdichtung	Disc with soft seal	1.4122	420RM	1.4404	316L
12	Spindel	Spindle	1.4021	420	1.4404	316L
16	Federteller	Spring plate	1.4104	430F	1.4404	316L
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw with bush	1.4104	430F	1.4404	316L
			PTFE + 15 % Glas		PTFE + 15 % Glas	
54	Feder	Spring	1.4310	302	1.4310	302
40	Kappe H2	Cap H2	1.0718	steel	1.4404	316L
	Anlüftung H4	Lifting device H4	1.4104	430F	1.4404	316L

Zuerkannte Ausflussziffer α_d

Coefficient of discharge α_d

$$\alpha_d = f(p_{a0}/p_0)$$



Type 438

Leistungstabelle / Discharge capacities

Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50			Calculations from VALVESTAR® 6.2.50		
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421			Calculation of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421		
p	Ansprechüberdruck		Set pressure		bar g
I	Sattdampf		Saturated steam		kg/h
II	Luft 0°C und 1013 mbar		Air at 0°C and 1013 mbar		m³/h
III	Wasser bei 20°C		Water at 20°C		10³kg/h

d ₀ (mm)				10								
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0,5				26	31	1,02						
1				36	43	1,38						
2				55	67	1,96						
3				75	92	2,39						
4				94	116	2,77						
5					139	3,09						
6					163	3,39						
7					186	3,66						
8					210	3,91						
9					233	4,15						
10					257	4,37						
12					304	4,8						
14					351	5,2						
15					374	5,4						
20					492	6,2						
25					610	6,9						
30					727	7,6						
40					963	8,7						
50					1198	9,8						
60					1433	10,7						
70					1669	11,6						
80					1904	12,4						
100					2375	13,8						
150					3551	16,9						
180					4257	18,5						

Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50			Calculations from VALVESTAR® 6.2.50		
Berechnung entsprechend ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 mit 10% Drucksteigerung und der zuerkannten Ausflussziffer K. Leistungen unterhalb 30 psig sind mit 3 psi Drucksteigerung berechnet.			Calculation of mass flow according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 at 10% overpressure and with certified coefficient of discharge K. Capacities below 30 psig are calculated including 3 psi overpressure.		
p	Ansprechüberdruck		Set pressure		psig
I	Sattdampf, Abblasen gegen Atmosphären- gegendruck (14,7 psi)		Saturated Steam, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)		lb/h
II	Luft bei 60°F, Abblasen gegen Atmosphären- gegendruck (14,7 psi)		Air at 60°F, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)		SCFM
III	Wasser bei 70°F		Water at 70°F		U.S. gallons per minute

d ₀ (mm)				10								
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
15				83	30	6,33						
20				95	34	7,16						
40				149	53	9,90						
60				205	73	12,1						
80					93	14,0						
100					113	15,7						
120					133	17,2						
140					153	18,5						
160					173	19,8						
180					193	21,0						
200					213	22,1						
220					233	23,2						
240					253	24,3						
260					273	25,2						
280					293	26,2						
300					313	27,1						
350					363	29,3						
400					413	31,3						
450					463	33,2						
500					513	35,0						
550					563	36,7						
600					613	38,4						
650					663	39,9						
700					713	41,4						
750					763	42,9						
800					813	44,3						
850					863	45,6						
900					913	47,0						
950					963	48,3						
1000					1013	49,5						
1100					1113	51,9						
1200					1213	54,2						
1300					1313	56,5						
1400					1413	58,6						
1500					1513	60,6						
1600					1612	62,6						
1700					1712	64,6						
1800					1812	66,4						
1900					1912	68,2						
2000					2012	70,0						
2500					2512	78,3						

Type 439

Normal-Feder-Sicherheitsventil mit Weichdichtung

Safety Relief Valve spring loaded with soft seal

für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Zusatzausrüstungen

Heizmantel

Anschlüsse

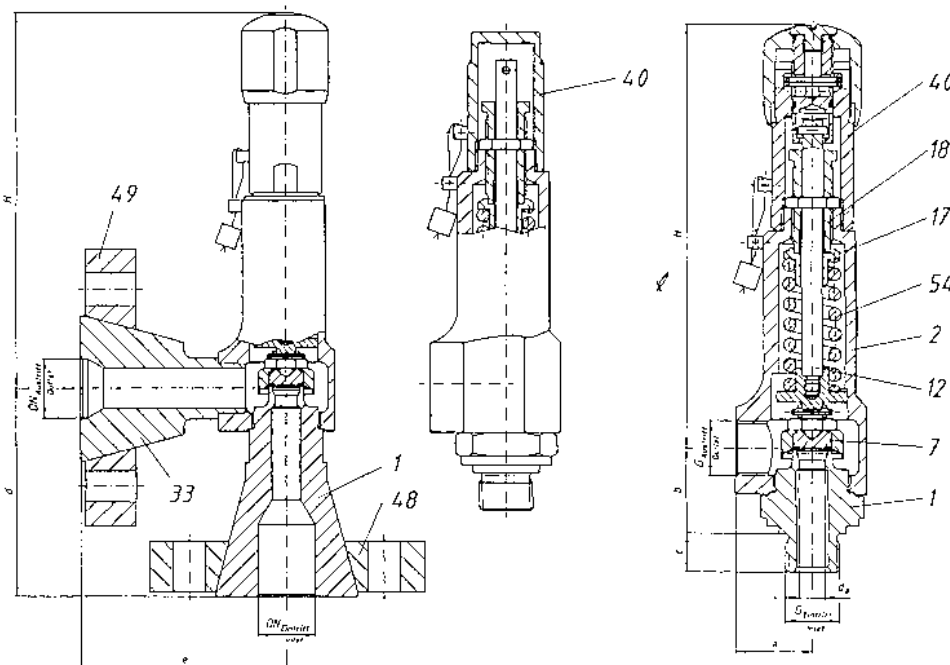
NPT Gewindeanschlüsse
Gewindemuffen
Flanschanschlüsse nach DIN/ANSI
Weitere Anschlüsse auf Anfrage

Accessories

Heating jacket

Connections

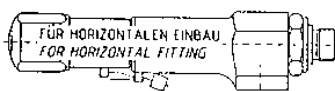
NPT screwed connections
female screwed connections
flange connections acc. to DIN/ANSI
further connections on request



Type 439
mit Flanschen
with flanges
- Eintritt: Losflansch-Ausführung
Inlet: Slip on flange design
- Austritt: Vorschweißflansch
Outlet: Welding neck flange

Type 439
mit gasdichter Kappe H2
with gastight cap H2

Type 439
mit Anlüftung H4, gasdicht,
Teller anlüftbar
lifting device H4, gastight,
disc liftable



nur mit Austritt nach unten
only with outlet in direction downstairs

Zulassungen/Approvals

EG-Bauteilprüfnummer IEC-type examination no. 07 202 0111 Z00080/21	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G	Flüssigkeiten F Liquids L
TÜV (AD-A2, TRD 421, VdTÜV SV 100) Listennr./Approval number d ₀ [mm] Ausflussziffer/Coefficient of discharge α _d Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	980 10 0.45 Normal/Standard	0.37 Normal/Standard
ASME/NB (ASME Sec. VIII Div. 1) Nr./No. Nennsteigung = WIP / Rated Slope = WIP	M37190 0,904 SCFM / PSIA	M37202 1,49 GPM / PSID
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	DGR/PED	

Eintrittskörperwerkstoff Inlet body material			Temperatureinsatzgrenze ¹⁾ Temperature range ¹⁾								Artikelnummer Article number	
DIN EN		ASME	DIN EN				ASME				d ₀ [mm]	
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.		von from	bis to	von from	bis to	von from	bis to	von from	bis to	Standard	
X 14 CrMoS 17	1.4104	430F	-10	+14	+150	+302	-29	-20	+150	+302	4393	.288*
X 2 CrNiMo 17-12-2	1.4404	316L	-45	-49	+150	+302	-268	-450	+150	+302	4394	.289*

¹⁾ Maßgebend ist der gewählte Elastomer-Werkstoff, s. Katalog Seite 13/20.

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung angeben:
2 = Kappe H2 4 = Anlüftung H4 (gasdicht)
Bei Bestellung bitte Artikelnummer entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1,
Ansprechdruck und Elastomer-Werkstoff (Seite 9/13) angeben.

Hohe Dichtheit: Helium-Leckrate bis 2,6 • 10⁻⁸ mbar • l/s.

Änderungen behalten wir uns vor.

¹⁾ Decisive is the chosen elastomer material, ref. to catalogue page 13/20.

* Please add number for the required cap or lifting device:
2 = Cap H2 4 = Lifting device H4 (gastight)
Please state article number corresponding to the example for ordering in section 1, set pressure and elastomer material (page 9/13).

High tightness: leakage rate up to 2,6 • 10⁻⁸ mbar • l/s tested on helium.

Modifications reserved.

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

				Standard	
Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		d₀	mm
Druckstufe Eintritt		Pressure rating inlet		PN	10
Druckstufe Austritt		Pressure rating outlet		PN	250
Eintritt Zapfen		Inlet male		–	G 1/2; G 3/4
Austritt Muffe		Outlet female		–	G 1/2 ¹⁾
Min. Ansprechdruck		Min. Set pressure		p	bar/bar g
Max. Ansprechdruck		Max. Set pressure		p	bar/bar g
Engster Strömungsquerschnitt		Flow area		A ₀	mm ²
Engster Strömungsdurchmesser		Flow diameter		d ₀	mm
Schenkellänge	Austritt	Centre to face dimension	outlet	a	mm
	Eintritt		inlet	b	mm
Zapfenlänge	G 1/2	Length	G 1/2	c	mm
	G 3/4		G 3/4	c	mm
Flanschsführung	Austritt	Flanged version	outlet	d	mm
	Eintritt		inlet	e	mm
Bauhöhe	H2	Height	H2	H	mm
	H4		H4	H	mm
Gewicht		Weight		–	kg

¹⁾ Anschlüsse mit Innendurchmesser < 16 mm sind nicht zulässig!

¹⁾ Connections with inside diameter < 16 mm are not allowed!

Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4393 Chromstahl/chrome steel		4394 korrosionsfest/corrosion resistant kaltzäh/cryogenic	
			Werkstoff Nr. material no.	ASME	Werkstoff Nr. material no.	ASME
1	Eintrittskörper	Body (base)	1.4104	430F	1.4404	316L
2	Austrittsgehäuse	Outlet body	1.4104	430F	1.4404	316L
7	Teller mit Weichdichtung	Disc with soft seal	1.4404	316L	1.4404	316L
12	Spindel	Spindle	1.4021	420	1.4404	316L
16	Federteller	Spring plate	1.4104	430F	1.4404	316L
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw with bush	1.4104	430F	1.4404	316L
			PTFE + 15 % Glas		PTFE + 15 % Glas	
54	Feder	Spring	1.4310	302	1.4310	302
40	Kappe H2	Cap H2	1.0718	steel	1.4404	316L
	Anlüftung H4	Lifting device H4	1.4104	430F	1.4404	316L

Zuerkannte Ausflussziffer α_d / Coefficient of discharge α_d

Diagramm 1 $\alpha_d = f(h/d_0)$

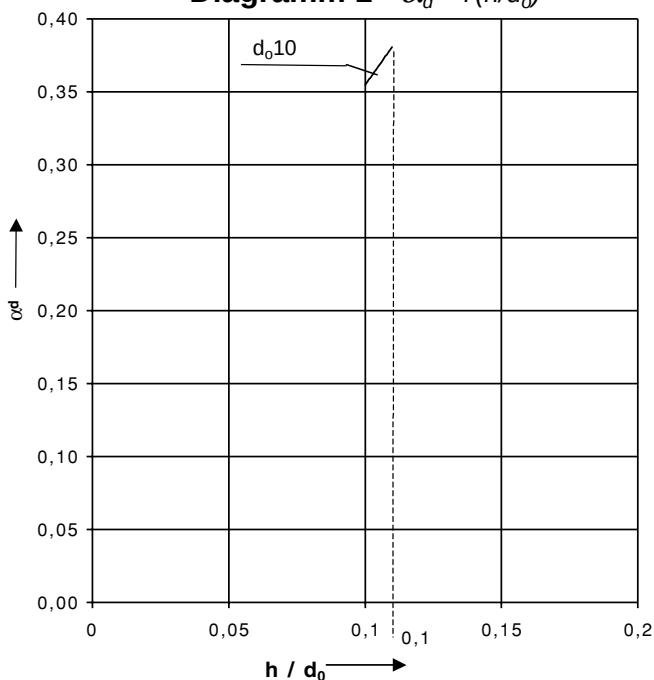
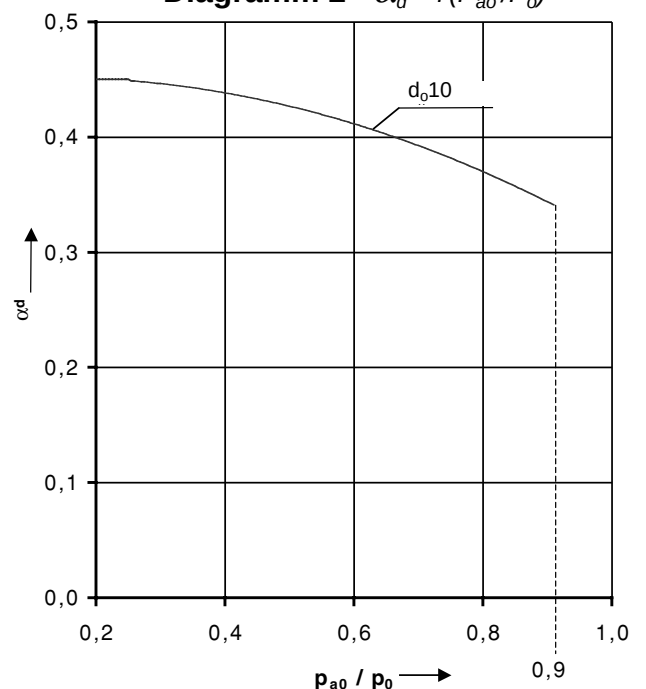


Diagramm 2 $\alpha_d = f(p_{a0}/p_0)$



Type 439

Leistungstabelle /Discharge capacities

Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50				Calculations from VALVESTAR® 6.2.50			
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421				Calculation of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421			
p	Ansprechüberdruck			Set pressure			bar g
I	Sattdampf			Saturated steam			kg/h
II	Luft 0°C und 1013 mbar			Air at 0°C and 1013 mbar			m ₀ ³/h
III	Wasser bei 20°C			Water at 20°C			10³kg/h

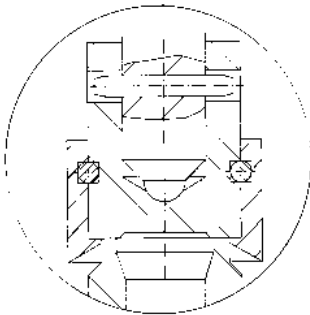
d _o (mm)	10											
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0,1	15	18	0,66									
0,5	29	34	1,15									
1,0	41	48	1,55									
2,0	63	76	2,19									
3,0	85	104	2,69									
4,0	106	130	3,10									
5,0	127	157	3,47									
6,0	148	183	3,80									
7,0	168	210	4,11									
8,0	189	236	4,39									
9,0	210	262	4,66									
10,0	230	289	4,91									
12,0	272	342	5,38									
14,0	312	395	5,81									
16,0	353	448	6,21									

Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50				Calculations from VALVESTAR® 6.2.50			
Berechnung entsprechend ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 mit 10% Drucksteigerung und der zuerkannten Ausflussziffer K. Leistungen unterhalb 30 psig sind mit 3 psi Drucksteigerung berechnet.				Calculation of mass flow according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 at 10% overpressure and with certified coefficient of discharge K. Capacities below 30 psig are calculated including 3 psi overpressure.			
p	Ansprechüberdruck			Set pressure			psig
I	Sattdampf, Abblasen gegen Atmosphärendruck (14,7 psi)			Saturated Steam, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)			lb/h
II	Luft bei 60°F, Abblasen gegen Atmosphärendruck (14,7 psi)			Air at 60°F, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)			SCFM
III	Wasser bei 70°C			Water at 70°F			U.S. gallons per minute

d _o (mm)	10											
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
15	83	30	6,3									
30	122	43	8,6									
45	164	58	10,5									
60	206	73	12,1									
75	248	88	13,5									
90	290	103	14,8									
105	332	118	16,0									
120	374	133	17,1									
135	416	148	18,2									
150	458	162	19,1									
175	528	187	20,7									
200	598	212	22,1									
230	683	242	23,7									

Type 459

Type 459: Vollhub-Feder-Sicherheitsventil Type 459: Full Lift Safety Valve spring loaded



Type 459
mit Stahl-Teller
with metal disc

Zusatz-ausrüstungen

Teller mit Dichtplatte
Edelstahl-Faltenbalg
Elastomer-Faltenbalg
Heizmantel

Detailinformationen und weitere
Zusatz-ausrüstungen siehe Teil 13

Accessories

Disc with sealing plate
Stainless steel bellows
Elastomer bellows
Heating jacket

Detailed information and additional
accessories refer to section 13

Zulassungen/Approvals

EG-Bauteilprüf-nr./EC-type examination no. 07 202 0111 Z00080/13	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G				Flüssigkeiten F Liquids L			
TÜV (AD-A2, TRD 421) Listennr./Approval number d_o [mm] Ausflussziffer/Coefficient of discharge αd Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	909							
	6	9	13	17,5	6	9	13	17,5
	0,81	0,83	0,81	0,79	0,7	0,61	0,53	0,52
	Vollhub/Full lift				Normal/Standard			
ASME/NB Nr./No. Ausflussziffer/Coefficient of discharge K	M 37122 0,811				M 37101 0,566			
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	GOST DGR/PED	ISPESL KISCO	UDT DNV					

Type 459

Eintrittskörperwerkstoff Body material			Temperatureinsatzbereich °C ³⁾ Temperature range °F ³⁾				Artikelnummer Article Number					
DIN EN		ASME	DIN EN		ASME			d _o [mm]				
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.		von from	bis to	von from	bis to		6		9	13	17,5
								D/G	F	D/G/F		
X14 CrMo S 17	1.4104	430 F	-10/+14	+300/+572	-29/-20	+300/+572	4593	–	–	.250*	.251*	.252*
X2 CrNiMo 17-12-2	1.4404	316 L	-85/-121	+400/+752 ²⁾	-29/-20	+300/+572	4592	–	–	.247*	.248*	.249*
X2 CrNiMo 17-12-2	1.4404 ¹⁾	316 L	-200/-328 ²⁾	+400/+752 ²⁾	-184/-300	+300/+572	4594	–	–	.255*	.256*	.257*
X2 CrNiMo 17-12-2	1.4404 ¹⁾	316 L	-270/-454	+300/+572	-268/-450	+300/+572	4594M	.254*	.253*	–	–	–

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:

2 = Kappe H2 3 = Anlüftung H3 (offen) 4 = Anlüftung H4 (gasdicht)

¹⁾ H3 ist bei diesem Werkstoff nicht lieferbar.

²⁾ DN 15 mit Austrittsgehäuse in Massivausführung von -270 °C bis +550 °C, ab +300 °C mit Edelstahl-Faltenbalg.

³⁾ Zwischen -10 °C und der niedrigsten, angegebenen Anwendungstemperatur ist gemäß AD-Merkblatt W10 zu verfahren.

Bei Bestellung bitte Artikelnummer entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1, Ansprechdruck und ggf.

Zusatz-ausrüstung (siehe Teil 13) angeben.

Änderungen behalten wir uns vor.

* Please add number for the required cap or lifting device:

2 = Cap H2 3 = Lifting device H3 (open) 4 = Lifting device H4 (gastight)

¹⁾ H3 is not available in this material.

²⁾ DN 15 with outlet body in compact design from -454 °F to +1022 °F, above +572 °F with stainless steel bellows.

³⁾ Between -10 °C and lowest temperature indicated "AD-Merkblatt" W10 shall be taken into account.

In event of order please state article number corresponding to the example for ordering in section 1, set pressure and if

necessary, accessories (refer to section 13).

Modifications reserved.

Type 459

Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4593 Chromstahl Chrome steel	4592 Stahl Steel	4594 Korrosionsfest/kaltzäh corrosion resistant/cryogenic
1	Eintrittskörper	Body (Base)	X 14 Cr Mo S 17 1.4104		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404 ¹⁾
2	Austrittsgehäuse	Outlet body	GGG-40.3 0.7043		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404 ²⁾
7	Teller	Disc	X 39 Cr Mo 17-1 1.4122		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
8	Führungsscheibe	Guide	X 14 Cr Mo S 17 tenifer 1.4104		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
9	Federhaube	Bonnet	GGG-40.3 0.7043	C22.8 1.0460	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
12	Spindel	Spindle	X 20 Cr 13 1.4021		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
16	Federteller	Spring plate	11 S Mn Pb 30 1.0718		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw with bush	X 14 Cr Mo S 17 1.4104 PTFE PTFE		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 tenifer 1.4404 tenifer PTFE PTFE
54	Feder	Spring	Federstahldraht C/Spring steel wire C 54 Si Cr 6/X 10 Cr Ni 18-8 1.1200/1.7102/1.4310 t < 200 °C 54 Cr Si 6/X 10 Cr Ni 18-8 1.7102/1.4310 t > 200 °C		X 10 Cr Ni 18-8 1.4310
40	Kappe H 2 Anlüftung H 3 Anlüftung H 4	Cap H 2 Lifting device H 3 Lifting device H 4	11 S Mn Pb 30 1.0718 GGG-40 0.7040 GGG-40 0.7040		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404 GX5 Cr Ni Mo 19-11-2 1.4408
48	Eintrittsflansch	Inlet flange	Pos. 1; 2; 48; 49 siehe Type 4594		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
49	Austrittsflansch	Outlet flange			X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404

¹⁾ Bei Type **4592/4594** und Ansprechdruck ab 250 bar und generell bei DN 10 Dichtfläche gepanzert.
For Type **4592/4594** and set pressures above than 250 bar g and for DN 10 in general sealing surfaces stelled.

²⁾ Massivausführung in X2 CrNiMo 17-12-2/1.4404 oder Sonderwerkstoffen generell bei DN 10, ab 250 bar oder tiefer als -200 °C unter Berücksichtigung der im AD-Merkblatt W 10 festgelegten Beanspruchungsfälle.
Compact design in X2 CrNiMo 17-12-2/1.4404 or special materials for DN 10 in general, above 250 bar g or below -328 °F in accordance with AD-Merkblatt W 10.

Type 459

Leistungstabelle / Discharge capacities

Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50				Calculations from VALVESTAR® 6.2.50			
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421				Calculation of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421			
p	Ansprechüberdruck			Set pressure			bar g
I	Sattdampf			Saturated steam			kg/h
II	Luft 0°C und 1013 mbar			Air at 0°C and 1013 mbar			m³/h
III	Wasser bei 20°C			Water at 20°C			10³kg/h

DN	10				15				15				20			
d ₀ (mm)	6				9				13				17,5			
p	I	II	III		I	II	III		I	II	III		I	II	III	
0,2									52	61	1,96		82	95	3,48	
0,5									82	96	2,77		133	157	4,93	
1									119	142	3,75		199	237	6,67	
2					93	112	2,93		189	229	5,31		326	393	9,44	
3					127	155	3,59		258	315	6,50		455	556	11,6	
4					158	194	4,14		321	395	7,51		568	699	13,3	
5					189	234	4,63		385	476	8,39		680	841	14,9	
6					220	273	5,07		448	556	9,19		792	983	16,3	
8					281	352	5,86		573	717	10,6		1012	1268	18,9	
10	148	242	3,34		343	431	6,55		698	879	11,9		1234	1553	21,1	
15	215	273	4,09		496	629	8,02		1009	1281	14,5		1783	2264	25,8	
20	282	359	4,72		649	827	9,26		1322	1684	16,8		2337	2976	29,8	
25	348	444	5,28		802	1025	10,4		1632	2087	18,8		2885	3688	33,4	
30	415	530	5,78		957	1223	11,3		1948	2489	20,6		3444	4399	36,5	
40	550	702	6,68		1268	1618	13,1		2581	3295	23,7		4562	5823	42,2	
50	689	873	7,47		1588	2014	14,6		3233	4100	26,5		5714	7246	47,2	
60	828	1045	8,18		1910	2409	16,0		3889	4905	29,1		6873	8670	51,7	
80	1120	1388	9,44		2582	3200	18,5		5258	6516	33,6		9293	11516	59,7	
100	1430	1731	10,6		3296	3991	20,7		6711	8127	37,5		11861	14363	66,7	
150	2358	2589	12,9		5438	5969	25,4		11072	12153	46,0					
200		3447	14,9			7946	29,3			16180	53,1					
250		4304	16,7			9924	32,7			20248	59,5					
300		5162	18,3			11902	35,9			24283	65,1					
350		6020	19,8			13879	38,7									
400		6878	21,1			15857	41,4									
500		8593	23,6													
630		10823	26,5													
700		12024	27,9													

Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50				Calculations from VALVESTAR® 6.2.50			
Berechnung entsprechend ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 mit 10% Drucksteigerung und der zuerkannten Ausflussziffer K. Leistungen unterhalb 30 psig sind mit 3 psi Drucksteigerung berechnet.				Calculation of mass flow according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 at 10% overpressure and with certified coefficient of discharge K. Capacities below 30 psig are calculated including 3 psi overpressure.			
p	Ansprechüberdruck			Set pressure			psig
I	Sattdampf, Abblasen gegen Atmosphären- egendruck (14,7 psi)			Saturated Steam, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)			lb/h
II	Luft bei 60°F, Abblasen gegen Atmosphären- egendruck (14,7 psi)			Air at 60°F, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)			SCFM
III	Wasser bei 70°C			Water at 70°F			U.S. gallons per minute

DN	10				15				15				20			
d ₀ mm	1/2"				3/4"				3/4"				1"			
p	I	II	III		I	II	III		I	II	III		I	II	III	
15	60	21	4,02		134	48	9,03		279	100	18,8		506	180	34,0	
20	69	25	4,54		154	55	10,2		322	115	21,2		584	208	38,5	
40	107	38	6,28		241	86	14,1		503	179	29,4		911	325	53,2	
60	147	53	7,69		332	119	17,3		692	247	36,0		1254	447	65,2	
80	188	67	8,88		422	151	20,0		881	314	41,6		1596	569	75,3	
100	228	82	9,93		513	183	22,3		1070	382	46,5		1939	691	84,1	
120	268	96	10,9		603	216	24,5		1259	449	50,9		2281	813	92,2	
140	308	110	11,7		694	248	26,4		1448	516	55,0		2624	935	100	
160	349	125	12,6		785	281	28,2		1637	584	58,8		2967	1057	106	
180	389	139	13,3		875	313	30,0		1826	651	62,3		3309	1179	113	
200	429	154	14,0		966	345	31,6		2015	719	65,7		3652	1301	119	
220	470	168	14,7		1056	378	33,1		2204	786	68,9		3994	1424	125	
240	510	182	15,4		1147	410	34,6		2393	854	72,0		4337	1546	130	
260	550	197	16,0		1238	443	36,0		2582	921	74,9		4679	1668	136	
280	590	211	16,6		1328	475	37,4		2771	988	77,8		5022	1790	141	
300	631	226	17,2		1419	507	38,7		2960	1056	80,5		5365	1912	146	
350	731	262	18,6		1645	588	41,8		3433	1224	86,9		6221	2217	157	
400	832	298	19,9		1872	669	44,7		3906	1393	92,9		7077	2522	168	
450	933	334	21,1		2098	750	47,4		4378	1562	98,6		7934	2828	178	
500	1033	370	22,2		2325	831	49,9		4851	1730	104		8790	3133	188	
550	1134	406	23,3		2551	912	52,4		5323	1899	109		9647	3438	197	
600	1235	442	24,3		2778	994	54,7		5796	2067	114		10503	3743	206	
650	1335	478	25,3		3004	1075	56,9		6269	2236	118		11359	4048	215	
700	1436	514	26,3		3231	1156	59,1		6741	2404	123		12216	4354	223	
750	1537	550	27,2		3458	1237	61,2		7214	2573	127		13072	4659	230	
800	1637	586	28,1		3684	1318	63,2		7686	2742	131		13929	4964	238	
850	1738	622	28,9		3911	1399	65,1		8159	2910	135		14785	5269	245	
900	1839	658	29,8		4137	1480	67,0		8632	3079	139		15642	5575	252	
950	1939	694	30,6		4364	1561	68,8		9104	3247	143		16498	5880	259	
1000	2040	730	31,4		4590	1642	70,6		9577	3416	147		17354	6185	266	
1100	2241	802	32,9		5043	1804	74,1		10522	3753	154		19067	6795	279	
1200	2443	874	34,4		5496	1966	77,4		11467	4090	161		20780	7406	291	
1300	2644	946	35,8		5949	2128	80,5		12412	4427	168		22493	8016	303	
1400	2841	1018	37,1		6393	2290	83,6		13339	4764	174		24172	8627	315	
1500	3061	1090	38,4		6888	2452	86,5		14371	5102	180					
1600	3285	1162	39,7		7392	2614	89,3		15423	5439	186					
1700	3514	1234	40,9		7906	2776	92,1		16496	5776	192					
1800	3747	1306	42,1		8432	2938	94,7		17592	6113	197					
1900	3987	1378	43,3		8970	3100	97,3		18716	6450	203					
2000	4233	1450	44,4		9524	3262	100		19871	6787	208					
2500		1810	49,6			4072	112			8473	232					
3000		2170	54,4			4882	122									
3500		2530	58,7			5692	132									
4000		2890	62,8			6502	141									
4500		3250	66,6			7312	150									
5000		3610	70,2			8123	158									
5500		3970	73,6			8933	166									
6000		4330	76,9			9743	173									

Type 459

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		d ₀	mm	6	9	13	17,5
Eintritt Zapfen		Inlet male		G	-	¾ ₄	¾ ₄	¾ ₄	1
Austritt Muffe		Outlet female		G	-	1	1	1	1 ½
Max. Ansprechdruck		Max. Set pressure		p	bar/bar g	630	1)	200	100
Engster Strömungsquerschnitt		Flow area		A ₀	mm ²	28,2	63,6	133	241
Engster Strömungsdurchmesser		Flow diameter		d ₀	mm	6	9	13	17,5
Schenkellänge		Centre to face dim.		a	mm	75	75	75	75
				b	mm	50	50	50	54
Zapfenlänge		Length		c	mm	16	16	16	18
Bauhöhe	H 2	Height	H 2	H	mm	–	228	228	225
	H 3 Chromstahl		H 3 CrS	H	mm	–	228	228	225
	H 4		H 4	H	mm	–	230	230	227
	H 2 H 4 Edelstahl	H 2 H 4 SS	H	mm	228	228	228	225	
			H	mm	230	230	230	227	
	mit Faltenbalg zus.		with bellows add.	H	mm	–	45	45	45
Deckenfreiheit		Height clearance		x	mm	150	150	150	150
Gewicht		Weight		-	kg	2,6	2,6	2,6	3

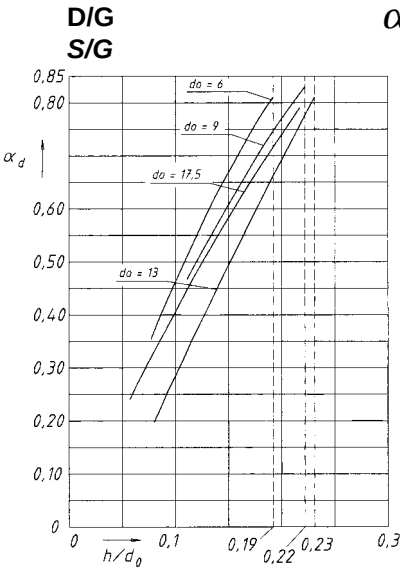
Abmessungen bei Flanschausführung / Dimensions for Flanged Version

Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		DN	-	15	20		
Eintrittsflansch	DIN	Inlet flange	DIN	DN	-	25			
	ANSI		ANSI	Size	-	1"			
Austrittsflansch	DIN	Outlet flange	DIN	DN	-	25	40		
	ANSI		ANSI	Size	-	1"	1½"		
Druckstufe	DIN	Pressure rating	DIN	PN	-	40-400	40-160		
Eintritt	ANSI	Inlet	ANSI	Class	-	300-2500	300-600		
Druckstufe	DIN	Pressure rating	DIN	PN	-	40			
Austritt	ANSI	Outlet	ANSI	Class	-	150-300			
Schenkel­länge	DIN und ANSI RF		Centre to face dim.	DIN und ANSI RF		d	mm	100	110
	ANSI Class 300-1500 RTJ			ANSI Class 300-1500 RTJ		d	mm	107	116
	ANSI Class 2500 RTJ			ANSI Class 2500 RTJ		d	mm	114	
	DIN und ANSI RF und RTJ			DIN und ANSI RF und RTJ		e	mm	100	

Type	Eintrittskörperwerkstoff Body material		p bar/bar g
459	X 2 CrNiMo 17-12-2	1.4404	400
	X 14 CrMoS 17	1.4104	250

Zuerkannte Ausflussziffer α_d / Coefficient of Discharge α_d

Diagramm 1
 $\alpha_d = f(h/d_0)$



h = Hub (mm)
d₀ = engster Strömungsdurchmesser (mm)
p_{ao} = Gegendruck, bar (abs.)
p_o = Ansprechdruck, bar (abs.)

FIL

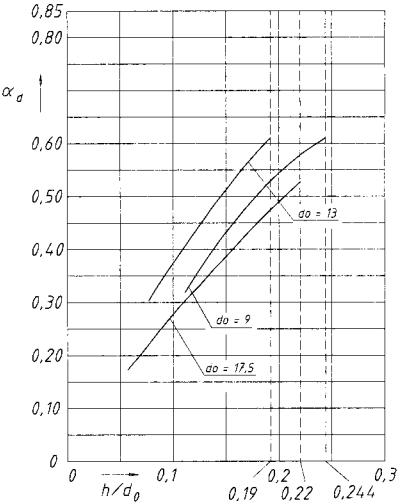
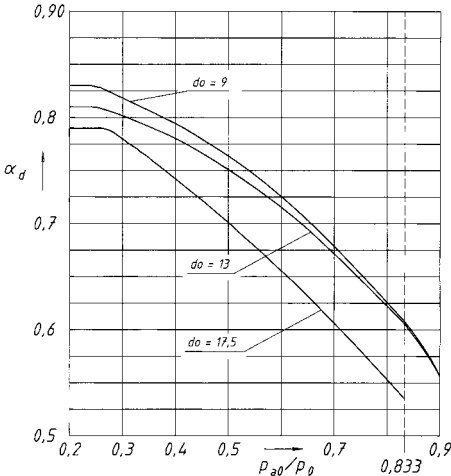


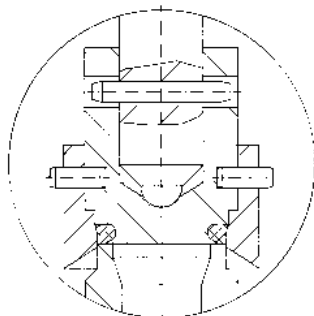
Diagramm 2
 $\alpha_d = f(p_{ao}/p_o)$



h = Lift (mm)
d₀ = Flow diameter (mm)
p_{ao} = Back pressure, bar (abs.)
p_o = Set pressure, bar (abs.)

Type 462

Type 462: Vollhub-Feder-Sicherheitsventil mit Weichdichtung Type 462: Full Lift Safety Valve spring loaded with Soft Seal



Type 462
mit O-Ring-Teller
with O-ring-disc

Zusatzausrüstungen

Edelstahl-Faltenbalg

Elastomer-Faltenbalg

Heizmantel

Detailinformationen und weitere
Zusatzausrüstungen siehe Teil 13

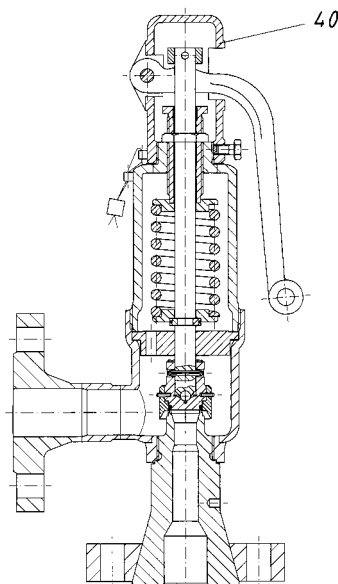
Accessories

Stainless steel bellows

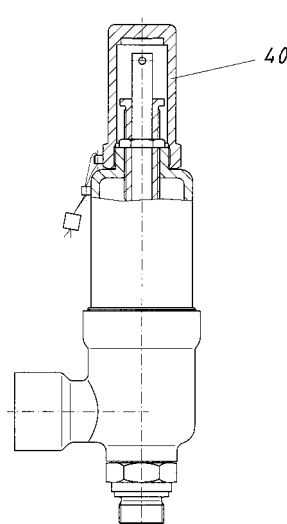
Elastomer bellows

Heating jacket

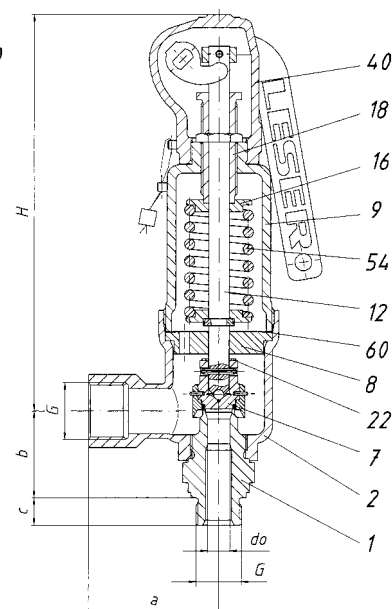
Detailed information and additional
accessories refer to section 13



Type 462
mit Flanschen, Anlüftung H3
with flanges, Lifting device H3
- Eintritt: Losflansch-Ausführung
- Inlet: Slip on flange design
- Austritt: Vorschweißflansch
- Outlet: Welding neck flange



Type 462
mit gasdichter Kappe H2
with gastight cap H2



Type 462
geschlossene Federhaube
mit Anlüftung H4
gasticht, Teller anlüftbar
closed bonnet lifting device H4
gastight, disc liftable

Zulassungen/Approvals

EG-Bauteilprüfnr./EC-type examination no. 07 202 0111 Z00080/14	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G			Flüssigkeiten F Liquids L		
TÜV (AD-A2, TRD 421) Listennr./Approval number d ₀ [mm] Ausflussziffer/Coefficient of discharge αd Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	909					
	9	13	17,5	9	13	17,5
	0,83	0,81	0,79	0,61		0,52
	Vollhub/Full lift			Normal/Standard		
ASME/NB Nr./No. Ausflussziffer/Coefficient of discharge K	M 37122 0,811			M 37101 0,566		
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	GOST DGR/PED	ISPESL KISCO	UDT DNV			

Type 462

Eintrittskörperwerkstoff Body material			Temperatureinsatzbereich °C ²⁾ Temperature range °F ²⁾								Artikelnummer Article Number			
DIN EN		ASME	DIN EN				ASME							
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.		von from		bis to		von from		bis to					
			°C	°F	°C	°F	°C	°F	°C	°F				
			d ₀ [mm]											
9		13		17,5										
D/G/F														
X14 CrMo S 17	1.4104	430 F	-10	+14	+150	+302	-29	-20	+150	+302	4623	.290*	.291*	.292*
X2 CrNi Mo 17-12-2	1.4404	316 L	-45	-49	+180	+356	-45	-49	+180	+365	4622	.377*	.378*	.379*
X2 CrNi Mo 17-12-2	1.4404 ¹⁾	316 L	-45	-49	+150	+302	-268	+50	+150	+302	4624	.295*	.296*	.297*

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:

2 = Kappe H2

3 = Anlüftung H3 (offen)

4 = Anlüftung H4 (gasdicht)

* Please add number for the required cap or lifting device:

2 = Cap H2

3 = Lifting device H3 (open)

4 = Lifting device H4 (gastight)

¹⁾ H3 ist bei diesem Werkstoff nicht lieferbar.

¹⁾ H3 is not available in this material.

²⁾ Maßgebend ist der gewählte Elastomer-Werkstoff, s. Katalog Seite 13/20.

²⁾ Device is the chosen elastomere material, ref. to catalogue page 13/20.

Bei Bestellung bitte Artikelnummer entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1, Ansprechdruck und ggf. Zusatzausrüstung (siehe Teil 13) angeben.
Änderungen behalten wir uns vor.

In event of order please state article number corresponding to the example for ordering in section 1, set pressure and if necessary, accessories (refer to section 13).
Modifications reserved.

Type 462

Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4623 Chromstahl Chrome steel	4622 Stahl Steel	4624 Korrosionsfest/kaltzäh corrosion resistant/cryogenic
1	Eintrittskörper	Body (Base)	X 14 Cr Mo S 17 1.4104		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
2	Austrittsgehäuse	Outlet body	GGG-40.3 0.7043		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
7	Teller mit Weichdichtung	Disc with soft seal	X 39 Cr Mo 17-1 1.4122		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
8	Führungsscheibe	Guide	X 14 Cr Mo S 17 tenifer 1.4104		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
9	Federhaube	Bonnet	GGG-40.3 0.7043	C22.8 1.0460	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
12	Spindel	Spindle	X 20 Cr 13 1.4021		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
16	Federteller	Spring plate	11 S Mn Pb 30 1.0718		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw with bush	X 14 Cr Mo S 17 1.4104 PTFE PTFE		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 tenifer 1.4404 tenifer PTFE PTFE
54	Feder	Spring	Federstahldraht C/Spring steel wire C 54 Si Cr 6/X 10 Cr Ni 18-8 1.1200/1.7102/1.4310 54 Cr Si 6/X 10 Cr Ni 18-8 1.7102/1.4310		X 10 Cr Ni 18-8 1.4310
40	Kappe H 2 Anlüftung H 3 Anlüftung H 4	Cap H 2 Lifting device H 3 Lifting device H 4	11 S Mn Pb 30 1.0718 GGG-40 0.7040 GGG-40 0.7040		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404 GX5 Cr Ni Mo 19-11-2 1.4408
48	Eintrittsflansch	Inlet flange	Pos. 1; 2; 48; 49 siehe Type 4594		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
49	Austrittsflansch	Outlet flange			X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404

Type 462

Leistungstabelle / Discharge capacities

Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50						Calculations from VALVESTAR® 6.2.50					
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421						Calculation of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421					
p	Ansprechüberdruck					Set pressure					bar g
I	Sattdampf					Saturated steam					kg/h
II	Luft 0°C und 1013 mbar					Air at 0°C and 1013 mbar					m³/h
III	Wasser bei 20°C					Water at 20°C					10³kg/h

DN	15			15			20					
d ₀ (mm)	9			13			17,5					
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0,5	40	47	1,53	88	103	3,19	133	157	4,93			
1	58	69	2,07	124	148	4,32	199	237	6,67			
2	93	112	2,93	194	234	6,11	326	393	9,44			
3	127	155	3,59	258	315	7,48	455	556	11,6			
4	158	194	4,14	321	395	8,64	568	699	13,3			
5		234	4,63		476	9,66		841	14,9			
6		273	5,07		556	10,6		983	16,3			
8		352	5,86		717	12,2		1268	18,9			
10		431	6,55		879	13,7		1553	21,1			
15		629	8,02		1281	16,7		2264	25,8			
20		827	9,26		1684	19,3		2976	29,8			
25		1025	10,4		2087	21,6		3688	33,4			
30		1223	11,3		2489	23,7		4399	36,5			
40		1618	13,1		3295	27,3		5823	42,2			
50		2014	14,6		4100	30,5		7246	47,2			
70		2805	17,3		4905	33,5		8670	51,7			
80		3200	18,5		6516	38,6		11516	59,7			
100		3991	20,7		8127	43,2		14363	66,7			
150		5969	25,4		12153	52,9						
200		7946	29,3		16180	61,1						
250		9924	32,7		20248	50,5						
300		11902	35,9									
350		13879	38,7									

Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50						Calculations from VALVESTAR® 6.2.50					
Berechnung entsprechend ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 mit 10% Drucksteigerung und der zuerkannten Ausflussziffer K. Leistungen unterhalb 30 psig sind mit 3 psi Drucksteigerung berechnet.						Calculation of mass flow according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 at 10% overpressure and with certified coefficient of discharge K. Capacities below 30 psig are calculated including 3 psi overpressure.					
p	Ansprechüberdruck					Set pressure					psig
I	Sattdampf, Abblasen gegen Atmosphären- egendruck (14,7 psi)					Saturated Steam, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)					lb/h
II	Luft bei 60°F, Abblasen gegen Atmosphären- egendruck (14,7 psi)					Air at 60°F, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)					SCFM
III	Wasser bei 70°C					Water at 70°F					U.S. gallons per minute

DN	15			15			20					
d ₀ mm	3/4"			3/4"			1"					
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
15	134	48	9,03	279	100	18,8	506	180	34,0			
20	154	55	10,2	322	115	21,2	584	208	38,5			
40	241	86	14,1	503	179	29,4	911	325	53,2			
60		119	17,3		247	36,0		447	65,2			
80		151	20,0		314	41,6		569	75,3			
100		183	22,3		382	46,5		691	84,1			
120		216	24,5		449	50,9		813	92,2			
140		248	26,4		516	55,0		935	100			
160		281	28,2		584	58,8		1057	106			
180		313	30,0		651	62,3		1179	113			
200		345	31,6		719	65,7		1301	119			
220		378	33,1		786	68,9		1424	125			
240		410	34,6		854	72,0		1546	130			
260		443	36,0		921	74,9		1668	136			
280		475	37,4		988	77,8		1790	141			
300		507	38,7		1056	80,5		1912	146			
350		588	41,8		1224	86,9		2217	157			
400		669	44,7		1393	92,9		2522	168			
450		750	47,4		1562	98,6		2828	178			
500		831	49,9		1730	104		3133	188			
550		912	52,4		1899	109		3438	197			
600		994	54,7		2067	114		3743	206			
650		1075	56,9		2236	118		4048	215			
700		1156	59,1		2404	123		4354	223			
750		1237	61,2		2573	127		4659	230			
800		1318	63,2		2742	131		4964	238			
850		1399	65,1		2910	135		5269	245			
900		1480	67,0		3079	139		5575	252			
950		1561	68,8		3247	143		5880	259			
1000		1642	70,6		3416	147		6185	266			
1100		1804	74,1		3753	154		6795	279			
1200		1966	77,4		4090	161		7406	291			
1300		2128	80,5		4427	168		8016	303			
1400		2290	83,6		4764	174		8627	315			
1500		2452	86,5		5102	180						
1600		2614	89,3		5439	186						
1700		2776	92,1		5776	192						
1800		2938	94,7		6113	197						
1900		3100	97,3		6450	203						
2000		3262	100		6787	208						
2500		4072	112		8473	232						
3000		4882	122									
3500		5692	132									
4000		6502	141									
4500		7312	150									
5000		8123	158									
5500		8933	166									
6000		9743	173									

Type 462

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		d ₀	mm	9	13	17,5	
Eintritt Zapfen		Inlet male		G	-	¾	¾	1	
Austritt Muffe		Outlet female		G	-	1	1	1½	
Max. Ansprechdruck		Max. Set pressure		p	bar/bar g	1)		200	100
Engster Strömungsquerschnitt		Flow area		A ₀	mm²	63,6	133	241	
Engster Strömungsdurchmesser		Flow diameter		d ₀	mm	9	13	17,5	
Schenkellänge		Centre to face dim.		a	mm	75	75	75	
				b	mm	50	50	54	
Zapfenlänge		Length		c	mm	16	16	18	
Bauhöhe	H 2	Height	H 2	H	mm	228	228	225	
	H 3 Chromstahl		H 3 CrS	H	mm	228	228	225	
	H 4		H 4	H	mm	230	230	227	
	H 2 H 4 Edelstahl	H 2 H 4 SS	H	mm	228	228	225		
			H	mm	230	230	227		
mit Faltenbalg zus.			with bellows add.	H	mm	45	45	45	
Deckenfreiheit		Height clearance		x	mm	150	150	150	
Gewicht		Weight		-	kg	2,6	2,6	3	

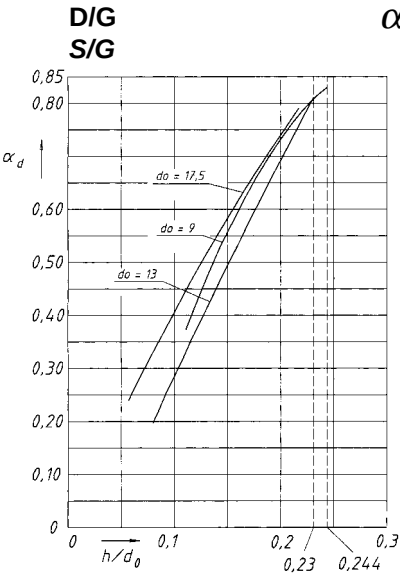
Abmessungen bei Flanschausführung / Dimensions for Flanged Version

Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size	DN	-	15	20
Eintrittsflansch	DIN	Inlet flange	DIN	DN	-	25
	ANSI		ANSI	Size	-	1"
Austrittsflansch	DIN	Outlet flange	DIN	DN	-	25
	ANSI		ANSI	Size	-	1"
Druckstufe	DIN	Pressure rating	DIN	PN	-	40-400
	ANSI	Inlet	ANSI	Class	-	300-2500
Eintritt	DIN	Pressure rating	DIN	PN	-	40
	ANSI	Outlet	ANSI	Class	-	150-300
Schenkellänge	DIN und ANSI RF		DIN and ANSI RF		d	mm
	ANSI Class 300-1500 RTJ		ANSI Class 300-1500 RTJ		d	mm
	ANSI Class 2500 RTJ		ANSI Class 2500 RTJ		d	mm
	Centre to face dim.		Centre to face dim.		e	mm
	DIN und ANSI RF und RTJ		DIN and ANSI RF and RTJ		e	mm

Type	Eintrittskörperwerkstoff Body material	p bar/bar g
462	X 2 CrNiMo 17-12-2	1.4404
	X 14 CrMoS 17	1.4104

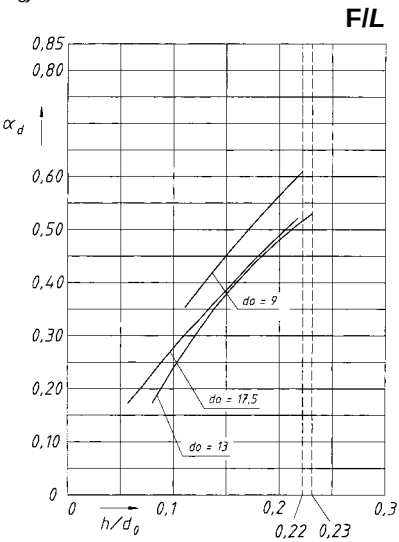
Zuerkannte Ausflussziffer α_d / Coefficient of Discharge α_d

Diagramm 1
 $\alpha_d = f(h/d_0)$

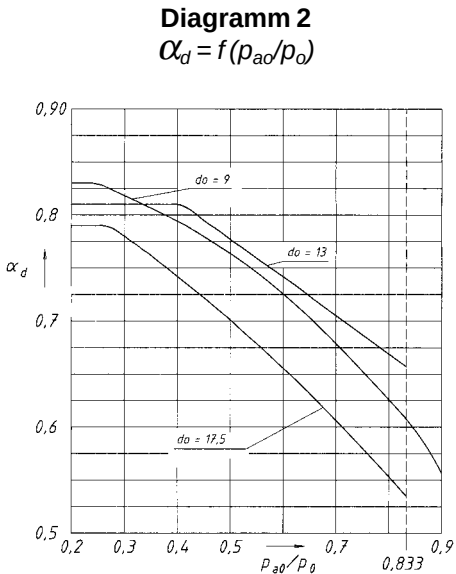


h = Hub (mm)
d₀ = engster Strömungsdurchmesser (mm)
p_{ao} = Gegendruck, bar (abs.)
p_o = Ansprechdruck, bar (abs.)

Diagramm 2
 $\alpha_d = f(p_{ao}/p_o)$



h = Lift (mm)
d₀ = Flow diameter (mm)
p_{ao} = Back pressure, bar (abs.)
p_o = Set pressure, bar (abs.)



Heizung – Sicherheitsventile für Heizungs- und Niederdruckdampfanlagen (Dampfkessel der Gruppe II nach TRD 721)

Heating – Safety Valves for Heating Plants and Low Pressure Steam Boilers (steam boilers group II acc. to TRD 721)

10

Inhalt	Contents	Type	Seite/Page
Sicherheitsventil nach TRD 721, Abschn. 6 für Wasserheizungsanlagen bis 120 °C	Safety Valve acc. to TRD 721 section 6 for Heating Plants up to 120 °C	440 DN 20-150	10/10-11
Sicherheitsventil nach TRD 721, Abschn. 6 für Wasserheizungsanlagen bis 120 °C	Safety Valve acc. to TRD 721 section 6 for Heating Plants up to 120 °C	460 G 3/4-1	10/12-13
Sicherheitsventil nach TRD 721, Abschn. 5 für Dampferzeuger bis 1 bar Überdruck	Safety Valve acc. to TRD 721 section 5 for Steam Boilers up to 1 bar g	424 DN 25-150	10/20-21
Sicherheitsventil nach TRD 721, Abschn. 5 für Dampferzeuger bis 1 bar Überdruck	Safety Valve acc. to TRD 721 section 5 for Steam Boilers up to 1 bar g	450 G 3/4-1	10/30-31

10

Type 440

Sicherheitsventil nach TRD 721 Abschnitt 6

Safety Valve acc. to TRD 721 section 6

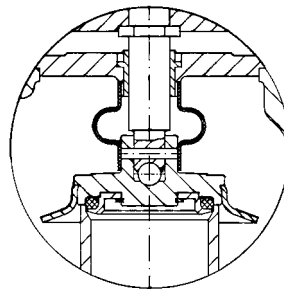
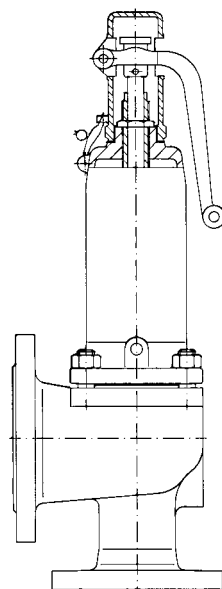
für Wasserheizungsanlagen bis 120 °C nach DIN 4751 Teil 2
for Heating Plants up to 120 °C acc. to DIN 4751 part 2

Zusatzausrüstungen

Hubbegrenzung
Gehäuse aus GP 240 GH
bzw. GGG-40.3
Entwässerungsbohrung

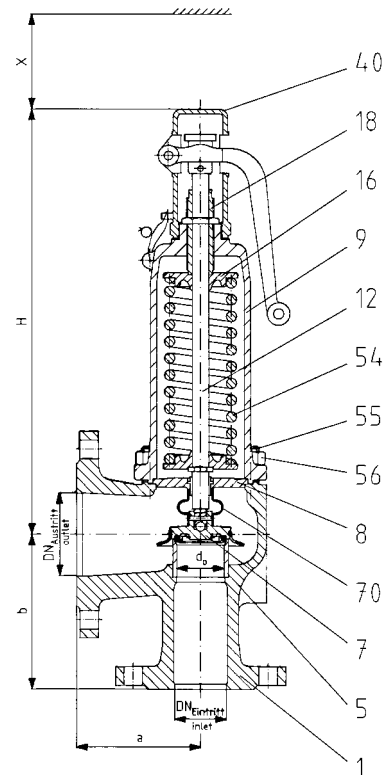
Accessories

Lift stopper
Body in cast steel resp. nodular cast iron
Drain hole



Elastomer-Faltenbalg
zum Schutz der gleitenden und beweglichen
Teile sowie der Feder,
Teller mit metallisch abgestützter
O-Ring-Abdichtung
Elastomer bellows for protection of sliding
and moving parts as well as the spring,
metallic supported O-ring disc

Type 440
mit Anlüftung und Kontrollbohrung
with lifting device and inspection hole



Zulassungen/Approvals

	Dämpfe/Gase/Heizung D/G/H Steam/Gases/Heating S/G/H
TÜV (TRD 721)	
Listennr./Approval number	637
Ausflußziffer/Coefficient of discharge α_d	0,7
Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	Normal/ Standard

Gehäusewerkstoff Body material		Flanschanschlüsse Flange connections nach/acc. to DIN PN		Artikelnummer Article number											
DIN EN															
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.	Eintritt Inlet	Austritt Outlet		DN										
					20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	
GG-25	0.6025	16	16	4401	.3501	.3511	.3521	.3531	.3541	.3551	.3561	.3571	.3581	.3591	

Bei Bestellung bitte Artikelnummer entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1, Ansprechdruck und ggf. Zusatzrüstung angeben.

Please state article number corresponding to the example for ordering in section 1, set pressure and if necessary, accessories.

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße	Nominal Diameter, Valve size	DN	-	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	
Nennweite, Austritt	Nominal Diameter, Outlet	DN	-	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	
Druckstufe Eintritt	Pressure rating Inlet	PN	-	16										
Druckstufe Austritt	Pressure rating Outlet	PN	-	16										
Max. Ansprechdruck	Max. Set pressure	p	bar/bar g	10										
Engster Strömungsquerschnitt	Flow area	A ₀	mm ²	254	416	661	1075	1662	2829	4301	6648	7543	12272	
Engster Strömungsdurchmesser	Flow diameter	d ₀	mm	18	23	29	37	46	60	74	92	98	125	
Schenkellänge	Centre to face dim.	a	mm	95	100	110	115	120	140	160	180	200	225	
		b	mm	85	105	115	140	150	170	195	220	250	285	
Bauhöhe	Height	H	mm	215	225	325	370	415	530	605	660	660	735	
Deckenfreiheit	Height clearance	x	mm	150	150	200	250	300	350	400	450	450	450	
Gewicht	Weight	-	kg	9	9	12	16	22	32	56	75	85	131	

Leistungstabelle				Discharge Capacities			
Berechnung entsprechend TRD 721				Calculation of mass flow according to TRD 721			
p	Ansprechüberdruck			Set pressure			bar/bar g
I	Sattdampf			Sat. steam			kg/h
II	Wärmeleistung			Heating capacity			kW

DN	20		25		32		40		50		65		80		100		125		150	
d ₀ (mm)	18		23		29		37		46		60		74		92		98		125	
p	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1.0	189	115	308	188	490	298	798	486	1230	751	2090	1280	3190	1940	4930	3000	5590	3410	9100	5540
1.5	247	149	403	243	641	387	1040	631	1610	975	2740	1660	4170	2520	6440	3900	7310	4420	11900	7200
2.0	302	180	493	294	783	468	1270	762	1970	1180	3350	2000	5100	3050	7880	4710	8940	5340	14500	8690
2.5	355	212	579	345	921	549	1490	894	2310	1380	3940	2350	5990	3580	9260	5530	10500	6270	17100	10200
3.0	406	240	663	392	1050	623	1710	1010	2650	1570	4510	2670	6860	4050	10600	6270	12000	7110	19500	11600
3.5	456	268	745	437	1180	695	1920	1130	2980	1750	5070	2980	7710	4530	11900	7000	13500	7940	22000	12900
4.0	507	295	827	482	1310	767	2140	1250	3300	1930	5620	3280	8560	4990	13200	7720	15000	8760	24400	14200
4.5	557	323	909	527	1440	838	2350	1360	3630	2110	6180	3590	9400	5460	14500	8430	16500	9570	26800	15600
5.0	607	350	990	571	1570	908	2560	1480	3960	2280	6740	3890	10200	5910	15800	9140	17900	10400	29200	16900
5.5	656	377	1070	615	1700	978	2770	1590	4280	2460	7290	4190	11000	6370	17100	9840	19400	11200	31600	18200
6.0	706	403	1150	658	1830	1050	2980	1700	4610	2630	7840	4480	11900	6810	18400	10600	20900	12000	34000	19400
7.0	806	456	1310	744	2090	1180	3400	1930	5260	2980	8950	5060	13600	7700	21000	11900	23800	13500	38800	22000
8.0	905	507	1470	828	2340	1320	3820	2140	5910	3310	10000	5640	15200	8580	23600	13300	26800	15000	43600	24500
9.0	1000	558	1630	911	2600	1450	4240	2360	6550	3650	11100	6200	16900	9430	26200	14600	29700	16500	48400	26900
10.0	1100	608	1800	993	2860	1580	4660	2570	7200	3970	12200	6760	18600	10300	28800	15900	32600	18000	53100	29300

Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4401 GG CI
1	Gehäuse	Body	GG-25 (GGG-40.3/GP 240 GH) 0.6025 (0.7043/1.0619)
5	Sitz	Seat	X2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
7	O-Ring-Teller	O-Ring-Disc	X 39 Cr Mo 17-1/EPDM 1.4122/EPDM
8	Führungsscheibe mit Buchse	Guide with bush	X 14 Cr Mo S 17/C35/GGG-40 1.4104/1.0501/0.7040 X 14 Cr Mo S 17 tenifer 1.4104 tenifer
9	Federhaube	Bonnet	GGG-40 0.7040
12	Spindel	Spindle	X 20 Cr 13 1.4021
16	Federteller	Spring plate	11 S Mn Pb 30 1.0718
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw with bush	X 14 Cr Mo S 17/X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4104/1.4404 PTFE PTFE
54	Feder	Spring	Federstahldraht C/Spring steel wire C 54 Si Cr 6/51 Cr V 4/X 10 Cr Ni 18-8 1.1200/1.7102/1.8159/1.4310
40	Anlüftung H 3	Lifting device H 3	GGG-40 0.7040
55/ 56	Stiftschraube Mutter	Bolt nut	Ck 35/C 35 1.1181/1.0501
70	Faltenbalg	Bellows	EPDM EPDM

Größenbemessung für Ausdehnungswasser

Zur Absicherung von indirekt beheizten Wärmezeugern nach DIN 4751 Teil 2, Abschnitt 8.1, letzter Absatz (Ausdehnungswasser), ist für Wärmeleistungen bis zu 5.000 kW bei 1 bar und bis zu 18.000 kW bei 10 bar stets die DN 20 der Type 440 einzusetzen. – Die für größere Leistungen erforderlichen Nennweiten entnehmen Sie bitte der Leistungstabelle der Type 441 auf Seite 4/13. Die dort angegebene Leistung in kg/h Wasser entspricht der Wärmeleistung in kW.

Sizing for Water Expansion

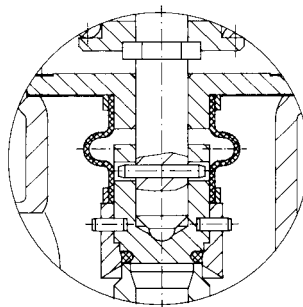
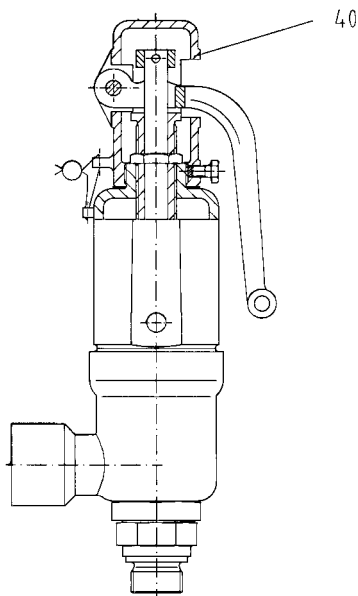
In order to protect indirectly heated hot water generators acc. to DIN 4751, part 2, section 8.1, last paragraph (water expansion) it is necessary in all cases to fit always type 440 DN 20 for heat capacities up to 5000 kW at 1 bar g and up to 18000 kW at 10 bar g. – For the required nominal sizes for bigger capacities refer to the water capacity table of type 441 on page 4/13. The capacities in kg/h stated are equivalent to the heat capacities in kW.

**Type
460**

Sicherheitsventil nach TRD 721 Abschnitt 6

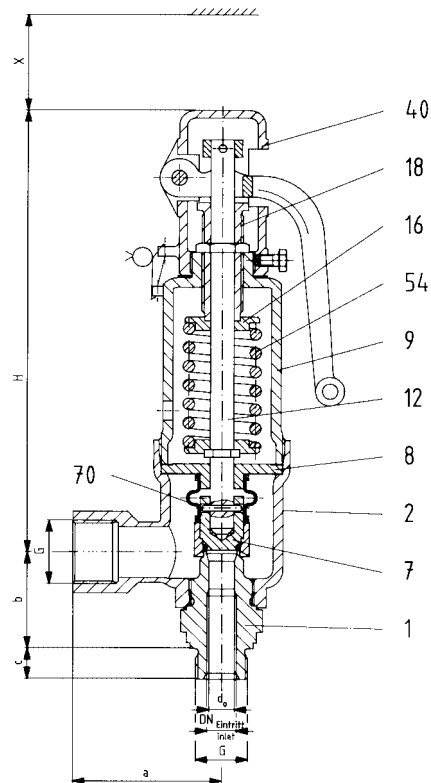
Safety Valve acc. to TRD 721 section 6

für Wasserheizungsanlagen bis 120 °C nach DIN 4751 Teil 2
for Heating Plants up to 120 °C acc. to DIN 4751 part 2



Elastomer-Faltenbalg
zum Schutz der gleitenden und beweglichen Teile sowie der Feder,
Teller mit metallisch abgestützter
O-Ring-Abdichtung
Elastomer bellows
for protection of sliding and moving parts
as well as the spring,
metallic supported O-ring disc

Type 460
mit Anlüftung und Kontrollbohrung
with lifting device and inspection hole



Zulassungen/Approvals

	Dämpfe/Gase/Heizung D/G/H Steam/Gases/Heating S/G/H
TÜV (TRD 721) Listennr./Approval number Ausflußziffer/Coefficient of discharge αd Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	909 DN 15: 0,81 / DN 20: 0,79 Normal/ Standard

Eintrittskörperwerkstoff Body material		Temperatureinsatzgrenze °C Temperature range °F		Artikelnummer Article Number			
DIN EN	Werkstoff-Nr. Material No.			DN/d _o			
Werkstoffbezeichnung Material Designation		bis to			15/13	20/17,5	
X14 CrMoS 17	1.4104	+120/+248		4603	.7853	.7863	

Bei Bestellung bitte Artikelnummer entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1 und Ansprechdruck angeben.

Please state article number corresponding to the example for ordering in section 1 and set pressure.

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße	Nominal Diameter, Valve size	DN	-	15	20								
Eintritt Zapfen	Inlet male	G	-	3/4	1								
Austritt Muffe	Outlet female	G	-	1	1 1/2								
Max. Ansprechdruck	Max. Set pressure	p	bar/bar g	10	10								
Engster Strömungsquerschnitt	Flow area	A ₀	mm ²	133	241								
Engster Strömungsdurchmesser	Flow diameter	d ₀	mm	13	17,5								
Schenkellänge	Centre to face dim.	a	mm	75	75								
		b	mm	50	54								
Zapfenlänge	Length	c	mm	16	18								
Bauhöhe	Height	H	mm	228	225								
Deckenfreiheit	Height clearance	x	mm	150	150								
Gewicht	Weight	-	kg	2,6	3								

Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4603 Chromstahl Chrome steel
1	Eintrittskörper	Body (Base)	X 14 Cr Mo S 17 1.4104
2	Austrittsgehäuse	Outlet chamber	GGG-40.3 0.7043
7	O-Ring-Teller	O-ring-disc	X 39 Cr Mo 17-1/EPDM 1.4122/EPDM
8	Führungsscheibe	Guide	X 14 Cr Mo S 17 tenifer 1.4104 tenifer
9	Federhaube	Bonnet	GGG-40.3 0.7043
12	Spindel	Spindle	X 20 Cr 13 1.4021
16	Federteller	Spring plate	11 S Mn Pb 30 1.0718
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw with bush	X 14 Cr Mo S 17 1.4104 PTFE PTFE
54	Feder	Spring	Federstahldraht C/Spring steel wire C X 10 Cr Ni 18-8 1.1200/1.4310
40	Anlüftung H3	Lifting device H3	GGG-40 0.7040
70	Faltenbalg	Bellows	EPDM EPDM

Leistungstabelle				Discharge Capacities			
Berechnung entsprechend TRD 721				Calculation of mass flow according to TRD 721			
p	Ansprechüberdruck			Set pressure		bar/bar g	
I	Satteldampf			Sat. steam		kg/h	
II	Wärmeleistung			Heat capacity		kW	

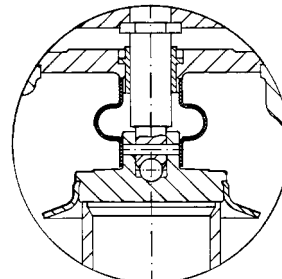
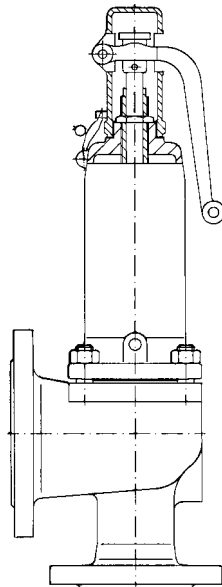
DN	15			20									
d ₀ (mm)	13			17,5									
p	I	II		I	II								
1.0	114	72.0		192	117								
1.5	153	92.7		254	154								
2.0	181	110		316	190								
2.5	215	128		377	223								
3.0	245	145		433	256								
3.5	276	162		487	286								
4.0	306	178		540	315								
4.5	336	195		594	344								
5.0	366	211		647	373								
5.5	396	227		700	402								
6.0	426	243		753	430								
7.0	486	275		860	486								
8.0	546	306		965	541								
9.0	606	337		1070	595								
10.0	666	367		1170	649								

Type 424

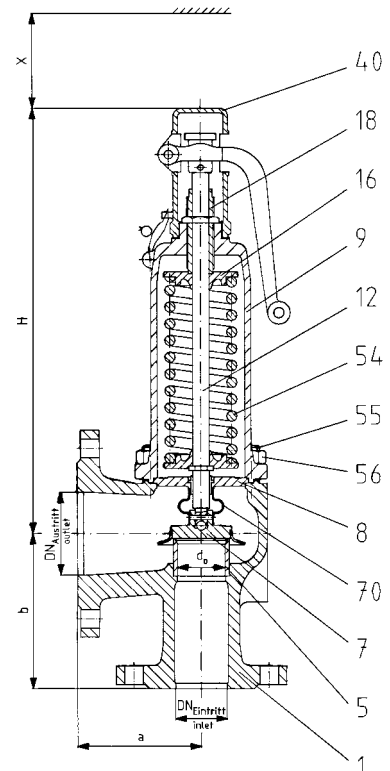
Sicherheitsventil nach TRD 721 Abschnitt 5 Safety Valve acc. to TRD 721 section 5 für Dampferzeuger bis 1 bar Überdruck for Steam Boilers up to 1 bar g

Zusatzausrüstungen

Gehäuse aus GP 240 GH
Entwässerungsbohrung



Elastomer-Faltenbalg
zum Schutz der gleitenden und beweglichen Teile sowie der Feder
Elastomer bellows
for protection of sliding and moving parts as well as the spring



Accessories

Body in cast steel
Drain hole

Type 424
mit Anlüftung und Kontrollbohrung
with lifting device and inspection hole

Bauteilgeprüft: TÜV-SV...-676 • d_o • D • Q • p als Vollhub-Sicherheitsventil
Gültigkeitsbereich: Seite 2/30-33
Type test approved: as full lift safety valve
Application range: page 2/30-33
Q = zuerkannter Massenstrom
certified capacity (kg/h)

Gehäusewerkstoff <i>Body material</i>		Flanschanschlüsse <i>Flange connections</i> nach/acc. to DIN PN		Ansprechdruck <i>Set pressure</i> bar/bar <i>g</i>	Artikelnummer <i>Article number</i>									
DIN EN		Eintritt <i>Inlet</i>	Austritt <i>Outlet</i>		DN									
Werkstoffbezeichnung <i>Material Designation</i>	Werkstoff-Nr. <i>Material No.</i>				25	32	40	50	65	80	100	125	150	
GG-25	0.6025	16	16	0,5	4241	.3011	.3021	.3031	.3041	.3051	.3061	.3071	.3081	.3091
GG-25	0.6025	16	16	1,0	4241	.3411	.3421	.3431	.3441	.3451	.3461	.3471	.3481	.3491

Bei Bestellung bitte Artikelnummer entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1 und Ansprechdruck angeben.

Please state article number corresponding to the example for ordering in section 1, set pressure and if necessary, accessories.

10

Nennweite, Ventilgröße	Nominal Diameter, Valve size	DN	-		25	32	40	50	65	80	100	125	150	
Nennweite, Austritt	Nominal Diameter, Outlet	DN	-		40	50	65	80	100	125	150	200	250	
Druckstufe Eintritt	Pressure rating Inlet	PN	-		16									
Druckstufe Austritt	Pressure rating Outlet	PN	-		16									
Max. Ansprechdruck	Max. Set pressure	p	bar/bar g		1									
Engster Strömungsquerschnitt	Flow area	A _O	mm ²		416	661	1075	1662	2829	4301	6648	7543	12272	
Engster Strömungsdurchmesser	Flow diameter	d _O	mm		23	29	37	46	60	74	92	98	125	
Schenkellänge	Centre to face dim.	a	mm		100	110	115	120	140	160	180	200	225	
		b	mm		105	115	140	150	170	195	220	250	285	
Bauhöhe	Height	H	mm		225	325	370	415	530	605	660	660	735	
Deckenfreiheit	Height clearance	x	mm		150	200	250	300	350	400	450	450	450	
Gewicht	Weight	-	kg		9	12	16	22	32	56	75	85	131	

Werkstoffe / Materials

Pos. <i>Item</i>	Bauteile	Parts	4241 GG CI
1	Gehäuse	Body	GG-25 0.6025
5	Sitz	Seat	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
7	Teller	Disc	X 39 Cr Mo 17-1 1.4123
8	Führungsscheibe mit Buchse	Guide with bush	X 14 Cr Mo S 17/C35/GGG-40 1.4104/1.0501/0.7040 X 14 Cr Mo S 17 tenifer 1.4104 tenifer
9	Federhaube	Bonnet	GGG-40 0.7040
12	Spindel	Spindle	X 20 Cr 13 1.4023
16	Federteller	Spring plate	11 S Mn Pb 30 1.0718
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw with bush	X 14 Cr Mo S 17 1.4104 PTFE PTFE
54	Feder	Spring	Federstahldraht / Spring steel wire
40	Anlüftung H3	Lifting device H3	GGG-40 0.7040
55/ 56	Stiftschraube Mutter	Bolt nut	Ck 35/C 35 1.1181/1.0501
70	Faltenbalg	Bellows	EPDM EPDM

Leistungstabelle		Discharge Capacities	
Massenstrom entsprechend TRD 721 bezogen auf 0,1 bar Drucksteigerung		Mass flow according to TRD 721 related to 0,1 bar overpressure	
p	Ansprechüberdruck	Set pressure	bar/bar g
I	Sattdampf	Sat. steam	kg/h

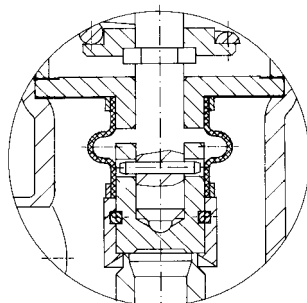
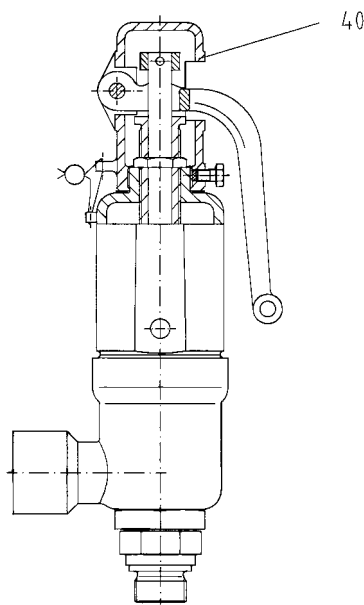
[illegible]

Type
450

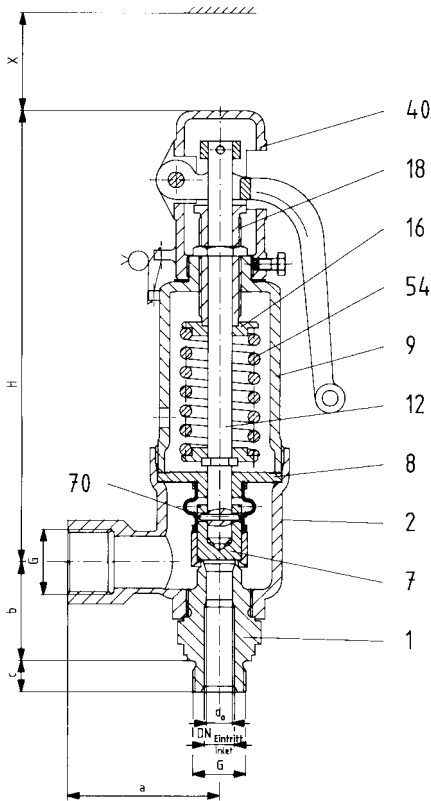
Sicherheitsventil nach TRD 721 Abschnitt 5

Safety Valve acc. to TRD 721 section 5

für Dampferzeuger bis 1 bar Überdruck
for Steam Boilers up to 1 bar g



Elastomer-Faltenbalg
zum Schutz der gleitenden und beweglichen Teile sowie der Feder
Elastomer bellows
for protection of sliding and moving parts as well as the spring



Type 450
mit Anlüftung und Kontrollbohrung
with lifting device and inspection hole

Bauteilgeprüft: TÜV-SV...-909 • d₀ • D • Q • p als Vollhub-Sicherheitsventil
Gültigkeitsbereich: Seite 2/30-33
Type test approved: as full lift safety valve
Application range: page 2/30-33
Q = zuerkannter Massenstrom
certified capacity (kg/h)

Eintrittskörperwerkstoff Body material/Set pressure		Ansprechdruck Article Number	Artikelnummer			
DIN EN						
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.	bar bar g	DN/d _o			
				15/13	20/17,5	
X14 CrMoS 17	1.4104	0,5	4503	auf Anfrage / on request		
X14 CrMoS 17	1.4104	1,0	4503	.7803	.7813	

Bei Bestellung bitte Artikelnummer entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1 und Ansprechdruck angeben.

Please state article number corresponding to the example for ordering in section 1 and set pressure.

10

Nennweite, Ventilgröße	Nominal Diameter, Valve size	DN	-		15	20								
Eintritt Zapfen	Inlet male	G	-		3/4	1								
Austritt Muffe	Outlet female	G	-		1	1 1/2								
Max. Ansprechdruck	Max. Set pressure	p	bar/bar g		1	1								
Engster Strömungsquerschnitt	Flow area	A ₀	mm ²		133	241								
Engster Strömungsdurchmesser	Flow diameter	d ₀	mm		13	17,5								
Schenkellänge	Centre to face dim.	a	mm		75	75								
		b	mm		50	54								
Zapfenlänge	Length	c	mm		16	18								
Bauhöhe		H	mm		228	225								
Deckenfreiheit	Height clearance	x	mm		150	150								
Gewicht	Weight	-	kg		2,6	3								

Werkstoffe / Materials

Pos. <i>Item</i>	Bauteile	Parts	4503 Chromstahl <i>Chrome steel</i>
1	Eintrittskörper	<i>Body (Base)</i>	X 14 Cr Mo S 17 1.4104
2	Austrittsgehäuse	<i>Outlet chamber</i>	GGG-40.3 0.7043
7	Teller	<i>Disc</i>	X 39 Cr Mo 17-1 1.4122
8	Führungsscheibe	<i>Guide</i>	X 14 Cr Mo S 17 tenifer 1.4104 tenifer
9	Federhaube	<i>Bonnet</i>	GGG-40.3 0.7043
12	Spindel	<i>Spindle</i>	X 20 Cr 13 1.4021
16	Federteller	<i>Spring plate</i>	11 S Mn Pb 30 1.0718
18	Druckschraube mit Buchse	<i>Adjusting screw with bush</i>	X 14 Cr Mo S 17 1.4104 PTFE PTFE
54	Feder	<i>Spring</i>	Federstahldraht C/Spring steel wire C X 10 Cr Ni 18-8 1.1200/1.4310
40	Anlüftung H3	<i>Lifting device H3</i>	GGG-40 0.7040
70	Faltenbalg	<i>Bellows</i>	EPDM EPDM

Leistungstabelle		Discharge Capacities	
Massenstrom entsprechend TRD 721 bezogen auf 0,1 bar Drucksteigerung		Mass flow according to TRD 721 related to 0,1 bar overpressure	
p	Ansprechüberdruck	Set pressure	bar/bar g
l	Sattdampf	Sat. steam	kg/h

[illegible]

Inhalt	Contents	Type	Seite/Page
Normal-Feder-Sicherheitsventil mit PTFE-Buchse für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	<i>Safety Relief Valve spring loaded, semi lined, for steam, gases and liquids</i>	546 DN 25-100	11/10-13
Normal-Feder-Sicherheitsventil mit PTFE-Vollauskleidung für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	<i>Safety Relief Valve spring loaded, fully PTFE lined for steam, gases and liquids</i>	447 DN 25-100	11/20-23

**Type
546**

Normal-Feder-Sicherheitsventil mit PTFE-Buchse Safety Relief Valve spring loaded, semi lined

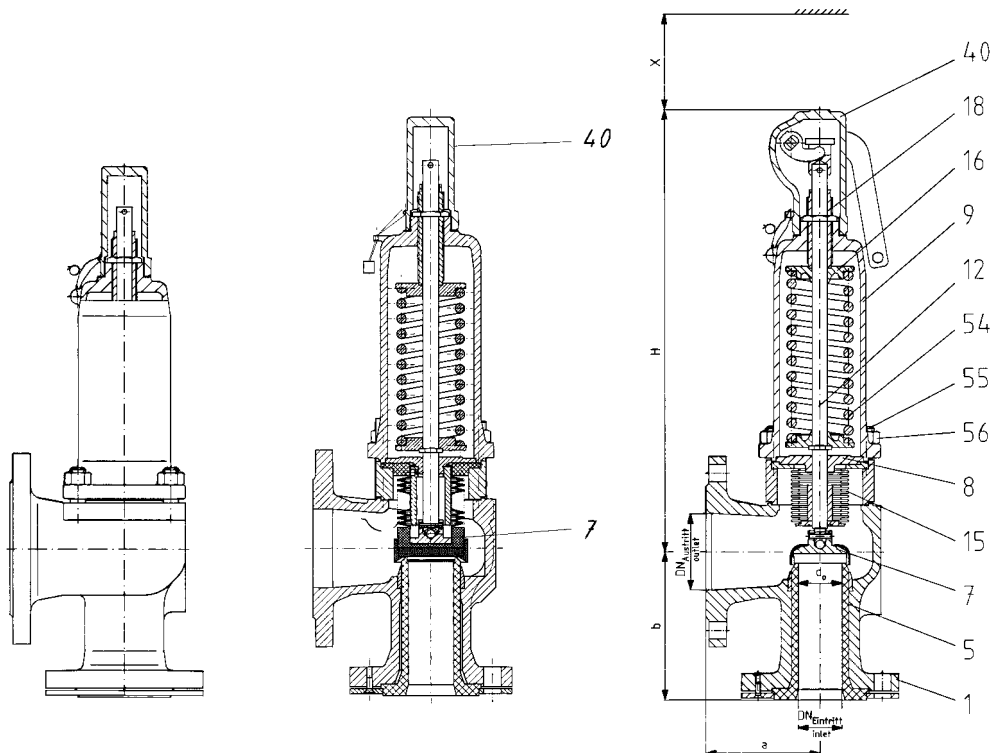
für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Zusatz-ausrüstungen

Edelstahl-Faltenbalg
PTFE-Faltenbalg
Teller-Dichtplatte aus Sonderwerkstoffen
**Detailinformationen und weitere
Zusatz-ausrüstungen siehe Teil 13**

Accessories

Stainless steel bellows
PTFE bellows
Disc sealing plate in special materials
**For detailed information and additional
accessories refer to section 13**



Type 546
mit gasdichter Kappe H 2
with gastight cap H 2

Type 546 F
mit gasdichter Kappe H 2,
mit PTFE-Faltenbalg,
Austritt durch Spezialbeschichtung
korrosionsgeschützt
with gastight cap H 2, with PTFE bellows,
outlet corrosion protected by special coating

Type 546
geschlossene Federhaube mit Anlüftung H 4
gasdicht, Teller anlüftbar
mit Edelstahl Faltenbalg
closed bonnet
lifting device H 4, gastight
disc liftable, with stainless steel bellows

Zulassungen/Approvals

	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G	Flüssigkeiten F Liquids L
TÜV (AD-A2, TRD 421) Listennr./Approval number Ausflussziffer/Coefficient of discharge α_d Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	496 DN 25: 0,73 / DN 40-65: 0,68 / DN 80-100:0,64 Normal/Standard	496 DN 25: 0,46 / DN 40-65: 0,43 / DN 80-100:0,4 Normal/Standard
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	ISPESL, SVTI, SN 132150, 132151	

Gehäusewerkstoff Body material		DN		Flanschanschlüsse ¹⁾ Flange connections ¹⁾ nach/acc. to DIN PN		Temperatureinsatzbereich °C ²⁾ Temperature range °F ²⁾		Type
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.	von from	bis to	Eintritt Inlet	Austritt Outlet	von from	bis to	
GGG-40.3	0.7043	40	100	16	16	-60/-76	+200/+392	5465
GP 240 GH	1.0619	25	80	40	16	-60/-76	+200/+392	5462

¹⁾ Anschlussmaße nach ANSI B16.5 150 lbs. möglich.

²⁾ Zwischen -10 °C und der niedrigsten angegebenen Anwendungstemperatur ist gemäß AD-Merkblatt W10 zu verfahren.

¹⁾ Dimensions acc. to ANSI B16.5 150 lbs. possible.

²⁾ Between -10 °C and lowest temperature indicated "AD-Merkblatt" W10 shall be taken into account.

Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Artikelnummern / Article Numbers

Gehäusewerkstoff Body material DIN EN Werkstoffbezeichnung Material Designation Werkstoff-Nr. Material No.		Nennweite / Nominal Diameter									
		25	40	50	65	80	100				
GGG-40.3	0.7043	5465	—	.372*	—	.374*	—	.376*			
GP 240 GH	1.0619	5462	.380*	—	.381*	—	.382*	—			

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:

* Please add number for the required cap or lifting device:

2 = Kappe **H 2**

2 = Cap **H 2**

4 = Anlüftung **H 4** (gasdicht)

4 = Lifting device **H 4** (gastight)

Bei Bestellung bitte Artikelnummer, Ansprechdruck und ggf. Zusatzausrüstung (siehe Teil 13) bzw. Ausführung „F“ (nur mit Gehäuse aus GP 240 GH/1.0619) angeben.

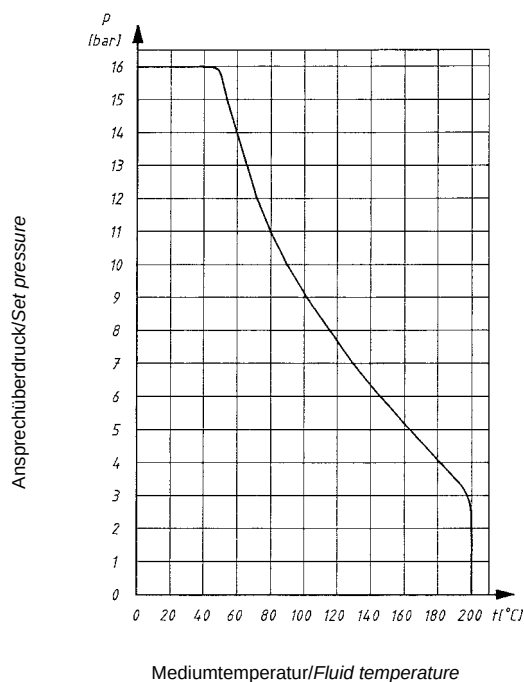
In event of order please state article number set pressure and if necessary, accessories (refer to section 13), resp. design "F" (only with body in cast steel).

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		DN	-	25	40	50	65	80	100					
Nennweite, Austritt		Nominal Diameter, Outlet		DN	-	40	65	80	100	125	150					
Druckstufe	GGG	Pressure rating	NCI	PN	-	16										
Eintritt	GS	Inlet	CS	PN	-	40										
Druckstufe Austritt		Pressure rating Outlet		PN	-	16										
Max. Ansprechdruck		Max. Set pressure		p	bar/bar g	10 (16)										
Engster Strömungsquerschnitt		Flow area		A _o	mm ²	416	1075	1662	2827	4072	5945					
Engster Strömungsdurchmesser		Flow diameter		d _o	mm	23	37	46	60	72	87					
Schenkellänge		Centre to face dim.		a	mm	100	115	120	140	160	180					
				b	mm	105	140	150	170	195	220					
Bauhöhe	H 2	Height	H 2	H	mm	231	355	402	409	502	576					
	H 4		H 4	H	mm	227	371	418	425	543	616					
	mit Faltenbalg zus.		with bellows add.	H	mm	68	69	52	80	97	89					
Deckenfreiheit		Height clearance		x	mm	200	250	300	300	350	400					
Gewicht		Weight		-	kg	9	19	22	27	39	55					

11

Einsatzbereich in Abhängigkeit von p und t / Application range with dependence on p and t



Oberhalb 10 bar Ansprechüberdruck
Sitzbuchse aus Hastelloy o. ä.
Above 10 bar g set pressure nozzle in
Hastelloy or other.

Werkstoffe / Materials

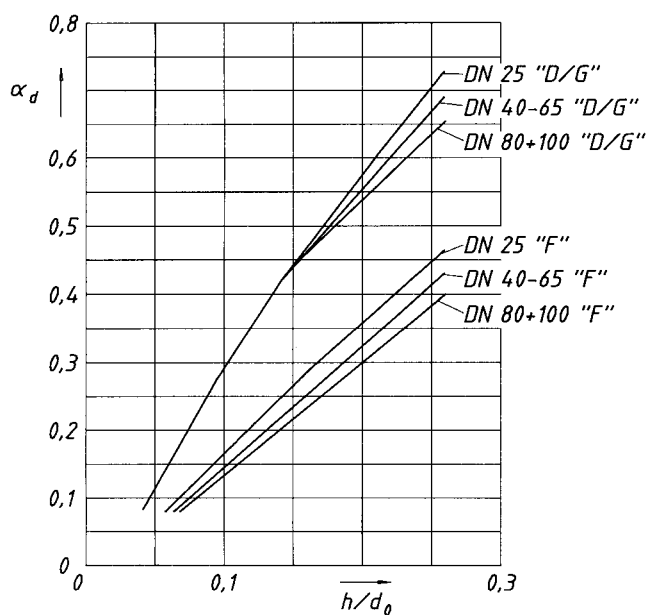
Pos. Item	Bauteile	Parts	5465 GGG NCI	5465 Faba GGG NCI	5462 GS CS	5462 F GS CS
1	Gehäuse	Body	GGG-40.3	0.7043	GP 240 GH	1.0619
5	Sitzdüse	Nozzle	PTFE		PTFE	PTFE-Kohle/PTFE-Carbon
7	Teller/Dichtplatte	Disc/Sealing Plate	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2/Tempaxglas	1.4404/Tempaxglas		X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404 PTFE-Kohle/PTFE-Carbon
8	Führungsscheibe	Guide	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 GX5 Cr Ni Mo 19-11-2			1.4404 1.4408
9	Federhaube	Bonnet	GGG-40	0.7040	GGG-40.3	0.7043
12	Spindel	Spindle	X 20 Cr 13			1.4021
15	Faltenbalg	Bellows		X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2 1.4571		PTFE PTFE
16	Federteller	Spring plate	11 S Mn Pb 30			1.0718
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw with bush	X 14 Cr Mo S 17 PTFE			1.4104 PTFE
54	Feder	Spring	Federstahldraht C/Spring steel wire C 54 Si Cr 6/51 CrV 4/X 10 Cr Ni 18-8			1.1200/1.7102/1.8159/1.4310
40	Kappe H 2 Anlüftung H 4	Cap H 2 Lifting device H 4	11 S Mn Pb 30/GGG 40.3 GGG-40			1.0718/0.7043 0.7040
55/ 56	Stiftschraube Mutter	Bolt nut	Ck 35/C 35			1.1181/1.0501

11

Zuerkannte Ausflußziffer α_d / Coefficient of Discharge α_d

Diagramm 1

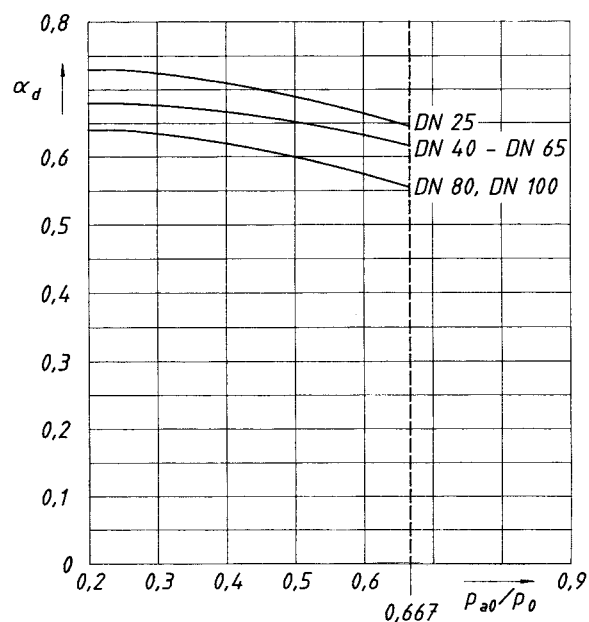
$$\alpha_d = f(h/d_o)$$



h = Hub (mm)
 d_o = engster Strömungsdurchmesser (mm)
 p_{ao} = Gegendruck, bar (abs.)
 p_o = Ansprechdruck, bar (abs.)

Diagramm 2

$$\alpha_d = f(p_{ao}/p_o)$$



h = Lift (mm)
 d_o = Flow diameter (mm)
 p_{ao} = Back pressure, bar (abs.)
 p_o = Set pressure, bar (abs.)

Type 546

Leistungstabelle		Discharge Capacities	
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50		Calculations from VALVESTAR® 6.2.50	
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421		Calculations of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421	
p	Ansprechüberdruck	Set pressure	bar g
I	Sattdampf	Saturated steam	kg/h
II	Luft bei 0°C und 1013 mbar	Air at 0°C and 1013 mbar	m ³ /h
III	Wasser bei 20°C	Water at 20°C	10 ³ kg/h

[illegible]

Type 447

Normal-Feder-Sicherheitsventil mit PTFE-Vollauskleidung Safety Relief Valve spring loaded, fully PTFE lined

für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Zusatzausrüstungen

Teller-Dichtplatte aus Hastelloy,
Monel oder Inconel
Sitzbuchse aus Hastelloy

**Detailinformationen und weitere
Zusatzausrüstungen siehe Teil 13**

Accessories

Disc sealing plate in Hastelloy,
Monel or Inconel

Nozzle in Hastelloy

**For detailed information and additional
accessories refer to section 13**

Zulassungen/Approvals

	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G	Flüssigkeiten F Liquids L
TÜV (AD-A2, TRD 421) Listennr./Approval number Ausflussziffer/Coefficient of discharge α_d Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	979 DN 25 DN 50 DN 80 DN 100 0,7 0,72 0,7 0,65 Normal/Standard	979 DN 25 DN 50 DN 80 DN 100 0,48 0,47 0,51 0,42 Normal/Standard
ASME/NB Nr./No. Ausflussziffer/Coefficient of discharge K	37123 0,617	37134 0,431
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	CBPVI KISCO DNV DGR/PED GOST TMBEF	

Gehäusewerkstoff Body material		DN		Flansanschlüsse nach Flange connections acc. to				Temperatureinsatzbereich °C ¹⁾ Temperature range °F ¹⁾				Type			
DIN EN		ASME			DIN PN		ANSI B 16,5		DIN EN		ASME				
Werkstoffbezeichnung	Werkstoff-Nr.		von	bis	von	bis	Eintr.	Austr.	Eintr.	Austr.	von	bis	von	bis	
Material Designation	Material No.		from	to	from	to	Inlet	Outlet	Inlet	Outlet	from	to	from	to	
S355J2G3	1.0570	Carbon steel	25	100	1"	4"	16	16	#150	#150	-85/-121	+200/+392	-85/-121	+200/+392	4472

¹⁾ Zwischen -10 °C und der niedrigsten, angegebenen Anwendungstemperatur ist gemäß AD-Merkblatt W10 zu verfahren.

¹⁾ Between -10 °C and lowest temperature indicated "AD-Merkblatt" W10 shall be taken into account.

Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Artikelnummern / Article Numbers

Gehäusewerkstoff <i>Body material</i>			Nennweite / Nominal Diameter											
DIN EN	Werkstoff-Nr. <i>Material No.</i>	ASME	DN NPS	25 1"	50 2"	80 3"	100 4"							
S355J2G3	1.0570	Carbon steel	4472	.387*	.388*	.389*	.390*							

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:

2 = Kappe **H2**

4 = Anlüftung **H4** (gasdicht)

Bei Bestellung bitte Artikelnummer entsprechend Bestellbeispiel im Teil 1, Ansprechdruck und ggf. Zusatzausrüstung (siehe Teil 13) angeben.

* Please add number for the required cap or lifting device:

2 = Cap **H2**

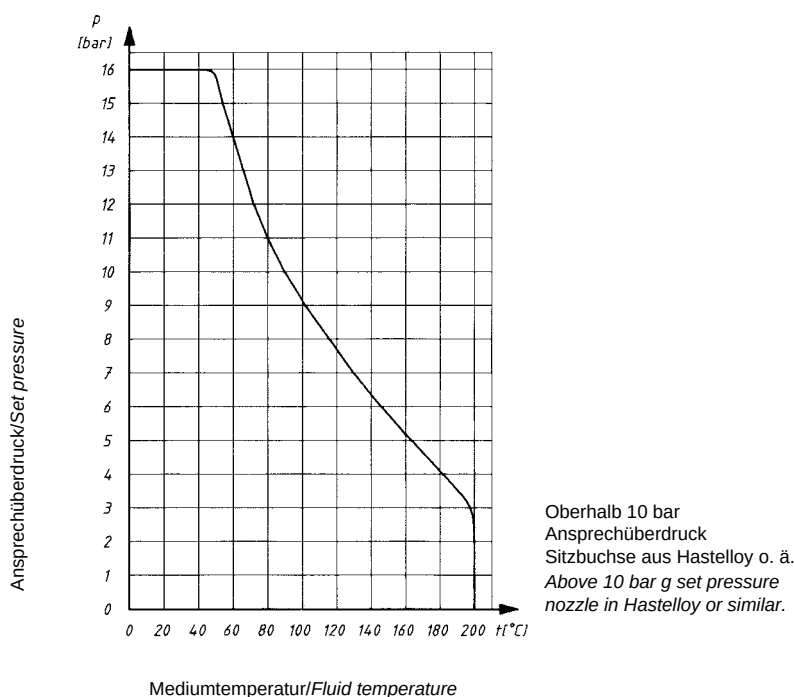
4 = Lifting device **H4** (gastight)

In event of order please state article number corresponding to the example for ordering in section 1, set pressure and if necessary, accessories (refer to section 13).

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße	Nominal Diameter, Valve size		DN	-	25	50	80	100						
Nennweite, Austritt	Nominal Diameter, Outlet		DN	-	50	80	100	150						
Druckstufe Eintritt	Pressure rating Inlet		PN	-	16									
Druckstufe Austritt	Pressure rating Outlet		PN	-	16									
Nennweite, Ventilgröße	Nominal Diameter, Valve size		DN	-	1"	2"	3"	4"						
Nennweite, Austritt	Nominal Diameter, Outlet		DN	-	2"	3"	4"	6"						
Druckstufe Eintritt	Pressure rating Inlet		PN	-	#150									
Druckstufe Austritt	Pressure rating Outlet		PN	-	#150									
Max. Ansprechdruck	Max. Set pressure		p	bar/barg	16									
Engster Strömungsquerschnitt	Flow area		A _o	mm ²	415	1662	2827	6648						
Engster Strömungsdurchmesser	Flow diameter		d _o	mm	23	46	60	92						
Schenkellänge	Centre to face dim.		a	mm	100	120	155	200						
			b	mm	105	152	155	220						
Bauhöhe	H2	Height	H2	H	mm	348	436	593	675					
	H4		H4	H	mm	364	452	631	723					
Deckenfreiheit	Height clearance		x	mm	200	300	400	450						
Gewicht	Weight		-	kg	15	29	50	105						

Einsatzbereich in Abhängigkeit von p und t / **Application range** with dependance on p and t



Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4472 GS CS
1	Eintrittsstutzen	Inlet socket	S 355J2G3 PTFE (PTV 070) 1.0570 PTFE (PTV 070)
2	Austrittsgehäuse	Outlet chamber	GP 240 GH/PTFE (PTV 070) 1.0619/PTFE (PTV 070)
5	Sitzbuchse	Nozzle	PTFE/25% Glas / PTFE/25% glas ¹⁾
7	Teller/Faltenbalg	Disc/Bellows	PTFE/Borofloat
8	Führungsscheibe	Guide	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 1.4404
9	Federhaube	Bonnet	GGG-40 (GGG-40.3/GP 240 GH) 0.7040 (0.7043/1.0619)
12	Spindel	Spindle	X 20 Cr 13 1.4021
16	Federteller	Spring plate	11 S Mn Pb 30 1.0718
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw with bush	X 14 Cr Mo S 17 1.4104 PTFE PTFE
54	Feder	Spring	Federstahldraht / Spring steel wire
40	Kappe H 2 Anlüftung H 4	Cap H 2 Lifting device H 4	11 S Mn Pb 30/GGG-40.3 1.0718/0.7043 GGG-40 0.7040
55/ 56	Stiftschraube Mutter	Bolt nut	Ck 35/C 35 1.1181/1.0501

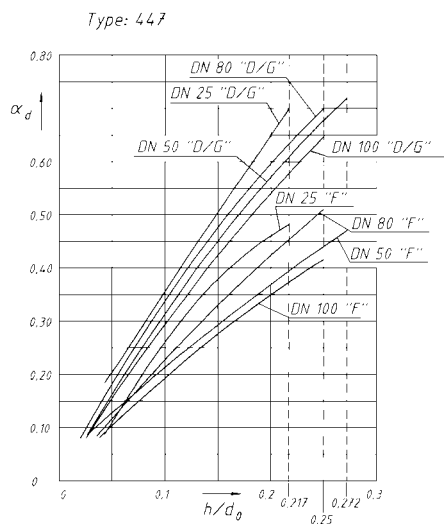
1) Bei Ansprechdrücken höher als 10 bar aus hochkorrosionsbeständigem Werkstoff.
At set pressures higher than 10 bar g made of high corrosion resistant material.

11

Zuerkannte Ausflußziffer α_d / Coefficient of Discharge α_d

Diagramm 1

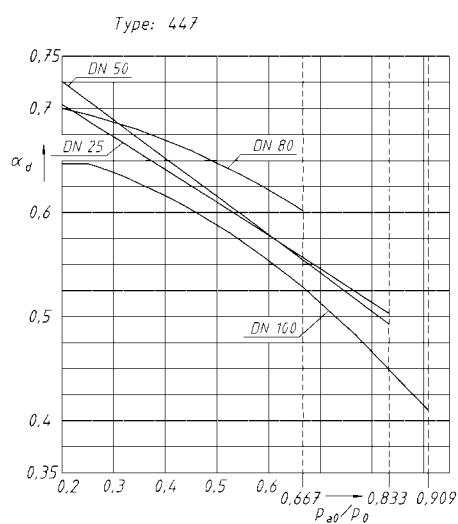
$$\alpha_d = f(h/d_o)$$



h = Hub (mm)
 d_o = engster Strömungsdurchmesser (mm)
 p_{ao} = Gegendruck, bar (abs.)
 p_o = Ansprechdruck, bar (abs.)

Diagramm 2

$$\alpha_d = f(p_{ao}/p_o)$$



h = Lift (mm)
 d_o = Flow diameter (mm)
 p_{ao} = Back pressure, bar (abs.)
 p_o = Set pressure, bar (abs.)

Type 447

Leistungstabelle				Discharge Capacities			
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50				Calculations from VALVESTAR® 6.2.50			
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421				Calculations of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421			
p	Ansprechüberdruck			Set pressure			bar g
I	Sattdampf			Saturated steam			kg/h
II	Luft bei 0°C und 1013 mbar			Air at 0°C and 1013 mbar			m³/h
III	Wasser bei 20°C			Water at 20°C			10³kg/h

DN	25			50			80			100								
d _O (mm)	23			46			60			92								
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III						
0,1		125	4,54		477	17,8		883	32,8		1702	63,5						
0,2		158	5,56		621	21,8		1142	40,2		2280	77,8						
0,3		193	6,42		743	25,1		1389	46,4		2798	89,8						
0,4		223	7,17		861	28,1		1602	51,9		3248	100						
0,5		248	7,86		975	30,8		1780	56,8		3688	110						
1		368	10,6		1450	41,7		2588	76,9		5514	149						
2		607	15,0		2426	58,9		4190	109		9126	211						
3		839	18,4		3406	72,2		5713	133		12652	258						
4		1069	21,3		4400	83,3		7278	154		15889	298						
5		1287	23,8		5296	93,2		8761	172		19126	333						
6		1505	26,1		6193	102		10243	188		22362	365						
7		1723	28,1		7089	110		11726	204		25599	394						
8		1941	30,1		7985	118		13208	218		28836	421						
9		2159	31,9		8882	125		14691	231		32073	447						
10		2377	33,6		9778	132		16173	243		35309	471						
12		2812	36,9		11571	144		19138	266		41783	516						
14		3248	39,8		13363	156		22104	288		48256	557						
16		3684	42,6		15156	167		25069	308		54729	596						

Leistungstabelle				Discharge Capacities			
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50				Calculations from VALVESTAR® 6.2.50			
Berechnung entsprechend ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 mit 10 % Drucksteigerung und der zuerkannten Ausflussziffer K. Leistungen unterhalb 30 psig sind mit 3 psi Drucksteigerung berechnet.				Calculation of mass flow according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 at 10 % overpressure and with certified coefficient of discharge K. Capacities below 30 psig are calculated including 3 psi overpressure.			
p	Ansprechüberdruck			Set pressure			psig
I	Sattdampf, Abblasen gegen Atmosphärendruck (14,7 psi)			Saturated Steam, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)			lb/h
II	Luft bei 60°F, Abblasen gegen Atmosphärendruck (14,7 psi)			Air at 60°F, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)			SCFM
III	Wasser bei 70°F			Water at 70°F			U.S. gallons per minute

DN	25			50			80			100								
	1 x 2			2 x 3			3 x 4			4 x 6								
d _O (mm)	23			46			60			92								
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III						
15		237	44,7		948	179		1613	305		3792	716						
20		273	50,6		1094	202		1861	344		4375	809						
40		427	70,0		1706	280		2903	476		6824	1119						
60		587	85,7		2348	343		3994	583		9390	1371						
80		747	98,9		2989	396		5086	673		11956	1583						
100		908	111		3631	442		6177	753		14522	1770						
120		1068	121		4272	485		7269	825		17088	1939						
140		1228	131		4913	524		8360	891		19654	2094						
160		1389	140		5555	560		9452	952		22220	2239						
180		1549	148		6196	594		10543	1010		24786	2375						
200		1709	156		6838	626		11634	1065		27352	2503						
220		1870	164		7479	656		12726	1117		29917	2625						

Inhalt	Contents	Type	Seite/Page
Bestellung	<i>How to order</i>	481, 483, 488, 484, 485	12/01
Anschlüsse	<i>Connections</i>	481 – 488	12/02-03
Clean-Service-Feder-Sicherheitsventil für kleine Leistung für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	<i>Clean Service Safety Valve spring loaded for small capacity for steam, gases and liquids</i>	481 DN 25 1"	12/10-11
Clean-Service-Feder-Sicherheitsventil für kleine und mittlere Leistung für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	<i>Clean Service Safety Valve spring loaded for small and medium capacity for steam, gases and liquids</i>	483 DN 25 – 40 1" – 1½"	12/20-22
Clean-Service-Feder-Sicherheitsventil für große Leistung für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	<i>Clean Service Safety Valve spring loaded for large capacity for steam, gases and liquids</i>	488 DN 25 – 100 1" – 4"	12/30-32
Clean-Service-Feder-Sicherheitsventil mit totraumfreien Behälteranschluss für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	<i>Clean Service Safety Valve spring loaded, vessel connection, dead space free for steam, gases and liquids</i>	484 DN 25 – 40 1" – 1½"	12/40-42
Clean-Service-Feder-Sicherheitsventil mit totraumfreien Rohranschluss für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten	<i>Clean Service Safety Valve spring loaded integrated pipework connection, dead space free for steam, gases and liquids</i>	485 DN 25 – 40 ½" – 2"	12/50-52

Bestellung How to order

**Type
481 – 488**

Bestellbeispiel/example for Ordering:

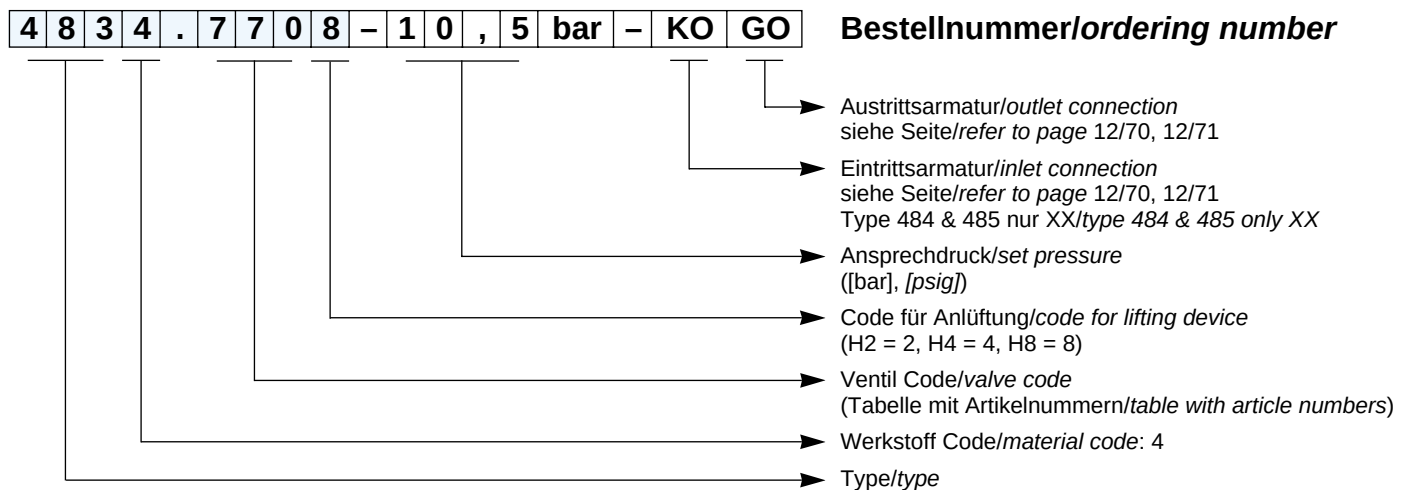
Type/type 483	• Nennweite	• size	DN 25/NPS 1"
	• pneumatische Anlüftung	• <i>pneumatic lifting device</i>	H8
	• Ansprechdruck	• <i>set pressure</i>	10,5 bar
	• Eintritt: Kegelstutzen mit Überwurfmutter	• <i>inlet: aseptic-clamp and nut</i>	DIN 11851
	• Austritt: Gewindestutzen	• <i>outlet: thread</i>	DIN 11851

Die Bestellnummer der LESER Clean Service-Sicherheitsventile wird wie folgt gebildet:

The ordering number of the LESER clean service safety valves is formed as follows:

Artikelnummern / Article Numbers

Nennweite, Ventilgröße	<i>nominal diameter, valve size</i>	DN	–	25	40				
Nennweite, Eintritt	<i>nominal diameter, inlet</i>	DN	–	1"	1 1/2"				
Nennweite, Austritt	<i>nominal diameter, outlet</i>	DN	–	1"	1 1/2"				
Artikelnummer	<i>article numbers</i>		4834.	770*	771*				



Anschlüsse Connections

Type
481-488

	Schlüssel code	Anschlussarmatur	connection	nach/acc. to	481			483			484			485			448 + 488																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
					25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40			25			40		

Type 481

Clean-Service-Feder-Sicherheitsventil für kleine Leistung Clean Service Safety Valve spring loaded for small capacity für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten for steam, gases and liquids

Zusatz-ausrüstungen

Heizmantel

Anschlüsse

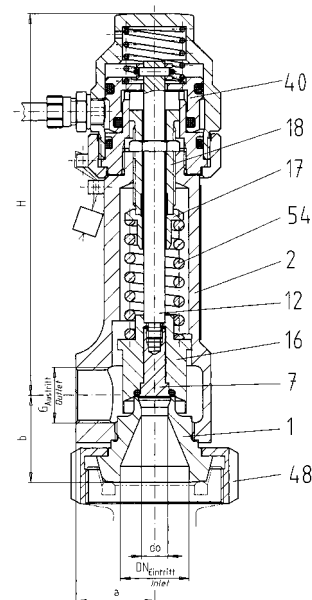
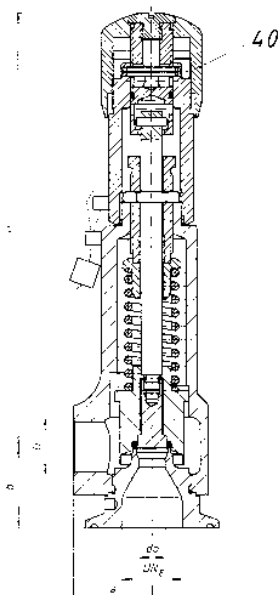
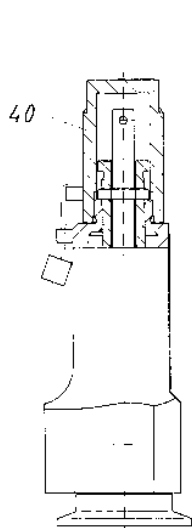
siehe Seite 12/01 und 12/02
Waagerechter Einbau möglich

Accessories

Heating jacket

Connections

refer to page 12/01 and 12/02
Horizontal installation possible



Type 481
mit gasdichter Kappe H2
Eintritt: Zoll-Clamp – CO
Austritt: Gewindeanschluss – XG
with gastight cap H2
Inlet: inch-clamp – CO
Outlet: screwed connection – XG

Type 481
mit Anlüftung H4, gasdicht,
Teller anlüftbar
Eintritt: Zoll-Clamp – CO
Austritt: Gewindeanschluss – XG
with lifting device H4, gastight,
disc liftable
Inlet: inch-clamp – CO
Outlet: screwed connection – XG

Type 481
mit pneumatischer Anlüftung H8, gasdicht,
Teller anlüftbar
Eintritt: Kegelstützen mit Überwurfmutter – Ko
Austritt: Gewindeanschluss – XG
lifting device H8, gastight,
disc liftable
Inlet: aseptic-clamp with nut – Ko
Outlet: screwed connection – XG

Zulassungen/Approvals

EG-Bauteilprüf-nr./EC-type examination no. 07 202 0111 Z00080/21	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G	Flüssigkeiten F Liquids L
TÜV (AD-A2, TRD 421) Listennr./Approval number Ausflussziffer/Coefficient of discharge α_d Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	980 0,4 Normal/Standard	980 0,33 Normal/Standard
ASME/NB Nr./No. Nennsteigung = WIP / Rated Slope = WIP	M 37190 0,904 SCFM / PSIA	M 37202 1,49 GPM / $\sqrt{\text{PSID}}$
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	DGR/PED KISCO	DNV UDT
	DIN GOST ISPESL	TMB

Eintrittskörperwerkstoff Inlet body material		Temperatureinsatzgrenze Temperature range				Artikelnummer Article number			
DIN EN		ASME		DIN EN		ASME		d ₀ [mm]	
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.			von from	bis to	von from	bis to	10	
				[°C]	[°F]	[°C]	[°F]		
X2 CrNiMo 17-12-2	1.4404	SA 316L		-45	-49	+150	+302	4814	769*

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:
2 = Kappe H2 4 = Anlüftung H4 (gasdicht) 8 = Anlüftung H8

Änderungen behalten wir uns vor.

* Please add number for the required cap or lifting device:
2 = Cap H2 4 = Lifting device H4 (gastight) 8 = Lifting device H8

Modifications reserved.

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße			Nominal Diameter, Valve size		DN	–	25
Nennweite, Eintritt (SC-Gewindestutzen)			Nominal diameter, inlet (aseptic-thread)		DN	–	25
Nennweite, Austritt (Gewindeanschluss)			Nominal diameter, outlet (screwed connection)		DN	–	G 1/2
Max. Ansprechdruck			Max. Set pressure		p	bar	68
					p	psig	986
Engster Strömungsquerschnitt			Flow area		A ₀	mm ²	79
					A ₀	sq. in.	0,122
Engster Strömungsdurchmesser			Flow diameter		d ₀	mm	10
					d ₀	in.	0,394
Eintrittsschenkellängeinlet centre to face dimension							
Schlüssel/code	nach/acc. to		Anschlussarmatur	connection			
GO	DIN 11851		SC-Gewindestutzen	aseptic-thread	b	mm	39
					b	in.	1 ¹⁷ /32
CO	ISO 2852		Zoll-Clamp (Tri-Clamp®)	inch-clamp (Tri-Clamp®)	b	mm	30
					b	in.	1 ³ /16
Austrittsschenkellängeoutlet centre to face dimension							
Schlüssel/code	nach/acc. to		Anschlussarmatur	connection			
XG	DIN ISO 228		Gewindeanschluss	screwed connection	a	mm	30
					a	mm	1 ³ /16
Bauhöhe		H2	height	H2	H	mm	137
		H2		H2	H	in.	5 ¹³ /32
		H4		H4	H	mm	159
		H4		H4	H	in.	6 ¹ /4
		H8		H8	H	mm	144
	H8		H8	H	in.	5 ²¹ /32	
Gewicht			weight		-	kg	1,4

Hinweise:

Weitere mögliche Anschlussvarianten entnehmen Sie bitte Seite 12/01 und 12/02.
Schenkellänge auf Anfrage.

Remarks:

Further connections refer to page 12/01 and 12/02.
Center to face dimensions on request.

Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4814	
			korrosionsfest/corrosion resistant	
			Werkstoff Nr./material no.	ASME
1	Eintrittskörper	inlet body	1.4404	SA 316 L
2	Austrittsgehäuse	outlet body		
7	Teller mit Weichdichtung	disc with soft seal	1.4404	SA 316 L
			EPDM-FDA	
12	Spindel	spindle	1.4404	316 L
16	Federteller	spring plate		
18	Druckschraube mit Buchse	adjusting screw with bush	1.4404	316 L
			PTFE + Glas 15 %	
54	Feder	spring	1.4310	302
40	Kappe H2 Anlüftung H4 Pneum. Anlüftung H8	cap H2 lifting device H4 pneum. lifting device H8	1.4404	316 L

Type 481

Leistungstabelle / Discharge capacities

Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50		Calculations from VALVESTAR® 6.2.50	
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421		Calculation of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421	
p	Ansprechüberdruck	Set pressure	bar g
I	Sattdampf	Saturated steam	kg/h
II	Luft 0°C und 1013 mbar	Air at 0°C and 1013 mbar	m ³ /h
III	Wasser bei 20°C	Water at 20°C	10 ³ kg/h

Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50		Calculations from VALVESTAR® 6.2.50	
Berechnung entsprechend ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 mit 10% Drucksteigerung und der zuerkannten Ausflussziffer K. Leistungen unterhalb 30 psig sind mit 3 psi Drucksteigerung berechnet.		Calculation of mass flow according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 at 10% overpressure and with certified coefficient of discharge K. Capacities below 30 psig are calculated including 3 psi overpressure.	
p	Ansprechüberdruck	Set pressure	psig
I	Sattdampf, Abblasen gegen Atmosphären- egendruck (14,7 psi)	Saturated Steam, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)	lb/h
II	Luft bei 60°F, Abblasen gegen Atmosphären- egendruck (14,7 psi)	Air at 60°F, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)	SCFM
III	Wasser bei 70°C	Water at 70°F	U.S. gallons per minute

d ₀ (mm)	10			d ₀ (mm)	10		
p	I	II	III	p	I	II	III
0,5	26	31	1,02	10		257	4,37
1	36	43	1,38	12		304	4,79
2	55	67	1,96	14		351	5,17
3	75	92	2,39	15		374	5,35
4	94	116	2,77	20		492	6,18
5		139	3,09	25		610	6,91
6		163	3,39	30		727	7,57
7		186	3,66	40		963	8,74
8		210	3,91	50		1198	9,78
9		233	4,15	60		1433	10,7

d ₀ (mm)	10			d ₀ (mm)	10		
p	I	II	III	p	I	II	III
15	83	30	6,33	300		313	27,1
20	95	34	7,16	350		363	29,3
40	149	53	9,90	400		413	31,3
60		73	12,1	450		463	33,2
80		93	14,0	500		513	35,0
100		113	15,7	550		563	36,7
120		133	17,2	600		613	38,4
140		153	18,5	650		663	39,9
160		173	19,8	700		713	41,4
180		193	21,0	750		763	42,9
200		213	22,1	800		813	44,3
220		233	23,2	850		863	45,6
240		253	24,3	900		913	47,0
260		273	25,2	950		963	48,3
280		293	26,2				

Änderungen behalten wir uns vor./Modifications reserved.

Type 483

Clean-Service-Feder-Sicherheitsventil für kleine und mittlere Leistung Clean Service Safety Valve spring loaded for small and medium capacity

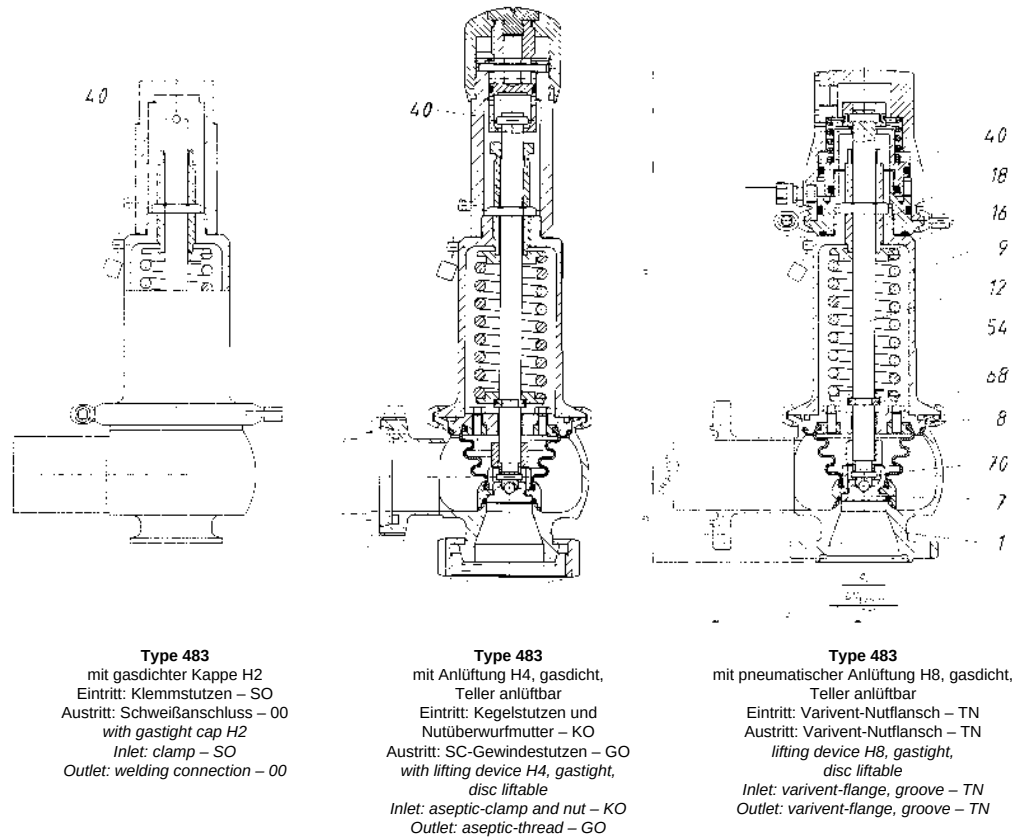
für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

Anschlüsse

siehe Seite 12/01 und 12/02
Waagerechter Einbau möglich

Connections

refer to page 12/01 and 12/02
Horizontal installation possible



Zulassungen/Approvals

EG-Bauteilprüfnummer./IEC-type examination no. 07 202 0111 Z00080/20	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G			Flüssigkeiten F Liquids L		
TÜV (AD-A2, TRD 421, VdTÜV SV 100) Listennr./Approval number Ausflussziffer/Coefficient of discharge α_d Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	1047			1047		
	d ₀ 13 : 0,60 d ₀ 25 : 0,38			d ₀ 13 : 0,40 d ₀ 25 : 0,26		
ASME/NB (ASME Sec. VIII Div. 1) Nr./No. Nennsteigung = W/P/Rated Slope = W/P	Normal/Standard			Normal/Standard		
	M37145 d ₀ 13: 1,96 SCFM/PSIA	M37167 d ₀ 25: 4,96 SCFM/PSIA		M37156 d ₀ 13: 2,96 GPM/√PSID	M37178 d ₀ 25: 7,46 GPM/√PSIA	
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	DGR/PED	DIN GOST	TMB			
	UDT	ISPESL				

Gehäusewerkstoff Body material			DN				Temperatureinsatzgrenze °C Temperature range °F				Druckeinsatzbereich bar pressure range psig	
DIN EN		ASME										
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.		von from	bis to	von from	bis to	von from	bis to	von from	bis to	von from	bis to
X 2 CrNiMo 18-14-3	1.4435	SA 316L	25	40	1"	1 1/2"	-45/-49	150/302	-45/-49	150/302	0,1/1,5	16/232

Artikelnummern / Article Numbers

Nennweite, Ventilgröße nominal diameter, valve size	DN	25	40				
Artikelnummer article numbers		4834.	770*	771*			

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:
2 = Kappe H2 4 = Anlüftung H4 8 = Anlüftung H8

Änderungen behalten wir uns vor.

* Please add number for the required cap or lifting device:
2 = Cap H2 4 = lifting device H4 8 = lifting device H8

Modifications reserved.

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte/Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße			Nominal Diameter, Valve size		DN	–	25	40	
Nennweite, Eintritt			Nominal diameter, inlet		DN	–	25	40	
Nennweite, Austritt			Nominal diameter, outlet		DN	–	25	40	
Nennweite, Eintritt			Nominal diameter, inlet		NPS	–	1"	1½"	
Nennweite, Austritt			Nominal diameter, outlet		NPS	–	1½"	2"	
Druckstufe Eintritt			Pressure rating inlet		PN	–	16	16	
Druckstufe Austritt			Pressure rating outlet		PN	–	16	16	
Druckstufe Eintritt			Pressure rating inlet		–	–	# 150	# 150	
Druckstufe Austritt			Pressure rating outlet		–	–	# 150	# 150	
Max. Ansprechdruck			Max. Set pressure		p	bar	16	16	
					p	psig	232	232	
Engster Strömungsquerschnitt			Flow area		A _o	mm ²	133	491	
					A _o	sq. in.	0,206	0,761	
Engster Strömungsdurchmesser			Flow diameter		d _o	mm	13	25	
					d _o	in.	0,512	0,985	
Eintrittsschenkellänge/inlet centre to face dimension									
Schlüssel/code		nach/acc. to		Anschlussarmatur	connection				
KO	DIN 11851		Kegelstutzen mit Überwurfmutter	aseptic-clamp and nut		b	mm	40	47
						b	in.	1 ⁹ / ₁₆	1 ²⁷ / ₃₂
CO	ISO 2852		Zoll-Clamp (Tri-Clamp®)	inch-clamp (Tri-Clamp®)		b	mm	29	36
						b	in.	1 ⁵ / ₃₂	1 ¹³ / ₃₂
Austrittsschenkellänge/outlet centre to face dimension									
Schlüssel/code		nach/acc. to		Anschlussarmatur	connection				
GO	DIN 11851		SC-Gewindestutzen	aseptic-thread		a	mm	60	71
						a	in.	5 ¹⁵ / ₁₆	8 ¹⁷ / ₃₂
CO	ISO 2852		Zoll-Clamp (Tri-Clamp®)	inch-clamp (Tri-Clamp®)		a	mm	59	67
						a	in.	1 ⁵ / ₁₆	2 ⁵ / ₈
Bauhöhe		H2	height		H2	H	mm	151	217
		H2			H	in.	5 ¹⁵ / ₁₆	8 ¹⁷ / ₃₂	
		H4			H	mm	177	259	
		H4			H	in.	6 ¹³ / ₁₆	9 ³¹ / ₃₂	
		H8			H	mm	158	228	
		H8			H8	H	in.	7 ³ / ₈	8 ³¹ / ₃₂
Gewicht			weight		-	kg	1,6	3,7	

Hinweise:

Die Montage oder Demontage des Tellers der Type 483 DN 40 erfordert ein Montage-Werkzeug.

Remarks:

The assembly or disassembly of the disc type 483 DN 40 requires an assembly tool.

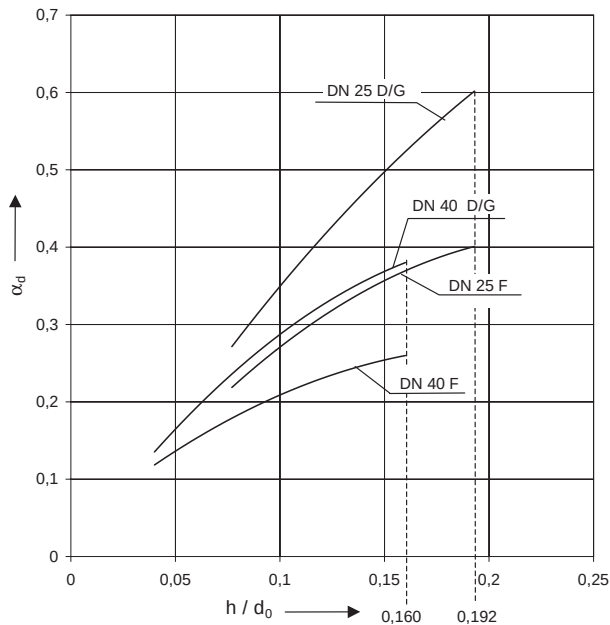
Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4834	
			korrosionsfest/corrosion resistant	
			Werkstoff Nr./material no.	ASME
1	Gehäuse	body	1.4435	316 L
5	Sitz	seat		
7	Teller mit Weichdichtung	disc with soft seal	1.4435	316 L
8	Führungsscheibe mit Buchse	guide with bush	1.4435	316 L
9	Federhaube	bonnet	1.4404	316 L
12	Spindel	spindle		
16	Federteller	spring plate		
18	Druckschraube mit Buchse	adjusting screw with bush	1.4404	316 L
54	Feder	spring	1.4310	302
40	Kappe H2 Anlüftung H4 Pneumat. Anlüftung H8	cap H2 lifting device H4 pneum. lifting device H8	1.4404	316 L
68	Klapppring	clamp	1.4401	316
70	Faltenbalg	bellows	EPDM – FDA	

Zuerkannte Ausflussziffer α_d / Coefficient of Discharge α_d

Diagramm 1

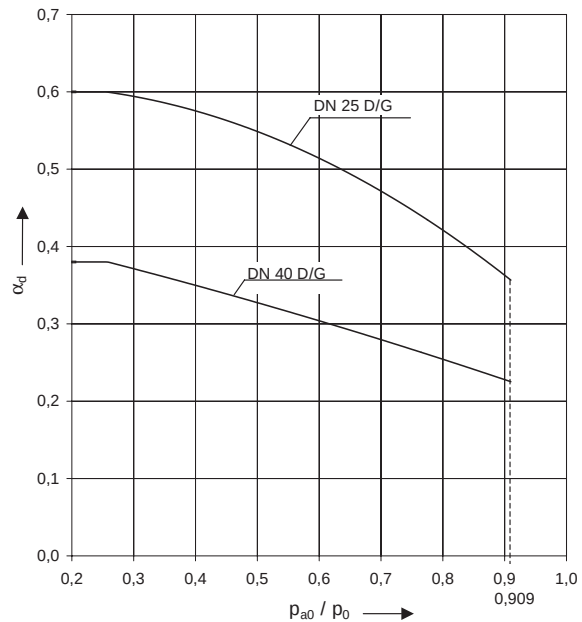
$$\alpha_d = f(h/d_o)$$



h = Hub (mm)
 d_o = engster Strömungsdurchmesser (mm)
 p_{ao} = Gegendruck, bar (abs.)
 p_o = Ansprechdruck, bar (abs.)

Diagramm 2

$$\alpha_d = f(p_{ao}/p_o)$$



h = Lift (mm)
 d_o = Flow diameter (mm)
 p_{ao} = Back pressure bar (abs.)
 p_o = Set pressure bar (abs.)

Type 483

Leistungstabelle / Discharge capacities

Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50				Calculations from VALVESTAR® 6.2.50			
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421				Calculation of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421			
p	Ansprechüberdruck			Set pressure			bar g
I	Sattdampf			Saturated steam			kg/h
II	Luft 0°C und 1013 mbar			Air at 0°C and 1013 mbar			m³/h
III	Wasser bei 20°C			Water at 20°C			10³ kg/h

Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50				Calculations from VALVESTAR® 6.2.50			
Berechnung entsprechend ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 mit 10% Drucksteigerung und der zuerkannten Ausflussziffer K. Leistungen unterhalb 30 psig sind mit 3 psi Drucksteigerung berechnet.				Calculation of mass flow according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 at 10% overpressure and with certified coefficient of discharge K. Capacities below 30 psig are calculated including 3 psi overpressure.			
p	Ansprechüberdruck			Set pressure			psig
I	Sattdampf, Abblasen gegen Atmosphären-gegendruck (14,7 psi)			Saturated Steam, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)			lb/h
II	Luft bei 60°F, Abblasen gegen Atmosphären-gegendruck (14,7 psi)			Air at 60°F, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)			SCFM
III	Wasser bei 70°F			Water at 70°F			U.S. gallons per minute

DN	25			40		
d _o (mm)	13			25		
p	I	II	III	I	II	III
0,2	35	40	1,48	78	90	3,56
0,5	58	68	2,09	125	147	5,03
1	86	103	2,83	188	225	6,81
2	139	168	4,01	319	385	9,63
3	191	233	4,91	447	546	11,8
4	238	293	5,66	558	686	13,6
5	285	353	6,33	668	826	15,2
6	332	412	6,94	778	965	16,7
7	378	472	7,49	885	1105	18,0
8	424	531	8,01	994	1245	19,3
9	471	591	8,50	1103	1385	20,4
10	517	651	8,96	1212	1524	21,5
12	610	770	9,81	1429	1804	23,6
14	701	889	10,6	1642	2083	25,5
16	794	1009	11,3	1859	2363	27,2

DN	25			40		
d _o (mm)	13			25		
p	I	II	III	I	II	III
15	179	64	12,6	455	162	31,7
20	207	74	14,2	525	187	35,8
40	323	115	19,7	819	292	49,5
60	444	159	24,1	1126	401	60,6
80	566	202	27,8	1434	511	70,0
100	687	245	31,1	1742	621	78,2
120	809	288	34,1	2050	730	85,7
140	930	332	36,8	2357	840	92,6
160	1052	375	39,4	2665	950	99,0
180	1173	418	41,8	2973	1059	105
200	1295	462	44,0	3281	1169	111
220	1416	505	46,2	3588	1278	116
230	1477	527	47,2	3742	1333	119

Clean-Service-Feder-Sicherheitsventil für große Leistung

Clean Service Safety Valve spring loaded for large capacity

für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
for steam, gases and liquids

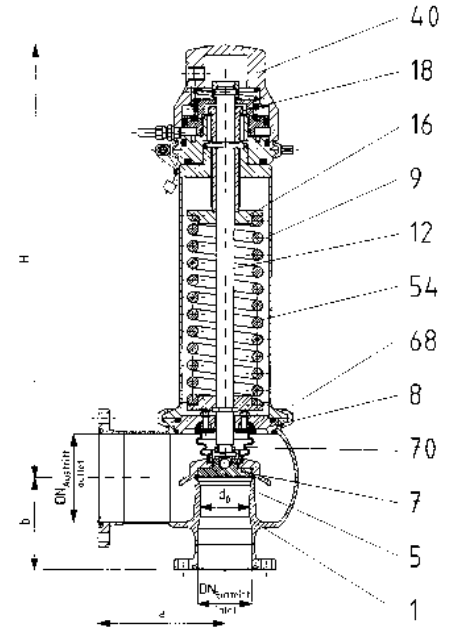
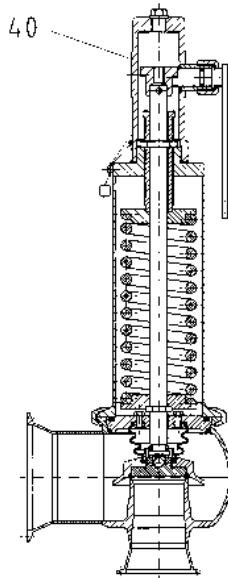
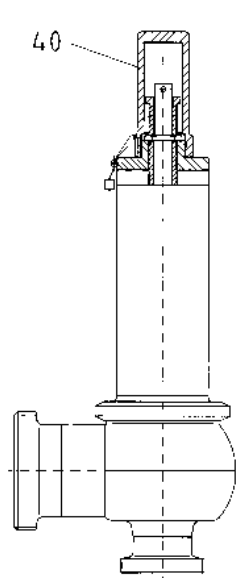
**Type
488**

Zusatz-ausrüstungen

Näherungsinitiator

Anschlüsse

siehe Seite 12/01 und 12/02



Accessories

Lift indicator

Connections

refer to page 12/01 and 12/02

Type 488
mit gasdichter Kappe H2
Eintritt: SC-Gewindestutzen – GO
Austritt: SC-Gewindestutzen – GO
with gastight cap H2
Inlet: aseptic-thread – GO
Outlet: aseptic-thread – GO

Type 488
mit Anlüftung H4, gasdicht,
Teller anlüftbar
Eintritt: Zoll-Clamp – CO
Austritt: Zoll-Clamp – CO
with lifting device H4, gastight,
disc liftable
Inlet: inch-clamp – CO
Outlet: inch-clamp – CO

Type 488
mit pneumatischer Anlüftung H8, gasdicht,
Teller anlüftbar
Eintritt: Varivent Nutflansch – TN
Austritt: Varivent Nutflansch – TN
with lifting device H8, gastight,
disc liftable
Inlet: Varivent flange, groove – TN
Outlet: Varivent flange, groove – TN

Zulassungen / Approvals

EG-Bauteilprüf-nr./EC-type examination no. 07 202 0111 Z00080/25	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G	Flüssigkeiten F Liquids L
TÜV (AD-A2, TRD 421, VdTÜV SV 100) Listennr./Approval number Ausflussziffer/Coefficient of discharge α_d Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	1047 0,7 Vollhub/Full lift	1047 0,45 Normal/Standard
ASME/NB (ASME Sec. VIII Div. 1) Nr./No. Ausflussziffer/Coefficient of discharge K	M37011, M37022 Ansprechdruck: 1,38 - 2,06 bar g (20,0 - 29,99 psig): 0,691 2,07 - 16,00 bar g (30,0 - 240,00 psig): 0,721	M37033 0,472
Weitere / Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	Ministry of Labour Canada, SVTI	

Gehäusewerkstoff Body material			DN				Temperatureinsatzgrenze °C Temperature range °F				Druckeinsatzbereich bar pressure range psig	
DIN EN		ASME	von from	bis to	von from	bis to	DIN EN		ASME		von from	bis to
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.						von from	bis to	von from	bis to		
X 2 CrNiMo 17-12-2	1.4404	SA 316L	25	100	1"	4"	-45/-49	150/302	-45/-49	150/302	0,2/3,0	16/232

Artikelnummern / Article Numbers

Nennweite, Ventilgröße nominal diameter, valve size	DN	–	25	40	50	65	80	100
Artikelnummer article numbers	4884.	802*	804*	805*	806*	807*	808*	

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:
2 = Kappe H2 4 = Anlüftung H4 8 = Anlüftung H8

Änderungen behalten wir uns vor.

* Please add number for the required cap or lifting device:
2 = Cap H2 4 = lifting device H4 8 = lifting device H8

Modifications reserved.

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße			Nominal Diameter, Valve size		DN	–	25	40	50	65	80	100
Nennweite, Eintritt			Nominal diameter, inlet		DN	–	25	40	50	65	80	100
Nennweite, Austritt			Nominal diameter, outlet		DN	–	40	65	80	100	125	150
Ventilgröße	Zoll-Clamp (Tri-Clamp®)		Valve size	inch-clamp (Tri-Clamp®)	–	–	1 1/2 x 2	2 x 3	2 1/2 x 4	–	–	–
	Flansche nach ANSI B 16.5			flanges acc. to ANSI B 16.5	NPS	–	1 x 1 1/2	1 1/2 x 2 1/2	2 x 3	2 1/2 x 4	3 x 5	4 x 6
Druckstufe, Eintritt			Pressure rating, inlet		PN	–	16					
Druckstufe, Austritt			Pressure rating, outlet		PN	–	16					
Max. Ansprechdruck			Max. Set pressure		p	bar	16					
					p	psig	232					
Engster Strömungsquerschnitt			Flow area		A ₀	mm ²	416	1075	1662	2827	4301	6648
					A ₀	sq. in.	0,645	1,666	2,576	4,382	6,667	10,3
Engster Strömungsdurchmesser			Flow diameter		d ₀	mm	23	37	46	60	74	92
					d ₀	in.	0,906	1,457	1,812	2,363	2,915	3,624
Eintrittsschenkellänge/inlet centre to face dimension												
Schlüssel/code	nach/acc. to		Anschlussarmatur	connection								
GO	DIN 11851		SC-Gewinde- stutzen	aseptic-thread	b	mm	82	103	112	127	147	–
					b	in.	3 1/4	4	4 2/5	5	5 25/32	–
CO	ISO 2852		Zoll-Clamp (Tri-Clamp®)	inch-clamp (Tri-Clamp®)	b	mm	81	98	105	–	–	–
					b	in.	3 5/32	3 27/32	4 1/8	–	–	–
TN	Tuchenhagen		Varivent- Nutflansch	Varivent flange, groove	b	mm	78	95	102	112	127	146
					b	in.	3 1/16	3 3/4	4	4 3/8	5	5 3/4
FD	DIN 2633		Flansch PN 16	flange PN 16	b	mm	91	112	122	132	152	173
					b	in.	3 4/7	4 3/8	4 13/16	5 3/16	5 31/32	6 25/32
Austrittsschenkellänge/outlet centre to face dimension												
Schlüssel/code	nach/acc. to		Anschlussarmatur	connection								
GO	DIN 11851		SC-Gewinde- stutzen	aseptic-thread	a	mm	122	164	169	178	195	–
					a	in.	4 13/16	6 15/32	6 21/32	7	7 11/16	–
CO	ISO 2852		Zoll-Clamp (Tri-Clamp®)	inch-clamp (Tri-Clamp®)	a	mm	117	152	152	–	–	–
					a	in.	4 19/32	5 31/32	5 31/32	–	–	–
TN	Tuchenhagen		Varivent- Nutflansch	Varivent flange, groove	a	mm	114	149	149	149	174	181,5
					a	in.	4 1/2	5 7/8	5 7/8	5 7/8	6 27/32	7 5/32
FD	DIN 2633		Flansch PN 16	flange PN 16	a	mm	131	169	174	176	178	183
					a	in.	5 5/32	6 21/32	6 27/32	6 15/16	7	7 7/32
Bauhöhe			height	H2	H	mm	264	398	406	415	496	514
				H2	H	in.	10 13/32	15 21/32	15 31/32	16 11/32	19 17/32	20 1/4
				H4	H	mm	305	426	432	443	524	542
				H4	H	in.	12	16 25/32	17	17 7/16	20 5/8	21 11/32
				H8	H	mm	274	399	407	416	497	515
				H8	H	in.	10 25/32	15 23/32	16 1/32	16 3/8	19 9/16	20 9/32
Gewicht			weight		–	kg	8	14	16	24	39	39

Hinweise: Die Montage oder Demontage des Tellers der Type 488 erfordert ein Montage-Werkzeug.

Remarks: The assembly or disassembly of the disc type 488 requires an assembly tool.

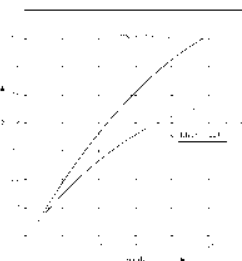
Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4884	
			korrosionsfest/corrosion resistant Werkstoff Nr./material no.	ASME
1	Gehäuse	body	1.4404	316 L
5	Sitz	seat		
7	Teller mit Weichdichtung	disc with soft seal	1.4404	316 L
8	Führungsscheibe mit Buchse	guide with bush	1.4404	316 L
9	Federhaube	bonnet	1.4404	316 L
12	Spindel	spindle		
16	Federteller	spring plate		
18	Druckschraube mit Buchse	adjusting screw with bush	1.4404	316 L
54	Feder	spring	1.4310	302
40	Kappe H2 Anlüftung H4 Pneumat. Anlüftung H8	cap H2 lifting device H4 pneum. lifting device H8	1.4404	316 L
68	Klappring	clamp	1.4401	316
70	Faltenbalg	bellows	EPDM – FDA	

Zuerkannte Ausflussziffer α_d / Coefficient of Discharge α_d

Diagramm 1

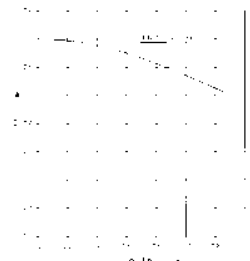
$$\alpha_d = f(h/d_0)$$



h = Hub (mm)
d₀ = engster Strömungsdurchmesser (mm)
p_{ao} = Gegendruck, bar (abs.)
p_o = Ansprechdruck, bar (abs.)

Diagramm 2

$$\alpha_d = f(p_{ao}/p_o)$$



h = Lift (mm)
d₀ = Flow diameter (mm)
p_{ao} = Back pressure bar (abs.)
p_o = Set pressure bar (abs.)

Type 488

Leistungstabelle										Discharge Capacities									
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50										Calculations from VALVESTAR® 6.2.50									
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421										Calculations of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421									
p	Ansprechüberdruck									Set pressure									bar g
I	Satttdampf									Saturated steam									kg/h
II	Luft bei 0°C und 1013 mbar									Air at 0°C and 1013 mbar									m³/h
III	Wasser bei 20°C									Water at 20°C									10³kg/h

DN	25			40			50			65			80			100		
d _o (mm)	23			37			46			60			74			92		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0,2	139	161	5,21	361	418	13,5	558	646	20,8	949	1099	35,4	1444	1672	53,9	2232	2584	83,3
0,5	219	257	7,37	566	665	19,1	875	1028	29,5	1489	1749	50,1	2265	2661	76,3	3502	4113	118
1	324	386	9,97	839	999	25,8	1296	1545	39,9	2205	2628	67,9	3355	3998	103	5185	6179	160
2	517	625	14,1	1339	1617	36,5	2069	2499	56,4	3520	4251	96,0	5355	6467	146	8277	9995	226
3	697	852	17,3	1804	2204	44,7	2788	3406	69,1	4744	5795	118	7216	8816	179	11153	13626	276
4	870	1069	19,9	2250	2768	51,6	3478	4278	79,8	5918	7278	136	9002	11071	206	13913	17111	319
5	1041	1287	22,3	2695	3331	57,7	4165	5149	89,2	7087	8761	152	10780	13326	231	16662	20597	357
6	1213	1505	24,4	3138	3895	63,2	4850	6021	97,7	8252	10243	166	12552	15581	253	19401	24083	391
7	1380	1723	26,4	3570	4459	68,3	5518	6892	106	9388	11726	180	14281	17836	273	22073	27568	422
8	1550	1941	28,2	4010	5023	73,0	6198	7763	113	10545	13208	192	16041	20091	292	24794	31054	451
9	1719	2159	29,9	4450	5587	77,4	6878	8635	120	11701	14691	204	17799	22346	310	27510	34540	479
10	1889	2377	31,5	4889	6150	81,6	7556	9506	126	12856	16173	215	19555	24601	326	30225	38025	505
12	2228	2812	34,6	5766	7278	89,4	8913	11249	138	15163	19138	235	23065	29112	358	35650	44997	553
14	2560	3248	37,3	6625	8405	96,6	10241	12992	149	17423	22104	254	26502	33622	386	40962	51968	597
16	2898	3684	39,9	7501	9533	103	11594	14735	160	19725	25069	271	30004	38132	413	46376	58939	638

Leistungstabelle										Discharge Capacities									
Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50										Calculations from VALVESTAR® 6.2.50									
Berechnung entsprechend ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 mit 10 % Drucksteigerung und der zuerkannten Ausflussziffer K. Leistungen unterhalb 30 psig sind mit 3 psi Drucksteigerung berechnet.										Calculation of mass flow according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 at 10 % overpressure and with certified coefficient of discharge K. Capacities below 30 psig are calculated including 3 psi overpressure.									
p	Ansprechüberdruck									Set pressure									psig
I	Satttdampf, Abblasen gegen Atmosphärendruck (14,7 psi)									Saturated Steam, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)									lb/h
II	Luft bei 60°F, Abblasen gegen Atmosphärendruck (14,7 psi)									Air at 60°F, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)									SCFM
III	Wasser bei 70°F									Water at 70°F									U.S. gallons per minute

DN	25			40			50			65			80			100		
	1 x 1 1/2			1 1/2 x 2 1/2			2 x 3			2 1/2 x 4			3 x 5			4 x 6		
d _o (mm)	23			37			46			60			74			92		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
15			49,0			127			196			334			507			784
20	860	306	55,4	2225	793	143	3439	1225	222	5850	2084	377	8899	3170	573	13755	4900	886
40	1399	498	76,6	3621	1290	198	5597	1994	306	9522	3392	521	14483	5159	793	22386	7975	1226
60	1925	686	93,8	4982	1775	243	7701	2743	375	13102	4668	639	19929	7099	971	30803	10973	1501
80	2451	873	108	6344	2260	280	9805	3493	433	16682	5943	737	25375	9039	1122	39220	13971	1734
100	2977	1061	121	7705	2745	314	11909	4242	485	20262	7218	825	30820	10978	1254	47638	16970	1938
120	3503	1248	133	9067	3230	344	14014	4992	531	23842	8494	903	36266	12918	1374	56055	19968	2124
140	4029	1435	143	10428	3716	371	16118	5742	573	27422	9769	976	41712	14858	1484	64472	22967	2294
160	4556	1623	153	11789	4201	397	18222	6491	613	31002	11045	1043	47157	16798	1586	72889	25965	2452
180	5082	1810	163	13151	4686	421	20327	7241	650	34582	12320	1106	52603	18737	1683	81306	28963	2601
200	5608	1998	171	14512	5171	444	22431	7990	685	38162	13596	1166	58049	20677	1774	89723	31962	2741
220	6134	2185	180	15874	5656	465	24535	8740	719	41742	14871	1223	63494	22617	1860	98140	34960	2875
230	6397	2279	184	16554	5898	476	25587	9115	735	43532	15509	1251	66217	23587	1902	102349	36459	2940

Type 484

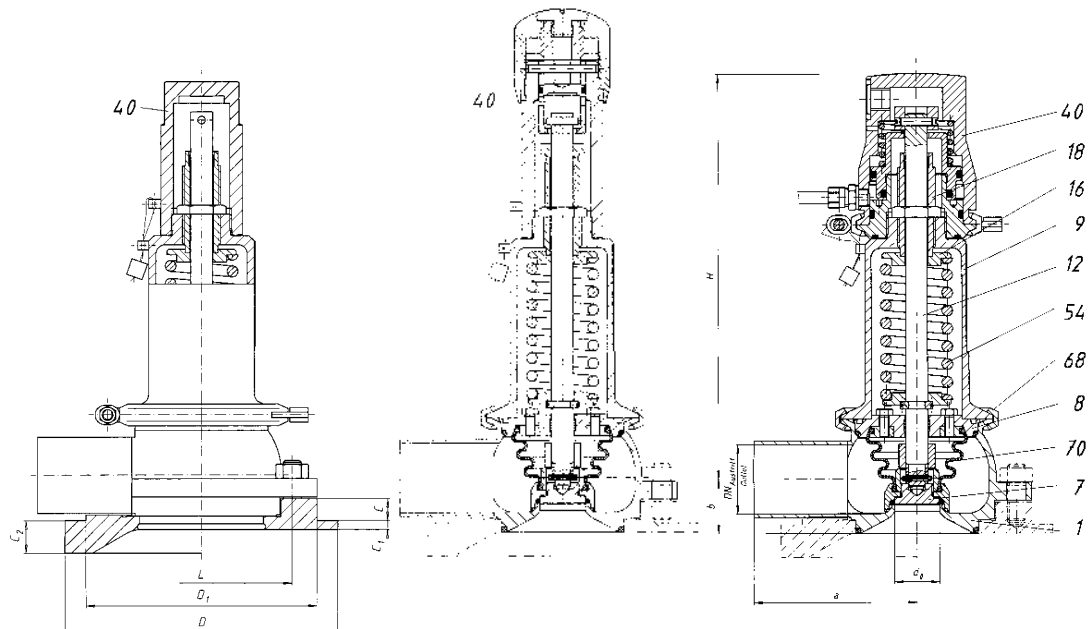
Clean-Service-Feder-Sicherheitsventil mit totfraumfreiem Behälteranschluss Clean Service Safety Valve spring loaded, vessel connection, dead space free für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten for steam, gases and liquids

Anschlüsse

siehe Seite 12/01 und 12/02
Waagerechter Einbau möglich

Connections

refer to page 12/01 and 12/02
Horizontal installation possible



Type 484
mit gasdichter Kappe H2
Austritt: Schweißanschluss – 00
with gastight cap H2
Outlet: welding connection – 00

Type 484
mit Anlüftung H4, gasdicht,
Teller anlüftbar
Austritt: Schweißanschluss – 00
with lifting device H4, gastight,
disc liftable
Outlet: welding connection – 00

Type 484
mit pneumatischer Anlüftung H8, gasdicht,
Teller anlüftbar
Austritt: Schweißanschluss – 00
with lifting device H8, gastight,
disc liftable
Outlet: welding connection – 00

12 Zulassungen/Approvals

EG-Bauteilprüfnr./EC-type examination no. 07 202 0111 Z00080/20	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G			Flüssigkeiten F Liquids L		
TÜV (AD-A2, TRD 421, VdTÜV SV 100) Listennr./Approval number Ausflussziffer/Coefficient of discharge α_d Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	1047 d_o 13 : 0,60 d_o 25 : 0,41 Normal/Standard			1047 d_o 13 : 0,40 d_o 25 : 0,28 Normal/Standard		
ASME/NB (ASME Sec. VIII Div. 1) Nr./No. Nennsteigung = W/P/Rated Slope = W/P	M37145 d_o 13: 1,96 SCFM/PSIA	M37167 d_o 25: 4,96 SCFM/PSIA		M37156 d_o 13: 2,96 GPM/PSID	M37178 d_o 25: 7,46 GPM/PSIA	
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	DGR/PED UDT	DIN GOST ISPEL	TMB			

Gehäusewerkstoff Body material			DN				Temperatureinsatzgrenze °C Temperature range °F				Druckeinsatzbereich bar pressure range psig	
DIN EN		ASME	von from	bis to	von from	bis to	DIN EN		ASME		von from	bis to
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.						von from	bis to	von from	bis to		
X 2 CrNiMo 18-14-3	1.4435	SA 316L	25	40	1"	1 1/2"	-45/-49	150/302	-45/-49	150/302	0,1/1,5	16/232

Artikelnummern / Article Numbers

Nennweite, Ventilgröße nominal diameter, valve size	DN	—	25	40				
Artikelnummer article numbers	4844.	772*	773*					

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:
2 = Kappe H2 4 = Anlüftung H4 8 = Anlüftung H8

Änderungen behalten wir uns vor.

* Please add number for the required cap or lifting device:
2 = Cap H2 4 = lifting device H4 8 = lifting device H8

Modifications reserved.

Artikelnummern Behälterflansche / Article Numbers vessel flanges

Nennweite	Nominal diameter	DN		25		40	
Behälterwanddicke	Vessel wall thickness	t	mm in.	≤ 5 ≤ 13/64	> 5 > 13/64	≤ 5 ≤ 13/64	> 5 > 13/64
Artikelnummer	Article number			5034.0980	5034.0981	5034.0982	5034.0983

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße			Nominal Diameter, Valve size		DN	–	25	40
Nennweite, Eintritt			Nominal diameter, inlet		DN	–	25	40
Nennweite, Austritt			Nominal diameter, outlet		DN	–	25	40
Nennweite, Eintritt			Nominal diameter, inlet		NPS	–	–	–
Nennweite, Austritt			Nominal diameter, outlet		NPS	–	1½"	2"
Druckstufe Eintritt			Pressure rating inlet		PN	–	16	16
Druckstufe Austritt			Pressure rating outlet		PN	–	16	16
Druckstufe Eintritt			Pressure rating inlet		–	–	# 150	# 150
Druckstufe Austritt			Pressure rating outlet		–	–	# 150	# 150
Max. Ansprechdruck			Max. Set pressure		p	bar	16	16
					p	psig	232	232
Engster Strömungsquerschnitt			Flow area		A _o	mm ²	133	491
					A _o	sq. in.	0,206	0,761
Engster Strömungsdurchmesser			Flow diameter		d _o	mm	13	25
					d _o	in.	0,512	0,985
Eintrittsschenkellängeinlet centre to face dimension								
mit Behälteranschluss			with vessel connection		b	mm	18,5	25
					b	in.	23/32	31/32
Austrittsschenkellängeoutlet centre to face dimension								
Schlüssel/code	nach/acc. to	Anschlussarmatur		connection				
00	DIN 11850	Schweißanschluss		welding connection	a	mm	80	90
					a	in.	3 5/32	3 17/32
Behälterwanddicke		Vessel wall thickness			t	mm	≤ 5 ≤ 13/64	> 5 > 13/64
						in.	≤ 13/64	> 13/64
Flanschdicke		Flange thickness			C _{1, 2}	mm	5 13/64	18 45/64
						in.	5 13/64	8 5/16
Abstand		Distance			C	mm	12 15/32	
						in.		
Außendurchmesser		Outside diameter			D	mm	130 5 1/8	150 5 29/32
						in.		
Durchmesser		Diameter			D ₁	mm	110 4 21/64	127 5
						in.		
Durchmesser		Diameter			L	mm	90 3 35/64	110 4 21/64
						in.		
Bauhöhe	H2	height	H2	H	mm	151	217	
	H2		H2	H	in.	5 15/16	8 17/32	
	H4		H4	H	mm	173	253	
	H4		H4	H	in.	6 13/16	9 31/32	
	H8		H8	H	mm	187	225	
						in.	7 3/8	8 27/32
Gewicht		weight			-	kg	3,0	4,0

Hinweise:
Die Montage oder Demontage des Tellers der Type 484 DN 40 erfordert ein Montage-Werkzeug.

Remarks:
The assembly or disassembly of the disc type 484 DN 40 requires an assembly tool.

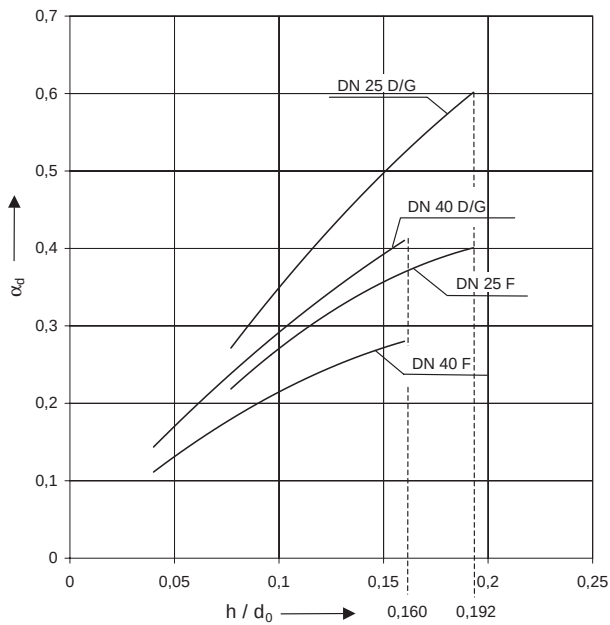
Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4844	
			korrosionsfest/corrosion resistant	ASME
1	Gehäuse	body	1.4435	SA 316 L
5	Sitz	seat		
7	Teller mit Weichdichtung	disc with soft seal	1.4435	SA 316 L
8	Führungsscheibe mit Buchse	guide with bush	1.4435	EPDM – FDA 316 L
9	Federhaube	bonnet	1.4404	PTFE + Glas 15 % 316 L
12	Spindel	spindle		
16	Federteller	spring plate		
18	Druckschraube mit Buchse	adjusting screw with bush	1.4404	PTFE + Glas 15 % 316 L
54	Feder	spring	1.4310	302
40	Kappe H2 Anlüftung H4 Pneumat. Anlüftung H8	cap H2 lifting device H4 pneum. lifting device H8	1.4404	316 L
68	Klappring	clamp	1.4401	316
70	Faltenbalg	bellows	EPDM – FDA	
48	Behälterflansch	vessel flange	1.4435	316 L
56	Sechskantmutter	hexagon nut	1.4404	316 L
92	Stiftschraube	stud	1.4404	316 L

Zuerkannte Ausflussziffer α_d / Coefficient of Discharge α_d

Diagramm 1

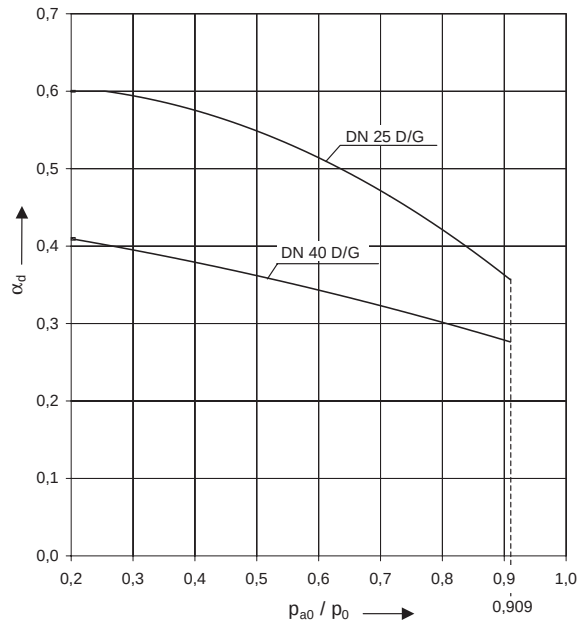
$$\alpha_d = f(h/d_o)$$



h = Hub (mm)
 d_o = engster Strömungsdurchmesser (mm)
 p_{ao} = Gegendruck, bar (abs.)
 p_o = Ansprechdruck, bar (abs.)

Diagramm 2

$$\alpha_d = f(p_{ao}/p_o)$$



h = Lift (mm)
 d_o = Flow diameter (mm)
 p_{ao} = Back pressure bar (abs.)
 p_o = Set pressure bar (abs.)

Type 484

Leistungstabelle / Discharge capacities

Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50				Calculations from VALVESTAR® 6.2.50			
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421				Calculation of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421			
p	Ansprechüberdruck			Set pressure		bar g	
I	Sattdampf			Saturated steam		kg/h	
II	Luft 0°C und 1013 mbar			Air at 0°C and 1013 mbar		m³/h	
III	Wasser bei 20°C			Water at 20°C		10³kg/h	

DN	25			40		
d _o (mm)	13			25		
p	I	II	III	I	II	III
0,2	35	40	1,48	94	109	3,83
0,5	58	68	2,09	143	168	5,42
1	86	103	2,83	212	253	7,33
2	139	168	4,01	337	406	10,4
3	191	233	4,91	482	589	12,7
4	238	293	5,66	602	740	14,7
5	285	353	6,33	721	891	16,4
6	332	412	6,94	839	1042	18,0
7	378	472	7,49	955	1192	19,4
8	424	531	8,01	1072	1343	20,7
9	471	591	8,50	1190	1494	22,0
10	517	651	8,96	1307	1645	23,2
12	610	770	9,81	1542	1946	25,4
14	701	889	10,6	1772	2248	27,4
16	794	1009	11,3	2006	2549	29,3

Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50				Calculations from VALVESTAR® 6.2.50			
Berechnung entsprechend ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 mit 10% Drucksteigerung und der zuerkannten Ausflussziffer K. Leistungen unterhalb 30 psig sind mit 3 psi Drucksteigerung berechnet.				Calculation of mass flow according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 at 10% overpressure and with certified coefficient of discharge K. Capacities below 30 psig are calculated including 3 psi overpressure.			
p	Ansprechüberdruck			Set pressure		psig	
I	Sattdampf, Abblasen gegen Atmosphären- gegendruck (14,7 psi)			Saturated Steam, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)		lb/h	
II	Luft bei 60°F, Abblasen gegen Atmosphären- gegendruck (14,7 psi)			Air at 60°F, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)		SCFM	
III	Wasser bei 70°C			Water at 70°F		U.S. gallons per minute	

DN	25			40		
d _o (mm)	13			25		
p	I	II	III	I	II	III
15	179	64	12,6	455	162	31,7
20	207	74	14,2	525	187	35,8
40	323	115	19,7	819	292	49,5
60	444	159	24,1	1126	401	60,6
80	566	202	27,8	1434	511	70,0
100	687	245	31,1	1742	621	78,2
120	809	288	34,1	2050	730	85,7
140	930	332	36,8	2357	840	92,6
160	1052	375	39,4	2665	950	99,0
180	1173	418	41,8	2973	1059	105
200	1295	462	44,0	3281	1169	111
220	1416	505	46,2	3588	1278	116
230	1477	527	47,2	3742	1333	119

Clean-Service-Feder-Sicherheitsventil mit tottraumfreiem Rohranschluss
Clean Service Safety Valve spring loaded, integrated pipe connection, dead space free
 für Dämpfe, Gase und Flüssigkeiten
 for steam, gases and liquids

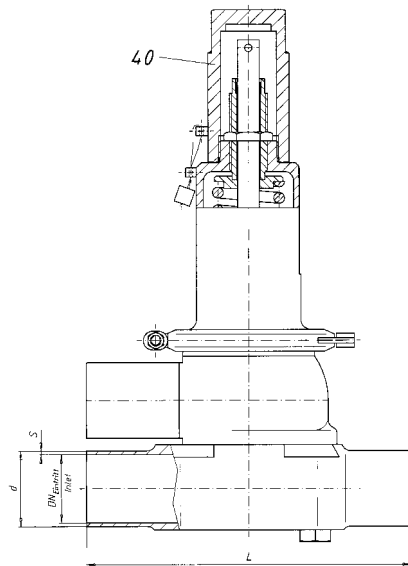
**Type
485**

Anschlüsse

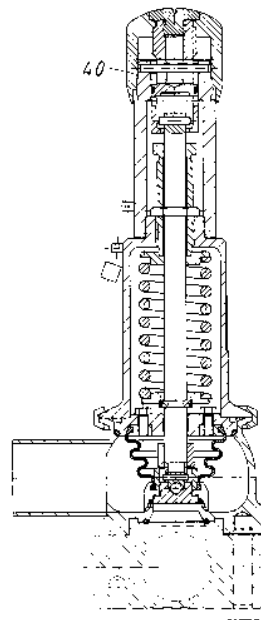
siehe Seite 12/01
und 12/02
Waagerechter
Einbau möglich

Connections

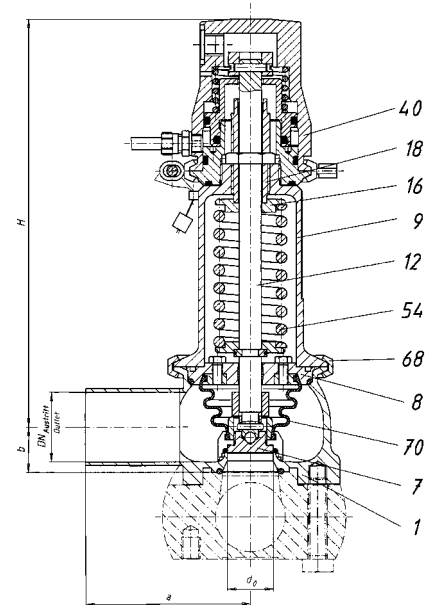
refer to page 12/01
and 12/02
Horizontal
installation possible



Type 485
mit gasdichter Kappe H2
Austritt: Schweißanschluss – 00
with gastight cap H2
Outlet: welding connection – 00



Type 485
mit Anlüftung H4, gasdicht,
Teller anlüftbar
Austritt: Schweißanschluss – 00
with lifting device H4, gastight,
disc liftable
Outlet: welding connection – 00



Type 485
mit pneumatischer Anlüftung H8, gasdicht,
Teller anlüftbar
Austritt: Schweißanschluss – 00
with lifting device H8, gastight,
disc liftable
Outlet: welding connection – 00

Zulassungen/Approvals

EG-Bauteilprüfmr./EC-type examination no. 07 202 0111 Z00080/20	Dämpfe/Gase D/G Steam/Gases S/G		Flüssigkeiten F Liquids L	
TÜV (AD-A2, TRD 421, VdTÜV SV 100) Listennr./Approval number Ausflussziffer/Coefficient of discharge α_d Öffnungscharakteristik/Opening characteristic	1047 d_o 13 : 0,58 d_o 25 : 0,40 Normal/Standard		1047 d_o 13 : 0,39 d_o 25 : 0,26 Normal/Standard	
ASME/NB (ASME Sec. VIII Div. 1) Nr./No. Nennsteigung = W/P/Rated Slope = W/P	M37145 d_o 13: 1,96 SCFM/PSIA	M37167 d_o 25: 4,96 SCFM/PSIA	M37156 d_o 13: 2,96 GPM/PSID	M37178 d_o 25: 7,46 GPM/PSIA
Weitere/Others siehe Seite/refer to page 2/40-41	DGR/PED UDT	DIN GOST ISPESL	TMB	

Gehäusewerkstoff Body material			DN				Temperatureinsatzgrenze °C Temperature range °F				Druckeinsatzbereich bar pressure range psig	
DIN EN		ASME	von from	bis to	von from	bis to	DIN EN		ASME		von from	bis to
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.											
X 2 CrNiMo 18-14-3	1.4435	SA 316L	25	40	1"	1 1/2"	-45/-49	150/302	-45/-49	150/302	0,1/1,5	16/232

Artikelnummern / Article Numbers

Nennweite, Ventilgröße nominal diameter, valve size	DN	–	25	40	
Artikelnummer article numbers	4854.	774*	775*		

* Bitte hier gewünschte Ziffer für Kappe oder Anlüftung anfügen:
2 = Kappe H2 4 = Anlüftung H4 8 = Anlüftung H8

Änderungen behalten wir uns vor.

* Please add number for the required cap or lifting device:
2 = Cap H2 4 = lifting device H4 8 = lifting device H8

Modifications reserved.

Artikelnummern Rohranschluss / Article Numbers pipe connection

Nennweite, Ventilgröße	nominal diameter, valve size	DN	–	25	40		
Nennweite, Rohranschluss (Eintritt)	nominal diameter, pipe connection (inlet)	DN	–	25	40	50	
		NPS	–	1"	1½"	2"	
Rohrdurchgangsgehäuse mit Schweißenden nach	pipework connection with butt welding ends acc. to						
DIN 11850, Reihe 3	DIN 11850, Reihe 3						
Artikelnummer	article numbers	5034.		0991	0992	0993	
ISO 2037	ISO 2037						
Artikelnummer	article numbers	5034.		0994	0995	0996	
EN ISO 1127	EN ISO 1127						
Artikelnummer	article numbers	5034.		0998	0999	–	

Abmessungen, Druckbereiche, Gewichte / Dimensions, Pressure Ranges, Weights

Nennweite, Ventilgröße	Nominal Diameter, Valve size	DN	–	25	40		
Nennweite, Eintritt	Nominal diameter, inlet	DN	–	25	40	50	
Nennweite, Austritt	Nominal diameter, outlet	DN	–	25	40	40	
Nennweite, Rohranschluss (Eintritt)	Nominal diameter, pipe connection (inlet)	NPS	–	1"	1½"	2"	
Nennweite, Austritt	Nominal diameter, outlet	NPS	–	1½"	2"	2"	
Druckstufe Eintritt	Pressure rating inlet	PN	–	16	16	16	
Druckstufe Austritt	Pressure rating outlet	PN	–	16	16	16	
Druckstufe Eintritt	Pressure rating inlet	–	–	# 150	# 150	# 150	
Druckstufe Austritt	Pressure rating outlet	–	–	# 150	# 150	# 150	
Max. Ansprechdruck	Max. Set pressure	p	bar	16	16	16	
		p	psig	232	232	232	
Engster Strömungsquerschnitt	Flow area	A ₀	mm ²	133	491	491	
		A ₀	sq. in.	0,206	0,761	0,761	
Engster Strömungsdurchmesser	Flow diameter	d ₀	mm	13	25	25	
		d ₀	in.	0,512	0,985	0,985	
Eintrittsschenkellänge/inlet centre to face dimension							
DIN 11850, Reihe 3	DIN 11850, Reihe 3	b	mm	38	49	55	
		b	in.	1½	1½ ⁵ / ₁₆	2 ⁵ / ₃₂	
ISO 2037	ISO 2037	b	mm	38	49	55	
		b	in.	1½	1½ ⁵ / ₁₆	2 ⁵ / ₃₂	
EN ISO 1127	EN ISO 1127	b	mm	38	55	–	
		b	in.	1½	2 ⁵ / ₃₂	–	
Austrittsschenkellänge/outlet centre to face dimension							
Schlüssel/code	nach/acc. to	Anschlussarmatur		connection			
00	DIN 11850	Schweißanschluss		welding connection			
		a	mm	80	90	90	
		a	in.	3 ⁵ / ₃₂	3 ¹⁷ / ₃₂	3 ¹⁷ / ₃₂	
Rohranschluss/pipe connection							
Nennweite, Rohranschluss	Nominal diameter, Pipe connection	DN	–	25	40	50	
Baulänge	length	L	mm	130	180	180	
		L	in.	5 ¹ / ₈	7 ³ / ₃₂	7 ³ / ₃₂	
DIN 11850, Reihe 3	Außendurchmesser	outside diameter	d	mm	30	42	54
			d	in.	1 ³ / ₁₆	1 ²¹ / ₃₂	2 ¹ / ₈
	Wanddicke	wall thickness	s	mm	2	2	2
			s	in.	3 ³ / ₃₂	3 ³ / ₃₂	3 ³ / ₃₂
ISO 2037	Außendurchmesser	outside diameter	d	mm	25,4	38	51
			d	in.	1	1½	2
	Wanddicke	wall thickness	s	mm	1,6	1,6	1,6
			s	in.	1 ¹ / ₁₆	1 ¹ / ₁₆	1 ¹ / ₁₆
EN ISO 1127	Außendurchmesser	outside diameter	d	mm	33,7	48,3	–
			d	in.	1 ⁵ / ₁₆	1 ²⁹ / ₃₂	–
	Wanddicke	wall thickness	s	mm	2	2	–
			s	in.	3 ³ / ₃₂	3 ³ / ₃₂	–
Bauhöhe	H2	height	H2	H	mm	151	217
	H2		H2	H	in.	5 ¹⁵ / ₁₆	8 ¹⁷ / ₃₂
	H4		H4	H	mm	173	253
	H4	height	H4	H	in.	6 ¹³ / ₁₆	9 ³¹ / ₃₂
	H8		H8	H	mm	187	225
	H8		H8	H	in.	7 ³ / ₈	8 ²⁷ / ₃₂
Gewicht		weight	–	kg	3,0	5,0	6,3

Hinweise: Die Montage oder Demontage des Tellers der Type 485 DN 40 erfordert ein Montage-Werkzeug.

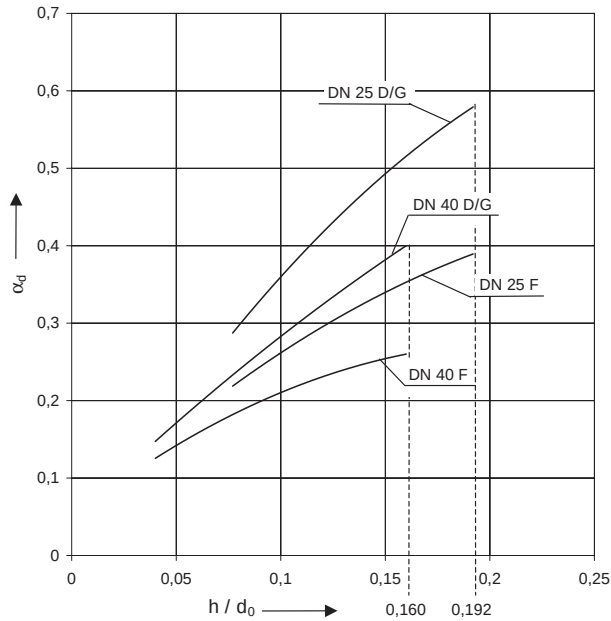
Remarks: The assembly or disassembly of the disc type 485 DN 40 requires an assembly tool.

Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	4854 korrosionsfest/corrosion resistant	
			Werkstoff Nr./material no.	ASME
1	Gehäuse	body	1.4435	316 L
5	Sitz	seat		
7	Teller mit Weichdichtung	disc with soft seal	1.4435	316 L
8	Führungsscheibe mit Buchse	guide with bush	1.4435	316 L
9	Federhaube	bonnet	1.4404	316 L
12	Spindel	spindle		
16	Federteller	spring plate		
18	Druckschraube mit Buchse	adjusting screw with bush		
54	Feder	spring	1.4310	302
40	Kappe H2 Anlüftung H4 Pneumat. Anlüftung H8	cap H2 lifting device H4 pneum. lifting device H8	1.4404	316 L
68	Klappring	clamp	1.4401	316
70	Faltenbalg	bellows	EPDM – FDA	
48	Rohrdurchgangsgehäuse	pipework connection	1.4435	316 L
92	Sechskantschraube	hexagon bolt	1.4404	316 L

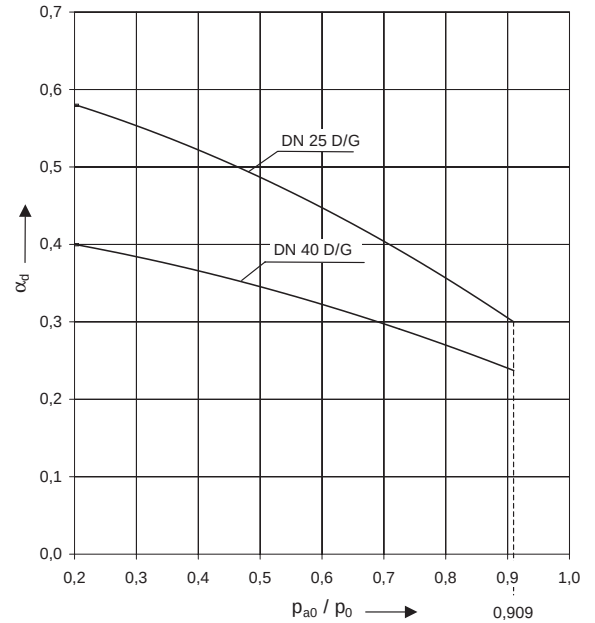
Zuerkannte Ausflusssziffer α_d / Coefficient of Discharge α_d

Diagramm 1
 $\alpha_d = f(h/d_o)$



h = Hub (mm)
 d_o = engster Strömungsdurchmesser (mm)
 p_{ao} = Gegendruck, bar (abs.)
 p_o = Ansprechdruck, bar (abs.)

Diagramm 2
 $\alpha_d = f(p_{ao}/p_o)$



h = Lift (mm)
 d_o = Flow diameter (mm)
 p_{ao} = Back pressure bar (abs.)
 p_o = Set pressure bar (abs.)

Type 485

Leistungstabelle / Discharge capacities

Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50			Calculations from VALVESTAR® 6.2.50		
Berechnung entsprechend DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421			Calculation of mass flow according to DIN 3320, AD2000-Merkblatt A2, TRD 421		
p	Ansprechüberdruck		Set pressure		bar g
I	Sattdampf		Saturated steam		kg/h
II	Luft 0°C und 1013 mbar		Air at 0°C and 1013 mbar		m³/h
III	Wasser bei 20°C		Water at 20°C		10³ kg/h

Berechnungen aus VALVESTAR® 6.2.50			Calculations from VALVESTAR® 6.2.50		
Berechnung entsprechend ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 mit 10% Drucksteigerung und der zuerkannten Ausflusssziffer K. Leistungen unterhalb 30 psig sind mit 3 psi Drucksteigerung berechnet.			Calculation of mass flow according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. VIII, Div. 1 at 10% overpressure and with certified coefficient of discharge K. Capacities below 30 psig are calculated including 3 psi overpressure.		
p	Ansprechüberdruck		Set pressure		psig
I	Sattdampf, Abblasen gegen Atmosphären- gegendruck (14,7 psi)		Saturated Steam, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)		lb/h
II	Luft bei 60°F, Abblasen gegen Atmosphären- gegendruck (14,7 psi)		Air at 60°F, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)		SCFM
III	Wasser bei 70°C		Water at 70°F		U.S. gallons per minute

DN	25			40		
d_o (mm)	13			25		
p	I	II	III	I	II	III
0,2	30	34	1,44	84	97	3,56
0,5	49	58	2,04	134	157	5,03
1	76	91	2,76	200	239	6,81
2	129	156	3,91	328	396	9,63
3	178	218	4,78	459	561	11,8
4	226	278	5,52	587	722	13,6
5	271	335	6,17	703	869	15,2
6	315	392	6,76	819	1016	16,7
7	359	448	7,31	931	1163	18,0
8	403	505	7,81	1046	1310	19,3
9	447	562	8,28	1161	1457	20,4
10	491	618	8,73	1275	1605	21,5
12	580	732	9,57	1504	1899	23,6
14	666	845	10,3	1728	2193	25,5
16	754	958	11,0	1957	2487	27,2

DN	25			40		
d_o (mm)	13			25		
p	I	II	III	I	II	III
15	179	64	12,6	455	162	31,7
20	207	74	14,2	525	187	35,8
40	323	115	19,7	819	292	49,5
60	444	159	24,1	1126	401	60,6
80	566	202	27,8	1434	511	70,0
100	687	245	31,1	1742	621	78,2
120	809	288	34,1	2050	730	85,7
140	930	332	36,8	2357	840	92,6
160	1052	375	39,4	2665	950	99,0
180	1173	418	41,8	2973	1059	105
200	1295	462	44,0	3281	1169	111
220	1416	505	46,2	3588	1278	116
230	1477	527	47,2	3742	1333	119

Inhalt	Contents	Seite/Page
Faltenbälge	<i>Bellows</i>	13/10-11
Weichdichtungen	<i>Soft Seals</i>	13/20
Teller-Sonderbauarten	<i>Special Discs</i>	13/30
Hubbegrenzung, Blockierschraube	<i>Lift Stoppers, Test Gag</i>	13/40
Sperrhülse	<i>Governor Ring</i>	13/41
Hochtemperatur-Ausrüstung	<i>High Temperature Equipment</i>	13/50
Näherungsinitiator	<i>Lift Indicator</i>	13/60
Heizmantel	<i>Heating Jacket</i>	13/70-71
Schwingungsdämpfer	<i>Vibration Damper</i>	13/80-82
EFCO-Prüfstand	<i>EFCO-Testbench</i>	13/90-93

Sicherheitsventile mit Edelstahl-Faltenbalg

Für den Einsatz von Edelstahl-Faltenbälgen gibt es zwei Gründe:

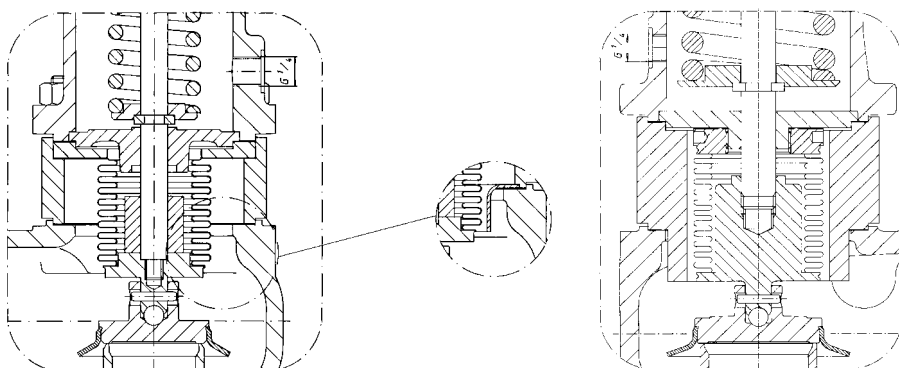
- 1) Faltenbälge **dichten** den Federraum zum Ausbläseraum zuverlässig **ab**. Sie schützen dadurch die Führungen, die beweglichen Teile und die Feder gegen Einflüsse durch das Medium, wie Verschmutzungen, Korrosion, Fremdkörper und auch Temperatur.

Edelstahl-Faltenbälge werden eingesetzt, wenn für die vorliegenden Betriebsverhältnisse, wie Druck, Gegendruck, Temperatur oder das Medium, ein Elastomer-Faltenbalg nicht geeignet ist, siehe Seite 13/11. Dies gilt besonders für höhere und variable Gegendrücke sowie Temperatur.

- 2) Edelstahl-Faltenbälge wirken **egendruckkompensierend**, wenn sie so ausgewählt sind, daß der wirksame Balgquerschnitt dem Sitzquerschnitt entspricht.

Der Einsatz eines Edelstahl-Faltenbalges wird erforderlich, wenn der Eigen-egendruck 15 % des Einstelldruckes übersteigt. Edelstahl-Faltenbälge können für Gegendrücke bis 35 % vom Ansprechdruck eingesetzt werden, siehe auch Seite 21/30.

Die Eigensteifigkeit der Edelstahl-Faltenbälge kann sich auf das Ansprech- und Funktionsverhalten auswirken. Der minimale mögliche Ansprechdruck ist auch von der Ventilenweite abhängig. Abhängig vom Ansprechdruck kommt entweder ein einwandiger oder ein zweiwandiger Edelstahl-Faltenbalg (Standard) zur Anwendung. Besondere Beanspruchungen, wie abrasive Medien, Strömungswirkungen u.a. können den Einbau einer Abschirmung zum Schutz des Faltenbalges erforderlich machen.



Zur Kontrolle der Wirksamkeit des Faltenbalges wird in die Federhaube ein Kontrollanschluß G 1/4 eingebracht, an den eine Ablaufleitung angeschlossen werden kann. Für eine gefahrlose Ableitung insbesondere von aggressiven toxischen Medien ist im Bedarfsfall zu sorgen.

Durch den Einbau eines Edelstahl-Faltenbalges ändert sich die Bauhöhe des Sicherheitsventiles. Entnehmen Sie die veränderten Maße bitte den einzelnen Typenblättern.

Beachten Sie bitte auch die Einbauhinweise auf Seite 3/10.

Safety Valves with Stainless Steel Bellows

There are two reasons for the use of stainless steel bellows:

- 1) Bellows reliably **seal** the bonnet to the outlet chamber, protecting the guides, moving parts and the spring against failure through action of the fluid, such as dirt, corrosion, impurities or temperature.

Stainless-steel bellows are therefore fitted, wherever elastomer bellows are unsuitable for actual operating conditions, such as inlet pressure, back pressure, temperature or the fluid, refer to page 13/11. This applies in particular in cases of higher and variable back pressures as well as temperature.

- 2) Stainless-steel bellows **compensate** for the effects of back pressure. They are so designed that the effective area of the bellows is equivalent to that of the seating area.

Stainless-steel bellows must be used when built-up back pressure exceeds 15 % of set pressure. Stainless steel bellows can be used for back pressures up to a maximum of 35 % of the set pressure; please also refer to page 21/30.

The stainless-steel balanced bellows' inherent stiffness affects set and function performance. The min. set pressure is also dependent on the nominal dia. (DN) chosen. Depending on the set pressure, either single or double-walled stainless steel bellows (standard) are used. A shield may also have to be installed if the unit is subjected to a particularly high level of stress, such as abrasive fluids, flow effects, etc.

A G 1/4 control thread is fitted into the bonnet to monitor the efficiency of the bellows. A discharge pipe can be attached to the G 1/4 threaded drain, in the event that provisions have to be made for a safe discharge of fluids in special cases e. g. aggressive or toxic fluids.

The design height of the safety valve is altered if the stainless steel bellows are installed. For detailed information of the altered dimensions see relevant data sheets.

Please also refer to the installation instructions on page 3/10.

Werkstoffe und Einsatzgrenzen / Materials and Limits of Application

Balg-Werkstoff Bellows material	1.4571	1)
Anschlußteile Werkstoff Joint materials	1.4404	1)
Temperaturgrenzen Temperature limits	bis 450 °C (bis 550 °C) Mediumtemperatur up to 842 °F (up to 1022 °F) fluid temperature	
Ansprechdruck Set pressure	min. 3 bar min. 44 psig	2) 2)
Gegendruck Back pressure	max. 35 % vom Ansprechdruck 2) max. 35 % of set pressure	2)

1) Andere Werkstoffe auf Anfrage. / Other materials on request.

2) Andere Drücke auf Anfrage, ggf. nach versuchstechnischer Ermittlung möglich.
Other pressures on request, depending on the results of additional test in our technical department.

Sicherheitsventile mit Elastomer-Faltenbalg

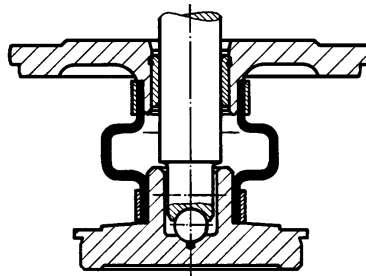
Faltenbälge dichten den Federraum zum Ausbläseraum zuverlässig ab. Sie schützen dadurch die Führungen, die beweglichen Teile und die Feder gegen Einflüsse durch das Medium, wie Verschmutzungen, Korrosion und Fremdkörper.

Zur Kontrolle der Wirksamkeit des Faltenbalges wird in die Federhaube eine Kontrollbohrung eingebracht. Eine Kontrolle der Dichtheit des Faltenbalges ist damit gegeben. Im Falle eines Defektes des Faltenbalges tritt Medium aus dieser Bohrung aus.

Safety Valves with Elastomer Bellows

Bellows reliably seal the bonnet to the outlet chamber, protecting the guides, the moving parts and the spring against failure through action of the fluid, such as dirt, corrosion or impurities.

A control bore is designed in the bonnet. This provides monitoring of the tightness of the bellows. In case of a bellows failure fluid is discharged through this bore.



Wegen seiner großen Flexibilität hat ein Elastomer-Faltenbalg keinen Einfluß auf das Ansprechverhalten und die Funktion des Sicherheitsventils. Er hat jedoch einen begrenzten Einsatzbereich z. B. wegen Temperatur, Ansprech- und Gegen- druck, siehe Tabelle.

Durch die einfache Konstruktion und Montierbarkeit verändert der Elastomer-Fal- tenbalg die Bauhöhe des Sicherheitsventils nicht.

Their high degree of flexibility means that elastomer bellows do not affect the sett ing and the operating characteristics of the safety valve. They do have however a rather limited application e. g. on account of temperature, set pressure and back pressure. For details please refer to table.

With their design and the ease with which they can be assembled, the elastomer bellows do not alter the design height of the safety valve.

Faltenbalg-Werkstoff <i>Bellows material</i>	EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Monomer) gemäß/acc. to VdTÜV SV 100/4
Temperaturgrenzen <i>Temperature limits</i>	-50 °C bis 130 °C -58 °F to +266 °F
Ansprechdruck <i>Set pressure</i>	max. 10 bar max. 145 psig
Fremdgedruck <i>Superimposed back pressure</i>	max. 3 bar max. 44 psig

Bei erhöhten Forderungen an die Dichtheit eines Sicherheitsventiles kann statt der standardmäßig üblichen metallischen Dichtflächen der Ventilteller mit einer Weichdichtung ausgerüstet werden. Hierbei sind jedoch die Temperatureinsatzgrenzen sowie Medienbeständigkeit der einzelnen Elastomer-Werkstoffe zu beachten!

With increased demands on the tightness of a safety valve, the valve seat can be provided with a soft seal disc replacing the standard disc. In this case, however, the temperature limits and medium resistance for the use of the particular elastomer must be considered.

Einsatzbereiche des O-Ring-Tellers sind:

- Forderung nach erhöhter Dichtheit ($2,6 \times 10^{-8}$ Imbar/s ¹⁾)
- Unempfindlicher bei verschmutzten Medien
- Dichtheit auch bei leichten Beschädigungen
- Reproduzierbare Dichtigkeit auch nach mehrmaligem Ansprechen
- Einsatzmöglichkeit bei Vakuum

¹⁾ Dichtheit ist abhängig von Type und Druck; spezifizierte Daten auf Anfrage

The range of application for the soft seal O-ring disc are follows:

- Demand of higher tightness ($2,6 \times 10^{-8}$ Imbar/s ¹⁾)
- Not so sensitive towards contaminating fluids
- Provides a tightness even the valve seat is slightly damaged
- Lasting tightness even after repeated operation
- Can be used under vacuum conditions

¹⁾ realisable tightness depends on valve type and pressure, specified values on request

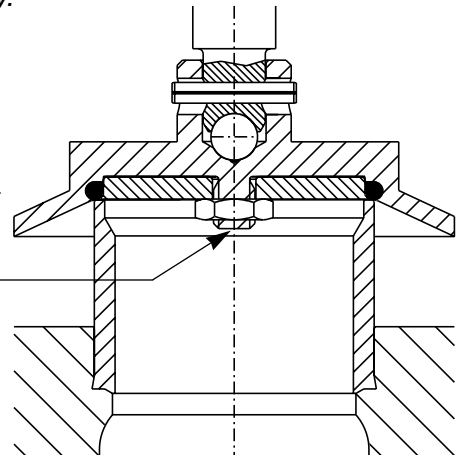
Konstruktive Ausführung und Verfügbarkeit:

Type	Nennweite Nominal Diameter
427/9 + 532/4	15 – 150
431/3	25 – 150
440 – 442	20 – 150
455 – 458	25 – 100
481, 483, 484, 485, 488	Weichdichtender Teller ist bei diesen Typen Standard <i>Soft seal disc is standard for these valve types</i>
462	
438	

Design and availability:

Die untenstehenden Kennbuchstaben werden hier eingeschlagen. Für andere Elastomer-Werkstoffe als aufgeführt wird der Kennbuchstabe X verwendet.

The code letters mentioned below will be stamped here. For elastomer materials other than listed the code letter X will be used.



Folgende Elastomer-Werkstoffe werden angeboten: The following elastomer materials are available:

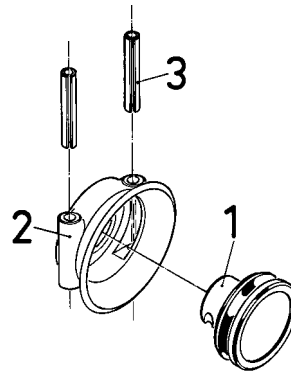
Code	Bezeichnung Designation	Kennbuchstabe Codeletter	T _{min}	T _{max}	Beständigkeit ³⁾ Resistance
CR	Neoprene	K	-40 °C	100 °C	Paraffine, Mineralöle, Silikonöle- und -fette, Wasser und wässrige Lösungen, Kältemittel, Ozon
			-40 °F	212 °F	<i>Paraffin oil, silicone oil and grease, water and waterbased solvents, refrigerants, ozone</i>
NBR	Nitril/Butadien	N	-25 °C	110 °C	Hydrauliköle, pflanzliche und tierische Fette und Öle
			-13 °F	230 °F	<i>Hydraulic oil, vegetable and animal grease and oil</i>
EPDM ²⁾	Äthylen/Propylen Ethylene/Propylene	D	-45 °C	150 °C	Heißwasser und Heißdampf bis 150 °C (302 °F), viele organische und anorganische Säuren, Silikonöle und -fette
			-49 °F	302 °F	<i>hot water and superheated steam up to 150 °C (302 °F), several organic and inorganic acids, silicone oil and grease</i>
FPM (FKM)	Viton	L	-20 °C	180 °C	Für hohe Temperaturen (kein Heißdampf), Mineralöle und -fette, Silikonöle und -fette, pflanzliche und tierische Öle und -fette, Ozon
			-4 °F	356 °F	<i>For high temperature service (no superheated steam), mineral oil and grease, silicone oil and grease, vegetable and animal grease and oil, ozone</i>
FFKM	Kalrez/Zalak/Perfluor/ Isolast/Chemraz	C	0 °C	250 °C	nahezu alle Chemikalien
			32 °F	482 °F	<i>nearly all chemicals</i>

²⁾ Auch mit FDA-Bescheinigung
²⁾ Also with FDA certification

³⁾ In jedem Fall sind Druck und Temperatureinsatz zu berücksichtigen
³⁾ In every case pressure and temperature service must be considered

Teller mit lösbarer Hubhilfe

Als Variante zum Standard-Teller mit angewalzter Hubhilfe kann auf Wunsch eine lösbare Hubhilfe für den Ventilteller geliefert werden. Die lösbare Ausführung hat den Vorteil, daß bei einer Revision des Sicherheitsventiles Beschädigungen an der Dichtfläche vor Ort nach Demontage durch Nachklappen behoben werden können.



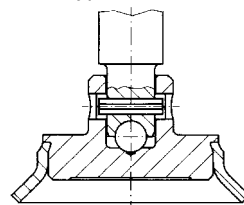
Die lösbaren Hubhilfen (Teil 2) werden aus Werkstoff 1.4581 geliefert. Für folgende Sicherheitsventile sind auf Wunsch lösbare Hubhilfen lieferbar:

Type	Zusatzausrüstung	Standard
431/433	DN 20 – 150	DN 15
441/442	DN 20 – 100, 1" – 4"	DN 150 – 400, 6" – 16"

Serienmäßig werden lösbare Hubhilfen bei Sicherheitsventilen der Type 455, 456, 457, 458 und 459 geliefert.

Teller in drehbarer Ausführung

Zur Vermeidung von Beschädigungen an den Dichtflächen durch häufige Demontage, speziell bei Sicherheitsventilen mit kurzen und/oder regelmäßigen Wartungsintervallen, kann in Sonderausführung der Teller in drehbarer Ausführung geliefert werden. Serienmäßig werden drehbare Teller bei Sicherheitsventilen der Type 455, 456, 457 und 458 geliefert.



Teller mit gepanzerter Dichtfläche

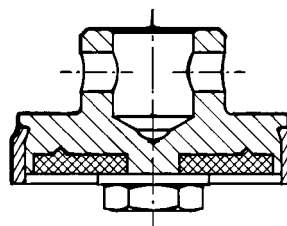
Sicherheitsventile, die im Temperaturbereich über 450°C eingesetzt werden oder zur Absicherung abrasiver Medien vorgesehen sind, können mit verschleißfesten Dichtflächen ausgerüstet werden. Die Dichtflächen des Ventiltellers, des Ventilsitzes bzw. der eingeschraubten Sitzbuchse können mit einer Panzerung (Stellitierung) geliefert werden. Besondere Eigenschaften der Panzerung sind außer der Korrosionsbeständigkeit die hohe Widerstandsfähigkeit gegen Schlag und wechselnde Temperaturen. Härte der Panzerung bei 600°C = 33 HRC.

Teller mit eingesetzter Dichtplatte

Für Sonderanwendungen ist ein Teller mit eingesetzter Dichtplatte lieferbar. Als mögliche Werkstoffe der Dichtplatte sind lieferbar:

- VESPEL ¹⁾
Temperaturbereich = -270 °C bis +250 °C
Druckbereich = 10 bar bis 300 bar
- SUPRALENE-RCH 1000 ¹⁾
Temperaturbereich = -270 °C bis +100 °C
Druckbereich = 1 bar bis 40 bar
(Verwendbarkeit bei tiefen Temperaturen)
- Rein-PTFE
Temperaturbereich = -200 °C bis +150 °C
Druckbereich = 1 bar bis 10 bar
(universelle Verwendbarkeit)

¹⁾ nur bis d₀ = 23 mm



LESER

Disc with detachable lifting aid

As a variation on the standard disc with an integrally fixed lifting aid, a detachable lifting aid for the valve disc can be supplied if requested. The advantage when servicing the safety valve is that damage to the sealing surface can be rectified on site by removal and lapping.

The removable lifting aids (Fig. 2) are made of material 1.4581. Removable lifting aids are available as required for the following safety valves:

Type	Accessories	Standard
431/433	DN 20 – 150	DN 15
441/442	DN 20 – 100, 1" – 4"	DN 150 – 400, 6" – 16"

Type 455, 456, 457, 458 and 459 can be supplied with removable lifting aids as standard.

Bull race disc

To avoid damages on the sealing surfaces due to frequent dismantling, specially on safety valves which have short and/or regular maintenance intervals, a bull race disc can be supplied.

For types 455, 456, 457 and 458 a bull race disc is standard.

Discs with stellite sealing surfaces

Safety valves used at temperature above 842 °F, or where abrasive fluids are used, can be fitted with wear resistant sealing surfaces. The sealing surfaces of the disc, seat or nozzle can be stellite. In addition to the corrosion resistance, the stellite surface also offers a high resistance to impact and sudden changes in temperature. The hardness of the plating at 1112 °F is 33 HRC.

Disc with inserted sealing plate

For special applications, a disc with an inserted sealing plate can be supplied. Sealing plates made of the following materials are available:

- VESPEL ¹⁾
Temperature range: -454 °F to +482 °F
Pressure range: 10 bar to 300 bar
- SUPRALENE RCH 1000 ¹⁾
Temperature range: -454 °F to +212 °F
Pressure range: 1 bar to 40 bar
(Can be used at low temperature)
- Virgin PTFE
Temperature range: -328 °F to +302 °F
Pressure range: 1 bar to 10 bar
(Can be used universally)

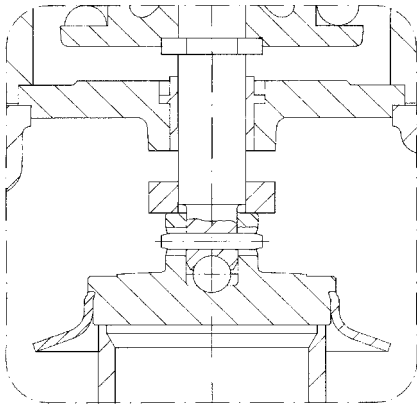
¹⁾ up to d₀ = 23 mm only

Hubbegrenzung

Da Sicherheitsventile nur in festen genormten Nennweitenabstufungen zur Verfügung stehen, können diese für den Einzelfall zu groß ausgelegt sein. Es kann zweckmäßig sein, durch den Einbau einer Hubbegrenzung den Hub und damit die Ausflußziffer zu verkleinern.

Die Bauteilprüfung läßt eine solche Änderung zu. Dokumentiert wird die Verkleinerung der Ausflußziffer durch eine entsprechende Stempelung des auf dem Sicherheitsventil angebrachten Bauteilprüfschildes, wobei die infolge Hubbegrenzung reduzierte Ausflußziffer die Standardausflußziffer ersetzt.

Konstruktive Hubbegrenzungen müssen einen Hub von mindestens 1 mm zulassen. Die Ausflußziffer darf den Wert $\alpha_d = 0,08$ bei Dämpfen und Gasen und $\alpha_d = 0,05$ bei Flüssigkeiten (AD-Merkblatt A2, Ausg. 11/93) nicht unterschreiten.



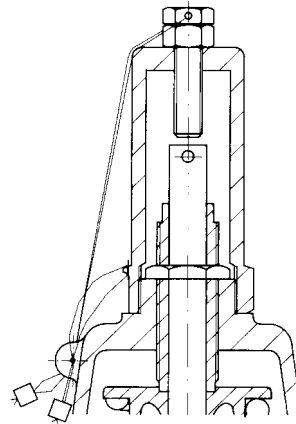
Hubbegrenzung durch Hülse / Lift limitation by bush

Lift Stopper

That safety valves are only available in standardised nominal diameters, the valve could in a given application be oversized. It is therefore recommended to reduce the lift by means of a lift stopper, thus reducing the coefficient of discharge in addition.

The type test approval allows this modification. The reduced coefficient of discharge is certified by stamping the type test approval plate, whereby the coefficient of discharge reduced by lift limitation replaces the standard coefficient of discharge.

Lift stoppers must allow a lift of at least 1 mm. The coefficient of discharge must not be less than $\alpha_d = 0.08$ for steam and gases and $\alpha_d = 0.05$ for liquids (AD-Merkblatt A2, edition 11/93).



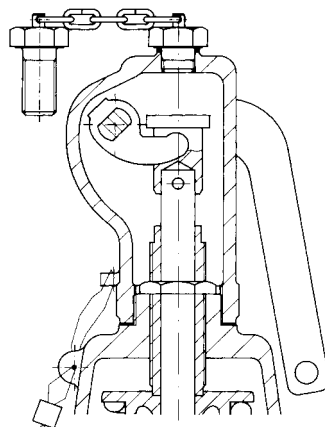
Hubbegrenzung durch Stellschraube / Lift limitation by gag

Blockierschraube

Um bei Anlagen mit mehreren Sicherheitsventilen die Einstellung jedes einzelnen Ventils vornehmen zu können oder um die Druckprobe einer Anlage oberhalb des zulässigen Betriebsdruckes zu ermöglichen, ist die Ausrüstung des Sicherheitsventils mit einer Blockierschraube erforderlich. Diese Einrichtung wird in der Lüftehaube angeordnet und drückt auf die Spindel. Sie ist nach der Prüfung zu entfernen. Die Anlüftung H3 (offen) kann nicht mit Blockierschraube versehen werden!

Test Gag

In order to allow the adjustment of each safety valve in a plant provided with several safety valves or to carry out a pressure test above the allowable operating pressure a test gag is required. The test gag is fitted in the lever cover and exerts forces on top of the spindle. After testing the test gag shall be removed. Lifting device H3 (open) is not available with test gag.



Blockierschraube / Test gag

Sperrhülse

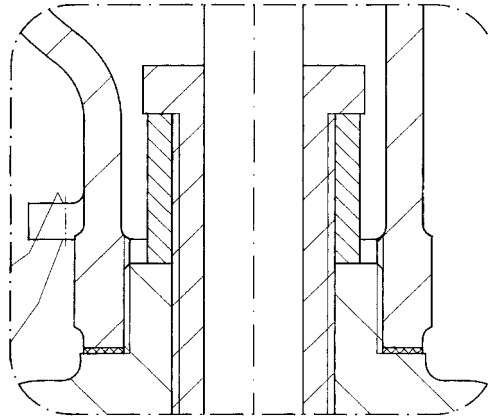
Die Sperrhülse wird zwischen Bund des Druckschraubenkopfes und der Federhaube montiert und verhindert die unbefugte Veränderung des Einstelldrucks.

Diese Art der Sicherheit gegen Verstellen wird bei Sicherheitsventilen auf Schiffsdampfkesseln und von einigen Überwachungsorganisationen, z. B. Dienst voor het Stoomwezen (Niederlande), vorgeschrieben.

Government Ring

The government ring will be fitted between collar of the adjusting screw head and the bonnet to avoid inadmissible changing of the set pressure.

This type of safety measure against unauthorized adjusting is prescribed for safety valves on steam boilers on board ships and also by some authorities i. e. Dienst voor het Stoomwezen (Netherlands).



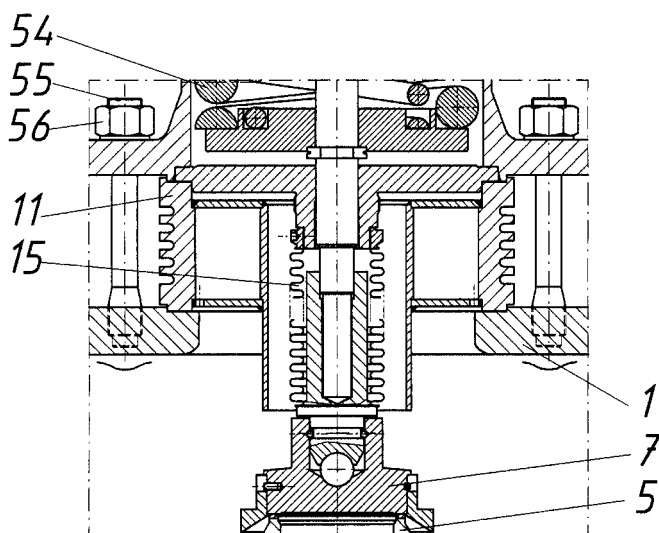
Sperrhülse / Government Ring

Für Medientemperaturen ab 400 °C ist zum Schutz der gleitenden Teile und zum Schutz der Feder gegen unzulässigen Temperatureinfluß eine Hochtemperatur-Ausrüstung erforderlich. Max. Medientemperatur ist 550 °C.

Die gezeigte Ausrüstung wird nur bei Type 457/458 (siehe Seite 4/51-54) eingesetzt. Für alle anderen Typen ist für Medientemperaturen ab 400 °C bis max. 450 °C die Ausrüstung mit offener Federhaube und Edelstahl-Faltenbalg vorzusehen.

For fluid temperatures higher than 752 °F high temperature equipment is necessary to protect the inner parts and the spring against inadmissible influence of temperature. Max. inlet temperature = 1022 °F.

The equipment shown is only fitted in type 457/458 (see page 4/51-54). For all other types an equipment with open bonnet and stainless steel bellows is necessary for fluid temperatures exceeding 752 °F up to max. 842 °F.



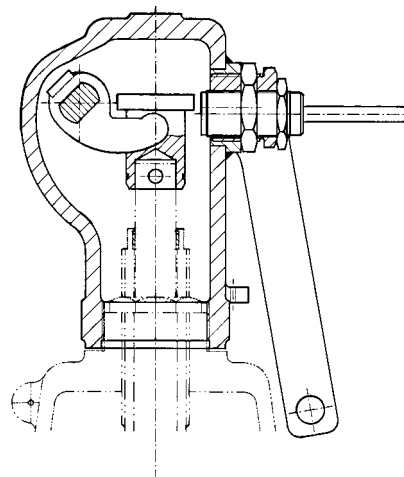
Pos. Item	Teil Part name	Werkstoffe Materials	
1	Gehäuse Body	G17 Cr Mo 5-5	1.7357
5	Sitzbuchse Nozzle	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 gepanzert/stellited	1.4404
7	Teller Disc	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2 gepanzert/stellited	1.4404
9	Federhaube offen Bonnet open	GP 240 GH	1.0619
11	Kühlzone mit Abschirmung Cooling spool	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2	1.4404
15	Edelstahl-Faltenbalg Bellows (stainless steel)	X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2	1.4571
54	Feder Spring	54 Si Cr 6, 51 Cr V 4	1.7102 1.8159
55	Dehn-Stiftschraube Studs	21 Cr Mo V 5 7	1.7709
56	Muttern NF Nuts	24 Cr Mo 5	1.7258

Näherungsinitiatoren sind Sensoren. Sie sind ein sehr wichtiger Bestandteil der Automation. Mit Näherungsinitiatoren werden Betriebszustände, Grenzwerte oder, wie bei Sicherheitsventilen, das Öffnen für die Auswertung und Verarbeitung in der Prozeßtechnik gemeldet.

Als Zusatzausrüstung können Sicherheitsventile mit einem induktiv schaltenden Sensor ausgerüstet werden. Der Sensor in zylinderförmiger Ausführung hat seine aktive Fläche am Einschraubende. Die Montage des Sensors ist so ausgeführt, daß die aktive Fläche auf das Spindelende (Kappe H2) bzw. den Kupplungsbund (Anlüftung H4) wirkt. Durch Annähern einer Metallfläche in vertikaler Richtung beim Öffnen des Sicherheitsventils wird der Sensor aktiviert.

Lift indicators are proximity switches and therefore an important component for automation. Lift indicators are used to enable operating states, limits, or in the case of safety valves, their opening monitored.

As an optional extra, safety valves can be provided with an inductive proximity switch. The screwed-in end of the cylindrical proximity switch has an active surface. The proximity switch is mounted in such a way that the active surface acts on the spindle end (cap H2) or coupling shoulder (lifting device H4). The approach of a metal surface in the vertical direction i.e. when the valve opens, activates the proximity switch.



Sensorausführung „N“ nach DIN 19234 Zündschutzart EEx ia IIC T6 bzw. EEx ib IIC T6

Die Sensoren nach DIN 19234 (NAMUR) sind Gleichspannungssensoren in Zweidrahttechnik. Das Hauptbauteil ist der Oszillator, der eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet. Bei LESER werden für Sicherheitsventile standardmäßig Sensoren der Ausführung „N“ eingesetzt. Diese eigensicheren elektrischen Sensoren können im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 0 eingesetzt werden. Eine Konformitätsbescheinigung des Sensor-Herstellers liegt vor.

Die Betriebsdaten für den bei LESER standardmäßig verwendeten Näherungsinitiator sind wie folgt:

- Fabrikat : PEPPERL+FUCHS NJ5-18GK-N
- max. Schaltabstand: 5mm
- Betriebsspannung: 5 bis 25 V DC
- Temperaturbereich: -25°C bis +100°C
- Schutzart: IP 68

Der Einsatz anderer Fabrikate oder Abmessungen ist grundsätzlich nur nach Prüfung durch LESER möglich.

Näherungsinitiatoren sind für die gesamte Produktpalette der Flansch-Feder-Sicherheitsventile lieferbar.

Es ist jedoch zu beachten, daß die Näherungsinitiatoren nur dann zuverlässig schalten, wenn ein Ventilhub von mindestens 1 mm erreicht wird.

Bei Sicherheitsventilen mit Gewindeanschluss ist der Einsatz von Näherungsinitiatoren vom Hub des Sicherheitsventiles abhängig.

Montage

Die Montage und der elektrische Anschluß erfolgt kundenseitig. Durch LESER wird bei der Montage lediglich der Schaltabstand vorjustiert. Die sachgerechte Feinjustierung muß kundenseitig ausgeführt werden. Die sicherheitstechnische Funktion des Ventiles darf durch die Justierung nicht beeinträchtigt werden. Siehe hierzu Anleitung LWN 323.02.

Proximity switch type “N” in accordance with DIN 19234 Ignition protection type EEx ia: IIC T6 or EEx ib IIC T6

The proximity switches in accordance with DIN 19 234 (NAMUR) are d.c. proximity switches using two-wire technology. The main component is the oscillator which guarantees high operating reliability. Normally LESER safety valves are fitted with proximity switches type “N”. These intrinsically-safe electrical proximity switches can be used in explosion hazard area zone 0. A Certificate of Conformity from the manufacturer of the proximity switch is available.

The operating data for the lift indicators used as standard by LESER is as follows:

- Manufacturer: PEPPERL+FUCHS NJ5-18GK-N
- Maximum switching distance: 5 mm
- Operating voltage: 5 to 25 V.d.c.
- Temperature range: -13 °F to +212 °F
- Type of protection: IP 68

Other manufacturers or dimensions are, in principle, only used when agreed by LESER.

Lift indicators can be supplied for the complete range of flanged spring loaded safety valves.

Note that the lift indicator only operates correctly if the valve obtains a lift of 1 mm as a minimum.

For safety valves with screwed connection, the use of lift indicators depends on the lift of the safety valve.

Installation

Installation and electrical connection are to be performed by the customer. LESER merely adjusts the switching distance on installation. The correct fine adjustment must be carried out by the customer in such a way that the safe operation of the valve is not impaired. Refer to instruction LWN 323.02.

Sicherheitsventile können für spezielle Anwendungsfälle mit einem Heizmantel ausgerüstet werden. Anwendungsbereiche sind abzusichernde Anlagen mit viskosen, auskristallisierenden oder zum Verkleben neigenden Medien.

Sicherheitsventile mit Flanschanschluß

Bei Flansch-Sicherheitsventilen ohne Edelstahl-Faltenbalg wird nur das Eckgehäuse mit einem Heizmantel ausgerüstet. Der Eintritts- und Austrittsstutzen sowie der Ausblasaum werden durch eine geschweißte Blechkonstruktion aus Werkstoff 1.4541 (X6CrNiTi18-10)/1.4571 (X6CrNiMoTi17-12-2) umhüllt. Als Gehäusewerkstoff wird bei der Type 456 1.4581 (GX5CrNiMoNb19-11-2) und für alle übrigen Typen 1.4408 (GX5CrNiMo19-11-2) verwendet. Für Nennweiten $DN \geq 65$ kann auch der Gehäusewerkstoff 1.0619 (GP 240GH) geliefert werden. Die Lage der Heizanschlüsse ist den Bildern 1 und 2 zu entnehmen.

Safety valves can be fitted with a heating jacket for special applications. Areas of application are systems to be protected from media which are viscous, sticky, or have a tendency to crystallise out of solution.

Safety valves with flanged connection

In case of flanged safety valves without stainless steel bellows, only the bodies are fitted with a heating jacket. The inlet and outlet, as well as the outlet chamber, are encased in a welded sheet covering of 1.4541 (X6CrNiTi18-10)/1.4571 (X6CrNiMoTi17-12-2) material. Body material 1.4408 (GX5CrNiMo19-11-2) is used for all types except for type 456 where the body is made from 1.4581 (GX5CrNiMoNb19-11-2). For nominal sizes equal or larger than $DN 65$ also body material 1.0619 (GP240GH) is available. The position of the heating connections is shown in fig. 1 and 2.

Bild 1
Fig. 1

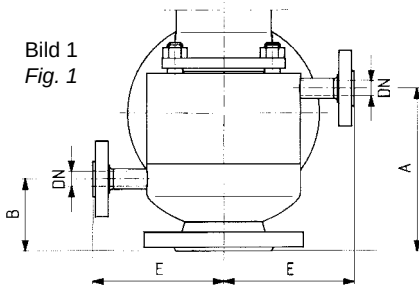


Bild 2
Fig. 2

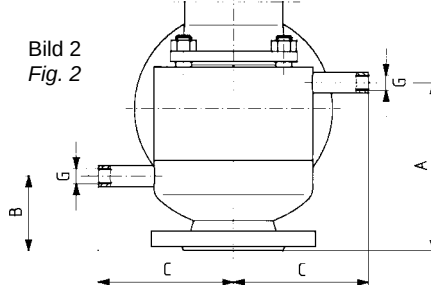
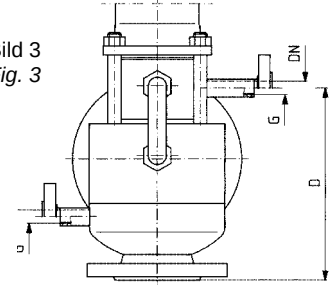


Bild 3
Fig. 3



Sicherheitsventil mit Edelstahl-Faltenbalg

Bei Sicherheitsventilen mit Edelstahl-Faltenbalg wird die zur Aufnahme des Faltenbalges erforderliche Haubenverlängerung mit einem zusätzlichen Heizmantel ausgerüstet. Die Verbindung beider Heizmäntel wird durch einen geschraubten Rohrkrümmer hergestellt. Die Lage der Heizanschlüsse ist Bild 3 zu entnehmen.

Safety valves with stainless steel bellows

For safety valves with stainless steel bellows, the bonnet spacer required to house the bellows is fitted with an additional heating jacket. Both heating jackets are joined by a threaded pipe bend. The position of the heating connections is shown in the figure 3.

Sicherheitsventile mit Gewindeanschlüssen

Der Heizmantel ist nur für Sicherheitsventile aus korrosionsbeständigem Werkstoff lieferbar.

Type 5384, 437: Federhaube, Pos. 9, wird mit Heizmantel ausgerüstet

Type 4594: Austrittsgehäuse, Pos. 2, wird mit Heizmantel ausgerüstet

Die Heizanschlüsse dieser Sicherheitsventile werden nur mit Muffen $G^{3/8}$ ausgeführt. Lage siehe Bild 4 und 5.

Safety valves with screwed connections

The heating jacket can only be supplied for safety valves made from stainless steel material.

Type 5384, 5394: Bonnet, item 9, is fitted with a heating jacket

Type 4594: Outlet chamber, item 2, is fitted with a heating jacket

The heating connections of these safety valves are $G^{3/8}$ female. Position is shown in fig. 4 and 5.

Bild 4
Fig. 4

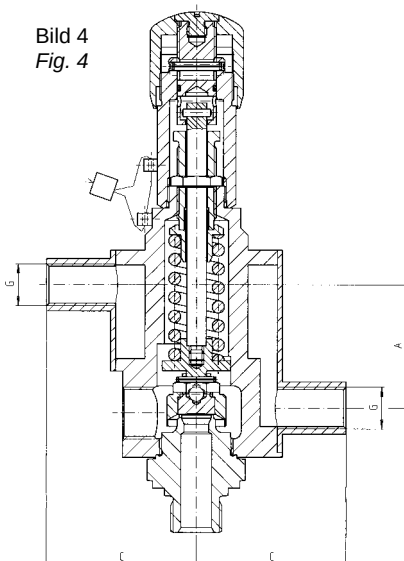
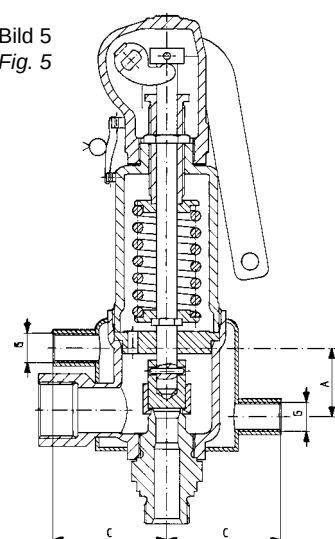


Bild 5
Fig. 5



Heizmantel Heating Jacket

13

Technische Daten des Heizmantels

Die Heizmäntel für Flansch- bzw. Gewindeventile werden aus Werkstoff 1.4541 (X6 CrNiTi18-10)/1.4571 (X6 CrNiMoTi17-12-2) in Schweißkonstruktion gefertigt. Die max. Betriebsdaten für den Heizmantel sind:

- Betriebstemperatur 300 °C, Type 437: 210 °C

Specifications of the heating jacket

The heating jackets for flanged or screwed valves are of welded construction using material 1.4541 (X6 CrNiTi18-10)/1.4571 (X6 CrNiMoTi17-12-2). The maximum working conditions for the heating jacket are:

- operating temperature 572 °F, type 5394: 410 °F

Betriebsdruck Operating pressure	bar bar g	Sicherheitsventil Safety Valve	Type Type	Nennweite DN Nominal size
18		429, 433, 441, 459, 437 456, 458		≤ 50 25
11		429, 433, 441 456, 458		65 – 125 50 + 80
9		429, 433, 441 456, 458		150 100
auf Anfrage / on request		441		200 und größer / and larger

Die Betriebsdaten für den Heizmantel sind dauerhaft auf einem separaten Typenschild angegeben.

Als Heizanschlüsse für Flansch-Sicherheitsventile sind folgende Varianten möglich:

- Los-Flansche PN 25 aus Werkstoff 1.4571 (X6 CrNiMoTi 17-12-2) oder 1.4404 (X2 CrNiMo 17-12-2) DN 15 und DN 25 je nach Ventillnennweite
- Muffen nach DIN 2986 aus Werkstoff 1.4541 (X6 Cr Ni Ti 18-10) G $\frac{3}{8}$ und G $\frac{3}{4}$ je nach Ventillnennweite

Als Heizanschlüsse für Gewinde-Sicherheitsventile sind folgende Varianten möglich:

- Muffen nach DIN 2986 aus Werkstoff 1.4541 (X6 Cr Ni Ti 18-10) G $\frac{3}{8}$

Sicherheitsventile mit Heizmantel sind bauteilgeprüft. Der Geltungsbereich ist aus dem jeweiligen Typenblatt ersichtlich.

The operating data for the heating jacket is shown permanently on a separate identification plate.

The following variations are available as heating connections for flanged safety valves:

- Slip on flange PN 25 of 1.4571 (X6 CrNiMoTi 17-12-2) or 1.4404 (X2 CrNiMo 17-12-2) material DN 15 and DN 25 depending on valve size
- Couplings to DIN 2986 of material 1.4541 (X6 CrNiTi 18-10) G $\frac{3}{8}$ and G $\frac{3}{4}$ depending on valve size

The following variants are available as heater connections for screwed safety valves:

- Couplings to DIN 2986 of material 1.4541 (X6 CrNiTi 18-10) G $\frac{3}{8}$

Safety valves with heating jackets are type test approved. The applications are given in the particular type sheet.

DN	Dim.	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
Type 429 und/and 433 (siehe Seite/see page 7/10-13 bzw./resp. 6/10-13)															
A	mm	–	95	95	95	105	120	130	150	170	165	Maße auf Anfrage Dimensions on request			
B	mm	–	65	65	65	75	75	75	80	80	80				
C	mm	–	83	83	83	83	95	95	96	120	145				
D	mm	–	131	130	134	142	163	180	209	224	300				
E	mm	–	110	110	110	110	121	121	122	150	176				
DN	mm	–	15	15	15	15	15	15	15	25	25	–	–	–	–
G	"	–	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	–	–	–	–
Type 441 (siehe Seite/see page 4/10-13 bzw./resp. 4/20-23)															
A	mm	–	–	–	115	130	160	160	200	165	160	170	390	Maße auf Anfrage Dimensions on request	
B	mm	–	–	–	70	70	75	80	90	80	115	125	125		
C	mm	–	–	–	95	95	110	110	135	145	162	162	162		
D	mm	–	–	–	152	170	198	220	255	300	340	370	445		
E	mm	–	–	–	121	121	121	136	161	176	200	200	200		
DN	mm	–	–	–	15	15	15	15	15	25	25	25	25	25	25
G	"	–	–	–	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
Type 456 und/and 458 (siehe Seite/see page 4/40-43)															
A	mm	–	–	–	130	–	–	170	–	Maße auf Anfrage Dimensions on request		–	–	–	–
B	mm	–	–	–	88	–	–	112	–			–	–	–	–
C	mm	–	–	–	96	–	–	123	–			–	–	–	–
D	mm	–	–	–	185	–	–	251	–			–	–	–	–
E	mm	–	–	–	122	–	–	149	–			–	–	–	–
DN	mm	–	–	–	15	–	–	15	–	–	–	–	–	–	–
G	"	–	–	–	$\frac{3}{8}$	–	–	$\frac{3}{8}$	–	–	–	–	–	–	–
Type 4594 (siehe Seite/see page 9/20-23)															
A	mm	–	40	40	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
C	mm	–	67	67	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
G	"	–	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Type 437 (siehe Seite/see page 9/10-13)															
A	mm	50	50	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
C	mm	–	61	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
G	"	$\frac{3}{8}$	$\frac{3}{8}$	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Anwendungsbereich

gesamte Produktpalette der LESER-Sicherheitsventile

Applications

Complete range of LESER safety valves.

Schwingungsverhinderung

Bei allen LESER-Sicherheitsventilen wurde im Rahmen der Bauteilprüfung das zuverlässige Funktionsverhalten und das stabile Abblasen gemäß VdTÜV-Merkblatt 100 unter Beweis gestellt. Trotzdem gibt es immer wieder Fälle, bei denen ein stabiles Abblasen des Sicherheitsventiles aufgrund der tatsächlichen Systemparameter nicht gewährleistet sein kann. Wie alle Feder-Masse-Systeme kann auch das Sicherheitsventil zu Schwingungen angeregt werden. Diese können das Sicherheitsventil zerstören und auch zu Anlagenstörungen führen.

Bereits vor Jahren hat LESER auf seinen Leistungsprüfständen Dämpfungssysteme entwickelt, die Schwingungen am Sicherheitsventil auch bei extrem ungünstigen Systemparametern unterdrücken. Die Dämpfungssysteme gewährleisten ein stabiles Abblasen des Sicherheitsventiles. Sie beeinflussen nicht den Einstelldruck, wohl aber das Funktionsverhalten. Das Sicherheitsventil bläst stetig und ohne schlagartiges Aufreißen ab. Der Ventilhub stellt sich auf den tatsächlich anliegenden Massenstrom ein. Dies bedeutet nicht, daß z. B. aus einem Vollhub-Sicherheitsventil ein Proportional-Sicherheitsventil im Sinne des deutschen Regelwerkes wird.

Schwingungsformen

Rattern

Schwingungen mit kleinen bzw. kaum meßbaren Hübten werden als „**Rattern**“ bezeichnet. Dabei bauen sich durch Fremdeinwirkung Schwingungen mit hoher Frequenz auf. Auslöser sind meist Schwingungen, die von Fremdaggagaten (z.B. Motoren, Pumpen) ausgelöst und über die mechanische Verbindung oder das Medium auf das Sicherheitsventil übertragen werden, je nachdem ob der Teller beim Schließen den Sitz berührt oder nicht.

Schlagen bzw. Flattern

Schwingungen mit großen Hübten werden als „**Schlagen**“ oder „**Flattern**“ bezeichnet. Dabei öffnet das Sicherheitsventil schlagartig, um dann sofort wieder zu schließen. Ursachen für dieses instabile Funktionsverhalten sind u.a. zu hohe Druckverluste in der Zuleitung, zu hoher Eigengendruck, Arbeiten im Teillastbereich bei geringer Speicherkapazität der Anlage.

Durch die Verwendung geeigneter Dämpfungssysteme kann ein stabiles Arbeiten des Sicherheitsventiles erreicht werden.

Vibration prevention

The reliable operating behaviour and stable blowoff of all LESER safety valves was verified in a component test in accordance with VdTÜV, Merkblatt 100. Nevertheless, it happens time and again that stable blowoff of the safety valve cannot be ensured due to the actual system parameters. As with all spring-mass systems, the safety valve can also be excited to vibrations. These can damage the safety valve and lead to system disturbances.

LESER developed in its test house years ago damping systems that suppress vibrations at safety valves, even where system parameters are extremely unfavourable. The damping systems ensure stable blowoff of the safety valve. They do not influence the set pressure, but the operating behaviour. The safety valve blows off constantly without any popping. The valve lift adjusts itself to the actual mass flow present. But this means not that, e.g. a full lift safety valve becomes a proportional safety valve according to German rules.

Vibration forms

Rattling

Vibrations with small or hardly measurable strokes are termed "rattling", where high frequency vibrations build-up through external influences. The initiators are mostly vibrations which are induced by separate units (e.g. motors, pumps) and transmitted via the mechanical connection or medium to the safety valve, depending on whether or not the disc makes contact with the seat during closure.

Hammering or chattering

Vibrations with large lifts are termed "hammering" or "chattering", whereby the safety valve suddenly opens to then closing again. The causes of this instable operating behaviour, among other things, are excessive pressure losses in the feed pipe, excessive built-up back pressure and operating in the partial load range with a low storage capacity of the system.

By using suitable damping systems, stable operation of the safety valve can be achieved.

Aufbau und Einsatzgrenzen der Schwingungsdämpfer

	O-Ring-Dämpfer	Federschwingungs- verhinderer
Darstellung	Bild 1	Bild 2
Schwingungsform	Rattern Schlagen/Flattern	Schlagen/Flattern
Ausführung	– Gasdichte Kappe – Kombination mit gasdichter Anlüftung H4	– Kombination mit gasdichter Anlüftung H4
Lieferbar für *	– Type 427/429 DN 15 – DN 100 – Type 431/433 DN 15 – DN 80 – Type 441/442 DN 25 – DN 50 – Type 532/534 DN 15 – DN 80	alle LESER Flansch-Fe- der-Sicherheitsventile
Druckbereich	0,5 bis 40 bar	entsprechend Bauteilprü- fung, begrenzt nur durch Prüfstandskapazität zur Auslegung
Temperaturbereich	–20 °C bis 180 °C für den O-Ring	Entsprechend dem Sicherheitsventil
Lieferformen	– Montiert auf dem Sicherheitsventil – Umrüstsatz	– Montiert auf dem Sicherheitsventil

* Weitere Typen auf Anfrage.

Design and application ranges of the vibration damper

	O-ring-damper	Spring vibration suppressor
Representation	Figure 1	Figure 2
Vibration form	Rattling	Hammering/Chattering
Type	– Gastight cap – Combination with gastight lifting device H4	– Combination with gastight lifting device H4
Available for *	– Type 427/429 DN 15 – DN 100 – Type 431/433 DN 15 – DN 80 – Type 441/442 DN 25 – DN 50 – Type 532/534 DN 15 – DN 80	All LESER flanged safety valves spring loaded
Pressure range	0.5 bar to 40 bar	According to type test ap- proval, limited only by test lab capacity for design
Temperature range	–20 °C to +180 °C for O-ring	According to safety valve
Forms of delivery	– Mounted on safety valve – Conversion set	– Mounted on safety valve

* More types on request.

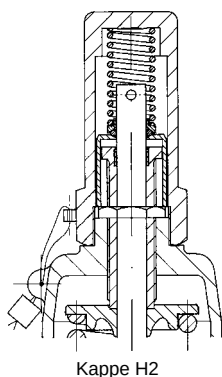


Bild 1/Figure 1
O-Ring-Dämpfer
O-ring-damper

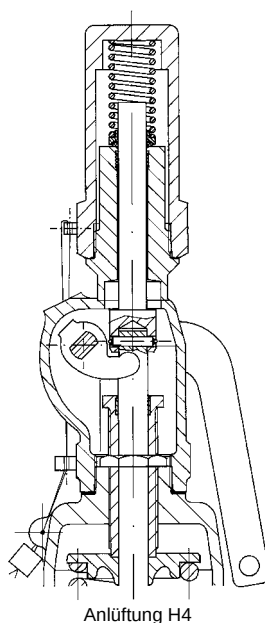
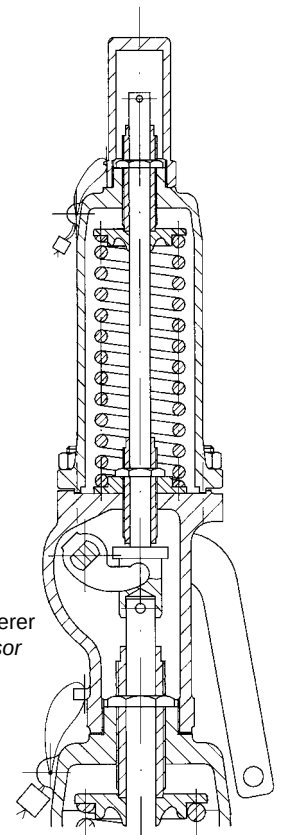
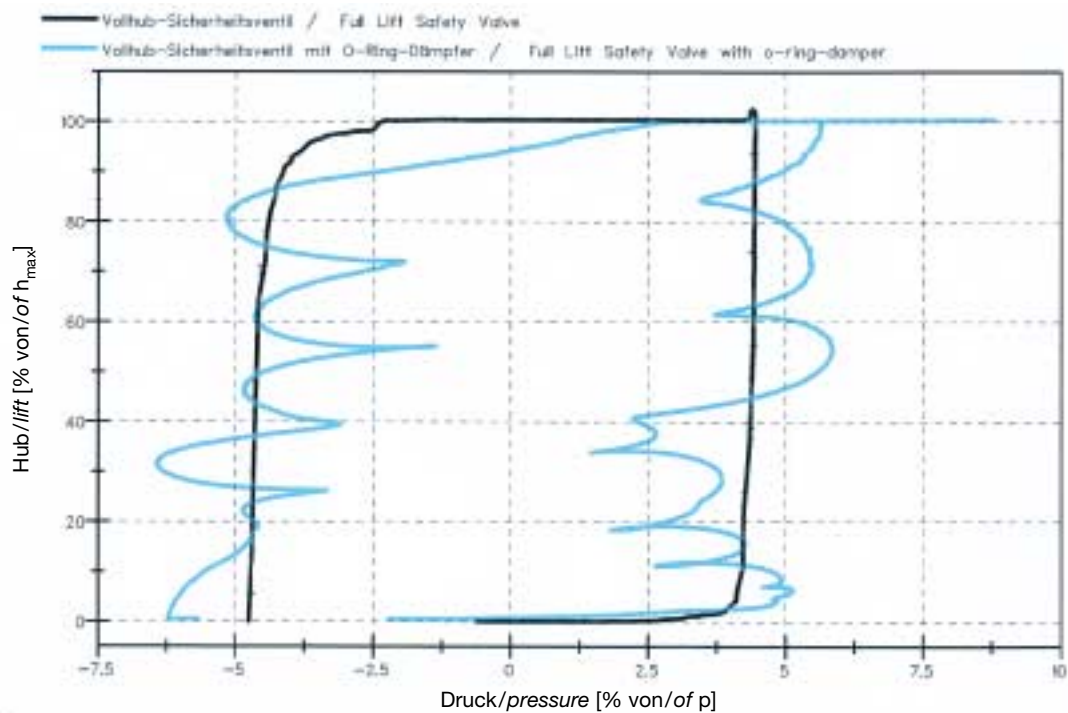
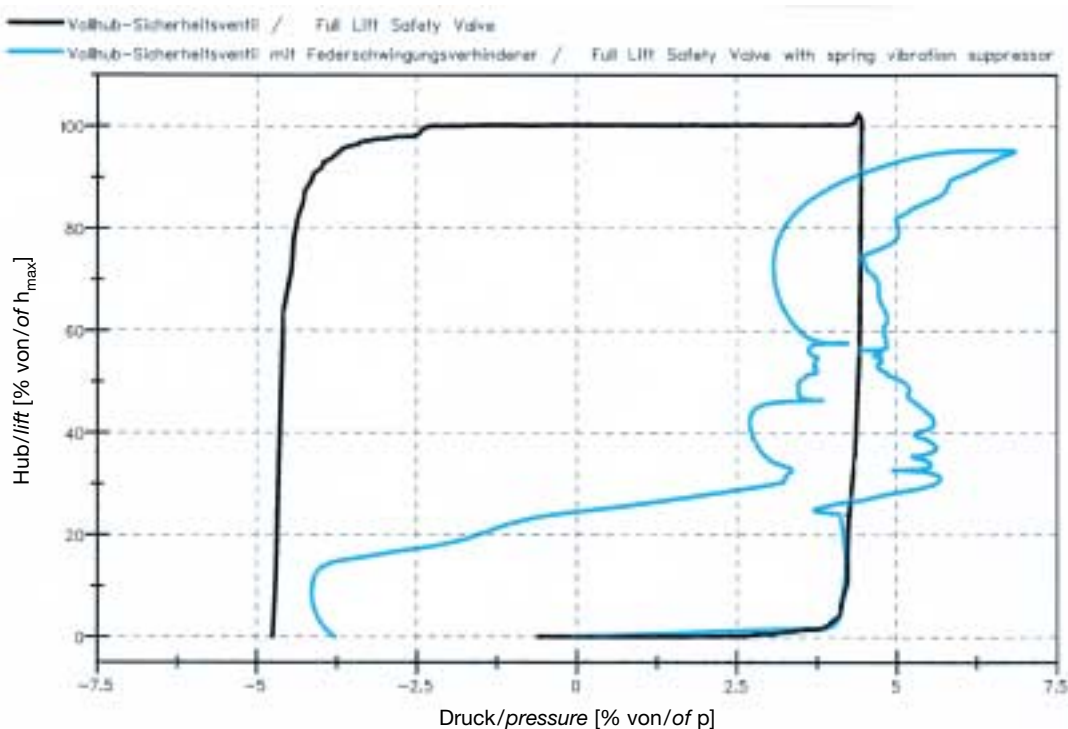


Bild 2/Figure 2
Federschwingungsverhinderer
Spring vibration suppressor





Vollhub-Sicherheitsventil mit O-Ring-Dämpfer
Full lift safety valve with O-ring-damper



Vollhub-Sicherheitsventil mit Federschwingungsverhinderer
Full lift safety valve with spring vibration suppressor

Mit den beiden angebotenen Prüfständen können LESER-Sicherheitsventile montiert, eingestellt und geprüft werden. Sie sind für Arbeiten an Flansch- und Gewindeventilen in Eckbauform geeignet. Die Durchführung der folgenden Tests ist Möglich (Prüfmedium: Luft)

- Justierung des Einstelldruckes
- Blasentest (Blasenschauglas gemäß API 527 Section 2, 2.1) siehe Seite 21/51
- Nekaltest, siehe Seite 21/51
- Gehäusedichtheit Eintritt/Austritt, siehe Seite 21/52

Prüfstand PS-T 10 (Art.-Nr. 8111.9671)

Das Modell **PS-T10** ist **transportabel** und auf dem mitgelieferten Rollwagen **verfahrbar**. Es ist somit neben dem Gebrauch in der Werkstatt für den mobilen Einsatz vor Ort geeignet (z. B. Service-Wagen). Auf diesem können Ventile bis zu einer Nennweite von **DN 200** montiert, eingestellt und geprüft werden.

Prüfstand PS-SV 15 (Art.-Nr. 8121.9672)

Für häufigere Einstell- und Prüfarbeiten bietet sich das Modell **PS-SV 15** an. Auf diesem **stationären** Prüfstand mit **hydraulischen** Spannpratzen können Ventile bis zu einer Nennweite von **DN 250** bearbeitet werden.

Manometer und Verrohrung

Beide Prüfstände sind mit einem **Referenzanschluss** für **kundenseitige Manometer** versehen. Dieser ermöglicht die Wahl eines für den jeweiligen Druckbereich geeigneten Manometers gemäß den Ausführungen in EN-DIN 837-1/Firma WIKA bzw. ASME-Code Section VIII, UG-102 (b).

Die Prüfstände zeichnen sich durch eine **Verrohrung in Edelstahl** aus, um auszuschließen, dass Korrosionsrückstände den Prüfling beschädigen.

Verdichtereinheit (Art.-Nr. 8131.9681)

Als Ergänzung zu den Prüfständen dient die Verdichtereinheit (Booster). Der **Booster** kann für die Prüftätigkeiten am Ventil ein Hochdrucknetz ersetzen. Diese stationäre Einheit **verdichtet** das Prüfmedium Luft ausgehend vom vorhandenen Druckluftnetz (6 – 7 bar) auf bis zu **210 bar** Prüfdruck. Sie kann als externe Druckerzeugung mit beiden Prüfständen kombiniert werden und diese somit auch ohne vorhandenes Hochdrucksystem mit ausreichendem Druck versorgen.

Alle drei Modelle sind mit CE-Kennzeichnung gemäß den gültigen Richtlinien versehen. Vor Inbetriebnahme muss der Betreiber die notwendigen Abnahmen gemäß den vor Ort gültigen Richtlinien durchführen lassen.

With the two offered test benches LESER safety valves can be fitted, adjusted and tested. They are suited to work on angle type flanged and screwed valves. It is possible to execute the following tests (test fluid: air):

- Adjustment of set pressure
- Bubble test (bubble sight glass according to API 527 Section 2, 2.1), see page 21/51
- Nekal test, see page 21/51
- Body tightness inlet/outlet, see page 21/52

Test bench PS-T 10 (article no. 8111.9671)

The model **PS-T10** is **portable and mobile** with the cart (part of the delivery scope). It is suited for application at workshop and mobile use on site (e. g. service van) as well. Valves up to **DN 200** nominal diameter can be fitted, adjusted and tested.

Test bench PS-SV 15 (article no. 8121.9672)

For frequent adjusting and test works the model **PS-SV15** is offered. On this **stationary** test bench with **hydraulic** clamping jaws valves up to **DN 250** nominal diameter can be processed.

Manometers and piping

For **manometers by customer** both test benches are equipped with one **reference outlet**. This allows to choose the manometer matching the specific pressure range according to the remarks of EN-DIN 837-1/Firma WIKA respectively ASME-Code Section VIII, UG 102 (b).

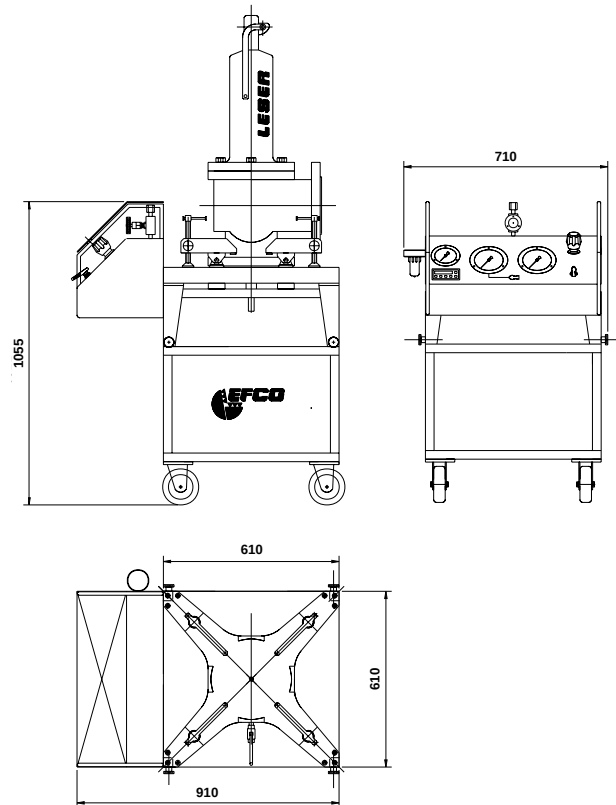
The test benches stand out for **piping and fittings in stainless steel** to prevent sediments of corrosion damaging the test valve.

Booster (article no. 8131.9681)

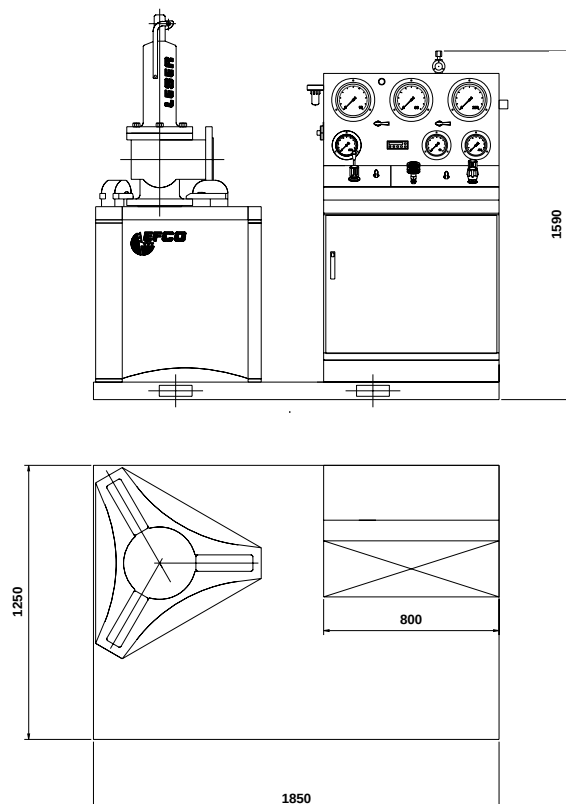
The offered compressor-unit (booster) serves as complement to the test benches. The **booster** can substitute a high-pressure network for testing work at the valve. This stationary unit **compresses** the test fluid air based on the available compressed air network (6 – 7 bar) up to **210 bar** testing pressure. It can be combined with both test benches as external pressure supply. Thus the test-benches can be supplied with adequate pressure without available high pressure compressed air network.

All three models are equipped with CE-marking according to the valid directives. The customer is responsible for the execution of necessary accepting tests according to the lokal valid directives before putting in operation.

Prüfstand/Test-bench
PS-T10 (Art.-Nr. 8111.9671)

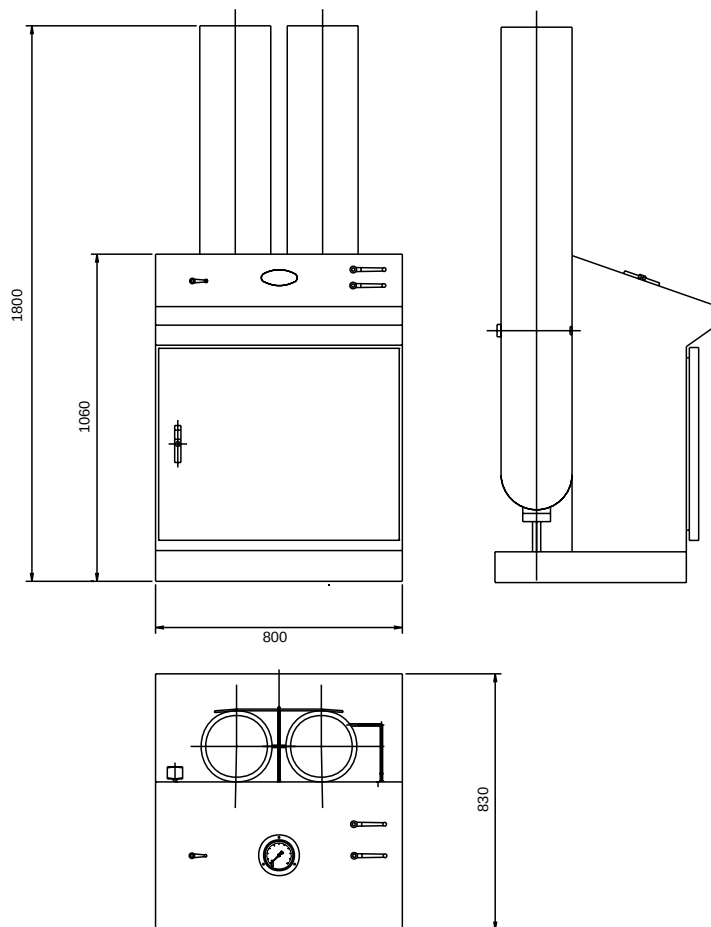


13 Prüfstand/Test-bench
PS-SV15 (Art.-Nr. 8121.9672)



	Prüfstand/test-bench PS-T10 (Art Nr.: 8111.9671)		Prüfstand/test-bench PS-SV15 (Art Nr.: 8121.9672)	
Nennweiten/max. Prüfdruck (externe Druckerzeugung): <i>Nominal diameter/ max. test pressure (external pressure supply):</i>	DN 15 (1/2") – DN 50 (2"): 210 bar (3000 psi) DN 80 (3"): 130 bar (1885 psi) DN 100 (4"): 80 bar (1160 psi) DN 125 (5"): 50 bar (725 psi) DN 150 (6"): 35 bar (507,5 psi) DN 200 (8"): 20 bar (290 psi)		DN 15 (1/2") – DN 80 (3"): 210 bar g (3000 psi g) DN 100 (4"): 120 bar g (1740 psi g) DN 125 (5"): 80 bar g (1160 psi g) DN 150 (6"): 55 bar g (797,5 psi g) DN 200 (8"): 30 bar g (435 psi g) DN 250 (10"): 25 bar g (362,5 psi g)	
Spannvorrichtung: <i>Clamping device:</i>	4 manuell mit Spindel betätigte Spannpratzen	<i>4 manually by spindle actuated clamping jaws</i>	3 hydraulisch betätigte Spannpratzen (durch Fußschalter ausgelöst)	<i>3 hydraulic actuated clamping jaws (actuated by foot-operated switch)</i>
Energieversorgung: <i>Power input:</i>	Externe Druckerzeugung bei Option Digitalanzeige: Spannung: 230 V/50 Hz alternativ 110 V/60 Hz	<i>External pressure supply with option digital gauge: Voltage: 230 V/50 Hz alternativ 110 V/60 Hz</i>	externe Druckerzeugung Spannung: 230 V/50 Hz alternativ 110 V/60 Hz Druckluft: 6 bar, ca. 0,2 m³/min.	<i>External pressure supply Voltage: 230 V/50 Hz alternativ 110 V/60 Hz Compressed-air: 6 bar, approx. 0,2 m³/min.</i>
Prüfmedium: <i>Test fluid:</i>	Luft/Stickstoff (externe Druckerzeugung)	<i>Air/nitrogen (external pressure supply)</i>	Luft/Stickstoff (externe Druckerzeugung)	<i>Air/nitrogen (external pressure supply)</i>
Anzeigen für Druckprüfung: <i>Gauges for testing:</i>	2 analoge Prüfmanometer	<i>2 analog gauges</i>	3 analoge Prüfmanometer	<i>3 analog gauges</i>
Leckageprüfung: <i>Leakage testing:</i>	1 Blasenschauglas gemäß API 527 Section 2, 2.1	<i>1 test device according to API 527 Section 2, 2.1</i>	1 Blasenschauglas gemäß API 527 Section 2, 2.1	<i>1 test device according to API 527 Section 2, 2.1</i>
Gewicht: <i>Weight:</i>	ca. 160 kg	<i>Approx. 160 kg</i>	Ca. 800 kg	<i>Approx. 800 kg</i>
Mitgeliefertes Zubehör: <i>Included accessories:</i>	1 Satz O-Ring-Dichtplatten (für Flanschventile) 1 Vulkollan-Dichtplatte	<i>1 set of O-ring-sealingplates (for flange valves) 1 Vulkollan Sealing plate</i>	1 Satz O-Ring-Dichtplatten (für Flanschventile) 1 Vulkollan-Dichtplatte	<i>1 set of O-ring-sealingplates (for flange valves) 1 Vulkollan Sealing plate</i>
	1 Satz Verschlussstopfen (DN 15 – DN 200)	<i>1 set of outlet-plugs (DN 15 – DN 200)</i>	1 Satz Verschlussstopfen (DN 15 – DN 250)	<i>1 set of outlet-plugs (DN 15 – DN 250)</i>
	1 Satz Adapter/Kappen zur Aufnahme und Prüfung von Gewindeventilen (Withworth Rohrgewinde DIN ISO 228)	<i>1 set of adapters/caps to fix and test screwed safety valves (withworth-pipe-thread DIN ISO 228)</i>	1 Satz Adapter/Kappen zur Aufnahme und Prüfung von Gewindeventilen (Withworth Rohrgewinde DIN ISO 228)	<i>1 set of adapters/caps to fix and test screwed safety valves (withworth-pipe-thread DIN ISO 228)</i>
	1 Koffer für mitgeliefertes Zubehör	<i>1 suitcase for included accessories</i>	1 Koffer für mitgeliefertes Zubehör	<i>1 suitcase for included accessories</i>
Optionen: <i>Options:</i>			Betriebsspannung: 110 V/60 Hz	<i>Voltage: 110 V/60 Hz</i>
	Einheit der Manometer: psi	<i>Unit of gauges: psi g</i>	Einheit der Manometer: psi	<i>Unit of gauges: psi g</i>
	1 Digitalanzeige mit Maximalwertspeicher (= Einstelldruck), Betriebsspannung: 230 V/50 Hz (alternativ 110V/60 Hz)	<i>1 digital gauge with peak value memory (= test pressure), voltage: 230 V/50 Hz (alternativ 110V/60 Hz)</i>	1 Digitalanzeige mit Maximalwertspeicher (= Einstelldruck), Betriebsspannung: 230 V/50 Hz (alternativ 110V/60 Hz)	<i>1 digital gauge with peak value memory (= test pressure), voltage: 230 V/50 Hz (alternativ 110V/60 Hz)</i>
	1 Satz Adapter zur Aufnahme und Prüfung von Gewindeventilen (ANSI-B1.20.1-1983)	<i>1 set of adapters to fix and test screwed safety valves (ANSI-B1.20.1-1983)</i>	1 Satz Adapter zur Aufnahme und Prüfung von Gewindeventilen (ANSI-B1.20.1-1983)	<i>1 set of adapters to fix and test screwed safety valves (ANSI-B1.20.1-1983)</i>

Verdichtereinheit/Booster (Art.-Nr. 8131.9681)



Verdichtereinheit für Luft, montiert auf einer Konsole (mit Aufnahmen zum Transport mit Gabelstapler)		Compressed air unit mounted on a console (for transportation purpose by forck lift)	
Maximaler Fülldruck (je nach Ausgangsdruck):	6 bar: ca. 180 bar 6,5 bar: ca. 200 bar 7 bar: ca. 210 bar	Maximum filling pressure (depending on start pressure):	6 bar: approx. 180 bar g 6,5 bar: approx. 200 bar g 7 bar: approx. 210 bar g
Behältervolumen:	2 x 50 Liter (ausreichend für ca. 30 Ventile, DN 100, $p_e = 50$ bar bzw. ca. 3 Ventile, DN 100, $p_e = 180$ bar; abhängig von Prüfbedingungen)	Capacity of pressure tank:	2 x 50 liter (sufficient for approx. 30 valves, DN 100, $p_e = 50$ bar g respectively approx. 3 valves, DN 100, $p_e = 180$ bar g; depending on test circumstances)
Fülldauer:	7 – 8 Stunden	Filling time:	7 – 8 hours
Energieversorgung	Druckluft: 6 bar, ca. 1,8 m ³ /min (zum Betreiben der pneumatischen Pumpe)	Power input:	Compressed-air: 6 bar g, approx. 1,8 m ³ /min (to actuate the pneumatic pump)
Anzeige für Fülldruck:	1 analoges Prüfmanometer	Gauge for filling pressure:	1 analog gauge
Gewicht:	Ca. 400 kg	Weight:	Approx. 400 kg
Optionen:	Einheit des Manometers: psi	Options:	Unit of gauge: psi g

Pneumatische Zusatzbelastung

Pneumatic Supplementary Loading System

14

Inhalt	Contents	Seite/Page
Allgemeines, Funktion, Anwendungen	<i>General Information, Mode of Operation, Applications</i>	14/10-13
Komponenten	<i>Components</i>	14/14-17
Wartung	<i>Maintenance</i>	14/18
Artikelnummern	<i>Article Numbers</i>	14/19

Allgemeines

Direkt wirkenden Sicherheitsventilen sind aufgrund der physikalischen Gegebenheiten in Bezug auf Funktionsdifferenzen und der damit verbundenen erreichbaren Dichtheit Grenzen gesetzt. Mit gesteuerten (= zusatzbelasteten) Sicherheitsventilen lassen sich die für direkt wirkende Sicherheitsventile geltenden Toleranzen wesentlich einengen. Es ergeben sich somit für zusatzbelastete Sicherheitsventile folgende Vorteile:

- Dichtheit des Abschlusses bis zum Ansprechen
- kürzerer Öffnungsvorgang
- kürzerer Schließvorgang
- exaktes Ansprechverhalten
- unabhängig vom Gegendruck

Damit

- bessere, erweiterte Ausnutzung des zulässigen Betriebsdruckes
➤ Leistungssteigerung
- keine Leckverluste wegen besserer Ventildichtheit
➤ Energieeinsparung

deshalb

- größere Verfügbarkeit der Armaturen ➤ Kosteneinsparung
- verkürzte Abblasezeiten ➤ Emissionsschutz

General Information

Direct acting safety valves are subject to restrictions in respect of functional differences and the relevant attainable tightness on account of their physical features. Allowances applicable to directly acting safety valves can be substantially restricted by controlled (supplementary loaded) safety valves. Resulting in following advantages for supplementary loaded safety valves:

- seat-tightness until opening
- shorter opening operation
- shorter reseating operation
- accurate commencing of lift
- independent of back pressure.

That means

- better utilization of the allowable operating pressure
➤ improvement of efficiency,
- no leakage due to improved seat-tightness
➤ power saving,

and therefore

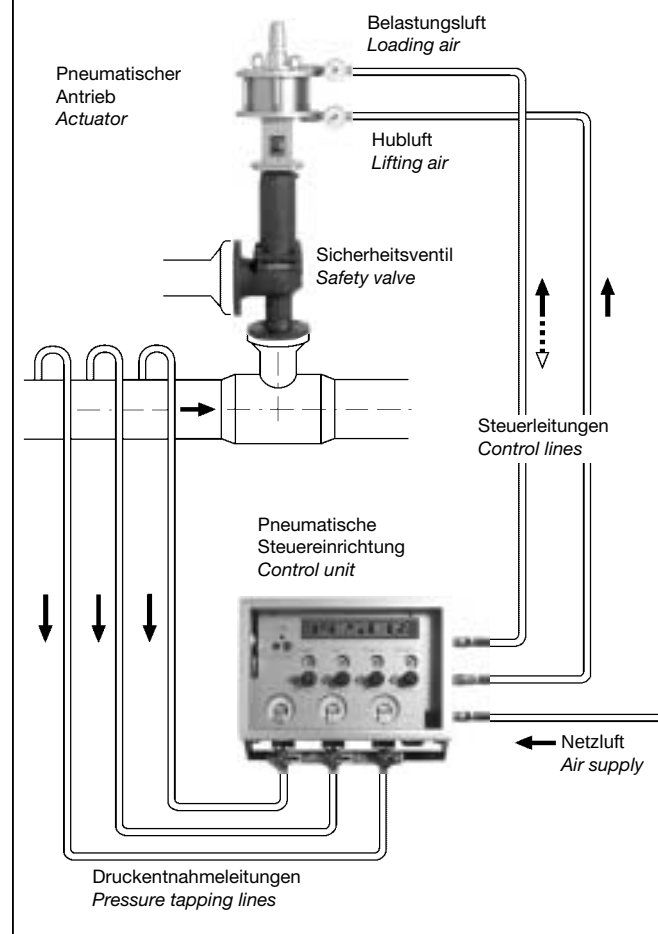
- higher fitting availability ➤ cost savings
- reduced blow-off times ➤ protection against emission

Funktionsprinzip

Beim gesteuerten Ventil wird der Abschluß durch eine zusätzlich zur Feder wirkende Kraft mittels pneumatischem Zylinder-Kolben-Antrieb „zusatzbelastet“. Der Antrieb wird von einer Steuereinrichtung über Steuerleitungen mit Luftdruck versorgt. Die Steuereinrichtung selbst erhält durch 3 parallele, Medium führende Druckentnahmeleitungen redundant die Schaltimpulse.

Bei Erreichen des vorgegebenen Ansprechdrucks im abzusichernden Anlagenteil wirft die Steuerung über Entlüftungsventile den Belastungsluftdruck ab. Das Sicherheitsventil kann dann wie vorgesehen öffnen. Bei Anwendung des ebenfalls gesteuerten, entgegengesetzt wirkenden Hubluftdrucks im Antrieb wird der Öffnungsvorgang unterstützt, bzw. die Öffnungsdruckdifferenz verkleinert. Bei wirkendem Hubluftdruck (siehe „Funktionsbeschreibung“) öffnet das Ventil vollkommen gegendruckunabhängig. Beim Unterschreiten des eingestellten Schaltdrucks wird der Belastungsluftdruck wieder aufgesteuert. Das Ventil schließt beschleunigt, d.h. mit geringerer Schließdruckdifferenz als sonst üblich. Die Güte der Druckschalter läßt ein sehr genaues Einstellen des Ansprechdruckes zu.

Grund-Schaltschema Reihe 700
General diagram series 700



Mode of Operation

With the supplementary loaded safety valve, the spring loaded reseating action is subjected to a supplementary force applied by a pneumatic actuator. A control system ensures that pneumatic pressure is supplied to the actuator through control lines. Impulses are transmitted to the control unit proper through redundant arranged medium-carrying pressure tapping lines.

The individual control system automatically discharges the pneumatic loading pressure through relief valves when the specified set pressure is attained in the system section to be safeguarded. Then the safety valve can open as intended. The opening action is assisted or the opening pressure differential is reduced when the controlled but oppositely acting pneumatic lifting pressure is applied in the actuator. When the pneumatic lifting pressure is active (refer to "Description"), the valve will open absolutely independent of the back pressure. The pneumatic loading pressure is applied again if the opening sensing pressure drops below the specified level. The valve reseats faster, that is at a blow down which is lower than otherwise customary. The top quality of pressure switches allows for accurate adjustment of the set pressure.

Sicherheitsventilsteuerung nach AD-Merkblatt A2 und TRD 421

Die LESER-Zusatzbelastung ist nach den Vorgaben der technischen Regeln für „gesteuerte Sicherheitsventile“ entwickelt. Die Einrichtung ist unter der Bauteilprüf-Nr.

TÜV.SV....-768

vom TÜV-Nord geprüft und zugelassen. Es bestehen z. Zt. z.B. Zulassungen für Dänemark, Finnland, Österreich, Schweden und die Schweiz.

Gemäß VdTÜV-Merkblatt ...768 arbeitet die Steuerung nach dem Ruheprinzip (Fremdmedium Luft), während die gesteuerten Hauptventile dem Entlastungsprinzip zuzuordnen sind. Mit der LESER-Zusatzbelastung können auch andere Sicherheitsventil-Fabrikate ausgerüstet werden, wenn diese konstruktiv in der Lage sind, die zusätzliche Belastung aufzunehmen. Derartige Nachrüstungen wurden bereits mehrfach erfolgreich durchgeführt.

Wesentliche Regelwerksforderungen, die erfüllt werden, sind:

- Selbständiges Aufheben der zusätzlichen Schließkraft beim Überschreiten des Ansprechdruckes.
- Mindestens drei getrennte Druckentnahmeleitungen und Steuerstränge der Steuereinrichtung.
- Entlastbarkeit der Zusatzbelastung durch Handeingriff.
- Anlüftbarkeit des Sicherheitsventils durch Handeingriff.
- Überprüfbarkeit der Steuerstränge im Betrieb.
- Steuerbarkeit mehrerer Sicherheitsventile durch eine Steuereinrichtung.
- Ungehinderte Funktionsfähigkeit des direkt wirkenden Sicherheitsventiles bei Ausfall der Fremdenergie (Luft).

Diese Anforderungen an die Steuereinrichtung werden von LESER voll erfüllt. Die verwendeten Pneumatikkomponenten namhafter Hersteller sowie die Gesamtentwicklung wurden durch den prüfenden TÜV einem extremen Verschleißtest unterzogen.

Safety Valve Control in Compliance with AD-Merkblatt A2 and TRD 421

The LESER supplementary loaded system has been developed on the basis of the technical specifications for “controlled safety valves”. The unit bears the type test approval No.

TÜV.SV...-768

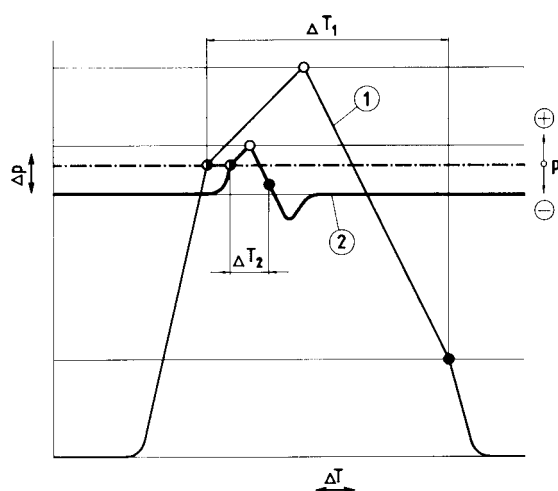
to verify that it was tested and approved by the TÜV-Nord. Approvals were also granted e.g. for Denmark, Finland, Austria, Sweden and Switzerland.

According to VdTÜV type test approval No. ...768, the control unit operates by the relieving principle (air as operating medium), while the closed circuit principle applies to the main valve. Also other safety valve makes can be equipped with the LESER supplementary loading unit provided that their design is suitable for the controlling force. Such conversions have been carried out successfully already several times.

The important specification requirements include:

- Automatic releasing of the additional controlling force if the set pressure is exceeded.
- At least three separate pressure tapping lines and sensing lines of the control unit.
- Releasing of controlling force by manual operation.
- Lifting of the safety valve by manual operation.
- Monitoring of sensing lines during operation.
- Multiple control of several safety valves by one control unit.
- Unrestricted proper operation of the directly acting safety valve in the event of a failure of the control energy (air).

LESER fully meets the requirements concerning the control unit. The pneumatic components supplied by renowned makers and the safety valves in general were subjected to a tough wear test by the TÜV.



p = Ansprechdruck / set pressure

Δp = Druckveränderung im zu sichernden System
pressure difference in the system to be protected

ΔT = Öffnungs- und Schließzeit des Sicherheitsventils
Time of valve operation

① = Druck-Zeit-Verlauf ohne Zusatzbelastung
Time/pressure behaviour without supplementary loading

② = Druck-Zeit-Verlauf mit Zusatzbelastung
Time/pressure behaviour with supplementary loading

● = Sicherheitsventil-Öffnungsbeginn
safety valve commencing to lift

○ = Sicherheitsventil offen / safety valve opened

● = Sicherheitsventil geschlossen / safety valve reseated

Zeit-Druck-Verhalten im Vergleich

Die dargestellten Diagramme zeigen schematisch die typischen Druck-Zeitabläufe zwischen Öffnen und Schließen von Sicherheitsventilen mit und ohne Zusatzbelastung. Die genauen Werte sind anlagen- und komponentenabhängig. Sie können vom LESER-Service durch Messungen in der Anlage nachgewiesen werden (Diagnose).

Comparison of Time/Pressure Behaviour

The diagrams illustrate the typical pressure and time cycles occurring between the opening and reseating action of safety valves with and without a controlled safety pressure relief system (C.S.P.R.S.). The accuracy of the values depends on the system and components. The LESER Service can determine the values by measurements in the system (diagnosis).

Anwendungen

Gesteuerte Sicherheitsventile werden eingesetzt:

- zum Umrüsten bestehender Anlagen. Bessere Ausnutzung des zulässigen Behälterdrucks, z. B. bei Zuckerfabriken.
- für Anlagen mit Leistungsspitzen oder unregelmäßiger Brennstoffzufuhr, wo es zu häufigem Ventilansprechen kommt, z. B. in Papierfabriken und Müllverbrennungsanlagen.
- für Anlagen mit unbestimmten oder wechselnden, höheren Fremdgedrücken auf der Austrittsseite des Sicherheitsventils.
- für Anlagen mit Trommel- und Überhitzerabsicherung durch Sicherheitsventile, wo das vorrangige Öffnen des Überhitzerventils gewährleistet sein muß.
- für Chemieanlagen zur Vermeidung von Umweltbelastungen (bis zum Ansprechen dicht!)
- für Kraftwerksanlagen innerhalb von Wohngebieten, um beim möglichen Ansprechen die Dauer von Abblasegeräuschen zu verkürzen.
- für Anlagen, bei denen kostspieliger Energie-, Medium- und Leistungsverlust vermieden werden soll.

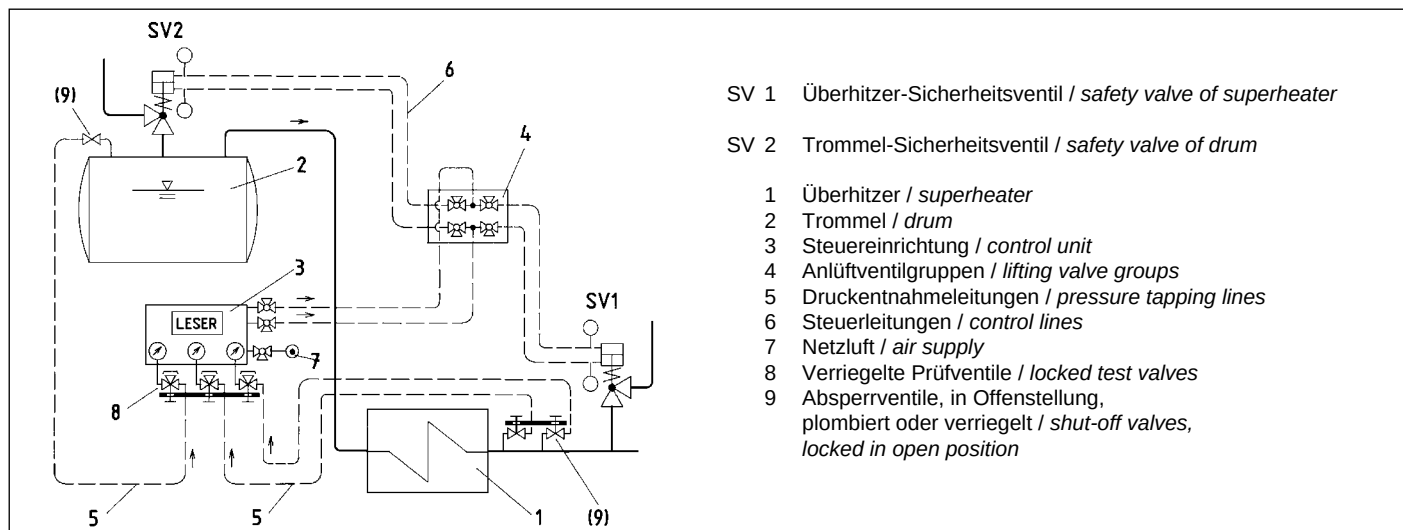
Applications

Controlled safety valves are employed

- to revamp existing systems; improved utilization of the allowable working pressure, e.g. in sugar factories;
- for systems subject to power peaks or irregular fuel supply combined with frequent lifting of valves, e.g. in paper mills and refuse incinerating plants;
- for systems involving uncertain or changing high superimposed back pressures on the outlet side of the safety valve;
- for plants in which safety valves protect the drum and superheater and where primary opening of the superheater valve must be ensured;
- for chemical plants to avoid pollution (tightness up to the setting point);
- for power stations in housing areas to reduce the duration of blow-off noise in the event of discharging;
- for plants where costly power, medium and efficiency losses are to be avoided.

Typische Beispiele/Typical Examples

1. Anwendungsbeispiel / 1. Example of Application



Zusatzbelastung von Überhitzer- und Trommelventil

Beide Ventile sind zusatzbelastet. Die Schaltimpulse kommen vom Überhitzer und von der Trommel unter Berücksichtigung des Druckverlustes über den Überhitzer. Die Einstellung der Steuerung und Ventile erfolgt so, daß immer das Überhitzerventil zuerst anspricht (Kühlung des Überhitzers), das Trommelventil zusätzlich nur, wenn die Leistung des Überhitzerventils nicht ausreicht, den unzulässigen Überdruck abzubauen.

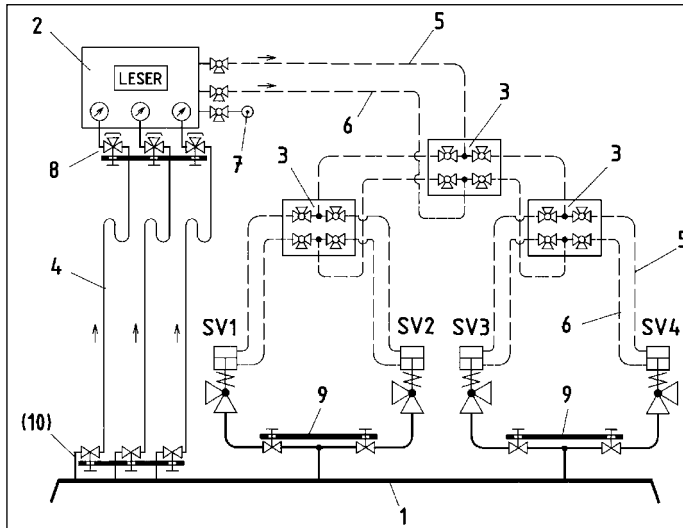
Variante: Die gezeigte Ausführung ist auch ohne Trommelventil zulässig. Es muß aber mindestens eine Druckentnahmeleitung den Schaltimpuls von der Trommel zur Steuerung geben.

Supplementary Loading of Superheater and Drum Valve

Both valves are supplementary loaded. The operating impulses are transmitted from the superheater and drum, taking into account the pressure loss through the superheater. The control unit and valves are set so that the superheater valve will always respond first (cooling the superheater), while the drum valve will additionally discharge only if the superheater valve is not capable of relieving the excessive overpressure.

Variant: The version shown is allowable also without a drum valve. However, there must be at least one pressure tapping line for transmitting the operating pulse from the drum to the control unit.

2. Anwendungsbeispiel / 2. Example of Application



SV 1 bis SV 4 Sicherheitsventile / safety valves

- 1 Druckbehälter / pressure vessel
- 2 Steuereinrichtung / control unit
- 3 Anlüftventilgruppen / lifting valve groups
- 4 Druckentnahmeleitungen / pressure tapping lines
- 5 Belastungsluft-Steuerleitungen / loading air control lines
- 6 Hubluft-Steuerleitungen / lifting air control lines
- 7 Netzluft / air supply
- 8 Verriegelte Prüfventile / locked test valves
- 9 Wechselventile / change-over valves
- 10 Absperrventile, offen verriegelt / shut-off valves, locked in open position

Zusatzbelastung für 4 Ventile

Es können grundsätzlich mehrere Ventile auf einem gemeinsamen Drucksystem durch eine Steuerung gleichzeitig zusätzlich belastet werden. Das gilt auch für die Anordnung mit Wechselventilen. Hierzu sind Anlüftventilgruppen erforderlich.

Supplementary Loading for Four Valves

Generally, several valves in a common pressure system can be supplementary loaded by one control unit. This also applies to the change-over valve arrangement. However, that requires the use of lifting valve groups.

3. Anwendungsbeispiel

Eine Standard-Anwendung stellt die auf Seite 14/10 abgebildete Steuerung eines einzelnen Sicherheitsventils dar.

Die Absperrmöglichkeit der Druckentnahmeleitungen an der abzuschützenden Anlage ist eine Empfehlung.

Anlagenseitige Voraussetzungen für gesteuerte Ventile

(Die Bedingungen sind hauptsächlich durch die Regelwerke vorgegeben)

- Drei Druckabnahmestellen an dem zu schützenden Behälter bzw. System.
- Verlegung der Druckentnahmeleitungen bedarfsweise mit Wasser- vorlage zum Schutz der Steuerung vor Mediumtemperaturen über +60 °C.
- Druckentnahmeleitungen vor unzulässigen Temperatureinflüssen geschützt (Heizung bzw. Kühlung).
- Saubere, öl- und wasserfreie Steuerluft (Instrumentenluft). Die Netzluft muß bedarfsweise durch Submikrofilter und/oder Aktivkohlefilter gereinigt werden.
- Die zu dem Antrieb führenden Steuerleitungen müssen einen lichten Mindestdurchmesser von 15 mm aufweisen.
- Regelmäßige, mindestens jährliche Funktionsprüfung von Sicherheitsventilen einschließlich ihrer Steuerung.
- Der erforderliche Netzluftdruck soll min. 4 und max. 10 bar betragen.

Weitere Details sind der Montageanleitung LWN 621.05 entnehmbar.

3. Example of Application

A standard application is the controlling of a single safety valve as shown on page 14/10.

The shut-off possibility of pressure tapping lines on the plant to be protected is only a recommendation.

System Prerequisites Concerning Supplementary Loaded Safety Valves

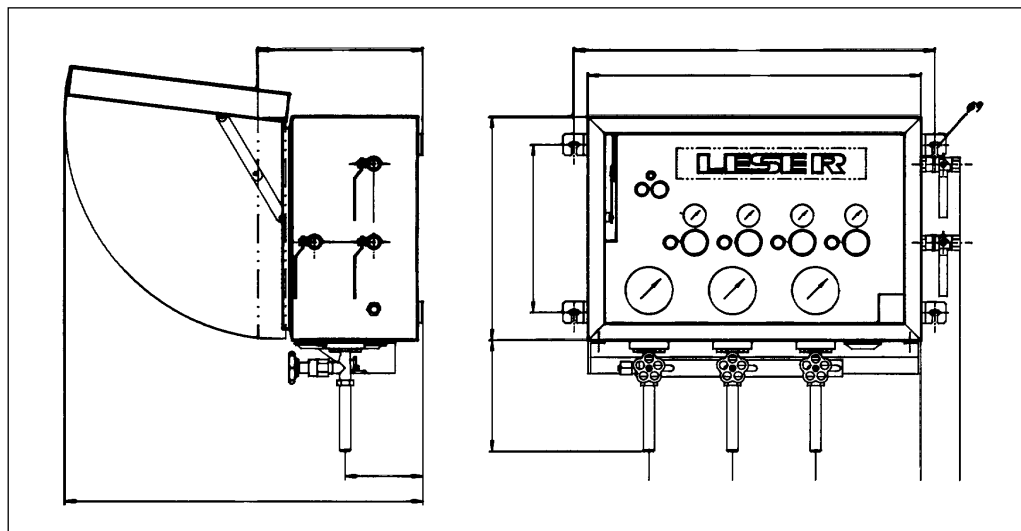
(The requirements are mainly specified by the regulations.)

- Three pressure tapping points on the vessel or system being protected.
- Installation of pressure tapping lines in combination with water supply to protect the control unit from medium temperatures in excess of 140 °F.
- Pressure tapping lines to be protected from undue effects of temperature (heating or cooling).
- Control air must be clean and free from water and oil (instrument air). The system air must be purified by sub-microfilters and/or activated charcoal filters if necessary.
- The control lines connected with the actuator must have a minimum internal diameter of 15 mm (bore).
- Regular but at least annual operational test of safety valves and their control unit.
- The system air pressure should amount to min. 4 bar and max. 10 bar.

For additional details refer to the Installation Instructions LWN 621.05.

Die Komponenten der pneumatischen Zusatzbelastung

Components of Pneumatic Supplementary Loading System



Die Steuereinrichtung (Schaltschrank) Type 712

Type 7121 Standardausführung

Während der Funktionsprüfung sind die Sicherheitsventile federbelastet wirksam.

Type 7122 Sonderausführung

Während der Funktionsprüfung bleiben die Sicherheitsventile zusatzbelastet (z.B. Chemie-Einsatz).

Schutzart IP 54

Einsatzbereich +2 °C bis +60 °C

Eine Fernanlüftung von einer Schaltwarte aus ist möglich (Standard: 220V~, abweichende Spannungen sind auf Wunsch möglich).

Integriert sind gegenseitig verriegelbare Prüfventile.

Sonderausrüstung: Eingebaute elektrische Heizung bei Freiluftaufstellung. Impulsabnahme, um stromauf oder stromab liegende Regler oder Armaturen zu steuern.

Anschlüsse:

Drei Druckentnahmeleitungen (mediumführend):

- Schweißstutzen Ø 20 x 2,5 aus 1.4571 an den Prüfventilen A1, A2 und A3

Netzlufteleitung:

- Innengewinde G 1/2 am Kugelhahn

Zwei Steuerleitungen:

- Innengewinde G 1/2 an den Kugelhähnen

Drei Prüfdruckanschlüsse:

- Außengewinde M 20 x 1,5 an den Prüfventilen A1, A2, A3. Die Prüfanschlüsse sind durch Verschlußkappen DIN 16287 verschlossen.

Gewicht: 36 kg

Control Unit (Switch Cabinet) Type 712

Type 7121 Standard Version

The safety valves are spring loaded during operational test.

Type 7122 Special Version

The safety valves are supplementary loaded during operational test (e.g. chemical services).

Protective System IP 54

Operational range +36°F to +140°F.

Remote lifting from the central control station is possible. (Standard: 220 V a.c., other voltages if required.)

Reciprocally lockable test valves are incorporated.

Special equipment: built-in electric heating system for units set up outdoors. Impulse detection to control up- or down-stream valves.

End Connections:

Three pressure tapping lines (medium wetted):

- Butt-weld ends, Ø 20 x 2.5 of 1.4571 on test valves A1, A2, A3.

System air supply line:

- Female thread G 1/2 on ball valve.

Two control (air) lines:

- Female thread G 1/2 on ball valves.

Three test pressure connections:

- Male thread M 20 x 1.5 on test valves A1, A2, A3. The test connections are sealed by caps in acc. with DIN 16287.

Weight: 36 kg

Pneumatische Zusatzbelastung Reihe 700

Pneumatic Supplementary Loading System Series 700

14

Die pneumatischen Antriebe Type 702

Größen 1, 2, 3, Größenbestimmung ventil- und druckabhängig.

Die Antriebe werden fertig montiert mit den LESER-Sicherheitsventilen geliefert. Alle federbelasteten Flanschventile sind mit Antrieben lieferbar.

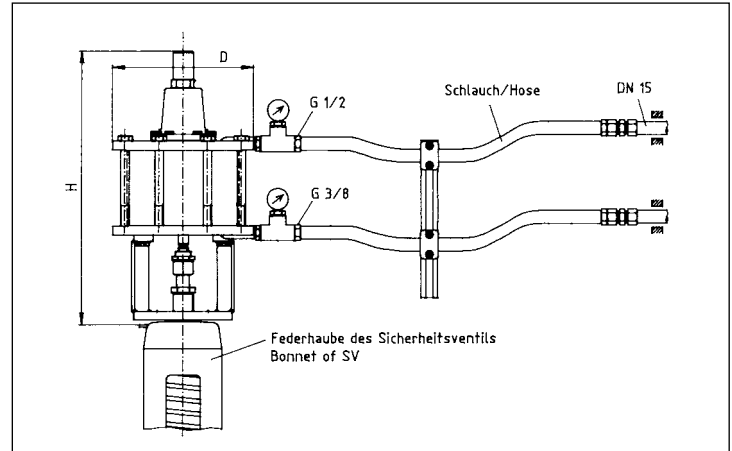
Flexible Übergangsschläuche mit verwechslungssicheren Anschlüssen zu den Steuerleitungen und ein Blockierwerkzeug gehören zum Lieferumfang.

Pneumatic Actuator Units Type 702

Sizes 1, 2, 3, sizing dependent on main valve size and pressure.

The actuators are supplied fully assembled and fitted with LESER safety valves. All spring loaded, flanged valves are available with actuators.

Flexible transfer hoses with non interchangeable screwed connections for the control lines and a locking device are included in the supply.



Nenngröße des Antriebes Actuator nominal size	1		2		3		3 S
Anschlußgröße/Connection to bonnet	I	II	II	III	III	IV	IV
Max. Spindelhub/Lift of piston mm	7	12	12	22,5	22,5	50	74
Bauhöhe H/Height mm	330		420		660		795
Durchmesser D/Plate diameter mm	150		220		330		330
Kolbendurchmesser/Piston diameter mm	100		160		250		250
Wirksame Fläche/Effective piston area cm ²	70		188		457		457
Zusatzkraft ¹⁾ /Loading force N	2100		5640		13710		13710
Antriebsgewicht/Weight kg	9		19		68		75

¹⁾ Bei einem eingestellten Differenzdruck von 3 bar (veränderbar)/At a differential pressure of 3 bar g (changeable).

Die Anlüftventilgruppe Type 731

Zusatzeinrichtung für die Steuerung von zwei Sicherheitsventilen. Die Gruppe dient als Verteilerstation für Belastungs- und Hubluftdruck. Die Kugelhähne sind 3/2-Wegearmaturen. Durch Wegschalten der Belastungsluft können die angeschlossenen Sicherheitsventile mit der anstehenden Hubluft jeweils einzeln angelüftet werden,

Durch Nichtbeaufschlagung mit Hubluft eines Ventiles kann das gezielte Öffnen eines anderen Ventils (mit Hubluft) bewirkt werden.

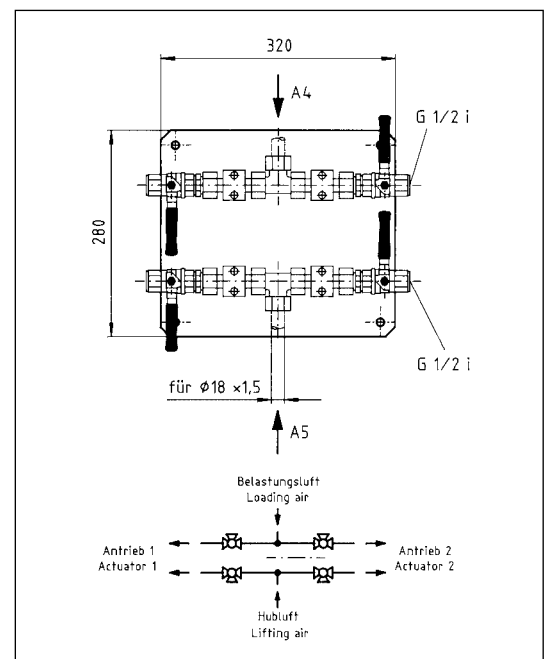
Der jeweils abgesperrte Zweig wird zwangsbelüftet.

Lifting Valve Group Type 731

Supplementary unit for controlling two safety valves. The group serves as distributing station for the pneumatic loading and lifting pressure. The ball valves are 3/2-way valves. By switching off the loading air it is possible to individually lift the connected safety valves by the existing lifting air supply.

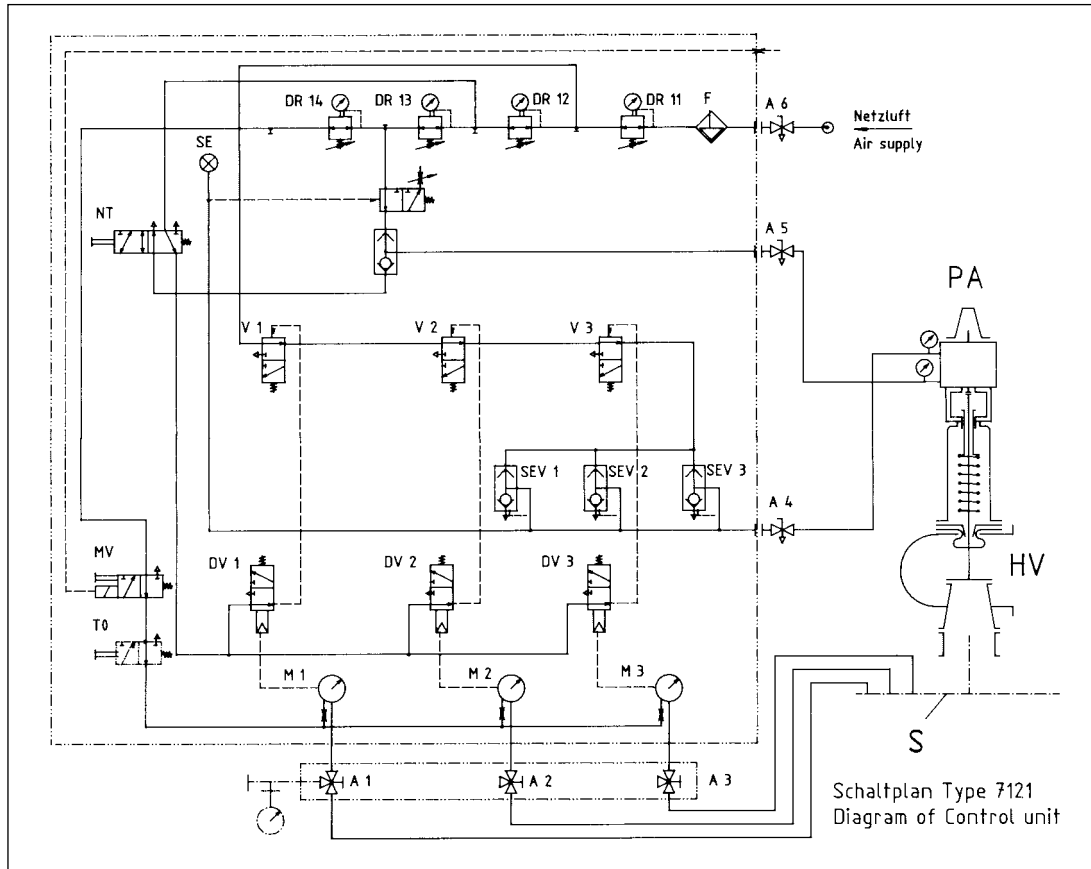
The nonapplication of lifting air on one valve allows the required opening of the other one (with lifting air).

The respective isolated section is pressure vented.



Achtung: Die Druckentnahme-, Luft- und Steuerleitungen, die Luftaufbereitung, und evtl. erforderliche elektrische Verkabelungen gehören nicht zum LESER-Lieferumfang. Sie sind kundenseitig zu verlegen. Rohrleitungen müssen innen gereinigt und trocken, dicht und erschütterungssicher verlegt sein.

Note: The pressure tapping lines, air supply lines and control lines and possibly necessary electric cabling are not part of the LESER supply. This has to be made by the customer. The interior of the pipes must be dry and clean. It has to be installed tightly and protected against vibrations.



Funktionsbeschreibung der Steuereinrichtung Type 7121 (Standardausführung)

Die pneumatische Steuerung erhält über den Filter (F) Zuluft aus dem Druckluftnetz. Sie wird über die hintereinander geschalteten Druckregler (DR 11, 12, 13, 14) den einzelnen Steuerelementen zugeführt.

Aufgaben der Regler:

- DR 11: Druckbestimmung der über die Steuerventile (V1, 2, 3) zum pneumatischen Antrieb (PA) führenden Belastungsluft.
- DR 12: Druckbestimmung für die zu den Vorsteuerventilen (DV 1, 2, 3) führende Arbeitsluft.
- DR 13: Druckbestimmung der zum pneumatischen Antrieb (PA) führenden Hubluft.
- DR 14: Druckbestimmung der Steuerluft für die Druckschalter (M1, 2, 3)

Die Druckschalter (M1, 2, 3) als Schneckenfeder- oder Meßdosensystem haben pneumatische Schaltkontakte in Form von Steuer- und Fangdüsen. Beim Erreichen des Ansprechdruckes des abzusichernden Systems (S) unterbrechen die Druckschalter (M1, 2, 3) den Steuerdruck zu den Vorsteuerventilen (DV 1, 2, 3) und zu den nachgeschalteten Steuerventilen (V 1, 2, 3). Die Steuerventile (V 1, 2, 3) gehen in Entlüftungsposition, wodurch der Druckraum über dem Kolben im Antrieb (PA) zusätzlich über die Schnellentlüftungsventile (SEV 1, 2, 3) sofort entlastet wird. Das Hauptventil (HV) kann somit ungehindert öffnen, unterstützt durch den unter dem Kolben im Antrieb (PA) stehenden Hubluftdruck. Das Schanzeichen (SE) schaltet die Grün-Anzeige weg.

Description of Control Unit Type 7121 (Standard Version)

The pneumatic control unit is supplied with air from the compressed air network by way of the filter (F). The air is supplied to the individual control elements by way of the in series connected pressure reducing valves (DR 11, 12, 13, 14).

Purpose of the pressure reducing valves:

- DR 11: Determining the pressure of the loading air supplied by the control valves (V 1, 2, 3) to the pneumatic actuator (PA).
- DR 12: Determining the pressure of the working air conducted to the amplifying valves (DV 1, 2, 3).
- DR 13: Determining the pressure of the lifting air conducted to the pneumatic actuator (PA).
- DR 14: Determining the pressure of the control air for the pressure switches (M1, 2, 3).

The pressure switches (M1, 2, 3), designed as a Bourdon-tube or loadcell system, are fitted with a pneumatic switching contact in the form of controlling and receiver nozzles. When the opening sensor pressure, resp. the set pressure of the system (S) to be protected is reached, the pressure switches (M1, 2, 3) interrupt the controlling pressure to the amplifying valves (DV 1, 2, 3) and to the subsequent control valves (V 1, 2, 3). The control valves (V 1, 2, 3) change to venting status, thereby causing immediate relief of the pressure space over the piston in the pneumatic actuator (PA) by way of the rapid venting valves (SEV 1, 2, 3). The main valve (HV) can now open unimpeded with the assistance of the lifting-air pressure under the piston in the pneumatic actuator (PA). The indicator (SE) turns off the green signal.

Pneumatische Zusatzbelastung Reihe 700

Pneumatic Supplementary Loading System Series 700

14

Nach durchgeführter Druckentlastung des abzusichernden Systems (S) erfolgt durch Rückschaltung der Vorsteuerventile (DV) und Steuerventile (V) über die Druckschalter (M) umgekehrt ein beschleunigtes Schließen des Hauptventiles (HV) durch die wieder eingesteuerte Belastungsluft. Das Schauzeichen (SE) zeigt wieder Grün an.

Die Anlüft- und Prüffunktionen des Hubluftdrucks sind unter Abschnitt „Besondere Merkmale“ beschrieben.

Funktionsbeschreibung der Steuereinrichtung Type 7122 (Sonderausführung)

Durch Erweiterung der Grundauführung mit überbrückenden Taster-ventilen und Doppelschlag-Ventilen kann der Abbau der Belastungsluft am Hauptventil (HV) bei der Prüfung der einzelnen Steuerstränge verhindert werden, d.h. die Zusatzbelastung bleibt wirksam. Durch Betätigung eines Tasters wird der jeweilige Steuerstrang (M - DV - V) aus dem Gesamtverbund herausgeschaltet und sein Funktionieren kann mit einer Hilfssteuerfahne geprüft werden.

Besondere Merkmale der Steuerungen Type 712

Verschiedene Anlüftvarianten

Bei Hand-Betätigung des Tasters TO, oder des Magnetventils MV von der Warte aus, kommt es zu einem Anlüftungsvorgang von einstellbarer kurzer Dauer. Bei Betätigung des Nottasters NT kann das Sicherheitsventil für die Dauer des Tasterdrückens zum Abblasen offengehalten werden.

Optische Anzeige der Zusatzbelastung

Die „Grünanzeige“ des Schauzeichens SE signalisiert die Wirksamkeit der Zusatzbelastung.

Geringer Luftverbrauch

Die Steuerung benötigt im Fangdüsensystem der Druckschalter M eine geringe, jedoch ständige Luftmenge von etwa 70 l/h. Der im Schaltschrank entstehende leichte Überdruck verhindert das Eindringen von evtl. schmutzbelasteter Umgebungsluft.

Meßstellen für Druckdiagnose

Die Steuereinrichtung besitzt außer den Manometeranzeigen für alle Drücke dazugehörige Schnellkupplungs-Meßstellen für eine genaue, externen durchzuführende Druck-Diagnose.

Variable Einstellung von Belastungs- und Hubluftdruck

Die Drücke können nachträglich an das gewünschte Funktionsverhalten der Sicherheitsventile in der Anlage angepaßt werden, d. h. hiermit wird der Grad der Zusatzbelastung bestimmt. Es können somit auch ausländische Vorschriften oder Regelwerksforderungen erfüllt werden.

Qualitätssicherung

Die verwendeten Pneumatikkomponenten sind bewährte Fabrikate. Jede gelieferte Steuerung wird im Werk zusammen mit den Ventilen einer ausführlichen Funktionsprüfung unterzogen, die mit einer Abnahmeprüfung durch die LESER-Qualitätssicherung oder auf Wunsch durch einen externen Sachverständigen bestätigt wird. Eine abschließende Abnahmeprüfung in der Anlage findet in der Regel in Anwesenheit eines TÜV-Sachverständigen statt.

After the pressure in the system (S) to be protected has been relieved, the pressure switches (M) readjust the amplifying valves (DV) and control valves (V) to initiate accelerated reseal of the main valve (HV) as loading air is once again supplied. The indicator (SE) turns on the green signal.

The lifting and testing functions of the pneumatic lifting pressure are described in section "Special Features".

Description of Pneumatic Control Unit Type 7122 (Special Version)

Fitting the standard version with override type key operated valves and double check valves allows to prevent relieving the loading air on the main valve (HV) when testing the individual sensing lines, i.e. the supplementary loading continues. The actuation of a key effects the disconnection of the respective control module (M - DV - V) from the general system to carry out an operational test.

Special Features of Control Units Type 712

Various Lifting Versions

A lifting operation of adjustable duration can be effected by pressing key TO or solenoid valve key MV on the control unit. The safety valve can be kept open for blowing off purposes by pressing and holding the emergency key NT as long as required.

Visual Indication of Supplementary Loading State

The green SE symbol indicates that the supplementary loading system is effective.

Low Air Consumption

The control unit requires a low but constant supply of air of about 70 litres per hour in the mixing nozzle system of pressure switches M. The resulting slight overpressure in the control unit cabinet prevents the entrance of ambient air.

Measuring Points for Pressure Diagnosis

Besides the pressure gauges for indicating all existing pressures, the control unit also incorporates quick-action coupling measuring points for carrying out an accurate external pressure diagnosis.

Variable Pneumatic Loading/Lifting Pressure Settings

Pressures may be subsequently adapted to the required operational behaviour of the safety valves in the system, that is the degree of supplementary loading will be fixed. So it is possible to also meet requirements specified by foreign standards.

Quality Assurance

The pneumatic components used are proven products. Each control unit and the associated valves undergo a thorough integrity testing in our factory; acceptance is verified by the LESER Quality Assurance Department or an independent inspection if required. General final acceptance test in the system is carried out in the presence of a TÜV inspector.

Wartung

Nach Vorgabe ist die Steuerung mindestens jährlich zu prüfen. Hierzu gehört das Prüfen der Gängigkeit des Sicherheitsventils, der Funktion des Sicherheitsventils mit und ohne Steuerung, und die Prüfung der genauen Einstellung von Hauptventil und Steuerung. Die Einstellung des Sicherheitsventils kann mittels des Kennlinienverfahrens bei jedem vorhandenen Arbeitsdruck durchgeführt werden.

LESER bietet die erforderlichen Prüf- und Wartungsarbeiten im Rahmen eines Wartungsvertrages an. Darüberhinaus wird eine regelmäßige Sichtkontrolle durch Sachkundige des Anlagenbetreibers empfohlen. Details hierzu sind unserer Wartungsanleitung LWN 621.06 zu entnehmen.

Prüfung des Ansprechdruckes während des Betriebes

Mit Hilfe der Hubluft kann bei jedem beliebigen Arbeitsdruck unterhalb des Ansprechdruckes bei gleichzeitig abgeschalteter Belastungsluft die fehlende Anlüftkraft simuliert werden. Der Schnittpunkt der beiden Druckkoordinaten wird mit der Ventilkennlinie verglichen, die bei der Werkseinstellung aufgenommen wurde. Bei festgestellter Abweichung wird die Federstellkraft korrigiert. Dieses Verfahren wird vom TÜV empfohlen.

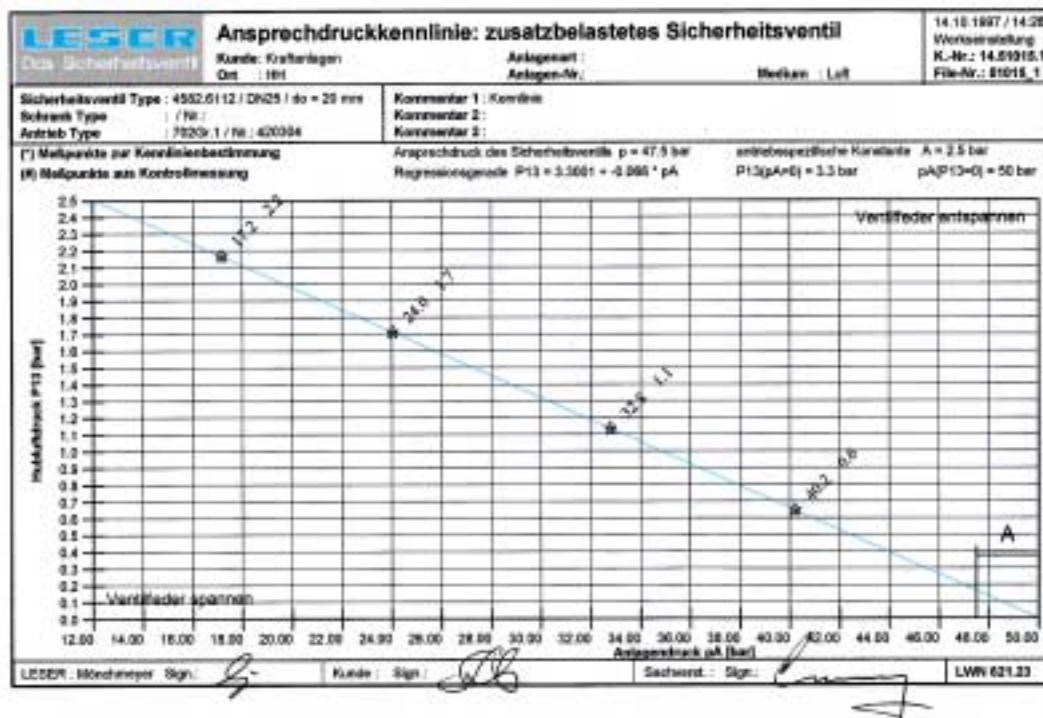
Maintenance

The specifications require annual testing of the control unit. Testing includes the working order of the safety valve, the operation of the safety valve with and without the control unit as well as checking the accurate setting of the main valve and control unit. The safety valve can be set at any working pressure according to the characteristic curve method.

LESER performs the required tests and maintenance work on the basis of a maintenance contract. Moreover, specialists of the system operator should carry out regular visual inspections. Relevant details are stated in the LESER Maintenance Instructions LWN 621.06.

Testing the Set Pressure During Operation

The lifting air supply allows simulation of the missing lifting power at any operating pressure below the set pressure while the loading air supply is shut off. The intersection of the two pressure coordinates is compared with the valve characteristic which has been plotted during the setting operation in the factory. The spring setting will be corrected if a deviation exists. The method is recommended by the TÜV.



Sicherheit während der Wartung

Zur jährlichen Prüfung der Steuereinrichtung gehört auch das Prüfen und evtl. Nachkalibrieren der Druckschalter-Schaltpunkte. Hierzu wird jeweils eine Druckentnahmeleitung geschlossen und ein Prüfdruck am Prüfventil aufgebracht. Eine Verriegelungsschiene verhindert während des Prüfungsvorgangs das Schließen der beiden anderen Druckentnahmeleitungen und erzwingt nach Beendigung der Prüfungen die abschließende Offenhaltung aller drei Stränge.

Blockieren des Sicherheitsventils

Bei Behälterdruckproben mit Drücken größer als dem Einstelldruck des Sicherheitsventils kann das Sicherheitsventil mit einem am Antrieb angesetzten Blockierwerkzeug zugehalten werden. Dabei müssen die sicherheitstechnischen Regeln, z. B. TRD 601 Bl. 3, Abs. 4.3 und 5.3 bei Dampfkesselanlagen eingehalten werden.

Safe Operation During Maintenance

The annual inspection of the control unit also includes checking or calibrating the pressure switch set points. This is done by shutting one pressure tapping line at a time and by applying test pressure on the test valve. A blocking rail prevents the closure of the remaining two pressure tapping lines during the test and ensures that all three lines are kept open after completion of the test.

Blocking the Safety Valve

When carrying out vessel pressure tests at levels in excess of the safety valve pressure setting it is possible to block the safety valve by mounting a blocking device on the actuator. However, here it is important to consider the applicable safety regulations, e. g. TRD 601, page 3, sections 4.3 and 5.3 if steam boiler plants are involved.

Artikelnummern / Article Numbers				
Komponente		Components		Seite Page
Steuereinrichtung (Schaltschrank)		Control unit (Switch cabinet)		Artikelnummer Article Number
Type 7121 Standardausführung		Type 7121 Standard version		14/14
Type 7122 Sonderausführung		Type 7122 Special version		7121.9080
Pneumatischer Antrieb		Pneumatic Actuator Unit		7122.9081
Type 702		Type 702		14/15
Nenngröße	Anschluß- größe	Nominal size	Connection to bonnet	
1	I II	1	I II	
2	II III	2	II III	
3	III IV	3	III IV	7021.9100 .9110
Anlüftventilgruppe		Lifting Valve Group		7022.9120 .9130
Type 731		Type 731		7023.9140 .9150
				14/15
				7311.9090

Sicherheitsventile mit vorgeschalteter KUB-Berstscheibe
Safety Valves with upstream KUB Bursting Disc

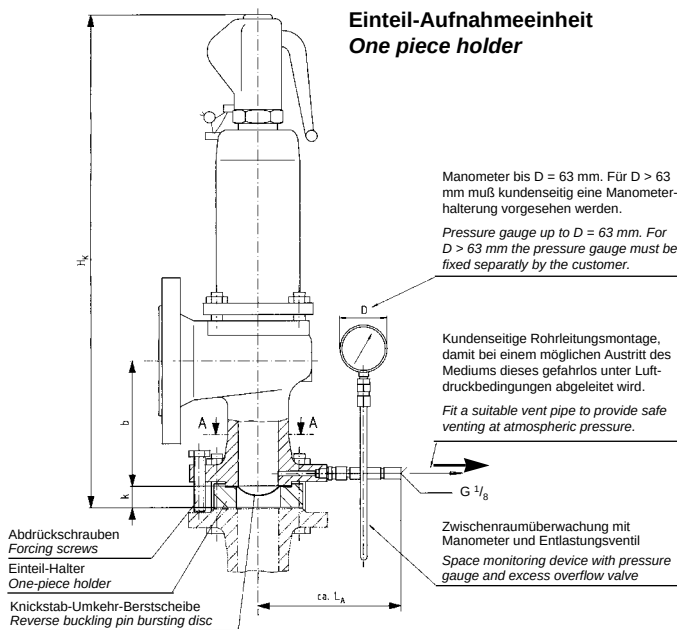
15

Inhalt	Contents	Seite/Page
		15/10-15

Sicherheitsventile mit vorgeschalteter KUB-Berstscheibe Safety Valves with upstream KUB Bursting Disc

Sicherheitsventile mit vorgeschalteter Berstscheibe in bauteilgeprüfter Kombination

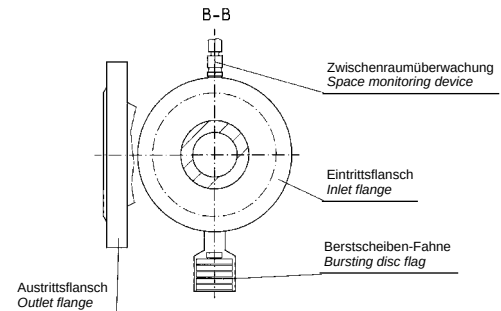
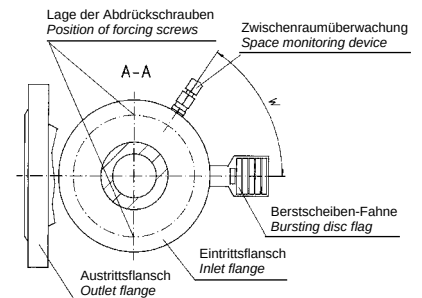
Safety valves with upstream bursting disc in a type test approved combination



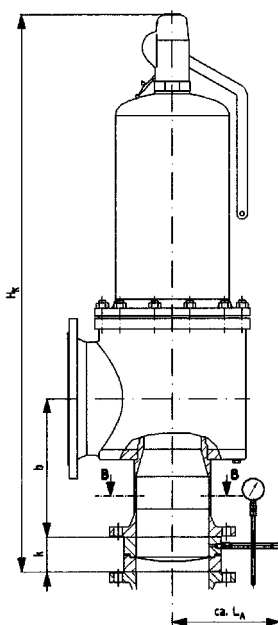
Type 441/442 bis/up to DN 150
Type 427/429 bis/up to DN 150
Type 431/433 bis/up to DN 150

Position der Zwischenraumüberwachung
Position of space monitoring device

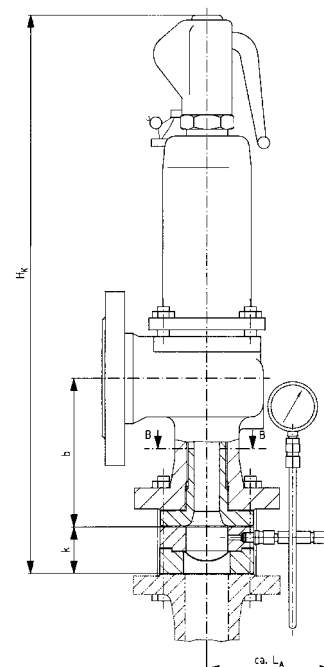
Lochanzahl Standardflansch Number of bolts in standard flange	W [mm]
4	67,5
8	45
12	60
16	67,5



Zweiteil-Aufnahmeeinheit
Two piece holder



Type 441/442 ab/from DN 200



Type 457/458, 546, 447

Sicherheitsventile mit vorgeschalteter KUB-Berstscheibe

Safety Valves with upstream KUB Bursting Disc

15

Type	Bauteilkennzeichen Approval file No.	Kennbuchstaben Abbreviation
427/429	610	D/G/F (Steam/gases/liquid)
431/433	577	
441/442	576	
447	TÜV-SV... 979	
455/456	934	
457/458	934	
546	496	

Diese Sicherheitsventil-Typen können am Eintritt mit Berstsicherungen gleicher Nennweite der Type BT-KUB ausgerüstet werden, ohne daß sich das Funktions- und Leistungsverhalten der Sicherheitsventile ändert.

Standardausrüstung

- Sicherheitsventil (427/429, 431/433, 441/442 oder 455/456) mit zusätzlich bearbeitetem Eintrittsflansch für Berstscheiben-Aufnahmeeinheit, Zwischenraumüberwachung und Druckring.
- KUB¹⁾-Einteil-Aufnahmeeinheit bis DN 150 zur Aufnahme der KUB-Berstscheibe, darüber und bei Type 457, 458, 546 und 447 Zweiteil-Aufnahmeeinheit
- KUB-Berstscheibe
- Zwischenraumüberwachung mit lokaler Anzeige vor Ort.

Zusatzausrüstungen

- Zwischenraumüberwachung mit elektrischem Kontaktmanometer und zusätzlicher lokaler Anzeige vor Ort (in ex. geschützter Ausführung) mit Nachschaltgerät zur Signalmeldung an die Meßwarte.
- Nährungsinitiator für das Sicherheitsventil zur Signalmeldung an die Meßwarte.
- Berstscheibe (PTFE-Scheibe) auf der Austrittsseite des Sicherheitsventils zum Schutz des Sicherheitsventils, z. B. vor Gasen, die von einem Sammeltgassystem kommen.
- Alle weiteren Zusatzausrüstungen zu den Sicherheitsventilen der Typen 427/429, 431/433, 441/442, 447, 455-458 und 546 (siehe Seite 4/10, 4/20, 4/40, 4/50, 6/10, 7/10, 11/10 bzw. 11/20).

¹⁾ KUB = Knickstab-Umkehr-Berstscheibe

Einsatzgebiet

Die Kombination aus LESER-Sicherheitsventil und KUB-Berstscheibe findet ihren Einsatz dort, wo z. B.

- umweltschädigende
- giftige
- teure
- zum Verkleben neigende Medien (Schutz des Sicherheitsventils) abgesichert werden müssen.
- höchste Dichtheitsanforderungen gestellt werden.
- aufgrund des Regelwerks (z.B.: TRB 801, Nr. 25, Anlage, Abs., 7.1.23.4) der Einsatz von Sicherheitsventil/Berstscheibenkombinationen vorgeschrieben ist.
- aus Kostengründen die Anforderungen an den Werkstoff des Sicherheitsventils reduziert werden.

These safety valve types can be fitted with BT-KUB bursting discs of the same size at the inlet with no change of the function and capacity restriction of the safety valves.

Standard design:

- Safety valve (427/429, 431/433, 441/442 or 455/456) with additional machined inlet flange for fitting the space-monitoring device and the clamping ring
- KUB¹⁾ one-piece holder up to DN 150 for attachment of the KUB bursting disc, for bigger sizes and for type 457, 458, 546 and 447 two-piece holder
- KUB bursting disc
- Space-monitoring device with local display

Accessories:

- Space-monitoring device with electrical contact pressure gauge and additional local display (in explosion-proof design), with secondary switchgear for transmission of signals to the control panel.
- Lift indicator for the safety valve, for transmission of signals to the control panel.
- Bursting disc (PTFE disc) on the outlet side of the safety valve, to protect the safety valve, e.g. against gases coming from a collective gas system.
- All further accessories for the safety valve types 427/429, 431/433, 441/442, 447, 455-458 and 546 (see page 4/10, 4/20, 4/40, 4/50, 6/10, 7/10, 11/10 resp. 11/20).

¹⁾ KUB = Reverse buckling pin bursting disc

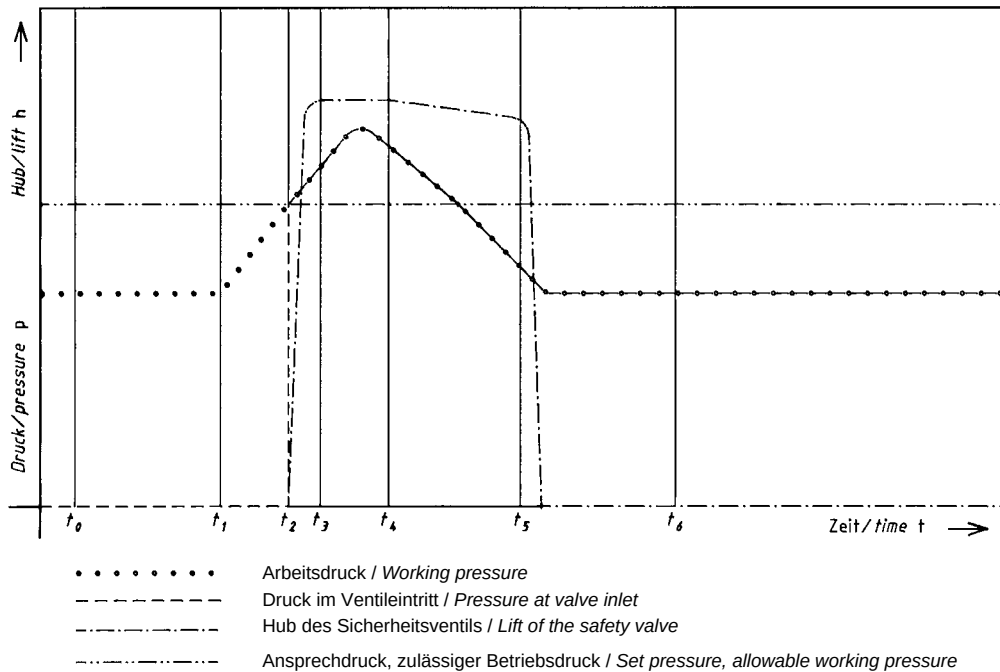
Area of application

The combination of LESER safety valve and KUB bursting disc is suitable, for example, for applications in which

- pollutant
- toxic
- expensive
- fluids with a tendency to stick (protection of the safety valve)
- maximum requirements as regards tightness.
- the use of safety-valve/bursting-disc combinations necessary in accordance with the applicable rules (e.g. TRB 801, No. 25, appendix, para. 7.1.23.4).
- financial limitations leading to a degrading of the safety valve materials of construction.

Funktion

Function



Darstellung des dynamischen Funktionsverhaltens von Sicherheitsventil und Berstscheibe

- t_0 = normale Betriebsbedingungen
- t_1 = Störfall (unzulässiger Druckanstieg)
- t_2 = Ansprechdruck erreicht
 - Berstscheibe gibt vollen Querschnitt frei
 - Druck im Ventileintritt entspricht dem Arbeitsdruck
 - Ventil beginnt zu öffnen
- t_3 = Ventilteller macht innerhalb der zulässigen Öffnungsdruckdifferenz den vollen Hub
 - Grund für den Störfall nicht mehr gegeben
 - Arbeitsdruck sinkt
 - Ventil beginnt zu schließen
- t_5 = nach Erreichen der Schließdruckdifferenz schließt das Ventil wieder
- t_6 = normale Betriebsbedingungen

Illustration of the dynamic functional characteristic of safety valve and bursting disc

- t_0 = normal working conditions
- t_1 = fault (excessive pressure rise)
- t_2 = set pressure achieved
 - bursting disc ruptures giving full area
 - pressure at valve inlet equivalent to working pressure
 - valve starts to open
- t_3 = valve disc attains full lift within the allowable overpressure
 - fault condition no longer present
 - working pressure decreases
 - valve starts to close
- t_5 = after reaching the reseating pressure the valve closes
- t_6 = normal working conditions

Weitere Vorteile der LESER-Sicherheitsventil/Berstscheibenkombination

- hohe Ansprechgenauigkeit
- maximaler Verfahrensdruck von bis zu 95 % des Nennberstdruckes der Berstscheibe möglich (die Schließdruckdifferenz des Sicherheitsventils ist zu beachten). Für $p < 3$ bar auf Anfrage.
- bei Einsatz für Flüssigkeiten kein Gaspolster vor der Berstscheibe notwendig
- der Nennberstdruck der Berstscheibe ist unabhängig vom Anzugsmoment der Flanschschrauben
- die Berstscheibe öffnet fragmentationsfrei
- unverwechselbarer Einbau durch versetzt angeordnete Bohrung in der Einteil-Aufnahmeeinheit, in der Berstscheibe und im Sicherheitsventil-Eintrittsflansch
- die Leistung des Sicherheitsventils und damit die Ausflußziffer bleiben durch das Vorschalten der KUB-Berstscheibe voll erhalten
- die Öffnungscharakteristik des Sicherheitsventiles bleibt unbeeinflusst

Further advantages of LESER safety valve/bursting disc combination

- high accuracy of set pressure
- maximum process pressure of up to 95% of the nominal bursting pressure of the bursting disc possible (the reseating pressure difference of the safety valve should be noted). Below 3 bar on request.
- no gas buffer required upstream of the bursting disc when using with liquids
- the nominal bursting pressure of the bursting disc is independent of the tightening torque of the flange screws
- bursting disc opens without fragmentation
- correct installation ensured by offset bore in one-piece holder, the bursting disc and the safety valve inlet flange
- the capacity of the safety valve and, subsequently, the coefficient of discharge, are fully maintained as a result of inlet installation of the KUB bursting disc
- the opening characteristic of the safety valve remains unaffected

Sicherheitsventile mit vorgeschalteter KUB-Berstscheibe

Safety Valves with upstream KUB Bursting Disc

15

Gültige Normen und Vorschriften

Die in Deutschland gültigen Normen und Vorschriften zu Sicherheitsventilen und Berstscheiben sind die AD-Merkblätter A1 und A2. Für die Kombination aus Sicherheitsventil mit vorgeschalteter Berstscheibe gilt hier insbesondere der Abschnitt 5.3 „Anordnung von Berstsicherungen“ des AD-Merkblattes A1.

Dies bedeutet

- Sicherheitsventile dürfen durch Vorschalten einer Berstsicherung nicht unwirksam gemacht werden
- Überwachung des Zwischenraumes von Berstscheibenrückseite und Sicherheitsventileintritt.

Einsatzbereich

Für die Kombination sind die niedrigsten Ansprechdrücke von der Nennweite der verwendeten Berstscheibe abhängig. Das heißt, je größer die Nennweite, desto niedriger kann der Ansprechdruck sein. Für die maximalen Ansprechdrücke gelten die Angaben in den Tabellen für die Sicherheitsventile der Typen 427/429, 431/433, 441/442, 447, 455-458 und 546 (siehe Tabellen für Abmessungen und Druckbereich auf Seite 4/11, 4/21, 4/41, 4/51, 6/11, 7/11, 11/11 bzw. 11/21).

Applicable standards and regulations

The applicable standards and rules on safety valves and bursting discs in Germany are AD-Merkblätter A1 and A2. In particular, section 5.3 of AD-Merkblatt A1 "Configuration of bursting discs" applies here for the combination of safety valve and upstream bursting disc.

The rules require that

- safety valves must not be rendered ineffective by the upstream installation of a bursting disc
- the space between the rear side of the bursting disc and the safety valve inlet must be monitored.

Area of Application

For this combination, the lowest set pressures are dependent on the nominal diameter of the employed bursting disc. This means that the greater the nominal diameter, the lower the corresponding set pressure. The information in the tables for safety valve types 427/429, 431/433, 441/442, 447, 455-458 and 546 apply with regard to the maximum set pressures (see tables for dimensions and pressure ranges on page 4/11, 4/21, 4/41, 4/51, 6/11, 7/11, 11/11, resp. 11/21).

Werkstoff und Druckbereich für die KUB-Berstscheibe / Material and Pressure Range for KUB Bursting Disc

Verwendung Application	Zunehmende Aggressivität des Mediums Increase of aggressivity of fluid									
Werkstoff Material	Standard Standard	Sonderwerkstoff Special material								
Berstelement Bursting element	rostfreier Stahl 1.4401, 1.4404 oder 1.4435	Nickel 200 2.4066 oder Nickel 201 2.4868	INCONEL 600 2.4816 oder INCONEL 625 2.4856	MONEL 400 2.4360	rostfreier Stahl 1.4401, 1.4404 oder 1.4435	HASTELLOY C-276 2.4819	rostfreier Stahl 1.4401, 1.4404 oder 1.4435	TITAN 2 3.7035	rostfreier Stahl 1.4401, 1.4404 oder 1.4435	TANTAL
	ASTM 316 or ASTM 316L	UNS N02200 or UNS N02201	UNS N06600 or UNS N06617	UNS N04400	ASTM 316 or ASTM 316L	UNS N10276	ASTM 316 or ASTM 316L	ASTM B265 Grade 2	ASTM 316 or ASTM 316L	Tantalum
Dichtmembrane Sealing membrane	rostfreier Stahl 1.4401, 1.4404 oder 1.4435	Nickel 200 2.4066 oder Nickel 201 2.4868	INCONEL 600 2.4816 oder INCONEL 625 2.4856	MONEL 400 2.4360	HASTELLOY C-276 2.4819		TITAN 2 3.7035		TANTAL	
	ASTM 316 or ASTM 316L	UNS N02200 or UNS N02201	UNS N06600 or UNS N06617	UNS N04400	UNS N10276		ASTM B265 Grade 2		Tantalum	
Mediumtemperatur ¹⁾	-30 °C bis 320 °C	-30 °C bis 420 °C	-30 °C bis 550 °C	-30 °C bis 400 °C	-30 °C bis 320 °C	-30 °C bis 420 °C	-30 °C bis 150 °C	-30 °C bis 150 °C	-30 °C bis 230 °C	-30 °C bis 230 °C
Medium- temperature ¹⁾	-22 °F to 608 °F	-22 °F to 788 °F	-22 °F to 1022 °F	-22 °F to 752 °F	-22 °F to 608 °F	-22 °F to 788 °F	-22 °F to 302 °F	-22 °F to 302 °F	-22 °F to 446 °F	-22 °F to 446 °F
Nennweite Nominal diameter	min. und max. Ansprechdrücke ²⁾ / min. and max. set pressures ²⁾									
	DIN	ANSI	bar/bar g	bar/bar g	bar/bar g	bar/bar g	bar/bar g	bar/bar g	bar/bar g	bar/bar g
25	1"		3,0 – 120	2,0 – 120	5,0 – 120	2,0 – 120	10,0 – 120	5,0 – 120	6,0 – 120	
40	1 1/2"		2,0 – 100	2,0 – 100	4,5 – 100	2,0 – 100	8,0 – 100	4,5 – 100	6,0 – 100	
50	2"		2,0 – 90	1,8 – 90	3,0 – 90	1,8 – 90	5,0 – 90	3,0 – 90	5,0 – 90	
65	2 1/2"		2,0 – 70	1,8 – 70	3,0 – 70	1,8 – 70	5,0 – 70	3,0 – 70	5,0 – 70	
80	3"		1,5 – 70	1,0 – 70	2,0 – 70	1,0 – 70	4,0 – 70	2,0 – 70	4,0 – 70	
100	4"		0,6 – 50	0,5 – 50	2,0 – 50	0,5 – 50	2,0 – 50	2,0 – 50	1,0 – 50	
150	6"		0,5 – 30	0,4 – 30	0,7 – 30	0,4 – 30	2,0 – 30	0,7 – 30	0,8 – 30	
200	8"		0,5 – 16	0,4 – 16	0,7 – 16	0,4 – 16	*** – 16	0,7 – 16	*** – 16	
250	10"		0,4 – 14	0,3 – 14	0,6 – 14	0,3 – 14	*** – 14	0,6 – 14	*** – 14	
300	12"		0,2 – 10	0,2 – 10	0,6 – 10	0,2 – 10	*** – 10	0,6 – 10	*** – 10	
400	16"		0,2 – 6	0,2 – 6	0,6 – 6	0,2 – 6	*** – 6	0,6 – 6	*** – 6	

*** = Werte auf Anfrage

1) = Temperaturen unter -30 °C auf Anfrage

2) = bei 22 °C Mediumtemperatur.

Ansprechdrücke bei anderen Temperaturen auf Anfrage.

*** = Values on request

1) = Temperatures lower than -22 °F on request

2) = At medium temperature 72 °F.

Set pressures at other temperatures on request.

Sicherheitsventile mit vorgeschalteter KUB-Berstscheibe Safety Valves with upstream KUB Bursting Disc

Abmessungen und Druckbereiche für Kombination mit Type 427/429 und 431/433 Dimensions and Pressure Ranges for Combination with Type 427/429 and 431/433

Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		DN	-	25	40	50	65	80	100	125	150				
Nennweite, Austritt		Nominal Diameter, Outlet			-	25	40	50	65	80	100	125	150				
Max.	GGG	Max.	NCI	p	bar/bar g	16	16	16	16	16	16	16	16				
Ansprechdruck	GS 1)	Set pressure	CS 1)			40	40	40	35	35	32	25	16				
	G-X		SS			40	40	40	25	23	22	–	–				
Bauhöhe der Kombination	H 2	Height of Combination	H 2	H _k	mm	338	373	383	489	546	613	740	877				
	H 3 GGG 1)		H 3 NCI 1)			340	375	385	499	556	643	785	922				
	H 4 GS		H 4 CS			335	370	380	504	561	648	780	917				
	H 2	H 2 SS 1)	320			355	360	459	516	628	–	–					
	H 4 G-X 1)																H 4
	mit Faltenbalg zus.		with bellows add.			30	55	65	60	70	75	80	95				
Bauhöhe des Halters		Height of holder		k		19	19	23	27	29	36	38	50				
Ausführung des Halters 2)		Design of holder 2)		–	–	I											
Länge der Zwischenraumüberwachung		Length of space monitoring device		L _A	mm	165	182	190	200	210	225	245	260				

1) Gehäusewerkstoff des Sicherheitsventils

2) I = Einteil-Aufnahmeeinheit
II = Zweiteil-Aufnahmeeinheit
III = Zweiteil-Aufnahmeeinheit lang

1) Body material of safety valve

2) I = One piece holder
II = Two piece holder
III = Two piece holder long

Abmessungen und Druckbereiche für Kombination mit Type 441/442 Dimensions and Pressure Ranges for Combination with Type 441/442

Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		DN	—	25	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	400
Nennweite, Austritt		Nominal Diameter, Outlet				—	40	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400
Max.	GGG	Max.	NCI	p	bar/bar g	16	16	16	16	16	16	16	16	16	—	—	—
Anspruchdruck	GS 1)	Set pressure	CS 1)			40	40	40	34,7	32	24,5	22	17	16	13	9	5
	G-X		SS			40	35,5	28,2	17	21	17,25	16,25	8	9	5	4	3
Bauhöhe der Kombination	H 2	Height of Combination	H 2	H _k	mm	357	515	578	680	784	873	905	1072	1589	1731	1912	2399
	H 3 GGG 1)		H 3 NCI 1)			358	525	588	725	829	918	950	1072	1589	1731	1912	2399
	H 4 GS		H 4 CS			359	531	594	728	832	921	953	1072	1589	1731	1912	2399
	H 2 G-X 1)	H 2 SS 1)	357			506	571	680	784	873	905	1072	1589	1731	1912	2399	
	H 4	H 4	359			513	578	728	832	921	953	1072	1589	1731	1912	2399	
	mit Faltenbalg zus.		with bellows add.			39	38	46	70	59	56	56	58	—	—	—	—
Schenkellänge		Centre to face dim.		b		siehe Seite/see page 4/11								400	525	560	750
Bauhöhe des Halters		Height of holder		k		19	19	23	27	29	36	38	50	84	91	92	109
Ausführung des Halters 2)		Design of holder 2)		—	—	I								II			
Länge der Zwischenraumüberwachung		Length of space monitoring device		L _A	mm	165	182	190	200	210	225	245	260	190	190	190	190

1) Gehäusewerkstoff des Sicherheitsventils

2) I = Einteil-Aufnahmeeinheit
II = Zweiteil-Aufnahmeeinheit
III = Zweiteil-Aufnahmeeinheit lang

1) Body material of safety valve

2) I = One piece holder
II = Two piece holder
III = Two piece holder long

Sicherheitsventile mit vorgeschalteter KUB-Berstscheibe Safety Valves with upstream KUB Bursting Disc

15

Abmessungen und Druckbereiche für Kombination mit Type 455 – 458 Dimensions and Pressure Ranges for Combination with Type 455 – 458

Type	Type	-	-	455/456					457/458				
Nennweite, Ventilgröße	Nominal Diameter, Valve size	DN	-	25	50	80	100		25	50	80	100	150
Nennweite, Austritt	Nominal Diameter, Outlet		-	50	80	100	150		50	80	100	150	250
Max. 3) GS Ansprechdruck	Max. 3) CS Set pressure	p	bar/bar g	120	90	70	50		120	90	70	50	
Bauhöhe der Kombination	H 2	H _k	mm	374	504	623	827		404	560	708	938	auf Anfrage/ on request
	H 3 GS 1)			384	550	668	827		414	605	753	938	
	H 4			390	552	671	827		420	608	756	938	
	H 2 G-X 1)			344	504	623	827		374	560	708	938	
	H 4			352	552	671	827		382	608	756	938	
	mit Faltenbalg zus.			35	80	98	91		35	80	98	91	
Bauhöhe des Halters	Height of holder	k		19	23	29	36		49	79	114	147	
Ausführung des Halters 2)	Design of holder 2)	-	-	I					III				
Länge der Zwischenraumüberwachung	Length of space monitoring device	L _A	mm	183	208	223	244		149	160	179	198	

- 1) Gehäusewerkstoff des Sicherheitsventils
2) I = Einteil-Aufnahmeeinheit
II = Zweiteil-Aufnahmeeinheit
III = Zweiteil-Aufnahmeeinheit lang
3) Höhere Ansprechdrücke mit IG-LS-Berstscheibe

- 1) Body material of safety valve
2) I = One piece holder
II = Two piece holder
III = Two piece holder long
3) Higher set pressures with IG-LS bursting disc

Abmessungen und Druckbereiche für Kombination mit Type 546 und 447 Dimensions and Pressure Ranges for Combination with Type 546 und 447

Type		Type		–	–	546					
Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		DN	–	25	40	50	65	80	100
Nennweite, Austritt		Nominal Diameter, Outlet			–	40	65	80	100	125	150
Max. Ansprechdruck	GGG GS 1)	Max. Set pressure	NCI CS 1)	p	bar/bar g	16					
Bauhöhe der Kombination	H 2 GGG 1)	Height of Combination	H 2 NCI 1)	H _k	mm	382	541	631	679	811	943
	H 4 GS 1)		378			557	647	695	852	983	
	mit Faltenbalg zus.		68			69	52	80	97	89	
Bauhöhe des Halters		Height of holder		k		46	46	79	100	114	147
Ausführung des Halters 2)		Design of holder 2)		–	–	II		III			
Länge der Zwischenraumüberwachung		Length of space monitoring device		L _A	mm	144	154	160	172	179	189

447			
25	50	80	100
50	80	100	150
16			
473	597	808	969
489	635	846	1009
–	–	–	–
49	53	60	68
III	II	III	
144	160	179	189

- 1) Gehäusewerkstoff des Sicherheitsventils
2) I = Einteil-Aufnahmeeinheit
II = Zweiteil-Aufnahmeeinheit
III = Zweiteil-Aufnahmeeinheit lang

- 1) Body material of safety valve
2) I = One piece holder
II = Two piece holder
III = Two piece holder long

Benötigt werden beim Einsatz von Sicherheitsventilen mit Auskleidung der Typen 546 und 447 zur Werkstoffauswahl der Berstscheibenkombination bereits bei der Anfrage folgende Betriebsdaten:

- Medium und Eigenschaften
- Ansprechdruck (bar)
- Temperatur (°C)

When using lined safety valve types 546 and 447 we require already with the request for material selection of bursting disc combination the following working datas:

- fluid and properties
- set pressure (bar g)
- temperature (°C)

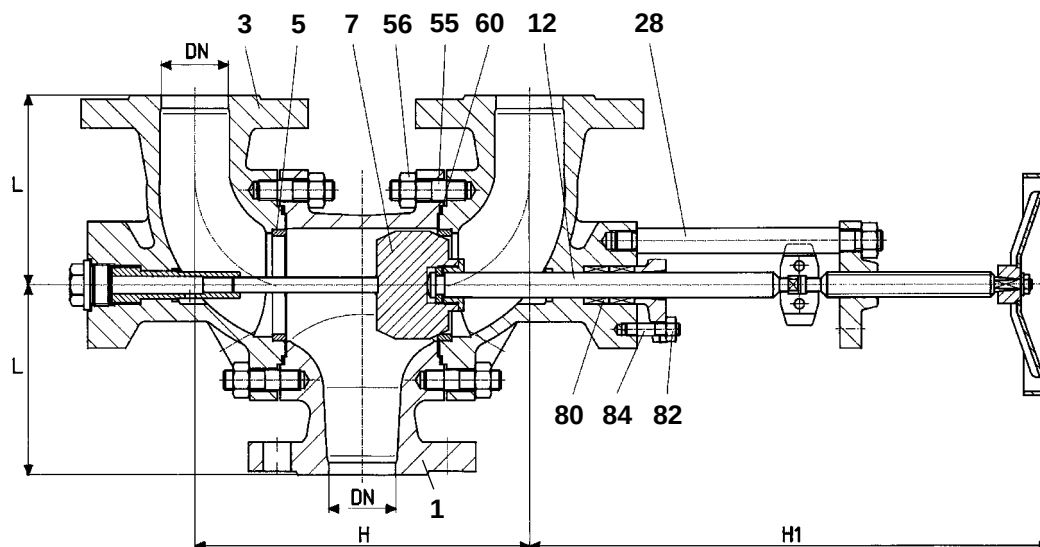
Änderungen behalten wir uns vor. / Modifications reserved.

Inhalt	Contents	Type	Seite/Page
Wechselventile, Gussausführung	<i>Change-over Valves, casted design</i>	310	16/10-11
Wechselventile, Schweißkonstruktion	<i>Change-over Valves, welded design</i>	311	16/30-31
Wechselventile in Kombination mit Sicherheitsventilen	<i>Change-over Valves and Safety Valves in Combination</i>	310, 311	16/40-41

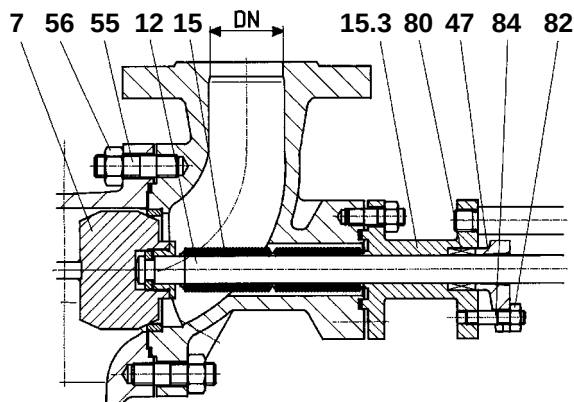
Type 310

Wechselventile, Gussausführung Change-over Valves, casted design

Wechselventil/Change-over valve Type 310 Stopfbuchsausführung/Gland construction



Wechselventil/Change-over valve Type 310 Faltenbalgtausführung/Bellows construction



Gehäusewerkstoff Body material		DN	PN		Temperatureinsatzbereich °C ¹⁾ Temperature range °F ¹⁾		Type	Artikelnummer Article Number					
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.		von from	bis to	von from	bis to		DN					
								25	40	50	80	100	150
GP240GH	1.0619	25 40 50	40 40 40	160 100 63	-85/-121	+450/+842	3102	.932*	.934*	.935*	—	—	—
X5 CrNiMo19-11-2	1.4408	25 40 50	40 40 40	160 100 63	-270/-454	+300/+572	3104	.942*	.944*	.945*	—	—	—

* Bitte hier gewünschte Ziffer für die Spindelabdichtung angeben:
0 = Stopfbuchsausführung
1 = Faltenbalgtausführung

* Please add number for the required spindle sealing:
0 = Gland construction
1 = Bellows construction

¹⁾ Zwischen -10 °C und der niedrigsten, angegebenen Anwendungstemperatur ist gemäß AD-Merkblatt W10 zu verfahren.

¹⁾ Between -10 °C and lowest temperature indicated "AD-Merkblatt" W10 shall be taken into account.

Änderungen behalten wir uns vor.

Modifications reserved.

Abmessungen, Gewichte / Dimensions, Weights

Nennweite		Nominal Diameter		DN	25	40	50	80	100	150
Druckstufe		Pressure rating		PN	40 – 160	40 – 100	40 – 63	–	–	–
Bauhöhe	L	Height	L	mm	115	150	150	–	–	–
Flanschabstand	H	Centre to centre dim.	H	mm	190	265	265	–	–	–
Handradabstand zum Flansch	H1	Handwheel distance to flange	H1							
Stopfbuchsausführung		Gland construction		mm	275	410	410	–	–	–
Faltenbalgtausführung		Bellows construction		mm	360	495	495	–	–	–
Gewicht	G	Weight	G	kg	26	48	48	–	–	–

Widerstandsbeiwerte / Coefficients of resistance

Nennweite/ Nominal diameter	ξ-Wert / ξ-coefficient		
	Spindel-seite / spindle side	Gegenseite / opposite side	
	Stopfbuchsausführung Gland construction	Faltenbalgtausführung Bellows construction	
25	0,6	1,0	0,6
40	0,6	0,8	0,7
50	0,7	0,8	0,9

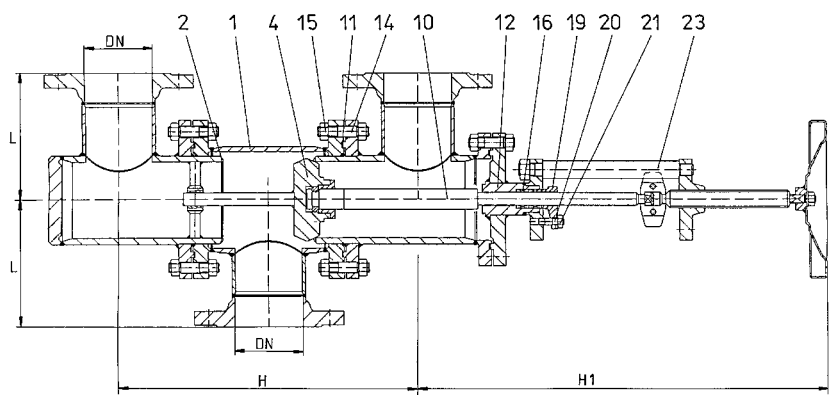
Werkstoffe / Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	Type 3102		Type 3104 Korrosionsfest/kaltzäh Corrosion resistant/cryogenic	
1, 3, 4	Gehäuse	Body	GP240GH	1.0619	X5CrNiMo 19-11-2	1.4408
5	Gehäusesitz	Body seat	X2CrNiMo 17-12-2	1.4404	X2CrNiMo 17-12-2	1.4404
7	Teller	Disc	X20 Cr 13	1.4021	X2CrNiMo 17-12-2	1.4404
12	Spindel	Spindle	X39CrMo 17-1	1.4122/1.4571	X39 CrMo 17-1	1.4122/1.4571
			X6 CrNiMoTi 17-12-2		X6 CrNiMoTi 17-12-2	
15	Faltenbalg	Bellows	X6 CrNiMoTi 17-12-2	1.4571	X6 CrNiMoTi 17-12-2	1.4571
15.3	Packungsteil	Packing stub	C 22.8	1.0460	X6 CrNiMoTi 17-12-2	1.4571
28	Säulenaufbau	Yoke	11 SMnPb 30	1.0718	X2 CrNiMo 17-12-2	1.4404
47	Stopfbuchsbrille	Stuffing bush	C 22.8	1.0460	X6 CrNiMoTi 17-12-2	1.4571
55	Stiftschraube	Stud	Ck 35	1.1181	A4/70	1.4401
56	Sechskantmutter	Hex. nut	C 35	1.0501	A4/70	1.4401
60	Dichtung	Gasket	X6 CrNiMoTi 17 12 2 / 1.4571 / Graphit/graphite			
80	Stopfbuchspackung	Gland packing	Reingraphit/pure graphite		Reingraphit/pure graphite	
82	Sechskantmutter	Hex. nut	C 35	1.0501	A4/70	1.4404
84	Stiftschraube	Stud	Ck 35	1.1181	A4/70	1.4404

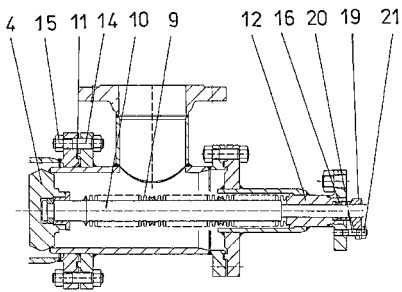
Type
311

Wechselventile, Schweißkonstruktion
Change-over Valves, welded design

Wechselventil / Change-over valve Type 311
Bauf orm / Construction



Faltenbalg ausführung
Bellows construction



Gehäusewerkstoff Body material		DN		PN		Temperatureinsatzbereich °C Temperature range °F	
DIN EN		von from	bis to	von from	bis to	von from	bis to
Werkstoffbezeichnung Material Designation	Werkstoff-Nr. Material No.						
St 35.8	1.0305	65	400	10	63	-10/ +14	+400/+752
X6CrNiMoTi 17-12-2	1.4571	65	400	10	63	-196/-321	+400/+752

Artikelnummern/Article Numbers

Gehäusewerkstoff/ Body material		Nennweite /Nominal Diameter												
		DN				65	80	100	125	150	200	250	300	400
St35.8	1.0305	3112				.956*	.957*	.958*	.959*	.960*	.961*	.962*	.963*	.964*
X6CrNiMoTi 17-12-2	1.4571	3114				.976*	.977*	.978*	.979*	.980*	.981*	.982*	.983*	.984*

* Bitte hier gewünschte Ziffer für die Spindelabdichtung angeben:

0 = Stopfbuchsausführung = bisherige Type 11.7-FL

1 = Faltenbalgausführung = bisherige Type 11.8-FL

* Please add number for the required spindle sealing:

0 = Gland construction = former type 11.7-FL

1 = Bellows construction = former type 11.8-FL

Abmessungen, Gewichte/Dimensions, Weights

Nennweite		Nominal Diameter		DN				65	80	100	125	150	200	250	300	400
Druckstufe		Pressure Rating		PN				40					25			
Bauhöhe	L	Height	L	mm				150	180	200	220	250	300	350	400	500
Flanschabstand	H	Centre to centre dim.	H	mm				370	470	470	550	700	800	980	1050	1250
Handradabstand zum Flansch	H1	Handwheel distance to flange	H1													
Stopfbuchsausführung		Gland construction		mm				490	635	645	830	925	1060	1285	1300	1600
Faltenbalgausführung		Bellows construction		mm				490	745	845	890	1045	1240	1400	1420	1500
Gewicht	G	Weight	G	kg				50	70	90	110	135	170	210	300	450

Werkstoffe/Materials

Pos. Item	Bauteile	Parts	Type 3112		Type 3114 Korrosionsfest/Corrosion resistant	
1	Gehäuse/Flansche	Body/Flanges	St 35.8/C 22.8	1.0305/1.0460	X6 CrNiMoTi 17 12 2	1.4571
2	Gehäusesitz	Body seat	X15 CrNiMn 18 8	1.4370	X6 CrNiMoTi 17 12 2	1.4571/Stellit 21
4	Teller	Disc				
	DN 65 – 100	DN 65 – 100	X20 Cr 13	1.4021	X6 CrNiMoTi 17 12 2	1.4571/Stellit 6
	DN 125 – 400	DN 125 – 400	P265GH/X8 Cr 14	1.0425/1.4009	X6 CrNiMoTi 17 12 2	1.4571/Stellit 6
11	Dichtung	Gasket	X6 CrNiMoTi 17 12 2 / 1.4571 / Graphit/graphite			
14	Stiftschraube	Stud	Ck 35	1.1181	A2/70	1.4301
15	Sechskantmutter	Hex. nut	C 35	1.0501	A2/70	1.4301
10	Spindel	Spindle	X39 CrMo 17-1	1.4122/1.4571	X39 CrMo 17-1	1.4122/1.4571
			X6CrNiMoTi 17-12-2		X6CrNiMoTi 17-12-2	
9	Faltenbalg	Bellows	X6CrNiMoTi 17-12-2	1.4571	X6CrNiMoTi 17-12-2	1.4571
12	Packungsteil	Packing stub	C 22.8	1.0460	X6CrNiMoTi 17-12-2	1.4571
16	Stopfbuchspackung	Gland packing	Reingraphit/pure graphite		Reingraphit/pure graphite	
23	Laterne/Säulenaufbau	Yoke	C 22.8	1.0460	X6CrNiMoTi 17-12-2	1.4571
19	Stopfbuchsbrille	Stuffing bush	C 22.8	1.0460	X6CrNiMoTi 17-12-2	1.4571
20	Stiftschraube	Stud	A2/70	1.4301	A2/70	1.4301
21	Sechskantmutter	Hex. nut	A2/70	1.4301	A2/70	1.4301

Type 310, 311

Wechselventile in Kombination mit Sicherheitsventilen Change-over Valves and Safety Valves in Combination

Anschlussmaße für Wechselventilkombinationen

Wechselventil nur auf der Eintrittsseite der Sicherheitsventile

Sicherheitsventil Type 433 Safety valve type 433				Sicherheitsventil Type 441 Safety valve type 441 Wechselventil mit angeschweißter Reduzierung Change-over valve with integral reducer						
D1 = D2	a	B	H	D1	D2	L	L1	a	B	H
25	100	300	190	15	25	115	165	90	371	190
40	115	415	265	25	40	150	205	100	460	265
50	125	425	265	32	50	150	205	110	470	265
65	145	447	370	65	100	200	300	140	672	470
80	155	517	470	80	125	220	350	160	767	550
100	175	577	470	100	150	250	400	180	872	700
125	200	642	550	125	200	300	460	200	1012	800
150	225	727	700	150	250	350	535	225	1172	980
				200	300	400	605	300	1312	1050

Diese Anordnung setzt freies Abblasen voraus, entweder direkt in die Atmosphäre oder in eine eigene, nur für diese Sicherheitsventile bestimmte Ausblasseitung.

Wechselventile als Kombination auf den Ein- und Austrittsseiten der Sicherheitsventile

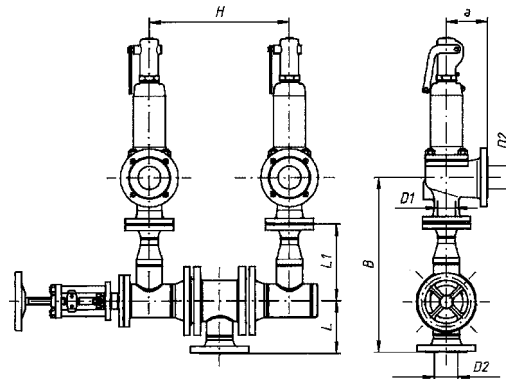
Sicherheitsventil Type 433 Safety valve type 433					Sicherheitsventil Type 441 Safety valve type 441 Wechselventil mit angeschweißter Reduzierung Change-over valve with integral reducer							
D1 = D2	a	A	B	H	D1	D2	L	L1	a	A	B	H
25	100	330	300	190	15	25	115	165	90	320	371	190
40	115	415	415	265	25	40	150	205	100	400	460	265
50	125	425	425	265	32	50	150	205	110	410	470	265
65	145	447	447	370	65	100	200	300	140	542	672	470
80	155	517	517	470	80	125	220	350	160	602	767	550
100	175	577	577	470	100	150	250	400	180	682	872	700
125	200	642	642	550	125	200	300	460	200	802	1012	800
150	225	727	727	700	150	250	350	535	225	927	1172	980
					200	300	400	605	300	1102	1312	1050

Die Kupplung der beiden Wechselventile erfolgt über ein Kettenrad mit Kette. Sie sind somit gegeneinander verriegelt. Durch das austrittsseitige Wechselventil und das sich daran anschließende Rohrleitungssystem wird auf der Austrittsseite des Sicherheitsventils beim Abblasen Gegendruck aufgebaut. Falls dieser 15 % vom Ansprechüberdruck minus Fremdgedruck übersteigt, müssen die Sicherheitsventile mit einem gegen-druckkompensierenden Edelstahl-Faltenbalg ausgerüstet werden.

Die Anschlussmaße beziehen sich auf die jeweilige Standarddruckstufe. Für höhere Druckstufen vergrößern sich die Maße. Die gesamte Bauhöhe der Kombination ist von der jeweiligen Sicherheitsventilausführung abhängig.

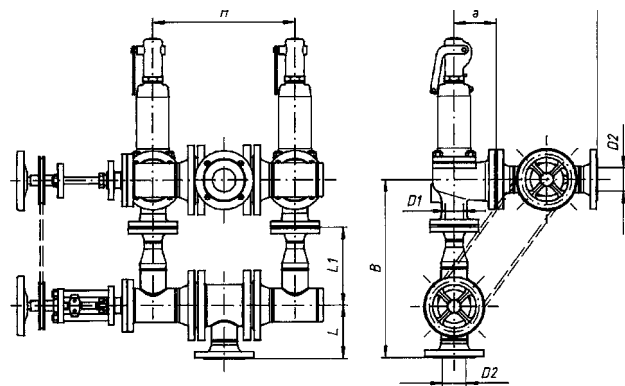
Connecting dimensions of change-over valve combinations

Change-over valve only on the inlet side of the safety valves



This arrangement presupposes unrestricted discharge, either direct into atmosphere or into discharge piping catering for this safety valve only.

Combination of change-over valves type on the inlet and outlet sides of safety valves



The two change-over valves are coupled with sprocket wheels and chains to provide a positive interlock between them. As a result of the change-over valve on the outlet side and the pipe system immediately downstream of it, back pressure is built up on the outlet side of the safety valve when it discharges. If the built-up back pressure exceeds 15 % of set pressure minus superimposed back pressure the safety valves must be equipped with a balanced stainless steel bellows.

The connecting dimensions refer to the standard pressure ratings. Higher pressure ratings will increase the dimensions. The height over-all of a combination depends on the safety valve design.

Wechselventile in Kombination mit Sicherheitsventilen

Change-over Valves and Safety Valves in Combination

Type
310, 311

Einsatz

Der Einsatz von Wechselventilen ermöglicht es, ohne Betriebsunterbrechung erforderliche Wartungsarbeiten an einem Sicherheitsventil durchzuführen, da durch das Umschalten auf das jeweilige Stand-By-Sicherheitsventil dieses dann die Anlage gegen unzulässigen Überdruck schützt.

Während des Umschaltens des Wechselventils steht der volle Querschnitt zur Verfügung. Trotzdem ist sicherzustellen, dass das Wechselventil nicht in einer Zwischenstellung stehen bleibt. Es muss immer eine Seite des Wechselventils voll geöffnet sein.

Größenauswahl

Das eintrittsseitige Wechselventil einer Sicherheitsventil-Wechselventil-Kombination verursacht beim Abblasen eines Sicherheitsventils einen Druckverlust. Um die sichere Funktion der LESER-Sicherheitsventile zu gewährleisten, wird dies durch die Dimensionierung der Wechselventile wie folgt berücksichtigt:

Kombination mit ein- und austrittsseitigem Wechselventil

- Normal-Feder-Sicherheitsventil
Das Sicherheitsventil besitzt in der Regel im Ein- und Austritt die gleiche Nennweite. Diese weisen auch die angeschlossenen Wechselventile auf.
- Vollhub-Feder-Sicherheitsventil
Das Sicherheitsventil besitzt unterschiedliche Nennweiten im Ein- und Austritt. Die Nennweite des Austritts bestimmt die Größe der Wechselventile. Das eintrittsseitige Wechselventil hat ebenfalls die Nennweite der Austrittsseite des Sicherheitsventils. Um die Verbindung mit dem Sicherheitsventil herzustellen, werden die beiden Austrittsstutzen des Wechselventils auf die Eintrittsnennweite des Sicherheitsventils reduziert.

Kombination mit eintrittsseitigem Wechselventil

- Normal-Feder-Sicherheitsventil
Die Eintrittsnennweite des Sicherheitsventils entspricht der Nennweite des Wechselventils.
- Vollhub-Feder-Sicherheitsventil
Die Austrittsnennweite des Sicherheitsventils bestimmt die Größe des Wechselventils. Um die Verbindung mit dem Sicherheitsventil herzustellen, werden die beiden Austrittsstutzen des Wechselventils auf die Eintrittsnennweite des Sicherheitsventils reduziert.

In den folgenden Fällen ist es möglich, die Größe des Wechselventils eine Nennweite kleiner als die Austrittsnennweite des Sicherheitsventils bzw. in der Größe der Eintrittsnennweite zu wählen:

- Die Einsatzbedingungen des Sicherheitsventils erfordern nicht dessen maximale Leistung.
- Auswahl von Wechselventilen der Type 310, die in der Zuleitung zum Sicherheitsventil nur kleine Druckverluste verursachen.

Application

The use of change-over valves allows essential maintenance work to be carried out on a safety valve, without interruption of the plant operation, simply by changing over to the relevant standby valve, thus protecting the plant against excessive overpressure.

When operating the change-over valve it is necessary to ensure that the valve does not remain in any intermediate position. The respective part of the valve shall be fully open.

Sizing

The change-over valve at the inlet side of a combination of change-over valves and safety valves causes during discharging a pressure drop. To guarantee the function of a LESER safety valve the following rules for the sizing of change-over valves should be taken into account.

Combination of change-over valves on the inlet and outlet side of safety valves

- Standard safety valve
Usually the standard safety valve has the same nominal diameter at the inlet and outlet. The nominal diameter of the connected change-over valves are adequate to them.
- Full lift safety valve
The full lift safety valve has different nominal diameters at the inlet and outlet. The nominal diameter on the outlet determines the size of the change-over valves. Therefore the change-over valve at the inlet of the combination has also the same diameter as the change-over valve at the outlet. But both outlet flanges of the change-over valve are reduced to the nominal inlet diameter of the safety valve.

Change-over valve only at the inlet of the safety valves

- Standard safety valve
The nominal inlet diameter of the standard safety valve refers to the nominal diameter of the change-over valve.
- Full lift safety valve
The nominal outlet diameter of the full lift safety valve determines the size of the change-over valve. To connect the safety valves both outlet flanges of the change-over valve are reduced to the inlet diameter of the safety valves.

In the following cases it is possible to choose the size of the change-over valve one nominal diameter smaller than the outlet diameter or even in the same nominal diameter as the inlet of the safety valves:

- *The service conditions don't require the maximum discharge capacity of the safety valve.*
- *A change-over valve type 310 is chosen, which creates only a small pressure drop.*

Druckminderventil für Dampf

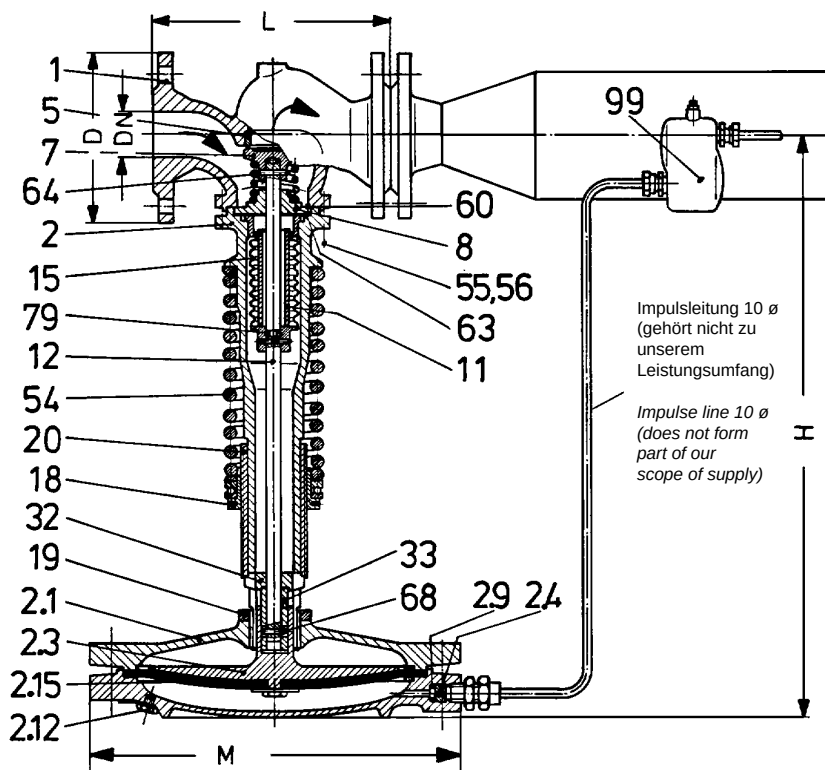
Pressure Reducing Valve for Steam

17

Inhalt	Contents	Seite/Page
Druckminderventil	<i>Pressure Reducing Valve</i>	17/10-12
Eigenschaften und Wirkungsweise des Druckminderventils	<i>Features and Functioning of Pressure Reducing Valve</i>	17/13
Größenbestimmung	<i>Sizing</i>	17/14-15
Aufbau des Druckminderventils	<i>Assembly of Pressure Reducing Valve</i>	17/16
Montage des Druckminderventils	<i>Pressure Reducing Valve Assembly Instruction</i>	17/17-18

Type 612

Druckminderventil für Dampf Pressure Reducing Valve for Steam



Gehäusewerkstoff Body material		DN		Flanschanschlüsse Flange connections nach/acc. to DIN PN		Temperatur- einsatzgrenze °C Temperature range °F	Arbeitsbereich Application range			Type
DIN	Werkstoff-Nr. Material No.	von from	bis to	Eintritt Inlet	Austritt Outlet	bis to	Vordruck Upstream pressure bar g bis/to	Minderdruck Downstream pressure bar g von from		
GG-25	0.6025	15	100	16	16	250/482	16	0,15	13	6121
GP 240 GH	1.0619	15	100	40	40	250/482	25	0,15	13	6122

DN	k _{vs} (m³/h)	Membran-Gehäuse Diaphragm chamber	4.0		3.0	2.0	2.1	1.0	1.1
15	4,8	Minderdruckbereich / Downstream pressure range: bar / bar g Feder-Sachnr. / Spring ident No	0,15-0,49 540.6031.0190	0,5-0,99	1,0-1,6	1,7-3,8 540.6051.0190	3,9-5,5	5,6-8,2	8,3-13,0
20	6,9	Minderdruckbereich / Downstream pressure range: bar / bar g Feder-Sachnr. / Spring ident No	0,15-0,49 540.6031.0190	0,5-0,99	1,0-1,6	1,7-3,8 540.6051.0190	3,9-5,5	5,6-8,2	8,3-13,0
25	9,1	Minderdruckbereich / Downstream pressure range: bar / bar g Feder-Sachnr. / Spring ident No	0,15-0,49 540.6031.0190	0,5-0,99	1,0-1,6	1,7-3,8 540.6051.0190	3,9-5,5	5,6-8,2	8,3-13,0
32	11,8	Minderdruckbereich / Downstream pressure range: bar / bar g Feder-Sachnr. / Spring ident No	0,15-0,49 540.6031.0190	0,5-0,99	1,0-1,6	1,7-3,8 540.6051.0190	3,9-5,5	5,6-8,2	8,3-13,0
40	14,4	Minderdruckbereich / Downstream pressure range: bar / bar g Feder-Sachnr. / Spring ident No	0,15-0,49 540.6031.0190	0,5-0,99	1,0-1,6	1,7-3,8 540.6051.0190	3,9-5,5	5,6-8,2	8,3-13,0
50	26,5	Minderdruckbereich / Downstream pressure range: bar / bar g Feder-Sachnr. / Spring ident No	0,15-0,49 540.6131.0190	0,5-0,99	1,0-1,9 540.6151.0190	2,0-4,2	4,3-6,9	7,0-8,5 540.6141.0190	8,6-13,0
65	51,5	Minderdruckbereich / Downstream pressure range: bar / bar g Feder-Sachnr. / Spring ident No	0,15-0,49 540.6131.0190	0,5-0,99	1,0-1,9 540.6151.0190	2,0-4,2	4,3-6,9	7,0-8,5 540.6141.0190	8,6-13,0
80	79,5	Minderdruckbereich / Downstream pressure range: bar / bar g Feder-Sachnr. / Spring ident No	0,15-0,45 540.6221.0190	0,46-0,99	1,0-1,9	2,0-5,0 540.6241.0190	5,1-8,9	9,0-13,0 540.6231.0190	
100	129,5	Minderdruckbereich / Downstream pressure range: bar / bar g Feder-Sachnr. / Spring ident No	0,15-0,45 540.6321.0190	0,46-0,99	1,0-1,9	2,0-6,0 540.6341.0190	6,1-13,0		

Artikelnummern / Article Numbers

Werkstoff Material	Membrangehäuse Größe Diaphragm chamber size	Nennweite / Nominal Diameter									
		15	20	25	32	40	50	65	80	100	
GG-25 0.6025	1.0	6121.3161	.3171	.3181	.3191	.3201	.3211	.3221	.3231	–	
	1.1	6121.3165	.3175	.3185	.3195	.3205	.3215	.3225	–	–	
	2.0	6121.3162	.3172	.3182	.3192	.3202	.3212	.3222	.3232	.3242	
	2.1	6121.3166	.3176	.3186	.3196	.3206	.3216	.3226	.3236	.3246	
	3.0	6121.3163	.3173	.3183	.3193	.3203	.3213	.3223	.3233	.3243	
	4.0	6121.3164	.3174	.3184	.3194	.3204	.3214	.3224	.3234	.3244	
GP 240 GH 1.0619	1.0	6122.3251	.3261	.3271	.3281	.3291	.3301	.3311	.3321	–	
	1.1	6122.3255	.3265	.3275	.3285	.3295	.3305	.3315	–	–	
	2.0	6122.3252	.3262	.3272	.3282	.3292	.3302	.3312	.3322	.3332	
	2.1	6122.3256	.3266	.3276	.3286	.3296	.3306	.3316	.3326	.3336	
	3.0	6122.3253	.3263	.3273	.3283	.3293	.3303	.3313	.3323	.3333	
	4.0	6122.3254	.3264	.3274	.3284	.3294	.3304	.3314	.3324	.3334	

Bei Bestellung bitte Artikelnummer sowie Vor- und Minderdruck angeben.
In event of order please state article number, upstream and downstream pressure.

Abmessungen, Gewichte / Dimensions, Weights

Nennweite, Ventilgröße		Nominal Diameter, Valve size		DN	-	15	20	25	32	40	50	65	80	100		
Nennweite, Austritt		Nominal Diameter, Outlet		DN	-	15	20	25	32	40	50	65	80	100		
Druckstufe	GG	Pressure rating,	CI	PN	-	16										
Eintritt	GS	SI inlet	CS	PN	-	40										
Druckstufe Austritt		Pressure rating Outlet		PN	-	GG/CI: 16, GS/CS: 40										
Baulänge		Length		L	mm	130	150	160	180	200	230	290	310	350		
Höhe		Height		H	mm	440	440	440	445	445	540	540	610	650		
Membrangehäuse Durchmesser		Diaphragm chamber diameter														
Größe		Size		M	mm	172										
				M	mm	220										
				M	mm	282										
				M	mm	340										
Gewicht mit Membrangehäuse		Weight with Diaphragm chamber														
Größe		Size		–	kg	17	17	18	20	22	30	34	41	58		
				–	kg	20	20	21	23	25	33	37	44	61		
				–	kg	24	24	25	27	29	37	41	48	65		
				–	kg	29	29	30	32	34	42	46	53	70		

Pos. Item	Bauteile	Parts	GG CI	GS CS
1	Durchgangsgehäuse	Body	GG-250.6025	GP 240 GH1.0619
2	Kolbengehäuse	Piston body	GGG-40	0.7040
2.1	Membrangehäuse	Diaphragm chamber	GG-25/GGG-40	0.6025/0.7040
2.3	Druckteller	Pressure plate	GGG-40	0.7040
2.4	Drosselscheibe	Orifice plate	Ms 58	2.0380
2.9	O-Ring	O-ring	Perbunan	
2.12	Entlüftungsschraube	Vent screw	Ms 63	2.0321
2.15	Membrane	Diaphragm	Neoprene/Polyamid	
5	Sitz	Seat	X 20 Cr 13	1.4021
7	Teller	Disc	X 39 Cr Mo 17-1	1.4122
8	Führungsscheibe	Guide	X 12 Cr Mo S 17/Rg 5	1.4104/2.1096.01
11	Führungsrohr	Guide tube	Ms 58	2.0380
12	Ventilspindel	Spindle	X 20 Cr 13/X 14 Cr Mo S 17	1.4021/1.4104
15	Edelstahl-Faltenbalg	Stainless steel bellows	X 6 Cr Ni Ti 18-10	1.4541
18	Stellmutter	Adjusting nut	11 S Mn Pb 30	1.0718
19	Sechskantmutter	Hex. nut	Ms 58	2.0380
20	Gewinderohr	Threaded tube	Ms 60	2.0360
32	Druckstern	Pressure star	St 37-2	1.0112
33	Druckrohr	Pressure tube	St 35	1.0305
54	Feder	Spring	Federstahldraht C/Spring steel wire C	1.1200
55	Stiftschraube	Stud	Ck 35	1.1181
56	Sechskantmutter	Hex. nut	C 35	1.0501
60	Dichtring	Gasket	Graphit-Laminat/Graphite laminate	
63	Dichtring	Gasket	Graphit-Laminat/Graphite laminate	
64	Feder	Spring	X 10 Cr Ni 18-8	1.4310
68	Stift	Pin	X 20 Cr 13	1.4021
79	O-Ring	O-ring	EPDM	
99	Kondensatgefäß	Condensate vessel	St	1.0120

Leistungstabelle / Capacity Table

für Sattedampf in kg/h zur Bestimmung der Größe von Druckminderventil und Rohrleitung
for Saturated steam [kg/h] for Sizing of Pressure Reducing Valve and Pipeline

P Überdruck [bar]	15		20		25		32		40		50		65		80		100		125		150		200	
	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr	DN Druck- minderer	DN Rohr
	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe	DN Reducing valve	DN Pipe
0,15	–	10	–	17	–	27	–	40	–	83	–	120	–	180	–	260	–	420	–	650	–	910	–	1650
0,2	–	11	–	19	–	31	–	46	–	99	–	145	–	210	–	310	–	500	–	780	–	1000	–	1950
0,3	–	13	–	23	–	35	–	55	–	112	–	165	–	240	–	360	–	560	–	880	–	1230	–	2300
0,5	51	16	68	28	90	46	118	70	186	140	300	200	460	300	800	440	1250	700	–	1100	–	1550	–	2800
0,75	63	20	84	35	112	57	146	85	230	175	360	250	580	370	1000	560	1550	870	–	1380	–	1980	–	3500
1	75	25	100	42	133	68	175	100	280	210	430	300	700	450	1200	680	1850	1040	–	1650	–	2400	–	4200
1,5	100	32	133	55	175	90	240	140	360	280	590	400	910	590	1600	880	2500	1400	–	2200	–	3100	–	5600
2	126	40	170	70	230	115	290	170	450	350	730	520	1160	750	2000	1120	3050	1750	–	2800	–	3900	–	7000
2,5	150	47	200	84	260	135	350	200	550	400	880	600	1390	880	2400	1310	3600	2100	–	3300	–	4600	–	8300
3	175	55	240	99	310	155	400	240	640	480	1010	700	1600	1020	2700	1540	4300	2400	–	3800	–	5300	–	9800
4	220	70	290	123	390	195	510	300	800	600	1300	890	2000	1300	3400	1900	5400	3000	–	4800	–	6800	–	12000
5	260	85	350	150	480	245	620	360	1000	740	1600	1080	2500	1600	4200	2400	6500	3700	–	5800	–	8200	–	14900
6	330	104	440	185	580	300	760	450	1220	900	1930	1340	3000	1950	5100	2900	8000	4700	–	7200	–	10000	–	18400
7	400	122	520	225	700	350	910	540	1430	1100	2300	1600	3600	2400	6100	3400	9500	5500	–	8600	–	12200	–	22000
8	450	140	600	250	800	400	1040	600	1670	1250	2700	1800	4100	2700	7100	4000	11000	6200	–	9900	–	14200	–	25000
9	500	160	670	280	880	450	1180	680	1800	1380	2900	2000	4600	2900	7800	4400	12000	6900	–	10900	–	15500	–	28000
10	560	180	750	320	980	500	1300	750	2000	1500	3200	2300	5100	3300	8500	5000	13500	7800	–	12000	–	17000	–	31000
12	680	220	900	380	1180	610	1540	900	2500	1850	4000	2700	6100	4000	10500	6000	16300	9200	–	14500	–	21000	–	37000
14	800	260	1050	450	1400	720	1850	1050	2900	2300	4700	3100	7200	4700	12600	7000	19000	11000	–	17000	–	24500	–	44000
16	920	300	1230	520	1630	830	2150	1230	3400	2600	5500	3600	8300	5500	14600	8100	22000	12800	–	20000	–	28000	–	–
18	1040	340	1400	590	1860	940	2450	1400	3800	2900	6200	4200	9500	6200	16600	9200	25000	14600	–	23000	–	32000	–	–
20	1170	380	1540	670	2100	1050	2700	1580	4200	3300	7000	4800	10800	7000	18600	10300	28000	16500	–	26000	–	36000	–	–
22	1330	425	1780	750	2350	1180	3050	1780	4900	3700	7800	5300	12200	7800	21000	11700	32000	18500	–	29000	–	40000	–	–
24	1500	475	2000	840	2600	1320	3400	2000	5400	4100	8700	6000	13700	8700	23500	13200	36000	21000	–	33000	–	46000	–	–
25	1600	510	2150	900	2800	1400	3600	2150	5700	4400	9200	6500	14500	9200	25500	14200	38000	23000	–	35000	–	50000	–	–

Eigenschaften und Wirkungsweise des Druckminderventils Features and Functioning of Pressure Reducing Valve

Type
612

Eigenschaften und Wirkungsweise

Das Druckminderventil Type 612 dient dazu, Dampf von einem höheren Druck (Vordruck) auf einen niedrigen Druck (Minderdruck) zu entspannen. Dieser Vorgang erfolgt durch Drosselung im Ventilabschluß durch Veränderung des freien Ringquerschnittes zwischen Sitz (5) und Teller (7).

Der über die Impulsleitung auf die Membrane (2.15) wirkende Minderdruck wirkt der auf der Ventilspindel (12) lastenden Federkraft entgegen. Hierdurch wird eine der Federspannung entsprechende und damit für den gewünschten Minderdruck erforderliche Tellerstellung erreicht. Der eingestellte Minderdruck bleibt unabhängig von Vordruckschwankungen und Entnahmemenge konstant. Druckminderung ist im allgemeinen in einer Stufe, d.h. mit einem Ventil möglich. Um die guten **Regeleigenschaften** des Ventils jedoch voll auszunutzen, sollte ein Reduktionsverhältnis von 25:1 nicht überschritten werden.

Zur Erzielung einer optimalen Regelgenauigkeit ist es erforderlich, die Steuerfläche des Druckminderers dem jeweiligen Minderdruck anzupassen. Die Druckminderer der Type 612 sind mit vier verschiedenen großen Membrangehäusen (2.1) lieferbar, wobei teilweise die Steuerfläche durch spezielle Einlegeringe verändert werden kann.

Für den gewünschten Minderdruck wird werksseitig die günstigste Steuerfläche vorgesehen und die Feder entsprechend vorgespannt.

Anordnung und Einbau

Druckminderventile sind hochwertige und empfindliche Armaturen und **keine** Absperrventile. Es muß deshalb vor dem Druckminderer ein Absperrventil eingebaut werden. Dies ist zu schließen, sobald längere Zeit kein Dampf entnommen wird. Darüber hinaus muß ein Schmutzfänger vorgesehen werden, der das Eindringen von Verunreinigungen wie Rost, Hammerschlag, Schweißperlen, Kesselstein, Dichtungsmaterial und dergleichen verhindert.

Einwandfrei eingebaute Druckminderer arbeiten sehr zuverlässig. Trotzdem empfiehlt es sich, zum Schutz der Minderdruckleitung und der daran angeschlossenen Aggregate hinter dem Druckminderer ein Sicherheitsventil vorzusehen. Schließt nämlich das Druckminderventil z. B. infolge Verschmutzung nicht mehr einwandfrei, so besteht die Gefahr, daß der Minderdruck über den eingestellten Sollwert hinaus ansteigt, was zur Zerstörung der nachgeschalteten Anlage führen kann.

Das Sicherheitsventil ist in der Größe so auszulegen, daß es die max. mögliche Leistung des Druckminderers beim Minderdruck, wobei zwischen Minderdruck und Ansprechdruck eine ausreichend große Druckdifferenz (siehe DIN 3320) vorhanden sein muß, abführen kann. In der Regel werden bauteilgeprüfte Vollhub-Sicherheitsventile unserer Type 441 zum Einsatz kommen.

Das Einbauschema gibt Vorstehendes bildlich wieder. Bei dieser Leitungsführung ist auch berücksichtigt, daß der Druckminderer zu Wartungszwecken (z.B. Filterwechsel) außer Betrieb genommen werden kann. In diesem Fall kann über den Bypass der Betrieb mit Handregelung aufrecht erhalten werden.

Properties and Functioning

The pressure reducing valve type 612 is designed to reduce steam from a high pressure (upstream pressure) to a low pressure (downstream pressure). Pressure reduction is achieved by throttling of the inlet flow at the valve seat by variation of the flow area between seat (5) and disc (7).

The downstream pressure which is transmitted by the impulse line to the diaphragm (2.15) counteracts the spring force acting on the valve spindle (12). Thereby the valve opening corresponds to the spring setting and the required downstream pressure will be obtained. The downstream pressure when set is independent of variations of upstream pressure and also of variation of flow and remains constant. Pressure reduction will be possible in one stage in general, i.e. by only one valve. In order to make best use of the excellent **regulating characteristics** of the valve however, it is advisable not to exceed a pressure ratio of 25:1.

In order to achieve the best possible regulation, it is necessary to match the diaphragm area of the pressure reducing valve to the required downstream pressure. Pressure reducing valves of type 612 are available with four sizes of diaphragm chambers (2.1) and the diaphragm area can be changed by the insertion of special inset rings.

The pressure reducing valve will be supplied ex-works with the appropriate diaphragm and loaded spring in accordance with the required downstream pressure.

Arrangement and Installation

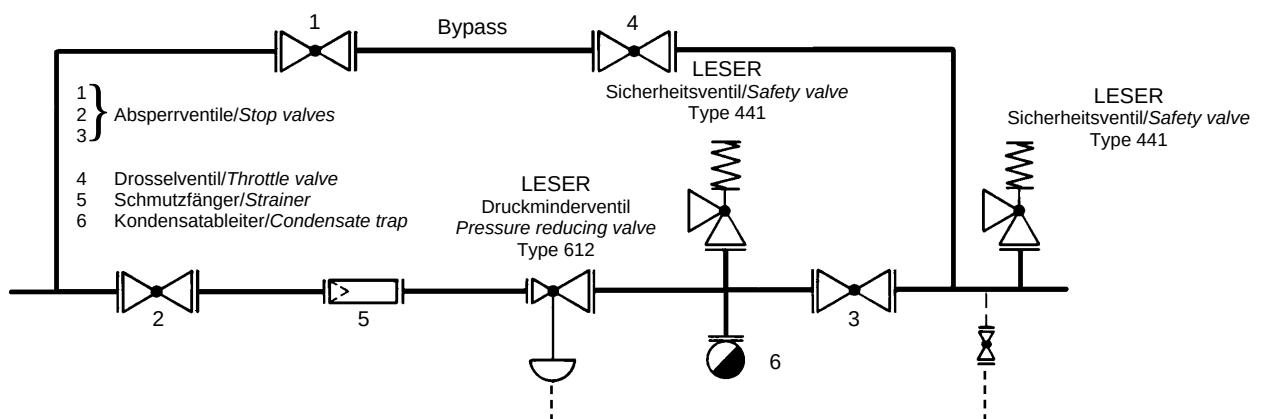
Pressure reducing valves are high-quality and sensitive regulating devices but are **not** stop valves. It is necessary therefore to install a stop valve to protect the pressure reducing valve. This stop valve has to be closed if no steam is required. A strainer must be additionally provided to prevent impurities entering the pressure reducing valve.

Correctly installed pressure reducing valves operate with great reliability. Nevertheless it is advisable to fit a safety valve for the protection of the downstream pipework and connected equipment. In the event that the pressure reducing valve does not close due to impurities present, the downstream pressure may increase above the set pressure of the reducing valve possibly damaging piping components downstream of the valve.

The safety valve should be sized so that the maximum capacity of the pressure reducing valve at downstream pressure can be blown off whereby an adequate operating pressure difference between downstream pressure and set pressure of safety valve (refer to DIN 3320) should be present. Normally type test approved full lift safety valves type 441 should be used.

The above mentioned is shown in the system layout below. With this arrangement it is possible to use the bypass line for regulation in the event that the regulation line is down due to maintenance (e. g. changing of filter element).

Einbau-Schema für Druckminderventil Type 612 System Layout with Pressure Reducing Valve Type 612



Größenbestimmung von Druckminderer und Rohrleitung

An Hand der Leistungstabelle kann sowohl die Größe des Druckminderers als auch die Größe der Vordruck- und der Minderdruckleitung bestimmt werden.

Für die Vordruck- bzw. Minderdruckleitung sind jeweils die für den betreffenden Druck zulässigen Strömungsgeschwindigkeiten zugrunde gelegt. Die Strömungsgeschwindigkeiten bewegen sich zwischen ca. 25 und 60 m/s und gelten für eine Rohrleitungslänge von 2-3 m.

Soll nicht Satttdampf sondern überhitzter Dampf im Druck reduziert werden, so ist zunächst das gegebene Heißdampfgewicht

mit dem Faktor $\frac{V_H}{V_S}$

(V_H = spez. Volumen des Heißdampfes, V_S = spez. Volumen des Satttdampfes) zu multiplizieren. Mit diesem sich ergebenden neuen Gewicht kann die Tabelle benutzt werden (siehe Beispiel 2).

Bei folgenden Druckverhältnissen muß ebenfalls die vorgegebene Leistung mit den Korrekturfaktoren multipliziert werden.

Minderdruck	[bar] + 1	≥ 0,7	→ Korrekturfaktor = 1,25
Vordruck	[bar] + 1	≥ 0,8	→ Korrekturfaktor = 1,6
		= 0,9	→ Korrekturfaktor = 2,25

wobei Vor- und Minderdruck als Überdrücke einzusetzen sind.

Bei kleineren Druckverhältnissen als 0,7 wird kein Korrekturfaktor eingesetzt.

An drei Beispielen soll gezeigt werden, wie die Größe des Druckminderers und der Rohrleitungen richtig bestimmt wird.

1. Beispiel

Satt-Dampfleistung 5400 kg/h
Minderüberdruck 7 bar
Vorüberdruck 25 bar

Wie groß ist die Nennweite (DN) des Druckminderers, der Vordruck- und der Minderdruckleitung?

Lösung:**Auswahl des Druckminderers**

Suche in der Leistungstabelle in der Spalte »p-Überdruck« den Wert 25 bar auf. Gehe von dort die Zeile entlang, in der die Werte **für die Auswahl des Druckminderers gelten** (Werte auf dunklem Grund). Suche einen Wert, der größer oder gleich 5400 kg/h ist; in diesem Fall wäre das der Wert 5700 kg/h. Lies nun hierfür im Kopf der Tabelle die Nennweite ab: **DN 40**.

Bestimmung der Nennweite von Vordruck- und Minderdruckleitung**a) Vordruckleitung**

Gehe wieder in die für 25 bar Überdruck gültige Zeile, in der die Werte für die **Auswahl der Rohrleitung** gelten (Werte auf hellem Grund). Suche einen Wert, der größer oder gleich 5400 kg/h ist; in diesem Fall wäre das der Wert 6500 kg/h. Lies nun hierfür im Kopf der Tabelle die Nennweite ab: **DN 50**.

b) Minderdruckleitung

Gehe in die für 7 bar Überdruck gültige Zeile und verfahre wieder wie oben angegeben. Der zugrundezulegende Wert ist hier 5500 kg/h (größer als 5400 kg/h). Hieraus ergibt sich die Nennweite: **DN 100**.

Es ist zulässig, die Nennweite des Druckminderers der Vordruckleitung anzupassen. In diesem Falle müßte dann Nennweite DN 50 eingesetzt werden. (Max. Leistung: 9200 kg/h, siehe Tabelle Seite 17/12).

Sizing of Pressure Reducing Valve and Pipeline

Both the sizes of the pressure reducing valve and those of the upstream and downstream pipeline may be determined by the capacity table.

The upstream and downstream pipelines are determined by permissible flow speed at the respective pressures. These flow speeds are in a range between 25 and 60 m/s and are valid for pipe lengths of 2-3 meters.

If superheated steam, instead of saturated steam has to be reduced, then the given mass flow of steam has to be multiplied first

by the factor $\frac{V_H}{V_S}$

where V_H = specific volume of superheated steam, V_S = specific volume of saturated steam. With the new value of mass flow thus obtained the capacity table may be used (refer to example 2).

Correction factors must also be used for certain pressure ratios as follows:

$\frac{\text{downstream pressure} + 1}{\text{upstream pressure} + 1}$	≥ 0,7	→ correction factor = 1,25
	≥ 0,8	→ correction factor = 1,6
	= 0,9	→ correction factor = 2,25

where pressures must be in bar g.

No correction factor needs to be used for smaller pressure ratios than 0,7.

The following three examples point out how to determine both the sizes of the pressure reducing valve and those of the pipeline.

1. Example:

Saturated steam, capacity 5400 kg/h
Downstream pressure required 7 bar g
Upstream pressure 25 bar g

It is required to determine nominal size (DN) of pressure reducing valve and upstream and downstream pipe sizes.

Solution:**Selection of Pressure Reducing Valve**

Go to 25 bar g in the column "bar g" of the capacity table. By following the horizontal line you can find out the values **for selection of pressure reducing valve** in the dark column. Look for an equal or higher value than 5400 kg/h. In this case it will be 5700 kg/h. Now go to the top of the table and read off the nominal size: **DN 40**.

Determination of Upstream and Downstream Pipe Sizes**a) Upstream pipe**

Go to the horizontal line for 25 bar g again and find out the values **for selection of pipeline** in the light column. Look for an equal or higher value than 5400 kg/h. In this case it will be 6500 kg/h. Now go to the top of the table and read off the nominal size: **DN 50**.

b) Downstream pipe

Go to the horizontal line for 7 bar g and proceed as stated above. The value selected is 5500 kg/h (higher than 5400 kg/h). The nominal size can be read off: **DN 100**.

It is permissible to select the same nominal size for pressure reducing valve and upstream pipe. In this case the size of pressure reducing valve will be DN 50. (Max. capacity: 9200 kg/h, refer to table page 17/12).

2. Beispiel

Heiß-Dampfleistung 70 kg/h
Heißdampftemperatur 200 °C
Minderüberdruck 0,5 bar
Vorüberdruck 1,0 bar

Lösung:

a) Bilde das Druckverhältnis:

$$\frac{0,5 + 1}{1,0 + 1} = 0,750 \rightarrow f = 1,25$$

b) ermittle den Faktor für Heißdampf

$$\frac{V_H^*}{V_S^*} = \frac{1,0804}{0,8854} = 1,220$$

c) multipliziere das gegebene Gewicht mit den Faktoren aus a) und b)

$$G^1 = 70 \cdot 1,25 \cdot 1,220 \approx 107 \text{ (kg/h)}$$

d) jetzt weiter wie unter Beispiel 1:

Ergebnis:

Druckminderer DN 25
Für die Bestimmung der Vor- und Minderdruckleitung ist der Faktor 1,25 nicht in Anrechnung zu bringen, d.h.:

$$G = 1,220 \cdot 70 \approx 85 \text{ kg/h,}$$

jetzt weiter wie unter Beispiel 1:

Vordruckleitung DN 32
Minderdruckleitung DN 40

3. Beispiel

Druckminderer DN 80
Vorüberdruck 10 bar
Minderüberdruck 5 bar

- Wie groß ist die Ventilleistung?
- Wie groß muß die Vordruckleitung sein?
- Wie groß muß die Minderdruckleitung sein?

Ergebnis:

- Leistung: 8500 kg/h Sattdampf
- Durchmesser Vordruckleitung DN 125
- Durchmesser Minderdruckleitung: DN 200

Falls die Minderdruckleitung länger als zwei bis drei Meter ausgeführt werden muß, so ist sie eine Nennweitenstufe größer zu wählen, als es nach der Tabelle für die betreffende Leistung erforderlich wäre.

* siehe VDI-Wasserdampf tafel.

2. Example

Superheated steam, capacity 70 kg/h
Temperature: 200 °C
Downstream pressure 0,5 bar g
Upstream pressure 1,0 bar g

Solution:

a) First determine correction factor for pressure ratio:

$$\frac{0,5 + 1}{1,0 + 1} = 0,750 \rightarrow f = 1,25$$

b) Determine the factor for superheated steam:

$$\frac{V_H^*}{V_S^*} = \frac{1,0804}{0,8854} = 1,220$$

c) Multiply the given capacity with the factors from a) and b)

$$G^1 = 70 \cdot 1,25 \cdot 1,220 \approx 107 \text{ (kg/h)}$$

d) Now continue as explained in example 1:

Result:

Size of pressure reducing valve: DN 25

For determination of upstream and downstream pipes, the factor 1,25 must not be used, i.e.

$$G = 1,220 \cdot 70 \approx 85 \text{ kg/h,}$$

now continue as explained in example 1:

Size of upstream pipe: DN 32
Size of downstream pipe: DN 40

3. Example

Pressure reducing valve: DN 80
Upstream pressure: 10 bar g
Downstream pressure: 5 bar g

Required:

- Steam capacity
- Size of upstream pipe
- Size of downstream pipe

Solution:

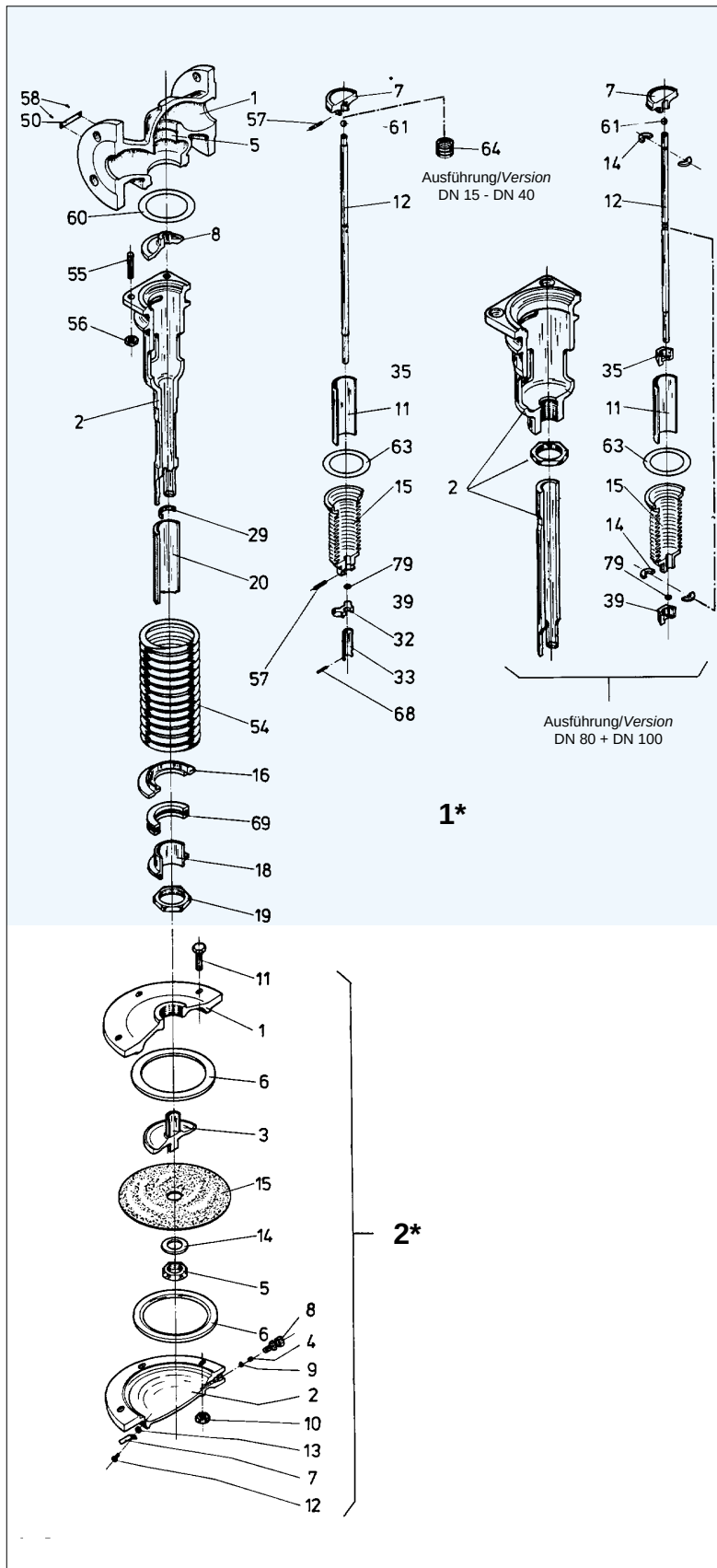
- Capacity: 8500 kg/h saturated steam
- Diameter of upstream pipe: DN 125
- Diameter of downstream pipe: DN 200

If the length of downstream pipe should exceed two or three metres, then one nominal size larger should be used than that selected in accordance with the table.

* refer to VDI Steam Tables.

Type 612

Aufbau des Druckminderventils Assembly of Pressure Reducing Valve



1* = Grundausrüstung des Druckminderventils,
kombinierbar mit 2*
Basic valve assembly fitted with 2*

Pos. Item	Benennung	Part Name
1	Durchgangsgehäuse	Body
2	Kolbengehäuse	Piston body
5	Sitz	Seat
7	Teller	Disc
8	Führungsscheibe	Guide
11	Führungsrohr	Guide tube
12	Ventilspindel	Spindle
14	geteilter Ring	Split ring
15	Edelstahl-Faltenbalg, kompl.	Stainless steel bellows, compl.
16	Federteller	Spring plate
18	Stellmutter	Adjusting nut
19	Sechskantmutter	Hex. nut
20	Gewinderohr	Threaded tube
29	Spannring	Securing ring
32	Druckstern	Pressure star
33	Druckrohr	Pressure tube
35	Sechskantmutter	Hex. nut
39	Sechskantmutter	Hex. nut
50	Typenschild	Name plate
54	Feder	Spring
55	Stiftschraube	Stud
56	Sechskantmutter	Hex. nut
57	Schwerspannhülse	Pin
58	Halbrundkerbnagel	Drive pin
60	Dichtring	Gasket
61	Kugel	Ball
63	Dichtring	Gasket
64	Feder	Spring
68	Stift	Pin
69	Axial-Rillenkugellager	Ball bearing
79	O-Ring	O-ring

2* = Membrangehäuse: Größe 1.0-4.0 (minderdruckabhängig)
Diaphragm chamber size 1.0-4.0
(depending on downstream pressure)

1	Membrangehäuse Oberteil	Diaphragm chamber, upper part
2	Membrangehäuse Unterteil	Diaphragm chamber, lower part
3	Druckteller	Pressure plate
4	Drosselscheibe	Orifice plate
5	Sechskantmutter	Hex. nut
6	Einlegering (nur Größe 1.1 + 2.1)	Inset ring (only for size 1.1 + 2.1)
7	Schild: Größenkennzeichnung	Information plate
8	Einschraubverschraubung	Screw fitting
9	O-Ring	O-ring
10	Sechskantmutter	Hex. nut
11	Sechskantschraube	Hex. screw
12	Entlüftungsschraube	Vent screw
13	Dichtring	Gasket
14	Unterlegscheibe	Washer
15	Membrane	Diaphragm

Montageanleitung auf
Seite 17/17-18

For assembly instruction
refer to page 17/17-18

Montage des Druckminderventils

Pressure Reducing Valve Assembly Instruction

Type
612

Montageanleitung

Falls erforderlich, wird aus Gründen der Platzersparnis und zur Verhinderung von Beschädigungen das Membrangehäuse vom Druckminderer abgeschraubt. In diesem Fall ist zunächst das Membrangehäuse auf das Gewinde des Kolbengehäuses (2) bis zum Anschlag aufzuschrauben. Darauf muß das Membrangehäuse so in Stellung gebracht werden, daß die Anschlußverschraubung für die Impulsleitung in Richtung der Minderdruckleitung oder des Minderdruck-Dampfverbrauchers steht. Mit der flachen Sechskantmutter (19) ist das Membrangehäuse daraufhin gegen das Kolbengehäuse zu kornern.

Das Druckminderventil darf nur senkrecht, mit hängendem Membrangehäuse eingebaut werden - mit Durchflußrichtung entsprechend dem Richtungspfeil auf dem Durchgangsgehäuse. Es sollte möglichst dicht vor der Minderdruck-Verbrauchsstelle installiert werden. Falls die Minderdruckleitung länger als zwei bis drei Meter ausgeführt werden muß, so ist sie eine Nennweitenstufe größer zu wählen, als es nach der Tabelle für die betreffende Leistung erforderlich wäre.

Die Impulsleitung (gehört nicht zu unserem Lieferumfang) für die Zuführung des Minderdruckes auf die Unterseite der Membrane (2.15) muß einen äußeren Rohrdurchmesser von 10 mm haben und aus der Minderdruckleitung bzw. dem Minderdruckverbraucher in ca. 2 m Entfernung vom Druckminderer abgehen. Das Kondensatgefäß wird mit zwei angeschweißten Schneidringverschraubungen geliefert und ist in die Impulsleitung einzubauen. Um ein Verbrennen der Membrane durch heißen Dampf zu verhindern, sind Membrangehäuse (2.1) Kondensatgefäß und Impulsleitung mit Wasser zu füllen. Dies geschieht durch den Einfüllstutzen am Kondensatgefäß und Lösen der Entlüftungsschraube (2.12) am Membrangehäuse, bis dort Wasser austritt. Danach wird die Entlüftungsschraube angezogen. Das Druckminderventil ist jetzt betriebsbereit.

Einstellen, Anfahren und Nachjustieren

Beim Anfahren ist das Absperrventil vor dem Druckminderer langsam zu öffnen, damit der Vordruck nicht durch das zunächst geöffnete Druckminderventil auf die Minderdruckseite durchschlagen kann.

Stellt sich heraus, daß der Minderdruck nicht dem gewünschten Wert entspricht, kann er durch Spannen der Feder (54) mittels der auf dem Gewinderohr (20) angebrachten Stellmutter (18) erhöht werden. Soll er verkleinert werden, ist die Feder zu entspannen. Da Membran- (2.1) und Durchgangsgehäuse (1) nur über das Kolbengehäuse (2) miteinander verbunden sind, kann die Stellmutter ohne Umsetzen des Werkzeugs gedreht werden. Das Axial-Rillenkugellager zwischen Feder und Stellmutter erleichtert die Einstellung.

Wenn der Regelbereich nicht ausreicht, ist die eingesetzte Feder gegen eine andere auszutauschen und evtl. auch die wirksame Steuerfläche durch einen Einlegering (2.6) oder Auswechseln des Membrangehäuses zu verändern.

Demontage des Druckminderers

- 1) Nach Lösen der Sechskantmutter (19) und der Impulsleitung wird das komplette Membrangehäuse (2.1) vom Kolbengehäuse (2) abgeschraubt. Die Sechskantmutter ist zu entfernen.
- 2) Feder vollständig entspannen durch Herunterschrauben der Stellmutter (18). Feder vom Kolbengehäuse abziehen.
- 3) Spannring (29) aus der Nut des Kolbengehäuses ziehen. Stift (68) zwischen Spindelende (12) und Druckrohr (33) entfernen.
- 4) Lösen der Muttern (von 55) zwischen Kolbengehäuse (2) und Durchgangsgehäuse (1).
- 5) Abziehen des Kolbengehäuses einschließlich der Führungsscheibe (8) und des Tellers (7) vom Durchgangsgehäuse (1).
- 6) Spindel komplett aus dem Kolbengehäuse (2) herausziehen. Ist der O-Ring (79) an der Spindel auszutauschen, dann muß zusätzlich die Verbindung zwischen Edelstahl-Faltenbalg (15) und Ventilspindel (12) gelöst und Spindel mit Teller aus dem Faltenbalg gezogen werden. Falls Nachklappen des Tellers erforderlich ist, ist dieser von der Ventilspindel zu lösen.

Der O-Ring (79) ist nicht ölbeständig, er darf deshalb nicht mit Öl in Berührung kommen, sondern allenfalls mit Wasser angefeuchtet werden.

Auswechseln der Membrane

Zum Auswechseln der Membrane müssen die Sechskantschrauben an dem Membrangehäuse gelöst werden. Das Membrangehäuseunterteil wird - zusammen mit der Membrane und dem Druckteller (2.3) - nach unten abgezogen. Nach dem Austausch der Membrane wird in umgekehrter Reihenfolge montiert.

Ausbau der Feder

Soll eine andere Feder eingesetzt werden, so ist zunächst wie unter Demontage, Punkt 1) und 2) beschrieben, zu verfahren. Sodann ist die Stellmutter (18) ganz vom Gewinderohr (20) abzuschrauben und die Feder herauszunehmen. Beim Zusammenbau ist in umgekehrter Reihenfolge vorzugehen.

Bitte beachten Sie:

Pos.-Nummern, die mit 2... beginnen, gelten für die Einzelteile des Membrangehäuses (siehe Seite 17/16)

Assembly Instruction

Occasionally for transport purposes, to save space and avoid any damage, we unscrew the diaphragm chamber from the pressure reducing valve. To refit the diaphragm chamber it should be screwed onto the thread of the piston body (2). The diaphragm chamber has to be positioned so that the screw fitting for the impulse line is in direction of the downstream pipe or the downstream pressure steam consumer. The diaphragm chamber has to be secured against the piston body with the hex. nut (19).

The pressure reducing valve should only be installed in a horizontal position with the diaphragm chamber vertically downwards. The flow direction is indicated by an arrow on the body. It should be installed as near as possible to the downstream pressure consumption point. If the length of downstream pipe should exceed two up to three meters, then one nominal size larger should be used than selected in accordance with the table.

The impulse line (to be fitted on site) of outer diameter 10 mm brings the downstream pressure to the lower surface of diaphragm (2.15). The impulse line connection point should be at a distance of about 2 meters from the pressure reducing valve. The condensate vessel will be supplied with two welded-on screw fittings and should be connected with the impulse line. To protect the diaphragm from being damaged by hot steam the diaphragm chamber (2.1), condensate vessel and impulse line have to be filled with water. This should be done by pouring water into the socket at the top of the condensate vessel. The vent screw on the diaphragm chamber should be loosened until water starts to run out. At this point the vent screw must be tightened. Now the pressure reducing valve is ready for operation.

Setting, Starting and Readjusting

When starting, the stop valve upstream of the pressure reducing valve has to be opened slowly to avoid the full upstream pressure being transferred through the fully open pressure reducing valve to the downstream side. If the downstream pressure value is not exactly as required, it may be increased by loading the spring (54) by turning the adjusting nut (18) at the threaded tube (20). If the pressure has to be reduced this is achieved by unloading the spring. Diaphragm chamber (2.1) and body (1) are only connected by the piston body (2), therefore turning the adjusting nut will be possible without readjustment of tool. The ball bearing between spring and adjusting nut effects easy adjustment. If the available range of adjustment is found to be insufficient the spring may be changed and possibly also the effective diaphragm area by insertion of special inset rings (2.6) or by changing the diaphragm chamber.

Dismantling of Pressure Reducing Valve

- 1) Unscrew the diaphragm chamber (2.1) from piston body (2) by releasing the hex. nut (19) and the impulse line. Remove locknut.
- 2) Release spring by unscrewing the adjusting nut (18).
- 3) Pull out securing ring (29) from groove of piston body. Remove pin (68) between spindle end (12) and pressure tube (33)
- 4) Remove nut (from 55) between piston body (2) and body (1).
- 5) Remove piston body including guide (8) and disc (7) from body (1).
- 6) Pull out spindle from the piston body (2). If the O-ring (79) of the spindle must be replaced, then remove the connection between stainless steel bellows (15) and spindle (12) and pull out spindle with disc from bellows. If lapping of disc will be required, remove it from the spindle.

The O-ring (79) is not oil-resistant. Therefore avoid contact with oil. It may be moistened with water.

Change of Diaphragm

Loosen hexagon screws holding together the diaphragm chamber to replace the diaphragm. Then the lower part of the diaphragm chamber together with diaphragm and pressure plate (2.3) can be removed. After changing diaphragm reassemble in reverse order.

Change of Spring

If the spring has to be changed, dismantle the pressure reducing valve, as described under dismantling, items 1 and 2. Then unscrew adjusting nut (18) from threaded tube (20) and take out spring. Reassemble in reverse order.

Note:

Items beginning with 2... indicate the parts of diaphragm chamber (refer to page 17/16).

Zusammenbau des Druckminderers

- 1a) Teller (7) mit Ventilspindel (12) und Kugel (61) durch Schwerverspannhülse (57) verbinden.
Bei DN 80 und DN 100 ist anstelle der Schwerverspannhülse ein geteilter Ring (14) mit Überwurfmutter vorgesehen.
- 1b) bei DN 32 und DN 40 Hubbegrenzung über die Ventilspindel schieben.
- 1c) bei DN 15 bis 40 Feder (64) über die Ventilspindel auf den Teller bringen.
- 2) Führungsscheibe (8) über die Ventilspindel (12) schieben.
- 3) Dichtung (63) auf die Führungsscheibe (8) legen.
- 4) O-Ring (79) in die in der Ventilspindel (12) dafür vorgesehene Nut einsetzen.
- 5) Kompl. Edelstahl-Faltenbalg (15) so weit über die Ventilspindel (12) schieben, daß Schwerverspannhülsebohrung am Edelstahl-Faltenbalg und Ventilspindel zur Deckung kommt. Der Edelstahl-Faltenbalg muß dabei vorgespannt werden.
- 6) Edelstahl-Faltenbalg (15) und Ventilspindel (12) durch Schwerverspannhülse verbinden. Bei DN 80 und DN 100 ist anstelle der Schwerverspannhülse ein geteilter Ring (14) mit Überwurfmutter vorgesehen.
- 7) Kompl. Spindelsatz in das Kolbengehäuse (2) einführen.
- 8) Stiftschrauben (55) in das Durchgangsgehäuse (1) einsetzen und Dichtung (60) in den Gehäuseerezeß einlegen.
- 9) Kolbengehäuse (2) mit Spindelsatz auf das Durchgangsgehäuse (1) setzen.
- 10) Muttern (56) zur Befestigung des Kolbengehäuses (2) über kreuz anziehen.
- 11) Feder (54) über das Kolbengehäuse (2) bis zur Auflage schieben.
- 12) Kugellager (bei DN 50 bis DN 100 Auflageteller mit Kugellager) auf die Feder (54) legen.
- 13) Gewinderohr (20) über das Kolbengehäuse (2) bis zum Anschlag schieben.
- 14) Stellmutter (18) auf das Gewinderohr (20) schrauben. Hierfür das Gewinderohr etwas anheben.
- 15) Druckstern (32) in die Ausnehmungen des Kolbengehäuses (2) und die Nuten des Gewinderohres (20) einfädeln. Hierbei ist zu beachten, daß die ebene Seite des Drucksterns mit den an den Schenkeln vorhandenen Absätzen in Richtung Kolbengehäuse zeigt.
- 16) Ventilspindel (12) im Kolbengehäuse (2) so weit drehen daß die Bohrung zur Aufnahme des Stiftes (68) für die Druckrohrbefestigung mit einer der Ausnehmungen des Kolbengehäuses fluchtet. Um hierbei Beschädigungen der Dichtfläche am Sitz zu vermeiden, ist die Ventilspindel (12) etwas vom Gehäuse abzuziehen!
- 17) Druckrohr (33) über die Ventilspindel (12) bis zur Auflage auf dem Druckstern (32) stecken und die Bohrungen in Spindel und Druckrohr zur Deckung bringen.
- 18) Stift (68) in die Bohrung von Druckrohr (33) und Ventilspindel (12) einsetzen.
- 19) Spannring (29) über das Druckrohr (33) in die Nut im Kolbengehäuse (2) schieben. Hierfür ist ein passendes Rohr zur Hilfe zu nehmen. Es ist unbedingt darauf zu achten, daß kein Rohr mit zu großem Außendurchmesser verwendet wird, da sonst eine Aufweitung des Kolbengehäuses stattfindet!
- 20) Feder spannen (mit Hakenschlüssel oder Knebel).
- 21) Sechskantmutter (19) bis zum Anschlag auf das Kolbengehäuse schrauben.
- 22) Kompl. Membrangehäuse (2.1) auf das Kolbengehäuse bis fast zur Sechskantmutter (19) schrauben. Hierbei sollte der Anschluß für die Impulsleitung im Membrangehäuse in Richtung des Pfeils auf dem Durchgangsgehäuse (1) gedreht sein. Anschließend ist die Sechskantmutter gegen das Membrangehäuse zu kontern.

Mögliche Störungen können entstehen durch:

- 1) Zusetzen der Impulsleitung oder Verstopfen der Drosselscheibe durch Ablagerungen aus dem Medium. Abhilfe: durch Säubern der Leitung bzw. Scheibe.
- 2) defekte Membrane durch Verbrennen derselben bei fehlender oder ungenügender Wasservorlage. In diesem Fall wird Wasser am Kolbengehäuse zwischen Druckstern (32) und Sechskantmutter (19) austreten. Abhilfe: durch Auswechseln der Membrane (siehe oben).
- 3) ungenügendes Aufschrauben des Membrangehäuses (2.1) durch unsachgemäßen Zusammenbau des Gerätes. Der Teller (7) gelangt nicht auf den Sitz (5) und dichtet nicht ab. Abhilfe: durch Nachziehen des Membrangehäuses.
- 4) unzulässigen Anstieg des Minderdruckes durch verschlissene Dichtflächen aufgrund der Beschaffenheit des Mediums. Abhilfe: durch Nacharbeiten der Dichtflächen; hierzu ist das Gerät zweckmäßigerweise dem Hersteller oder einer autorisierten Werkstatt einzusenden.
- 5) geschlossenes Absperrventil in absperrbarer Impulsleitung. Abhilfe: durch Öffnen des Ventiles.

Assembly of Pressure Reducing Valve

- 1a) Connect disc (7), spindle (12) and ball (61) by using the pin (57). For DN 80 and DN 100 instead of the pin a split ring (14) with nut is provided.
- 1b) On DN 32 and DN 40 put liftstopper over the spindle.
- 1c) From DN 15 to 40 fit spring (64) on the reverse side of the disc.
- 2) Put the guide (8) over the spindle (12).
- 3) Place the gasket (63) on the guide (8).
- 4) Fit O-ring (79) into the groove on spindle (12).
- 5) Fit stainless steel bellows (15) over the spindle (12) and align pin hole on stainless steel bellows with spindle hole. Therefore the stainless steel bellows have to be compressed.
- 6) Connect stainless steel bellows (15) and spindle (12) with pin. For DN 80 and DN 100 instead of the pin a split ring (14) with nut is provided.
- 7) Put spindle assembly into piston body (2).
- 8) Fit studs (55) in the body (1) and put the gasket (60) into the body groove.
- 9) Put piston body (2) including spindle assembly on the body (1).
- 10) Fasten piston body (2) by tightening nuts (56) crosswise.
- 11) Fit spring (54) over piston body (2) up to the support.
- 12) Put ball bearing (for DN 50-DN 100 bearing plate and ball bearing) on the spring (54).
- 13) Fit threaded tube (20) over the piston body (2) up to the support.
- 14) Screw the adjusting nut (18) onto the threaded tube (20). Therefore the threaded tube has to be lifted a little.
- 15) Pressure star (32) has to fit through the slots in piston body (2) as well as grooves in the threaded tube (20). Take care that the plane side of pressure star and the stages at the end of the arms are in direction to piston body.
- 16) Turn spindle (12) so that the pin hole (68) for fastening of pressure tube is in line with one of the slots in the piston body (2). To avoid damaging the seat, lift the spindle (12) a little from the seat!
- 17) Put pressure tube (33) over the spindle (12) until contact with the pressure star (32) and bring in line the holes in spindle and pressure tube.
- 18) Fit pin (68) to secure pressure tube (33) and spindle (12).
- 19) Put securing ring (29) over pressure tube (33) in groove of piston body (2) with a suitable pipe. To avoid expansion of piston body don't use a pipe with too large outside diameter.
- 20) Load the spring by spanner.
- 21) Tighten hex. nut (19) against piston body.
- 22) Screw diaphragm chamber (2.1) on the piston body leaving only a little gap to the locknut (19).
Take care that the connection in the diaphragm chamber for the impulse line is in direction of the arrow on the body (1). Then the locknut has to be countered against diaphragm chamber.

Interruptions may be caused by:

- 1) blocking of impulse line or orifice plate by impurities from the fluid. Removal by cleaning the impulse line and/or orifice plate.
- 2) defective diaphragm by burning due to absence or insufficient water level. In this case water will leak out at the piston body between pressure star (32) and locknut (19). Removal by changing the diaphragm (see above).
- 3) insufficient screwing of diaphragm chamber (2.1) due to incorrect assembly of valve thus the disc (7) does not seal properly onto the seat (5). The problem is solved by tightening of the bolts on the diaphragm chamber.
- 4) inadmissible increase of downstream pressure due to damaged sealing surfaces by the fluid properties. Removal by lapping the sealing surfaces; in this case the repair should be carried out at our workshop or by a qualified person.
- 5) closed stop valve, if there is any, in the impuls line. Solved by opening the stop valve.

Inhalt	Contents	Seite/Page
Das LESER-Qualitätsmanagementsystem	<i>The LESER Quality Management System</i>	18/10-11
Zertifikate DIN ISO 9001, HP 0	<i>Certificates DIN ISO 9001, HP 0</i>	18/12
Zertifikate ASME, KTA 1401, Q 100, TRB 801 Nr. 45	<i>Certificates ASME, KTA 1401, Q 100 TRB 801 Nr. 45</i>	18/13
TÜV-Zeugnis: Erläuterungen	<i>TÜV Certificate: Explanations</i>	18/14-15
LESER 3.1. B-Zeugnis: Erläuterungen	<i>LESER 3.1. B Certificate: Explanations</i>	18/16-18
LESER-Prüfstände	<i>LESER Test Laboratories</i>	18/30-33

Qualitätspolitik

Der grundsätzliche Qualitätsgedanke der Firma LESER wird durch den untenstehend abgebildeten Daueraushang dokumentiert. Die Qualität und Zuverlässigkeit der LESER-Produkte stellen die Basis zur Sicherung eines Spitzenplatzes im Markt dar. Die Erhaltung und Weiterentwicklung des lückenlosen Qualitätsmanagementsystems zählt deshalb bei LESER zu den Unternehmenszielen mit höchster Priorität.

Prüfplanung

Am Anfang aller Prüftätigkeiten steht bei LESER die Prüfplanung. Mit dieser Aufgabe ist eine spezielle Planungsgruppe des QM-Wesens betraut. Mit Hilfe eines CAQ-Systems, bestehend aus einem Leitrechner und zahlreichen angeschlossenen PC-Arbeitsplätzen, werden Prüfpläne generiert, die Qualitätsdatenerfassung durchgeführt und Qualitätsauswertungen erstellt.

Eine Schnittstelle ermöglicht den Datenaustausch mit den übrigen Abteilungen über die Großrechenanlage. Neben der Prüfplanung für die Bereiche Wareneingang, Zwischen- und Endkontrolle werden auch die Schwerpunkte und Intervalle für die Prüfmittelkalibrierung vorgegeben.

Der Prüfablauf an den Sicherheitsventilen wird durch einen Prüffolgeplan vorgegeben. Spezielle Kundenanforderungen können im Prüffolgeplan ergänzt werden. Die einzelnen Prüfschritte werden zur Dokumentation durch das Prüfpersonal abgezeichnet.

Statistische Methoden (Lieferantenbewertung, Maschinen- und Prozessfähigkeitsuntersuchungen und ggf. auch Auswertungen von etwaigen Kundenreklamationen) ermöglichen die EDV-mäßige Überwachung der Qualitätsfähigkeit. Die Auswertung der vorgenannten Datenerfassungsbereiche dient u.a. als Grundlage für Schwerpunkte der Qualitäts- und Prüfplanung.

Qualitätsprüfung

Begleitend zur Systemsicherung in allen Unternehmensbereichen durch Audits und organisatorische Maßnahmen ist bei sicherheitsrelevanten Armaturen die kontinuierliche Qualitätsprüfung an den Produkten erforderlich. Hierzu stehen LESER modernste Prüfgeräte zur Verfügung, deren Handhabung vereinfacht wird durch das CAQ-System, welches die Verarbeitung und Dokumentation der Prüfdaten vornimmt.

Die Messdatenerfassung erfolgt mit elektronischen Handmessgeräten (z.B. Mess-Schieber, Mess-Bügel) sowie durch computergestützte Mess-Maschinen (z.B. Druckfederprüfmaschine), die die Meßdaten im Online-Verfahren übermitteln. Neben optischen Geräten und Hilfsmitteln finden sich im Bereich der zerstörungsfreien Materialprüfung Ultraschall-Prüfgeräte, eine Penetrieranlage für Edelstahlguß und eine Magnetpulver-Prüfbank für ferritische Werkstoffe. Härteprüfungen und Materialanalysen (z.B. durch Spektralanalyse) runden den Bereich der Materialprüfung ab. Die drucktragenden Gehäuseteile der Ventile werden nach der Bearbeitung einer Dichtheitsprüfung auf den Wasser-Druck-Prüfständen unterzogen.

Quality Policy

LESER's quality policy is documented in the statement illustrated below, which is kept on permanent display. The quality and reliability of LESER's products provide the basis for the company being able to maintain its prominent position as a market leader. Therefore, maintaining and further developing the comprehensive quality management system is one of the top-priority objectives at LESER.

Inspection and Test Planning

Inspection and test planning (ITP) is the standard first stage in all testing activities at LESER's. A special QM planning team is responsible for performing the ITP work. A CAQ system (computer aided quality system) comprising a host computer connected up to a large number of PC work stations, is where inspection and test plans are generated, quality data is recorded and quality evaluations are drawn up. Data can be exchanged with the other departments via the interface at the host computer. Alongside inspection and test planning for the incoming goods, in-process check and final check departments, the key areas of attention and intervals are also given for calibrating the inspection equipment.

The sequence for running tests on safety valves is given in an inspection schedule plan. Customers' special requirements can be added to the inspection schedule plan. Each of the stages in the testing sequence is signed by the inspection-personnel for documentation purposes.

Quality capability can be monitored on the computer system applying statistical methods (running evaluations on suppliers, examining machine and process capability and resp. also assessing complaints submitted by customers). The evaluations run on the

areas of data collection specified above can be applied in a number of different ways, as a basis for the key areas of quality planning and inspection and test planning, for example.

Quality Inspection

Audits are carried out and organizational measures implemented in each of the company's divisions. In the case of fittings which are of key importance in safety, continuous quality-testing programmes also have to be run on the products. LESER use modern testing equipment for performing these testing activities. The CAQ system makes this equipment easier to operate; it processes and documents the test data.

Measurement data is recorded on manual electronic measurement equipment (such as a sliding gauge or a measurement stew) and on computer-aided measuring machinery (such as a compression-spring testing machine), which pass on the recorded measurement data in an online process. In addition to optical appliances and equipment, other apparatus is used in non-destructive material testing: ultrasonic testing equipment, a penetration system for stainless steel casting and a magnetic-particle testing bench for ferritic materials. The remaining key areas of material testing are hardness tests and material analysis (using spectral analysis, for example).



Nach Montage und Druckeinstellung durchlaufen alle Sicherheitsventile eine Endkontrolle, die Dichtheitsprüfungen und mehrere Sichtkontrollen bis zum Versand beinhaltet.

Für die Prüfung von Sicherheitsventilen unter Realbedingungen (z.B. Warmtest) stehen LESER eigene Prüfstände in Hamburg zur Verfügung, die vom TÜV und National Board (ASME, USA) zugelassen sind. Als Prüfmedien stehen Luft, Wasser, Dampf und Heißwasser zur Verfügung. Auf diesen Prüfständen werden auch die Bauteilprüfungen vorgenommen. Alle Prüfmittel und messtechnischen Einrichtungen der Prüfstände werden planmäßig überprüft und kalibriert, um den einwandfreien Zustand jederzeit sicherzustellen.

Qualitätsförderung

Ergänzend zu der Festlegung von Verfahrens- und Arbeitsanweisungen in dem QM-Handbuch werden bei LESER gezielte Qualitätsförderungsmaßnahmen ergriffen.

So führt LESER beispielsweise umfangreiche interne und externe Schulungen zum Thema Qualität durch, z.B. für spezielle Fertigungsschweißungen an Ventilkörpern. Solche Schulungen schließen mit der Prüfung vor dem TÜV Nord ab. Neben der Schulung des eigenen Personals wurden für die LESER-Vertragswerkstätten, die Sicherheitsventile einstellen und warten, spezielle Schulungsprogramme entwickelt. Die erfolgreiche Teilnahme an einer solchen Schulung wird jedem Teilnehmer durch die Aushändigung eines Zertifikates dokumentiert.

Begleitend zu gezielten Einzelmaßnahmen werden bei LESER auch Qualitätsförderungstechniken, wie Qualitätszirkel oder FMEA (Fehlermöglichkeit- und -einflussanalyse) angewandt. Die abteilungsübergreifenden Förderungstechniken gewährleisten, dass der Qualitätsgedanke in Richtung TQM-Konzept (Total Quality Management) weiter optimiert wird.

Qualitätsdokumentation

Die Dokumentation aller Qualitätsprüfungen wird bei LESER grundsätzlich 10 Jahre aufbewahrt. Dieses gilt sowohl für die Dokumentation von Materialumstempelungen durch die LESER-Werksachverständigen als auch für Materialzertifikate der Unterlieferanten.

Eine EDV-gestützte Zeugnisverwaltung erlaubt noch viele Jahre nach Auslieferung eines Sicherheitsventils den Zugriff zum zugeordneten Zeugnis, wenn Materialhersteller und Chargen- oder Code-Nummer bekannt sind. Zusammen mit der Bauteilprüfung der LESER-Sicherheitsventile und der umfangreichen Prüfdokumentation in allen Phasen des Betriebsablaufs ist auch im Hinblick auf die Produkthaftung eine umfassende Qualitätsdokumentation vorhanden.

Zertifikate zum QM-System

Neben ständiger Prüfung des QM-Systems durch interne Audits wird eine Optimierung des Systems auch durch Überwachung externer Organisationen erreicht. LESER erfüllt hierbei folgende Anforderungen:

- EN ISO 9001 (EN 29001), TÜV-Cert
- ASME Code Section VIII Div. 1, National Board
- KTA 1401, Siemens, KWU
- TRB 200/AD-Merkblatt HP 0, TÜV Nord
- TRB 801 Nr. 45, TÜV Nord
- EN 729-2, TÜV Nord
- Q 100, Hoechst AG
- EN 14001, TÜV-Cert

After machining, the pressure retaining valve bodies are subjected to a tightness test on the waterpressure test benches. Once all of the safety valves have been assembled and have been set, the valves have to undergo a final check, including tightness tests and a series of inspections before they are dispatched.

LESER operate their own TÜV and National Board (ASME, USA) approved test laboratories in Hamburg, enabling them to test their safety valves under realistic conditions (for example, thermal tests). Air, water, steam and hot water are available to the test laboratories as test fluids. TÜV type tests are also performed on these test laboratories. All of the testing equipment and technical measurement devices are checked and calibrated systematically to ensure that they are always in perfect working order.

Quality Improvement

In addition to defining process and operation instructions in the quality manual, carefully directed quality improvement measures are taken at LESER.

LESER run extensive internal and external training courses on quality, dealing, for example, with special production welds on valve bodies. The participants complete these courses of training by taking the TÜV Nord examination. As well as running training courses for their own personnel, special training courses have also been developed for the repair shops commissioned by LESER, who set and maintain safety valves. Every person who successfully attends one of these courses of instruction is awarded a certificate confirming that he has done so.

In addition to the various well directed measures taken, quality improvement techniques are also implemented at LESER, such as quality meetings and FMEA (failure mode and effect analysis). The improvement techniques applied right across the various company divisions ensure that the concept of quality is being further optimized, geared towards total quality management.

Quality Documentation

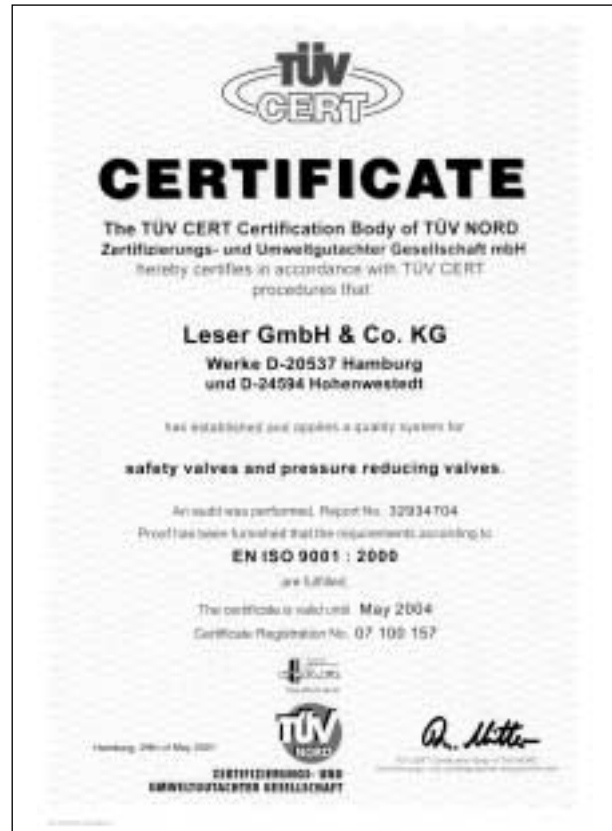
Documentation on all quality tests is strictly kept on file at LESER for 10 years. This applies both to documentation on restamping material by the works expert at LESER and to subcontractors' material certificates.

A computerized certificate management system means when a safety valve has been dispatched, the certificate concerned can be accessed, provided that details of the material manufacturer and batch or code number are known. Alongside the type test approval on LESER safety valves and the extensive testing documentation during each phase of the processing sequence, there is also extensive quality documentation on product liability.

Certificates on the QM-System

In addition to the continuous internal audits which are run to test the QM-system, the system is also optimized by monitoring from external organizations. In this, LESER satisfies the following requirements:

- EN ISO 9001 (EN 29001), TÜV-Cert
- ASME Code Section VIII Div. 1, National Board
- KTA 1401, Siemens, KWU
- TRB 200/AD Merkblatt HP 0, TÜV Nord e. V.
- TRB 801 No. 45, TÜV Nord e. V.
- EN 729-2, TÜV Nord e. V.
- Q 100, Hoechst AG
- EN 14001, TÜV-Cert



Zertifikate ASME, KTA 1401, Q 100, TRB 801 Nr. 45 Certificates ASME, KTA 1401, Q 100, TRB 801 Nr. 45

18

SIEMENS

Bestätigung der Qualitätssicherung

Die Firma
Leser GmbH & Co. KG
 Wendenstraße 132 - 135, D-20537 Hamburg
 Itzehoe-Strasse 63 - 65, D-24584 Hohenstein
 erhält nach Überprüfung des QS-Systems
 auf der Grundlage
KTA 1401
 die Bestätigung, daß die notwendigen Voraussetzungen
 vorliegen
 für die Planung, Auslegung, Fertigung und Vertrieb
 von Sicherheitsventilen

Die Bestätigung gilt bis zum
28. April 2002
 entsprechend den Festlegungen in der Anlage

Siemens Aktiengesellschaft
 Bereich Energieerzeugung (KWU)

Erlangen, 02. Mai 1999

UV

CERTIFICATE OF AUTHORIZATION

This certificate accredits the named company as authorized to use the authorized symbol of the American Society of Mechanical Engineers (ASME) for the scope of activity shown below in accordance with the applicable rules of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code. The use of the Code symbol and the authority granted by this Certificate of Authorization are subject to the provisions of the agreement set forth in the application. Any certification stamped with this symbol shall have been built strictly in accordance with the provisions of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code.

COMPANY: **LESER GMBH & CO. KG**
 ITZHOE STRASSE 63-65
 24584 HOHENSTEIN
 GERMANY

SCOPE:
MANUFACTURE OF PRESSURE VESSEL PRESSURE RELIEF VALVES AT THE ABOVE LOCATION ONLY

AUTHORIZED: **MAY 22, 2000**
 EXPIRES: **JUNE 16, 2003**
 CERTIFICATE NUMBER: **27,086**

Donna P. Canino
 CHAIRMAN OF THE BOILER
 AND PRESSURE VESSEL COMMITTEE

Adam B. Beyer
 DIRECTOR, ACCREDITATION AND CERTIFICATION

The American Society of Mechanical Engineers

Technischer Überwachungs-Verein Nord e.V.

TÜV NORD

ZERTIFIKAT
 (RECHTSPRÜCHUNG)

**Überprüfung eines Armaturenerstellers
 nach TRB 801 Nr. 45**

Name und Anschrift des Herstellers: **Leser GmbH & Co. KG**
 Wendenstraße 132 - 135
 20537 Hamburg

Prüfgrundlage zum Anrechnungsdienst: **TRB 801 Nr. 45, Abschnitt 2.5**
 Anforderungen der Gruppe II.

Festlegen: Die nachfolgenden und ergänzenden technischen Anforderungen des z.B. Herstellers werden überprüft.

Ergebnis: Der z.B. Hersteller ist befähigt, die Prüf-
 Anlagen der in der TRB 801 Nr. 45, Ab-
 schnitt 2.5 genannten Armaturen der
 Gruppe II, entsprechend zu konformieren.

TÜV Nord e.V.

Unterschrift des: **11. August 1999**

TÜV Nord e.V. - Goethe-Bahnhof 21 • D-40525 Hamburg • Tel. (0410) 66 37-21 • Fax (0410) 66 37-2079

Hoechst

Q100-Zertifikat

Die Hoechst AG, vertreten durch SC Materialwirtschaft/
 Einkauf Technik und Technische Qualitätssicherung,
 zeichnet hiermit

Leser GmbH & Co. KG Armaturenfabrik
 in 20537 Hamburg

für den Produktbereich **Sicherheitsventile**

als zugelassenen Lieferanten im Sinne des
 Lieferantenbewertungssystems Q100 aus:
 Die Bewertung ergab **98 Punkte**.

Ausstellungsdatum: **17. Juni 1997**
 Gültigkeitsdatum: **17. Juni 1998 1)**

Hoechst AG, Frankfurt-Höchst

SC Materialwirtschaft
 Einkauf Technik

Technische Qualitätssicherung

1) Unbefristet verlängert mit Schreiben vom 27.08.98.

Technischer Überwachungs-Verein Nord e. V.
22525 Hamburg · Große Bahnstraße 31 · Telefon: (040) 85 57-0

Art. Nr. **01111FKLESER**

LESER GmbH & Co. KG
Postfach 261831 · D-22526 Hamburg (Hafenstraße 133-135 · D-20537 Hamburg)

Bescheinigung 3.1.A nach EN 10204 über die Einstellung von Sicherheitsventilen
gemäß TRD 513, Sect. 4.2 / TRD 504, Abschn. 3.3.4
Certificate 3.1.A acc. to EN 10204 for setting safety valves
in accordance with TRD 513, Sect. 4.2 / TRD 504, Sect. 3.3.4
Certificat 3.1.A selon EN 10204 de l'ajustage de soupapes de sûreté
selon TRD 513, Sec. 4.2 / TRD 504, Sec. 3.3.4

(2) Bestätigen/Erkennung (Type test approval / Type agreement)
☐ mit / with / avec ☐ ohne / without / sans

LESER-Nr. / No.	Hersteller-Nr. / Manufacturer Part. No. / Numéro de Production	Art. Nr. / Art. No. / Numéro d'article	Auflösung/Keine / Release/No release / Système de libération
(3.1)	(3.2)	(3.3)	(3.4)

Zusätzliche Herstellerangaben:
Additional manufacturer's information:
Autres données du constructeur:

EN	Einheit / Unit	Einheit / Unit	Einheit / Unit	Einheit / Unit	Einheit / Unit	Einheit / Unit	Einheit / Unit
(3.5)	(3.6)	(3.7)	(3.8)	(3.9)	(3.10)	(3.11)	(3.12)

(1) Sicherheitsventile mit direkter Federbelastung (1.1)
Safety valves spring loaded
Soupapes de sûreté chargées par ressort direct

(1.2) Sicherheitsventile mit Gewicht/Vollbelastung
Safety valves weight loaded
Soupapes de sûreté avec charge par contre-poids

(5) Die Einstellung erfolgt mit:
The setting was done with:
L'ajustage a été effectué au moyen de:

☐ Luft / Air ☐ Wasser / Water / Eau ☐ Dampf / Steam / Vapeur

Umgebungstemperatur / Ambient temperature / Température ambiante: °C
Temperatur / Temperature / Température: °C

Seitenblatts-Nr. (Page/Contenu) des Technischen Überwachungs-Vereins Nord e. V. Datum/Date

Allgemeines

Das TÜV-Zeugnis – Unterbezeichnung „Bescheinigung 3.1 A nach EN 10204 über die Einstellung von Sicherheitsventilen“ – stellt die Bestätigung dar, dass ein TÜV-Sachverständiger den Einstelldruck überprüft hat. Die Überprüfung des Einstelldruckes durch einen Sachverständigen erfolgt in jedem Fall auf Kundenwunsch, unabhängig davon, ob das Sicherheitsventil später in einer abnahmepflichtigen Anlage eingesetzt wird oder nicht. Weitergehende Überprüfungen sind nachstehend beschrieben.

Die nachstehende Beschreibung bezieht sich auf die in dem abgebildeten Zeugnis mit () versehenen Abschnitte:

Geltungsbereich

Dieses Zeugnis gilt unabhängig von der Öffnungscharakteristik (Vollhub-, Normal-, Proportional-Sicherheitsventil) für alle Bauarten (1) (Hebel + Gewicht, federbelastet) von Sicherheitsventilen. Ebenfalls spielt es keine Rolle, ob einem Sicherheitsventil ein Bauteilkennzeichen (2) zuerkannt worden ist oder nicht.

(1.1) Bauart: Sicherheitsventil mit direkter Federbelastung

Das sich aus der Einstellung der Druckschraube ergebende Höhenmaß „H“ wird hier eingetragen. Dies gilt in gleicher Weise, wenn eine geteilte oder ungeteilte Sperrhülse zum Einsatz kommt. Bei Ausführung mit Sperrhülse muss jedoch eine Druckschraube mit „Bund“ zum Einsatz kommen.

General

The TÜV certificate – sub-title “Certificate 3.1 A acc. to EN 10204 for setting safety valves” – provides confirmation that an expert from the TÜV has examined the set pressure. Examination of the set pressure by an expert is always carried out in response to a request from the customer, irrespective of whether the safety valve is subsequently installed in a system requiring acceptance testing. Further inspection measures are described below.

The following description refers to the sections marked () in the certificate shown:

Scope of application

This certificate is valid for all types (1) (lever + weight, spring-loaded) of safety valves, irrespective of the opening characteristics (full-lift, standard, relief valve). It is equally of no importance whether a safety valve has been allocated a type test approval or not (2).

(1.1) Type: Safety valve with direct spring loading

The resultant height “H” when setting the safety valve using an adjusting screw is entered here. The same applies when a split or non-split government ring is employed. When a government ring is employed, an adjusting screw with a “collar” must be used, however.

(1.2) Bauart: Sicherheitsventil mit Gewichtsbelastung

Die entsprechend dem gewünschten Einstelldruck sich ergebenden Hebellängen sowie die Abmessungen des zugehörigen Gewichts werden hier eingetragen.

(2) Bauteilprüfung:

Aus dem jeweils angekreuzten Feld geht hervor, ob das Sicherheitsventil ein Bauteilkennzeichen trägt oder nicht. Ist das Feld „ohne Bauteilankennung“ angekreuzt, kann daraus nicht in jedem Fall geschlossen werden, dass diese Type und Nennweite nicht bauteilgeprüft ist. Der Grund ist vielmehr, dass wegen Unter- oder Überschreitens eines Druckbereiches eines sonst bauteilgeprüften Ventils dieses dann als nicht bauteilgeprüft gilt.

(3) Unter 3.1 – 3.7 sind die hersteller- und typenspezifischen Angaben enthalten.

(3.8) Weitere Einzelheiten der für eine Nennweite und Type von der VdTÜV zuerkannten Bauteilprüfnummer können aus dem von der VdTÜV gleichfalls herausgegebenen VdTÜV-Merkblatt „Sicherheitsventil“ mit gleicher Nummer entnommen werden.

Hierin sind Angaben über

(3.9) - d_o = engster Strömungsdurchmesser;

diese Angabe ist notwendig zur Berechnung des möglichen Massenstromes in Verbindung mit

- α_d = Ausflussziffer;

die zur Berechnung des Massenstromes oder Größenbestimmung erforderliche Ausflussziffer.

(3.10) **D/G** bedeutet, dass die Ausflussziffer für Dämpfe (auch Wasserdampf) und Gase gilt.

(3.11) **F** bedeutet, dass die Ausflussziffer für Flüssigkeiten gilt.

(3.12) - p_e = Einstellüberdruck in bar; auf Wunsch kann die spätere betriebliche Temperatursituation berücksichtigt werden, indem das kalt einzustellende Ventil um einen Prozentsatz entsprechend der jeweiligen Temperatur höher eingestellt wird. Der Kalteinstelldruck erscheint unter „Zusätzliche Herstellerangaben“.

(4) Mit welchem Medium das Ventil letztlich eingestellt worden ist, ergibt sich aus dem jeweils Angekreuzten. Zu beachten ist, dass ein mit Luft eingestelltes Sicherheitsventil bei späterer Beaufschlagung mit Flüssigkeit später anspricht. Die Differenz ist abhängig von dem jeweils vorliegenden d_o .

(5) Die Kennzeichnung **(TÜ 7)** sagt aus, dass eine amtlich abgeschlossene Prüfung vorliegt. Dagegen stellt eine Kennzeichnung (V7) nur eine Teilprüfung dar, wie es z.B. eine hydraulische Druckprüfung ist.

(6) Die mit „zusätzliche Herstellerangaben“ bezeichneten Flächen bieten die Möglichkeit, nicht zur Abnahmeprüfung, jedoch zum jeweiligen Auftrag gehörende Zusatzinformationen unterzubringen.

(1.2) Type: Safety valve with weight loading

The lever lengths for the desired test pressure and the dimensions of the accompanying weight are entered here.

(2) Type test approval:

The respective fields marked with a cross indicate whether the safety valve has a type test approval or not. When the field "without type test approval" is marked, this does not necessarily mean that this type and nominal width have not been type tested. Rather, an otherwise type tested valve is classified as not type tested on account of a pressure reading above or below a specific range.

(3) The information relating to the manufacturer and the valve type is contained in sections 3.1 - 3.7.

(3.8) Further details concerning the type test approval number allocated by the VdTÜV can be obtained from the VdTÜV-Merkblatt "Sicherheitsventile" (safety valves) of the same number, which is also issued by the VdTÜV.

Information is included here on

(3.9) - d_o = minimum flow diameter;

this information is required for calculation of the possible mass flow in conjunction with

- α_d = coefficient of discharge;

the coefficient of discharge required for calculation of the mass flow or to determine the size.

(3.10) **D/G** denotes that the coefficient of discharge applies for steam and gases.

(3.11) **F** denotes that the coefficient of discharge applies for liquids.

(3.12) - p_e = Test pressure in bar g; on request the subsequent operational temperature situation can be taken into account by setting the valve to the cold differential set pressure. The cold differential set pressure appears under "Additional manufacturer's information".

(4) The respective fields marked with a cross indicate the fluid with which the valve has ultimately been set. It is to be noted that a safety valve set with air will blow off more slowly if subsequently operated with liquids. The difference is dependent on the d_o in the individual case concerned.

(5) The designation **(TÜ 7)** indicates an officially completed test. In contrast, the designation (V7) denotes only a partial test, such as a hydraulic pressure test.

(6) The fields marked "additional manufacturer's information" enable information relating not only to the acceptance test, but also supplementary information relating to the commission concerned to be included.

[illegible]

1. Allgemeines

Das abgebildete Formular „LESER-3.1. B“
(LWN 248.04) wird bei LESER für folgende Zwecke verwendet:

- Abnahmeprüfzeugnis 3.1.B-EN10204 (früher: DIN 50049-3.1B)
- Qualitätsprüfzertifikat DIN 55350-18-4.2.2
- Materialumstempelungsbescheinigung

2. Abnahmeprüfzeugnis, Qualitätsprüfzertifikat

Neben der Bauteilprüfung sind für Sicherheitsventile weitere Anforderungen für die Armaturen zu erfüllen.

Der Prüfungsumfang und die nachzuweisenden Prüfungen an den Armaturen und Armaturengehäusen ergeben sich zur Zeit in Deutschland bei Sicherheitsventilen für:

- Druckbehälter und Rohrleitungen durch TRB 801, Nr. 45 und AD-Merkblatt A2
- Dampfkessel durch TRD 110, 421 und 721.

Die Prüfverfahren werden in DIN 3230, Teil 3, näher erläutert.

1. General

The shown form "LESER-3.1.B" (LWN 248 . 04) is used by LESER for the following purposes:

- Inspection certificate 3.1. B-EN 10204 (formerly DIN 50049-3.1B).
- Quality inspection certificate DIN 55350-18-4.2.2
- Certificate of remarking

2. Inspection Certificate, Quality Inspection Certificate

The following explanation refer to the German national rules. In other countries they maybe subject to their national requirements, regulations and rules.

Tests to be carried out and the extent of tests of valves and bodies in Germany have to comply with the following rules:

- Pressure vessels and piping by TRB 801, No 45 and AD Merkblatt A2.
- Steam boilers by TRD 110 and 421.

The test methods are explained in detail in DIN 3230, Part: 3.

An LESER-Sicherheitsventilen und deren Bauteilen werden Material- und Funktionsprüfungen durchgeführt. Diese Prüfungen lassen sich untergliedern in

- Prüfung der Werkstoffe
- Prüfung des Armaturengehäuses
- Prüfung der kompletten Armatur.

LESER-Sicherheitsventile sind einzuordnen nach

- TRD 110: Armaturengruppe 2: Produkt aus Nennweite (mm) und Ansprechdruck (bar) < 20.000
- TRB 801, Nr. 45: Gruppe A und B.

Daher werden die Prüfungen durchgeführt durch:

- Erzeugnisformhersteller (Gießerei, Schmiede etc.) und/oder
- Hersteller (LESER).

2.1 Prüfung der Werkstoffe

Es sind die Werkstoffe der drucktragenden Gehäuseteile zu prüfen. Dies sind

- bei Flanschventilen das Gehäuse
- bei Gewindeventilen der Eintrittskörper.

Prüfumfang und Nachweis der Prüfung der Werkstoffe sind in TRB 801 Nr. 45: 5.2 bzw. TRD 110: 4.1 festgelegt und auf Seite 22/22 tabellarisch dargestellt.

Gemäß TRB 801 Nr. 45: 7.6 bzw. TRD 110: 6.2 können die Werkstoffnachweise entweder

- listenförmig auf dem „LESER-3.1.B“ zusammengestellt werden (Zeugnisse bei LESER bei Bedarf abrufbar),
- oder
- in Originalkopie den Lieferpapieren auf Wunsch beigelegt werden.

2.2 Prüfung des Armaturengehäuses

Prüfumfang, Durchführung der Prüfungen und Nachweis der Prüfungen am Armaturengehäuse sind in TRB 801 Nr. 45: 7. bzw. TRD 110: 4. festgelegt. Die anzuwendenden Prüfverfahren sind DIN 3230, Teil 3 zu entnehmen.

2.3 Prüfung der Armatur

Die Prüfungen an der Armatur sind in AD-Merkblatt A2 bzw. TRD 421 festgelegt.

3. Materialumstempelungsbescheinigung

LESER ist durch den TÜV autorisiert, nach 3.1.B-EN 10204 gezeichnete Werkstoffe umzustempeln. Werkstoffe werden umgestempelt, wenn die Originalstempelung, z. B. bei der Bearbeitung, verlorengeht. Bei Halbzeugen wird eine LESER-Code-Nr. vergeben, deren Zuordnung zur Original-Chargen-Nr., z. B. der des Stahlherstellers, auf der Materialumstempelungsbescheinigung zu ersehen ist.

4. Unterschrift

Jedes „LESER-3.1.B“ trägt die Unterschrift eines LESER-Werksachverständigen. Falls das „LESER-3.1.B“ durch ein Datenverarbeitungssystem ausgefertigt wurde, darf anstelle der eigenhändigen Unterschrift des Werksachverständigen die Namenswiedergabe und Dienstanschrift für die Bestätigung der Bescheinigung stehen.

Material and operational tests are carried out with LESER safety valves and their components. These tests involve the following:

- *Testing the materials*
- *Testing the body*
- *Testing the complete valve*

LESER safety valves are to be classified according to

- *TRD 110: Valve Group 2: product of nominal diameter DN (mm) and set pressure (bar) < 20.000.*
- *TRB 801, No. 45: Group A and B.*

Consequently the tests are carried out by:

- *Product mould maker (foundry, forge, etc.) and/or*
- *Maker (Leser).*

2.1 Testing the Materials

The materials of bodies exposed to pressure have to be tested. These include

- *the bodies of flanged valves,*
- *the inlet body of screwed valves.*

The extent and proof of the materials tests are specified in TRB 801, No. 45: 5.2 or TRD 110: 4.1 and are shown as tabled on page 22/22.

According to TRB 801, No. 45: 7.6 or TRD 110: 6.2, proof of materials testing may be

- *either compiled in the form of lists on form "LESER-3.1.B" (certificates available from LESER if required)*
- or
- *attached to the delivery documents in the form of the original document if required.*

2.2 Testing the Bodies

The extent of testing, execution of tests and proof of bodies tests are specified in TRB 801, No. 45: 7. or TRD 110: 4. The test methods to be used are stated in DIN 3230, Part 3.

2.3 Testing the Valve

The valve tests are specified in AD Merkblatt A2 or TRD 421.

3. Certificate of Remarking

LESER holds the TÜV authorization for remarking materials which have been marked in conformity with 3.1.B-EN 10204. Materials, are remarked if the original marking is lost, e.g. due to machining. The complete original marking is transferred on cast materials. A LESER code number is issued for semi-finished products whose classification under the original batch number, e.g. of the steel maker, is shown on the certificate of remarking.

4. Signature

Each "LESER-3.1.B" bears the signature of a LESER works inspector. If the "LESER-3.1.B" has been made by a data processing system, the original signature of the works inspector may be substituted by the name and official address to verify the certificate.

5. Auszüge aus DIN 3230 Teil 3 (Technische Lieferbedingungen für Armaturen, Zusammenstellung möglicher Prüfungen)

5. Extracts from DIN 3230, Part 3 (Technical Terms of Delivery for Valves, Summary of Possible Tests or Checks)

Kurzzeichen Symbol	Prüfung Test/Check	Bemerkungen/Beispiele Remarks/Examples
A	Sicht- und Funktionsprüfungen <i>Visual and functional tests</i>	
AB	Prüfung der Form und Ausrüstung <i>Checking the mould and equipment</i>	Prüfung, ob Übereinstimmung mit Bestellunterlagen (Type, Werkstoff, DN, PN, Ansprechdruck, Zusatzausrüstung) <i>Checking correspondence with ordering documents (type, material, DN, PN, set pressure, accessories)</i>
AC	Prüfung der Kennzeichnung <i>Checking the marking</i>	Gusskennzeichnung, Bauteilprüfschild, Kennzeichnungen nach Kundenwunsch <i>Marking of casting, type test approval plate specified by customer</i>
AD	Maßprüfung / <i>Dimensional Check</i>	Rohteile, Eigenfertigungsteile / <i>Raw material, parts of own production</i>
AE	Prüfung der Oberfläche <i>Checking the surface</i>	Gussoberfläche, bearbeitete Flächen, Anstrich <i>Casting surface, machined surfaces, paint finish</i>
AF	Prüfung der Anschlussflächen <i>Checking the connection surfaces</i>	Arbeitsleisten der Flansche <i>Flange facings</i>
AG	Prüfung der Betätigungsfunktion <i>Testing the actuating function</i>	Beweglichkeit der Anlüftung <i>Movability of lifting device</i>
AH	Prüfung auf Werkstoffverwechslung <i>Checking the correct material selection</i>	Spektroskopisch (bei leg. Werkstoffen) <i>Spectroscopic (with alloyed materials)</i>
AN	Einstellprüfung vor dem Einbau <i>Adjustment check prior to installation</i>	Ansprechdruck <i>Set pressure</i>
B	Festigkeits- und Dichtheitsprüfungen / <i>Strength and tightness tests</i>	
BA	Festigkeitsprüfung des Gehäuses <i>Body strength test</i>	Wasserdruckprüfung mit 1,5 PN des fertig bearbeiteten Gehäuses vor der Montage <i>Hydraulic test pressure at 1.5 PN of machined body prior to assembling</i>
BF	Dichtheitsprüfung des Gehäuses, der Wellendurchführung mit Luft nach der Festigkeitsprüfung <i>Tightness test of body and spindle passage with air after strength test</i>	Abpinseln der kompletten Armatur mit Nekal <i>Leakage test of valve with "NEKAL"</i>
BQ	Dichtheitsprüfung des Gehäuses und der Wellendurchführungen <i>Leakage test of body and spindle passages</i>	bei Gewindeventilen, ersetzt dann BA <i>Substitutes BA with screwed valves</i>
BW	Dichtheitsprüfung des Abschlusses mit Luft mit vorgeschriebenem Prüfdruck <i>Seat leakage test with air at specified test pressure</i>	Prüfdruck: 0,9 x Ansprechdruck Prüfverfahren: siehe LWN 220.1, Seite: 21/50f. <i>Test pressure: 0.9 x set pressure</i> <i>Test method: refer to LWN 220.1, page: 21/50f.</i>

Sicherheitsventile mit CE-Kennzeichen Safety valves with CE-Marking

18

LESER

Das Sicherheitsventil/The Safety Valve

Declaration of Conformity/Konformitätserklärung in acc. to the pressure equipment directive 97/23/EC nach Druckgeräterichtlinie 97/23/EG



LESER GmbH & Co. KG
Wendenstrasse 133-135
D-20537 Hamburg/Germany

Name and address of the manufacturer/Name und Anschrift des Herstellers

Type*	Nominal size Nennweite	EC-type examination no. EG-Bauteilprüfnummer	Type*	Nominal size Nennweite	EC-type examination no. EG-Bauteilprüfnummer
411	20 - 150 / 3/4" - 6"	07 202 0111Z00080/02	462	15 - 20 / 3/4" - 1"	07 202 0111Z00080/14
421	25 - 100 / 1" - 4"	07 202 0111Z00080/03	532 + 534	20 - 50 / 1/2" - 6"	07 202 0111Z00080/15
424	25 - 200	07 202 0111Z00080/04	538	10 / 1/2"	07 202 0111Z00080/16
427 + 429	15 - 150 / 1/2" - 6"	07 202 0111Z00080/05	539	10 - 15 / 1/2" - 3/4"	07 202 0111Z00080/17
431 + 433	15 - 150 / 1/2" - 6"	07 202 0111Z00080/06	543 + 544	50 - 100 / 2" - 4"	07 202 0111Z00080/18
440	20 - 150	07 202 0111Z00080/07	546	25 - 100 / 1" - 4"	07 202 0111Z00080/19
441 + 442	20 - 400 / 3/4" - 16"	07 202 0111Z00080/08	483, 484, 485	25, 40 / 1" - 2"	07 202 0111Z00080/20
447	25 - 100 / 1" - 4"	07 202 0111Z00080/09	437, 438, 481	1/2", 3/4", 1"	07 202 0111Z00080/21
448	25 - 100 / 1" - 4"	07 202 0111Z00080/10	700	-	07 202 0111Z00080/22
455 + 456	25 - 100 / 1" - 4"	07 202 0111Z00080/11	522	50-100/2" - 4"	07 202 0111 Z00080/23
457 + 458	25 - 150 / 1" - 6"	07 202 0111Z00080/12	450/460	15-20/3/4" - 1"	07 202 0111 Z00080/24
459	10 - 20 / 1/2" - 1"	07 202 0111Z00080/13	488	25-100/1" - 4"	07 202 0111 Z00080/25

Description of the pressure equipment/Beschreibung des Druckgerätes

* See name plate/siehe Prüfchild

Kategorie IV/Category IV

Applied category: in acc. to article 3 and annex I/Angewandte Kategorie nach Artikel 3 und Anhang I

Module/Modul	Conformity assessment procedures/ Konformitätsbewertungsverfahren	Certificate number/ Bescheinigungsnummer
B	EC type-examination/EG-Baumusterprüfung	See table/siehe Tabelle
Di/D1	Production quality assurance/Qualitätssicherung Produktion	07 202 0111Z00080/01

Conformity assessment procedures in acc. to article 10/Angewandte Konformitätsbewertungsverfahren nach Artikel 10

TÜV CERT - Zertifizierungsstelle für Druckgeräte der TÜV NORD GRUPPE

Identification number: 0045, Grosse Bahnstrasse 31, D-22525 Hamburg/Germany

Name and address of the notified body (monitoring a.m. conformity assessment procedures)

Name und Anschrift der benannten Stelle (Zertifizierung/Überwachung nach o.g. Modulen)

The signing manufacturer confirms by this declaration that the design, manufacturing and inspection of this pressure equipment meet the requirements of the pressure equipment directive.

Der unterzeichnende Hersteller bescheinigt hiermit, dass Konstruktion, Herstellung und Prüfung dieses Druckgerätes den Anforderungen der Druckgeräterichtlinie entsprechen.

At the moment no harmonized standards available/zurzeit keine harmonisierten Normen verfügbar

Applied harmonized standards/Angewandte harmonisierte Normen

TRB 801.45, AD-Merkblatt A2, TRB 403, TRD 421, TRD 721, DIN 3320, DIN 3840, VdTÜV 100
AD 2000-Merkblatt A2, AD 2000-Merkblatt A4

Other applied standards or technical rules/Andere angewandte Normen oder technische Spezifikationen

LESER GmbH & Co. KG
Wendenstr. 133-135, 20537 Hamburg

14.12.2001

Date

Manufacturer stamp

Authorized subscriber

LESER GmbH & Co. KG

Hamburg, HRA 82 424

PhG: Gebr. LESER Verwaltung GmbH,

Hamburg, HRB 38 577

GF/BoD: Martin Leser, Wolfgang Gorny

Hausanschrift/Home address

D-20537 Hamburg, Wendenstr. 133-135

Postanschrift/Postal address

D-20506 Hamburg, P. O. Box 26 16 51

Fon +49 (40) 251 65-100

Fax +49 (40) 251 65-500

e-mail: sales@leser.com

www.leser.com

UST-IdNr./VAT-No.:

DE 118840936

Bank

Vereins- und Westbank AG, Hamburg

BLZ 200 300 00, Konto 3203171

SWIFT: VUWV DE HH

LWN 248.13 - 11/01

1 Die Druckgeräterichtlinie 97/23/EG

Am 29.05.1997 wurde die „Richtlinie über Druckgeräte des europäischen Rates, 97/23/EG“ verabschiedet (im Folgenden mit DGR bezeichnet). Ab 29.05.2002 ist diese Richtlinie innerhalb der EG geltendes Recht.

2 Ziel und Anwendung der Druckgeräterichtlinie bei Sicherheitsventilen

Die Druckgeräterichtlinie dient dem Abbau von Handels-Hemmnissen zwischen den einzelnen Mitgliedsstaaten der EU. Sie beinhaltet Richtlinien für Druckgeräte bezüglich ihrer Anwendung und Gefahren. Zu diesen Druckgeräten gehören die Sicherheitsventile.

Sicherheitsventile müssen ab dem 29.05.2002 mit dem CE-Kennzeichen versehen werden und durch eine benannte Stelle einer EG-Baumusterprüfung unterzogen worden sein.

Für die Zertifizierung von Druckgeräten gem. DGR durch eine benannte Stelle können unterschiedliche Modul-Kombinationen angewendet werden. Für Sicherheitsventile sind folgende Module erforderlich:

- Zertifizierung gem. Modul B (EG-Baumusterprüfung), Anhang 3, der DGR für die Sicherheitsventiltypen
- Zertifizierung gem. Modul D (Qualitätssicherung Produktion), Anhang 3, der DGR.

Die Erfüllung dieser Module wird dokumentiert mit einer „Konformitäts-erklärung durch den Hersteller“. Gleichzeitig dürfen die Sicherheitsventile mit dem CE-Kennzeichen versehen werden.

3 Umsetzung der Druckgeräterichtlinie bei LESER

Die Firma LESER GmbH & Co. KG hat ihre Sicherheitsventile einer Baumusterprüfung durch die benannte Stelle, TÜV-Nord, (Kenn-Nummer: 0045), unterzogen.

Der Tabelle 1 sind die Baumusterprüfungen für die LESER-Sicherheitsventiltypen zu entnehmen.

Alle Sicherheitsventiltypen, die LESER zukünftig entwickelt und einer VdTÜV-Bauteilprüfung unterzieht, werden gleichzeitig durch die benannte Stelle gemäß DGR geprüft und mit CE-Kennzeichen versehen.

4 EG-Baumusterprüfungen für LESER-Sicherheitsventile

Gemäß Modul B (EG-Baumusterprüfung) wurden die folgenden Sicherheitsventile einer Zertifizierung unterzogen. Gem. Artikel 3 mit Anhang II der DGR muss Kategorie IV angewendet werden.

Type / type	Nennweiten nominal size	EG-Baumusterprüfnummer EU-type examination No.
411	20 - 150	07 202 0111Z0008/0/02
421	25 - 100	07 202 0111Z0008/0/03
424	25 - 200	07 202 0111Z0008/0/04
427 + 429	15 - 150	07 202 0111Z0008/0/05
431 + 433	15 - 150	07 202 0111Z0008/0/06
440	20 - 150	07 202 0111Z0008/0/07
441 + 442	20 - 400	07 202 0111Z0008/0/08
447	25 - 100	07 202 0111Z0008/0/09
448	25 - 100	07 202 0111Z0008/0/10
455 + 456	25 - 100	07 202 0111Z0008/0/11
457 + 458	25 - 150	07 202 0111Z0008/0/12
459	10 - 20	07 202 0111Z0008/0/13

1 Pressure Equipment Directive (PED) 97/23/EG

On 29 May 1997 the „Directive concerning Pressure Equipment“ of the European Council 97/23/EU was adopted (in the following named PED). After 29 May 2002 the PED is statuted law within the EU.

2 Target and application of the PED for safety valves

To remove trade barriers between the single member states of the EU, the PED is needed. The PED includes guidelines about the application of pressure equipment (they also include safety valves and their risks). Safety valves belong to the pressure equipment.

From 29 May 2002 on safety valves which have to be approved by a notified body regarding the PED must be equipped with a CE-marking.

Different combinations of modules are applicable for the certification of pressure equipment acc. to the PED. The following modules provided by a notified body are precondition for the certification of safety valves.

- The "EU type examination" acc. to module B, annex 3 of the PED for the safety valve types.
- The certification "production quality assurance" acc. to module D, annex 3 of the PED.

The fulfilment of both modules has to be declared in the "declaration of conformity" of the manufacturer. At the same time safety valves can be provided with a CE-marking.

3 Realization of the PED at LESER's

The company LESER GmbH & Co. KG has approved its safety valves acc. the EC-type examination by the notified body "TÜV Nord" (identification number: 0045).

Table 1 shows the type examinations for the different LESER safety valve types.

All safety valves developed by LESER in future and type test approved acc. to VdTÜV are to be tested acc. PED by the notified body and equipped with a CE-marking at the same time.

4 EG-type examinations for LESER safety valves

Acc. to module B (EG-type examination) the following safety valves have been certified. In accordance with paragraph 3, annex II of PED LESER must apply category IV.

Type / type	Nennweiten nominal size	EG-Baumusterprüfnummer EU-type examination No.
462	15 - 20	07 202 0111Z0008/0/14
532 + 534	20 - 50	07 202 0111Z0008/0/15
538	10	07 202 0111Z0008/0/16
539	10 - 15	07 202 0111Z0008/0/17
543 + 544	50 - 100	07 202 0111Z0008/0/18
546	25 - 100	07 202 0111Z0008/0/19
483, 484, 485	25, 40	07 202 0111Z0008/0/20
437, 438, 481	1/2", 3/4", 3/8"	07 202 0111Z0008/0/21
700	—	07 202 0111Z0008/0/22
522	50, 65, 80 100	07 202 0111Z0008/0/23
450, 460	15, 20	07 202 0111Z0008/0/24
488	25-100/1"-4"	07 202 0111Z0008/0/25

Tabelle 1/tab. 1

Sicherheitsventile mit CE-Kennzeichen

Safety valves with CE-Marking

18

5 CE-Kennzeichen für andere LESER-Produkte

5.1 Druckminderer Type 612

Type*	Material Werkstoff	Nominal size Nennweite	Description of pressure equipment Benennung des Druckgerätes	Applied category in acc. To article 3 and annex II Angewandte Kategorie nach Artikel 3 und Anhang II	Conformity assessment procedures in acc. to article 10 angewandte Konformitätsbe- wertungsverfahren nach Artikel 10	CE-marking CE-Kenn- zeichnung
612	0.0625 GG-25/ GJL-250	DN15- DN50	Pressure Reducer Druckminderer	Art. 3 Par. 3 Art. 3 Abs. 3	Not necessary Nicht erforderlich	no nein
		DN65- DN100		Kat. I Cat. I	A	yes ja
	1.0619 GS-C 25/ GP 240 GH	DN15- DN32		Art. 3 Par. 3 Art. 3 Abs. 3	Not necessary Nicht erforderlich	no nein
		DN40- DN100		Kat. I Cat. I	A	yes ja

5.2 Wechselventile Type 310

5.2 Change over valve type 310

Type*	Material Werkstoff	Nominal size Nennweite	Description of pressure equipment Benennung des Druckgerätes	Applied category in acc. To article 3 and annex II Angewandte Kategorie nach Artikel 3 und Anhang II	Conformity assessment procedures in acc. to article 10 angewandte Konformitätsbe- wertungsverfahren nach Artikel 10	CE-marking CE-Kenn- zeichnung
310	1.0619 GS-C 25/ GP 240 GH	DN25	Change-over valve	Art. 3 Par. 3 Art. 3 Abs. 3	Not necessary Nicht erforderlich	no nein
	1.4408 X5 CrNiMo19-11-2	DN40, DN50	Wechselventil	Kat. II Cat. II	D1	yes ja

6 Qualitätssicherung Produktion

Für die Qualitätssicherung in der Produktion wurden nach Artikel 10 der DGR die folgenden Konformitäts-Überwachungsverfahren angewandt.

6 Quality management of production

For the quality management of the production the following conformity inspection procedures have been used acc. to paragraph 10 of the PED.

Modul/Module	Beschreibung/Description	Bescheinigungsnummer/Certificate number
D/D1	Production quality assurance/Qualitätssicherung Produktion	07 202 0111Z0008/0/01

7 Konformitätserklärung

In der Konformitätserklärung bescheinigt LESER die durchgeführten Prüfungen und die Konformität mit der Druckgeräterichtlinie (siehe Seite 18/19).

Gemäß Anhang VII der Druckgeräterichtlinie beinhaltet die Konformitätserklärung:

- Name und Anschrift des Herstellers
- Beschreibung des Druckgerätes, bei LESER: Type des Sicherheitsventils
Die entsprechende Typenbeschreibung finden Sie:
- auf dem Lieferschein
- auf dem LESER-3.1B-Zeugnis
- auf der Beschreibung 3.1A des TÜV-Nord.
• Nummer der EG-Baumusterprüfbescheinigung
- Angewandte Kategorie des nach Artikel 3, Anhang II der Druckgeräterichtlinie
- Angewandtes Modul des Konformitätsbewertungsverfahrens nach Artikel 10 der Druckgeräterichtlinie
- Name und Anschrift der benannten Stelle, welche die Zertifizierung und Überwachung nach den o. g. Modulen vorgenommen hat.
- Erklärung des Herstellers
- Verweis auf angewandte harmonisierte Normen
- Verweis auf andere angewandte Normen

7 Declaration of conformity

With the declaration of conformity LESER certifies the practised testing and the conformity with the pressure equipment directive (refer to page 18/19).

Acc. annex VII of the pressure equipment directive the declaration of conformity contains:

- Name and address of the manufacturer
- Description of the pressure equipment, at LESER: safety valve type
The concerning type description can be taken from:
- the delivery note
- the LESER-3.1B-certificate
- the description 3.1.A of the TUEV-Nord
• Number of the EG-type examination certificate.
- Used category acc. to para. 3, annex II of the PED
- Used module of the conformity assessment procedure acc. to paragraph 10 of the PED.
- Name and address of the notified body who made the certification and inspection regarding the a.m. modules.
- Declaration of the manufacturer
- Reference to the used harmonised standards.
- Reference to further used standards.

Die LESER-Prüfstände für Dampf, Luft und Wasser

Sicherheitsventile sind Armaturen, die in den meisten Fällen als letztes Sicherheitsglied in druckbeaufschlagten Prozessen und Anlagen zum Einsatz kommen. Deshalb werden an diese Sicherheitsventile spezielle Anforderungen gestellt, die in entsprechenden Regelwerken formuliert und dargelegt sind. Um genaue Aussage über die Funktion, die Arbeitsweise und die Leistung von Sicherheitsventilen machen zu können, ist es notwendig, diese auf Leistungsprüfständen einer entsprechenden Prüfung zu unterziehen.

Die LESER-Prüfstände für Dampf, Luft und Wasser sind als Prüfstände zur Bauteilprüfung von Sicherheitsventilen nach VdTÜV-Merkblatt Sicherheitsventil 100 zugelassen. Somit können auf diesen Prüfständen Sicherheitsventile einer Bauteilprüfung entsprechend diesem Merkblatt unterzogen werden. Art und Weise der Prüfungen und die Anforderungen an die Prüfstände sind in diesem VdTÜV-Merkblatt Sicherheitsventil 100 ebenfalls genau beschrieben.

LESER arbeitet auf und an ihren Prüfständen eng mit dem TÜV Nord (ehemals TÜV Norddeutschland) zusammen. Nachdem die Technischen Überwachungsvereine überein gekommen waren, die drei Prüfstellen Aachen, Hamburg und Hagen einzurichten, wurde bereits im März 1959 die erste Bauteilprüfung des TÜV Norddeutschland erfolgreich auf dem Dampfprüfstand abgeschlossen.

Zur Zeit sind drei Leistungsprüfstände für die Medien Dampf, Luft und Wasser im Betrieb, die nachfolgend beschrieben werden.

Der LESER-Prüfstand für Heißdampf

Bereits 1958 stand LESER ein Heißdampfprüfstand zur Verfügung, der einem Kraftwerk der Hamburgischen Electricitäts-Werke (HEW) angeschlossen war. Aufgrund von Umbauten und Teilstillegungen in Kraftwerken mußte der Prüfstand mehrmals verlegt werden. An seinem jetzigen Standort im HEW-Heizkraftwerk Neuhoof befindet sich der Prüfstand seit 1983.

Der Prüfstand wird vom HEW-Kraftwerk Neuhoof durch eine Hochdruck-Heißdampfleitung gespeist. Damit sind Prüfungen an Sicherheitsventilen bei Temperaturen bis 400 °C bei einem Ruhedruck von 34 bar möglich. Es stehen drei Meßstrecken für Blendenmessungen nach DIN 1952 mit den Nennweiten DN 25, DN 65 und DN 150 zur Verfügung, die in einem Pufferbehälter von knapp 1 m³ Inhalt münden. Dieser Behälter ist zusätzlich mit einer Kondensateinspritzvorrichtung ausgerüstet, mit der nicht nur der Dampf bis auf Sättigungstemperatur herabgekühlt werden kann, sondern mit dieser Einrichtung können auch grundlegende Heißwasserversuche (flashing liquids) mit frei wählbaren Unterkühlungsgraden durchgeführt werden.

Die Meßwerterfassung und Auswertung erfolgt voll elektronisch. Alle Komponenten der Meßkette unterliegen einer regelmäßigen Kalibrierung.

Die Prüfung mit überhitztem Dampf bietet gegenüber Luft bei Raumtemperatur verschiedene Vorteile hinsichtlich der Beurteilung von Konstruktion und Werkstoffpaarung. Insbesondere werden zusätzlich zu den Prüfungen von Funktion und Leistung nach VdTÜV SV 100 geprüft:

1. Prüfung der Auswirkung der Temperatur auf Federn bei Sicherheitsventilen mit und ohne Kühlzone sowie offene und geschlossene Federhaube. Einfluß der Temperatur auf Metall-Faltenbälge.
2. Beurteilung der richtigen Passungen und Werkstoffpaarungen. Darüber hinaus ermöglicht der Prüfstand bei Einsatz der Dampfkühlung Untersuchung von Elastomerteilen im Sattedampfbereich. Diese Prüfungen sind für Elastomerbauteile in D/G/H-Sicherheitsventilen für Dampfkessel nach TRD 721 gem. VdTÜV-Merkblatt SV 100/4 vorgeschrieben.

The LESER test labs for steam, air and water

Safety valves are valves which in most cases represent the final safety element in pressurised processes and plants. These safety valves are consequently subject to special requirements, which are specified in appropriate rules and regulations. In order to obtain precise information on the function, mode of operation and capacity of safety valves, it is necessary to subject them to appropriate testing on a performance test lab.

LESER test labs using steam, air and water as the test fluid are approved and accepted e.g. in accordance with the VdTÜV-Merkblatt Sicherheitsventil 100. The type and method of testing and the requirements relating to the test labs are described in detail in this VdTÜV-Merkblatt Sicherheitsventil 100.

LESER works on and with its test labs in close cooperation with TÜV Nord (formerly TÜV Norddeutschland). Following the internal TÜV's' agreement to set up the three inspection centres in Aachen, Hamburg and Hagen, the first type testing of TÜV Norddeutschland was successfully completed on the steam test lab back in March, 1959.

The LESER company has 3 performance test labs for the media steam, air and water. These test labs are described below.

The LESER test lab for steam

As early as 1958, LESER had a steam test lab at its disposal, which was connected to a power station of the Hamburgische Electricitäts-Werke (HEW). It has since been necessary to relocate the test lab several times, in the wake of reconstruction measures and partial shut-downs at power stations. The test lab has been at its present location at the HEW heating and power station in Neuhoof since 1983.

The HEW power station at Neuhoof supplies superheated steam to the test lab via a high-pressure superheated steam pipe, enabling tests to be carried out on safety valves at temperatures of up to 400 °C and a static pressure of 34 bar. Three measuring lines for orifice measurements in accordance with DIN 1952 are available, with nominal sizes of DN 25, DN 65 and DN 150. The three measuring lines lead into a buffer vessel with a capacity of almost 1 m³. This vessel is additionally equipped with a condensate injection device, via which the steam can be cooled down to saturation temperature.

The measured-value acquisition and evaluation processes are fully electronic. All components of the measuring chain undergo regular calibration.

The testing process with superheated steam rather than air at ambient temperature offers various advantages with regard to the assessment of design aspects and material combinations. In addition to the function and performance testing in accordance with VdTÜV SV 100, the following tests in particular are carried out:

1. Testing the effect of the temperature on springs in safety valves with and without a cooling spacer, and with open and closed bonnet. Influence of the temperature on metal bellows.
2. Assessment of the correct fits and material combinations. When the steam cooling device is employed, the test lab also enables the examination of elastomer components in the saturated steam area. VdTÜV-Merkblatt SV 100/4 requires these tests for elastomer components in D/G/H safety valves for steam boilers in accordance with TRD 721 (= technical regulations for steam boilers).

The equipment on the test labs also enables safety valves to be tested with any desired backpressure in the discharge pipe. This is necessary, in order to determine the permissible standard backpressure for some types of safety valves. Such equipment further enables special customer requirement to be examined, and subsequently fulfilled on the basis of the established parameters.

Die Ausrüstung der Prüfstände erlaubt auch das Prüfen von Sicherheitsventilen mit jedem gewünschten Gegendruck in der Ausblaseleitung. Dieses ist erforderlich, um den zulässigen Standardgegen- druck für einige Sicherheitsventiltypen zu ermitteln. Darüber hinaus ist es mit einer solchen Einrichtung möglich, spezielle Kundenanfor- derungen zu überprüfen und auf Grundlage der vorgefundenen Pa- rameter dann letztlich auch zu erfüllen.

Bild 1 gibt ein Beispiel für ein auf dem Heißdampfprüfstand ermittel- tes Funktionsdiagramm zur Ermittlung von Ansprechdruck, Öff- nungsdruck, Hub und Schließdruck.

Der LESER-Prüfstand für Luft

Der LESER-Leistungsprüfstand für Luft wurde im Jahre 1985 errich- tet und im Jahre 1995 bzgl. seiner Leistungs- und Druckparameter erweitert. In der Anordnung seiner Meßstrecken entspricht er in etwa dem o.g. Heißdampfprüfstand, d.h. auch hier stehen Leitungen der Nennweite DN 25, DN 65 und DN 150, die letztlich in einem Puffer- behälter münden, zur Verfügung. Vorhanden sind eine Aufspann- möglichkeit für Prüfung von Sicherheitsventilen bis max. DN 400 und eine zur Prüfung von Sicherheitsventilen mit Gewinde- und Flansch- anschluß bis max. DN 25. Geprüft werden können Sicherheitsventile bis zu einem max. Ansprechdruck von 100 bar. Als Speichervolu- men stehen zur Verfügung:

1 Behälter, Volumen 6000 Liter, Ruhedruck 350 bar

5 Behälter, Volumen je 10000 Liter, Ruhedruck 100 bar

Auch auf dem Luftprüfstand werden Sicherheitsventile bzgl. ihrer Funktion und Leistung entsprechend den einschlägigen Regelwerken und Anforderungen geprüft.

Desweiteren besteht die Möglichkeit, Sicherheitsventile entspre- chend besonderen Anlagen-Anforderungen zu prüfen.

In Bild 2 ist eine Leistungsmessung zur Ermittlung der Ausflußziffer α_d an einem Sicherheitsventil dargestellt.

Der LESER-Prüfstand für Wasser

Auf dem LESER-Prüfstand für Wasser können Sicherheitsventile bis zu einem max. Durchmesser von DN 400 geprüft werden. Die max. zur Verfügung stehende Pumpenleistung beträgt 240 m³ pro Stunde. Der max. Ansprechdruck beträgt $p = 40$ bar. Durch Überlagern des Wassers mit Luft können kurzfristig weit höhere Leistungen und Drücke dargestellt werden.

Die Anlage ist als geschlossener Kreislauf konzipiert, wobei vor dem Sicherheitsventil zwei Speicherbehälter mit jeweils 7500 Liter ange- ordnet sind.

Auch auf dem LESER-Prüfstand für Wasser können Sonderversuche vielfältiger Art unter Einbeziehung von Kundenanfragen und Kun- denanforderungen durchgeführt werden. Ein Beispiel sind Versuche zur Untersuchung des Druckstoßkriteriums nach Joukowski, siehe Bild 3.

Zulassungen

Wie bereits beschrieben, sind die LESER-Prüfstände für Dampf, Luft und Wasser entsprechend VdTÜV-Merkblatt SV 100 zur Bauteilprü- fung von Sicherheitsventilen zugelassen. Damit kann der TÜV Nord sowohl LESER-Sicherheitsventile als auch Sicherheitsventile ander- er Hersteller auf diesen Prüfständen einer Bauteilprüfung unterzie- hen.

In mehr als 35-jähriger Zusammenarbeit mit den Sachverständigen des TÜV Nord wird sichergestellt, daß für den Kunden ein optimales Produkt entsteht.

Die LESER-Prüfstände für Luft und Wasser sind seit 1994 durch ASME als Prüfstände zur Bauteilprüfung von Sicherheitsventilen nach ASME-Code zugelassen. Damit betreibt LESER als erste und einzige Firma außerhalb der USA entsprechende Prüfstände.

Figure 1 shows an example of a function diagram drawn up on the steam test lab, for the purpose of determining set pressure, opening pressure, lift and reseating pressure.

The LESER test lab for air

The LESER performance test lab for air was constructed in 1985, and expanded with regard to its capacity and pressure parameters in 1995. Concerning the configuration of its measuring lines, it corresponds roughly to the above-stated steam test lab, i.e. pipes with nominal si- zes of DN 25, DN 65 and DN 150 are again provided and lead into a buffer vessel. The test lab incorporates clamping device for testing safety valves up to a maximum of DN 400 and mounting device for testing safety valves with thread and flange connection up to a maxi- mum of DN 25. Safety valves up to a maximum set pressure of 100 bar can be tested. The following storage volume is available:

1 vessel, capacity 6000 litres, static pressure 200 bar

5 vessels, capacity 10 000 litres each, static pressure 100 bar

Similarly to the steam test lab, safety valves are also tested on the air test lab with regard to their functions and capacity in accordance with the relevant rules, regulations and requirements.

Here again, it is possible to test safety valves according to the speci- al requirements of individual plants.

Figure 2 shows a capacity testing procedure to determine the coeffi- cient of discharge, α_d , of a safety valve.

The LESER test lab for water

On the LESER test lab for water, safety valves up to a maximum dia- meter of DN 400 can be tested. The maximum available capacity is 240 m³ per hour. The max. set pressure is $p = 40$ bar. By using ad- ditional air for a short period of time higher pressure and capacity can be achieved.

The system is designed as a closed circuit, whereby two storage tanks of 7500 litres capacity each are located up-line of the safety valve. The capacity can be doubled for brief periods when carrying out testing with an air collecting main.

The LESER test lab for water also permits a diverse range of speci- al tests in accordance with customers' inquiries and requirements. An example is provided here by the examination of the shock wave cri- terion according to Joukowski – see Figure 3.

Approvals

As already described, the LESER test labs for steam, air and water are approved in accordance with VdTÜV-Merkblatt Sicherheitsventil 100 for the type testing of safety valves. TÜV Nord is thus able to use these test labs for type testing on both LESER safety valves and sa- fety valves from other manufacturers.

Over 35 years of cooperation with the specialists from TÜV Nord guarantee that the customer receives the optimum product for his requirements.

Since 1994, the LESER test labs for air and water have been appro- ved by ASME as test labs for the type testing of safety valves in ac- cordance with the ASME Code. This makes LESER the first and only company outside of the USA to operate such test labs.



Inhalt	Contents	Seite/Page
Deutsche und ausländische Vorschriften für Dampfkessel-Sicherheitsventile	<i>German and Foreign Rules for Safety Valves on Steam Boilers</i>	19/10-13

	Deutschland	Belgien	Dänemark	Großbritannien und Indien	Frankreich
Anzahl der Ventile	1 f. ortsfeste Kessel 2 f. bewegl. Kessel	2	2	2	2
Verteilung der Kesseldampfmenge auf die Anzahl der Ventile	ges. Dampfmenge verteilt sich auf alle Ventile	jedes Ventil muss die ges. Dampfmenge abblasen können, sind mehr als 2 Ventile vorhanden, müssen die um 1 verminderte Anzahl S. V. die Ges.- leistung abblasen können	ges. Dampfmenge verteilt sich auf beide Ventile	ges. Dampfmenge verteilt sich auf beide Ventile	ges. Dampfmenge muss abgeblasen werden können bei insges. 2 Ventilen: von jedem einzelnen Ventil bei insges. 3 Ventilen: von 2 Ventilen bei n (mehr als 3) Ven- tilen: von n-2 Ventilen
Mindest-Sitz Ø	15 Ø	18 Ø	15 Ø	20 Ø (Landedampfkessel)	
Zulässige Drucksteigerung Druckabsenkung	10 % 10 %	10 %	10 %	10 % 5 % bei Ventilen unt. 32 Ø: 10 %	
Ventilbauart für ortsfeste Kessel (für bewegliche Kessel müssen federbelastete Ventile verwendet werden!)	feder- oder gewichts- belastete Ventile	feder- oder gewichts- belastete Ventile	feder- oder gewichts- belastete Ventile	federbelastete Ventile	feder- oder gewichts- belastete Ventile
sonstige Vorschriften	anlüftbar	anlüftbar	anlüftbar	anlüftbar entlastbar	Für Dampf und Heiß- wasser unbedingt anlüftbare S. V.
Sicherung gegen Verstellen des Belastungsgewichtes	durch Splinte		durch Stifte	vorsehen	
Sicherung gegen Verstellen der Feder	Sperrhülse oder Plombierung	vorsehen	Sperrhülse oder Plombierung	Sperrhülse	vorsehen
Gewichtsbelastung: zul. max. Tellerbelastung					
besondere Vorschriften für die Ausführung des Belastungsgewichtes	aus einem Stück		aus einem Stück		aus einem Stück
Material des Gehäuses wann darf noch Grauguss verwendet werden?	GG: bis 10 bar bis 300 °C GS: darüber		GG: bis 10 bar bis 200 °C bis DN 200 bis $p \times d \leq 1000$ p = Betriebsdruck in bar d = DN in mm	GG: bis 13 bar bis 220 °C	GG: bis 10 bar und bis 300 cm ² nicht für Heißwasser GS: darüber

Italien	Niederlande	Norwegen	Österreich	Schweden	Schweiz	Spanien
2 1 bis 1 bar und 2 t/h	2	2	2	mindestens 2	2 bei Heizfläche $\leq 5 \text{ m}^2$ 1 bei elektr. Anschluss- wert $\leq 100 \text{ KW}$	mindestens 2
ges. Dampfmenge verteilt sich auf alle Ventile	ges. Dampfmenge verteilt sich auf beide Ventile	ges. Dampfmenge verteilt sich auf beide Ventile	ges. Dampfmenge verteilt sich auf beide Ventile	ges. Dampfmenge verteilt sich auf alle Ventile	ges. Dampfmenge verteilt sich auf alle Ventile	ges. Dampfmenge verteilt sich auf alle Ventile
10 Ø	bei Heizfl. > 0,2 m ² : 25 Ø bei Heizfl. < 0,2 m ² : 15 Ø	25 Ø größter Ø = 100	20 Ø bei Gewichtsbelastung nicht größer als 100 Ø	20 Ø	18 Ø bei Dampfleistung $\leq 2 \text{ t/h}$ 23 Ø bei Dampfleistung > 2 t/h	15 Ø
10 %	10 %	10 %	10 %	10 % 10 %	10 %	
feder- oder gewichts- belastete Ventile	feder- oder gewichts- belastete Ventile, gewichtsbelastete Ventile zulässig, wenn auf den Teller wirkende Kraft < 250 N oder > 5000 N	feder- oder gewichts- belastete Ventile	feder- oder gewichts- belastete Ventile	feder- oder gewichts- belastete Ventile	feder- oder gewichts- belastete Ventile	federbelastete Ventile
anlüftbar	anlüftbar	anlüftbar	anlüftbar	anlüftbar	anlüftbar	anlüftbar
vorsehen	durch Kerbe und Stifte	durch Splinte	durch Stifte	durch Splinte; durch Schutzhaube	durch Splinte	
vorsehen	Sperrhülse	Sperrhülse	Sperrhülse		Plombierung	vorsehen
8000 N		6000 N				
aus einem Stück	Einzelgewicht $\leq 25 \text{ kg}$ > 25 kg: aus mehreren Scheiben, die pro Scheibe nicht mehr als 25 kg wiegen dürfen	aus einem Stück	aus einem Stück max. 60 kg	aus einem Stück	aus einem Stück max. 100 kg	
GG: bis 12 bar und 300 °C GS: darüber	GG darf verwendet werden bis 3 bar oder wenn: $6 \cdot p + d \leq 150$ p = Betriebsdruck in bar d = DN in mm darüber GS oder Schmiedestahl	GG: bis 7 bar bis DN 100 Betriebsdruck $\cdot \text{DN}$ ≤ 700	GG: bis 10 bar	GG-15 bis 120 °C GG-20 bis 150 °C GG-25 bis 200 °C	GG: nicht zulässig!	GG: bis 14 bar max. 220 °C GS: darüber

	Germany	Belgium	Denmark	Great Britain and India	France
Quantity of valves	1 for stationary boilers 2 for mobile boilers	2	2	2	2
Distribution of boiler steam capacity on the quantity of valves	The whole steam capacity is distributed on all valves	The whole steam capacity must be blown off by each valve, if there are more than 2 valves, the quantity of valves reduced by 1 valve must blow off the whole steam capacity	The whole steam capacity is distributed on both valves	The whole steam capacity is distributed on both valves	The whole steam capacity must be blown off by each valve, if there are 2 valves at all: by 2 valves, if there are 3 valves at all: by n - 2 valves, if there are n (more than 3) valves
Min flow dia.	15 Ø	18 Ø	15 Ø	20 Ø (Land steam boiler)	
Permissible overpressure Blowdown	10 % 10 %	10 %	10 %	10 % 5 % for valves smaller than 32 Ø: 10 %	
Valve type for stationary boilers (For mobile boilers spring loaded valves must be used)	Spring or weight loaded valves	Spring or weight loaded valves	Spring or weight loaded valves	Spring loaded valves	Spring or weight loaded valves
Other rules	liftable	liftable	liftable	liftable relievable	For steam and hot water only liftable valves
Locking against adjustment of loading weight	by pins		by pins	foreseen	
Locking against adjustment of spring	Government ring or seal	foreseen	Government ring or seal	Government ring	foreseen
Weight loading					
Special rules for the design of the loading weight	made of one part		made of one part		made of one part
Body material In which case cast iron will be permitted?	Cast iron: up to 10 bar g up to 300 °C Cast steel: above		Cast iron: up to 10 bar g up to 200 °C up to DN 200 up to $p \times d \leq 1000$ p = working pressure in bar g d = DN in mm	Cast iron: up to 13 bar g up to 220 °C Cast steel: above	Cast iron: up to 10 bar g and up to 300 cm ² , for hot water not permitted.

German and Foreign Rules for Safety Valves on Steam Boilers

19

Italy	The Netherlands	Norway	Austria	Spain	Sweden	Switzerland
2 1 up to 1 bar g and 2 t/h	2	2	2	at least 2	at least 2	2 for heating surface $\leq 5 \text{ m}^2$ 1 for electrical load $\leq 100 \text{ KW}$
The whole steam capacity is distributed on all valves	The whole steam capacity is distributed on both valves	The whole steam capacity is distributed on both valves	The whole steam capacity is distributed on both valves	The whole steam capacity is distributed on all valves	The whole steam capacity is distributed on all valves	The whole steam capacity is distributed on all valves
10 Ø	for heating surface > 0,2 m ² : 25 Ø for heating surface < 0,2 m ² : 15 Ø	25 Ø largest dia. = 100	20 Ø for weight loaded valves not larger than 100 Ø	15 Ø	20 Ø	18 Ø for steam capacity $\leq 2 \text{ t/h}$ 23 Ø for steam capacity > 2 t/h
10 %	10 %	10 %	10 %		10 % 10 %	0 %
Spring or weight loaded valves	Spring or weight loaded valves, weight loaded valves are permitted, if the force acting at the disc is < 250 N or > 5000 N	Spring or weight loaded valves	Spring or weight loaded valves	Spring loaded valves	Spring or weight loaded valves	Spring or weight loaded valves
liftable	liftable	liftable	liftable	liftable	liftable	liftable
foreseen	by notch and pin	by pins	by pins		by pins; by cover	by pins
foreseen	Government ring	Government ring	Government ring	foreseen		by seal
8000 N		6000 N				
made of one part	Single weight $\leq 25 \text{ kg}$ > 25 kg: made of several discs, each disc must be no more heavy than 25 kg	made of one part	made of one part max. 60 kg		made of one part	made of one part max. 100 kg
Cast iron: up to 12 bar g and 300 °C Cast steel: above it	Cast iron is permitted up to 3 bar g or if: $6 \cdot p + d \leq 150$ p = working pressure in bar g d = DN in mm above it cast steel or forged steel	Cast iron: up to 7 bar g up to DN 100 Working pressure times DN ≤ 700	Cast iron: up to 10 bar g	Cast iron: up to 14 bar g up to 220 °C Cast steel: above it	Cast iron: GG-15: up to 120 °C GG-20: up to 150 °C GG-25: up to 200 °C	Cast iron is not permitted!

Inhalt	Contents	Seite/Page
Begriffe	Definitions	20/10
Größenbestimmung von Sicherheitsventilen nach AD-A2, TRD 421, DIN 3320	Sizing of Safety Valves acc. to AD-A2, TRD 421, DIN 3320	20/20-22
Korrekturfaktoren für Heißdampf nach ASME/API 520	Correction Factors for Superheated Steam acc. to ASME/API 520	20/30
Umrechnungsfaktoren für Heißdampf nach DIN 3320, AD-Merkblatt A2, TRD 421	Conversion Factors for Superheated Steam acc. to DIN 3320, AD-Merkblatt A2, TRD 421	20/31
Korrekturfaktor für dickflüssige Medien	Correction Factor for High-Viscous Fluids	20/40-41
Größenbestimmung von Sicherheitsventilen für Heißwasser	Sizing of Safety Valves for Hot Water	20/50
Größenbestimmung von Sicherheitsventilen für Gase im verflüssigten Zustand	Sizing of Safety Valves for Gases in Liquefied Conditions	20/51
Größenbestimmung von Sicherheitsventilen nach ASME VIII/API 520	Sizing of Safety Valves according to ASME VIII/API 520	20/60-62
Größenbestimmung von Sicherheitsventilen nach ASME VIII/API 520 Korrekturfaktoren für Gegendruck K_b und K_w	Sizing of Safety Valves according to ASME VIII/API 520 Back Pressure Correction Factors K_b and K_w	20/63
Leistungstabellen entsprechend den Sitzkennbuchstaben	Capacities related to Orifice Letters	20/64-67
Größenbestimmung von Sicherheitsventilen für den Brandfall nach API 520	Sizing of Safety Valves acc. to API 520 Fire Case	20/70
Geschwindigkeiten in Rohrleitungen	Flow Velocities in Pipelines	20/80
Stoffwerte technischer Gase	Properties of Industrial Gases	20/90-91
Stoffwerte für Flüssigkeiten	Properties of Liquids	20/100
Zustandsgrößen für Wasserdampf	Properties of Steam	20/110

Trotz der bestehenden Normung im nationalen, CEN-, ISO- und ASME-Bereich gibt es keine einheitlichen Bezeichnungen für gängige Begriffe. Dieses trifft u. a. sowohl für Vorschriften, für die Einteilung von Sicherheitsventilen bezüglich ihrer Öffnungscharakteristik als auch für gängige Abkürzungen zu. Nachstehend werden die verschiedenen Begriffe, Definitionen und Abkürzungen gegenübergestellt.

In spite of the existing standardization in the national, CEN-, ISO- and ASME area there is no uniform designation for common definitions. This is valid for legislative regulations, for classification of safety valves in respect to the opening characteristics as well as for common abbreviations. In the following the different designations, definitions and abbreviations are listed.

Einteilung von Sicherheitseinrichtungen Classification of Safety Devices

DIN/AD/TRD		CEN/ISO	ASME
Sicherheitseinrichtung	<i>safety device</i>	<i>safety device</i>	<i>pressure relief device</i>
Sicherheitsventil	<i>safety valve</i>	<i>safety valve</i>	<i>pressure relief valve</i>
Vollhub-Sicherheitsventil	<i>full lift safety valve</i>	1)	<i>safety valve</i>
Normal-Sicherheitsventil	<i>standard safety valve</i>	1)	<i>safety relief valve</i>
Proportional-Sicherheitsventil	<i>proportional safety valve</i>	1)	<i>relief valve</i>
gesteuertes Sicherheitsventil	<i>controlled safety valve</i>	<i>controlled safety pressure relief system (c.s.p.r.s.)</i>	1)
Sicherheitsventil mit Zusatzbelastung	<i>supplementary loaded safety valve</i>	<i>supplementary loaded safety valve</i>	1)

1) nicht definiert / *not defined*

Abkürzungen Abbreviations

CI	= Grauguß	<i>cast iron</i>
CIP	= reinigungsfähig ohne Ausbau	<i>cleaning in place</i>
CS	= Stahlguß	<i>cast steel</i>
	Kohlenstoffstahl	<i>carbon steel</i>
GG	= Grauguß	<i>cast iron</i>
GCG	= Sphäroguß	<i>nodular cast iron</i>
GS	= Stahlguß	<i>cast steel</i>
GX	= Edelstahlguß	<i>stainless cast steel</i>
NCI	= Sphäroguß	<i>nodular cast iron</i>

Größenbestimmung von Sicherheitsventilen

nach AD-Merkblatt A2, DIN 3320, TRD 421

Sizing of Safety Valves

acc. to AD-Merkblatt A2, DIN 3320, TRD 421

20

1. Allgemeines

Mit den Formeln aus den genannten Regelwerken wird der kleinste erforderliche Strömungsquerschnitt A_0 des Sicherheitsventils berechnet, der geeignet ist, den geforderten Massenstrom abzuführen. Der gewählte Sitzquerschnitt muß gleich oder größer als der erforderliche sein. Eine wesentliche Überdimensionierung ist möglichst, z. B. durch Hubbegrenzung, zu vermeiden.

Durch die nachstehend aufgeführten Berechnungen

- zulässige Zuleitungslänge, Seite 21/20.
- Gegendruck durch angeschlossene Ausblaseleitungen, Seite 21/30.
- Reaktionskraft beim Ausströmen von Dämpfen, Gasen und Flüssigkeiten, Seite 21/40.

ist zusätzlich zu überprüfen, ob das ausgewählte Sicherheitsventil den geforderten Massenstrom abführen kann.

Die für die Berechnung benötigten Stoffdaten sind den angegebenen Katalogseiten zu entnehmen:

- Stoffwerte technischer Gase, Seite 20/90.
- Stoffwerte für Flüssigkeiten, Seite 20/100.
- Zustandsgrößen für Wasserdampf, Seite 20/110.

Die Stoffwerte für dort nicht angeführte Medien sind der Literatur, z.B. dem VDI Wärmeatlas zu entnehmen. Andernfalls sind die Werte vom Anlagenbetreiber anzugeben.

1. General

Using the formula in accordance with the rules mentioned above the smallest flow area A_0 shall be calculated to discharge the required mass flow. The flow area selected shall be equal or larger than the required one. A substantial oversizing shall be avoided e.g. by fitting a lift stopper.

With the calculations mentioned below

- permissible length of inlet line (page 21/20)
- back pressure in the discharge line (page 21/30)
- reaction force when discharging of steam, gases and liquids (page 21/40)

it is additional to check whether the safety valve selected can discharge the required mass flow.

For the required properties for calculation refer to:

- properties of industrial gases (page 20/90)
- properties of liquids (page 20/100)
- properties of steam (page 20/110)

For information on properties of fluids which are not referred to in the catalogue, refer to publications such as VDI "Wärmeatlas". Alternatively the properties could be obtained by the applicant.

Verwendete Formelzeichen / Used Symbols

Formelzeichen Symbols	Benennung	Designation	SI-Einheiten SI-Units	Pound/Inch Units
A_0	= $d_0^2 \cdot \pi/4$ engster Strömungsquerschnitt	= $d_0^2 \cdot \pi/4$ flow area	mm ²	in ²
d_0	engster Strömungsdurchmesser	Flow diameter	mm	in
k	Isentropenexponent	Isentropic exponent	–	–
M	molare Masse	Molecular mass, see page 20/90	kg/kmol	–
p_0	absoluter Druck im Druckraum = Ansprechdruck + p_u + Öffnungsdruckdifferenz	Absolute pressure in the pressure chamber = set pressure + p_u + opening pressure difference	bar abs	psia
p_u	absoluter Umgebungsdruck $\approx 1,0$ bar	Absolute ambient pressure $\approx 14,5$ psi	bar abs	psia
p_{ao}	absoluter Gegendruck = Gegendruck + 1,013	Absolute back pressure = back pressure + 14.5	bar abs	psia
q_m	abzuführender Massenstrom	Required mass flow	kg/h	lb/h
T	absolute Temperatur im Druckraum = °C + 273,15	Absolute temperature in vessel = °F + 460	K	°Rankine
v	spezifisches Volumen	Specific volume	m ³ /kg	ft ³ /lb
x	Druckmittelbeiwert	Pressure medium coefficient	$h \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{bar/kg}$	$h \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{bar/kg}^1$
Z	Realgasfaktor $Z = 1,0$ wenn unbekannt	Compressibility factor $Z = 1.0$ if unknown	–	–
α_d	zuerkannte Ausflußziffer	Certified coefficient of discharge	–	–
ψ	Ausflußfunktion	Flow coefficient	–	–
ρ	spezifisches Gewicht	Density	kg/m ³	lb/ft ³

¹⁾ Einheiten gemäß Diagramm auf Seite 20/22 – Units acc. to diagram on page 20/22.

Die zuerkannte Ausflußziffer α_d und die Ausflußfunktion ψ sind abhängig vom Gegendruckverhältnis p_{ao}/p_0 . Die zuerkannte Ausflußziffer α_d ist außerdem abhängig vom Verhältnis h/d_0 .

Der α_d -Wert ist den Diagrammen auf den Katalogseiten der einzelnen Sicherheitsventile oder aus den entsprechenden VdTÜV-Merkblättern zu entnehmen.

The certified coefficient of discharge α_d and flow coefficient ψ are dependent on the back pressure ratio p_{ao}/p_0 . For details of the α_d value, refer to either the diagrams on the pages dealing with the various safety valves in the catalogue or to the VdTÜV "Merkblätter" which cover these.

Die Ausflußfunktion ψ wird mit folgenden Formeln berechnet:

The flow coefficient ψ is calculated using the following formulas:

Für unterkritische Druckverhältnisse:

For subcritical flow:

$$\frac{p_{ao}}{p_o} > \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}} \rightarrow \psi = \sqrt{\frac{k}{k-1}} \cdot \sqrt{\left(\frac{p_{ao}}{p_o} \right)^{\frac{2}{k}} - \left(\frac{p_{ao}}{p_o} \right)^{\frac{k+1}{k}}}$$

Für überkritische Druckverhältnisse:

For critical flow:

$$\frac{p_{ao}}{p_o} \leq \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}} \rightarrow \psi = \psi_{\max} = \sqrt{\frac{k}{k+1}} \cdot \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{1}{k-1}}$$

k	$\psi_{\max}$	k	$\psi_{\max}$	k	$\psi_{\max}$
1,01	0,4305	1,26	0,4666	1,52	0,4980
1,02	0,4321	1,28	0,4693	1,54	0,5002
1,04	0,4352	1,30	0,4718	1,56	0,5023
1,06	0,4383	1,32	0,4744	1,58	0,5045
1,08	0,4413	1,34	0,4769	1,60	0,5066
1,10	0,4443	1,36	0,4793	1,62	0,5087
1,12	0,4473	1,38	0,4818	1,64	0,5108
1,14	0,4502	1,40	0,4842	1,66	0,5128
1,16	0,4530	1,42	0,4866	1,68	0,5148
1,18	0,4558	1,44	0,4889	1,70	0,5168
1,20	0,4586	1,46	0,4912	1,80	0,5265
1,22	0,4613	1,48	0,4935	2,00	0,5443
1,24	0,4640	1,50	0,4957	2,20	0,5604

2. Gase und Dämpfe (SI-Einheiten)

$$A_o = 0,1791 \cdot \frac{qm}{\psi \cdot \alpha_d \cdot p_o} \cdot \sqrt{\frac{Z \cdot T}{M}}$$

2. Gases and vapors (Pound/Inch Units)

$$A_o = 1,36 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{qm}{\psi \cdot \alpha_d \cdot p_o} \cdot \sqrt{\frac{Z \cdot T}{M}}$$

3. Wasserdampf (SI-Einheiten)

$$A_o = \frac{x \cdot qm}{\alpha_d \cdot p_o}$$

Für unterkritische Entspannung und Drücke kleiner 2 bar abs. wird der Druckmittelbeiwert x rechnerisch ermittelt

$$\text{mit } x = 0,6211 \cdot \frac{\sqrt{p_o \cdot v}}{\psi}$$

Für überkritische Entspannung ist der Druckmittelbeiwert x im Bild auf Seite 20/22 dargestellt.

3. Steam (Pound/Inch Units)

$$A_o = 6.5772 \cdot \frac{x \cdot qm}{\alpha_d \cdot p_o}$$

For subcritical flow and pressures less than 30 psia the pressure medium coefficient x has to be calculated

$$\text{with } x = 0.041 \cdot \frac{\sqrt{p_o \cdot v}}{\psi}$$

For critical flow the pressure medium coefficient x is obtained from the figure on page 20/22.

Größenbestimmung von Sicherheitsventilen

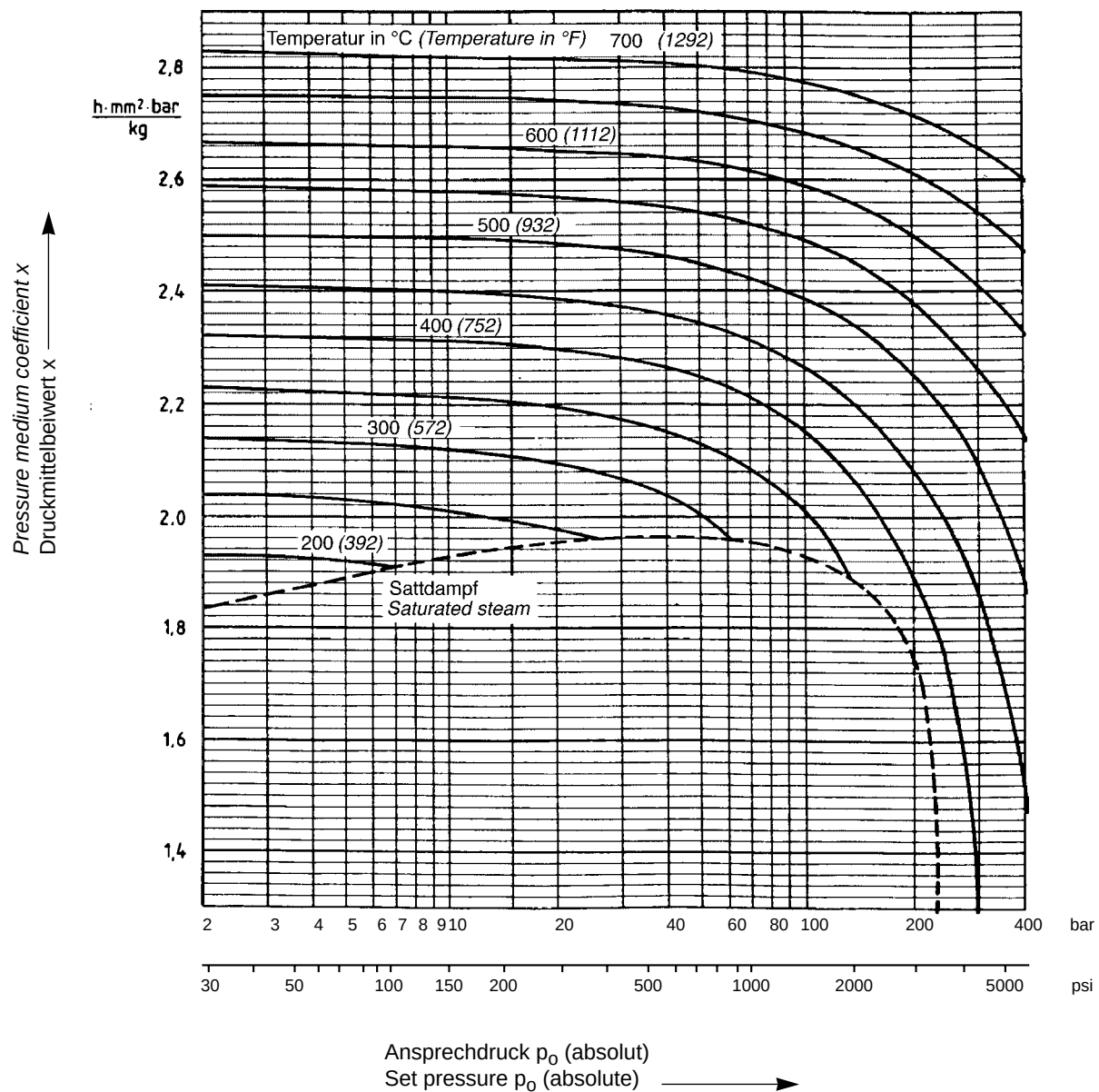
nach AD-Merkblatt A2, DIN 3320, TRD 421

Sizing of Safety Valves

acc. to AD-Merkblatt A2, DIN 3320, TRD 421

20

Druckmittelbeiwert / Pressure medium coefficient



4. Flüssigkeiten (SI-Einheiten)

$$A_0 = 0,6211 \cdot \frac{q_m}{\alpha_d \cdot \sqrt{(p_0 - p_{a0}) \cdot \rho}}$$

Für Flüssigkeiten mit einer kinematischen Viskosität ab $10 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ muß ein Korrekturfaktor K_v für dickflüssige Medien bestimmt werden, siehe Seite 20/40. Der berechnete engste Strömungsquerschnitt wird durch den ermittelten Korrekturfaktor K_v dividiert. Erst danach kann der engste Strömungsdurchmesser d_0 berechnet werden.

4. Liquids (Pound/Inch Units)

$$A_0 = 0,2680 \cdot \frac{q_m}{\alpha_d \cdot \sqrt{(p_0 - p_{a0}) \cdot \rho}}$$

For liquids with a cinematic viscosity equal to or exceeding $10 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ (58.8 Saybolt Universal seconds) a correction factor K_v for viscous fluids has to be ascertained, see page 20/40. Divide the calculated flow area by K_v to get the required flow diameter d_0 .

Korrekturfaktoren für Heißdampf nach ASME/API 520

Correction Factors for Superheated Steam acc. to ASME/API 520

Korrekturfaktoren für Heißdampf K_{SH} für Größenbestimmung von Sicherheitsventilen nach ASME/API 520
 Superheated Steam Correction Factors K_{SH} for Sizing of Safety Valves acc. to ASME/API 520

Ansprech- überdruck Set pressure psi g	Pound/Inch-Einheiten / Pound/Inch units									
	Temperatur / Temperature in °F									
	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
15	1.00	0.98	0.93	0.88	0.84	0.80	0.77	0.74	0.72	0.70
20	1.00	0.98	0.93	0.88	0.84	0.80	0.77	0.74	0.72	0.70
40	1.00	0.99	0.93	0.88	0.84	0.81	0.77	0.74	0.72	0.70
60	1.00	0.99	0.93	0.88	0.84	0.81	0.77	0.75	0.72	0.70
80	1.00	0.99	0.93	0.88	0.84	0.81	0.77	0.75	0.72	0.70
100	1.00	0.99	0.94	0.89	0.84	0.81	0.77	0.75	0.72	0.70
120	1.00	0.99	0.94	0.89	0.84	0.81	0.78	0.75	0.72	0.70
140	1.00	0.99	0.94	0.89	0.85	0.81	0.78	0.75	0.72	0.70
160	1.00	0.99	0.94	0.89	0.85	0.81	0.78	0.75	0.72	0.70
180	1.00	0.99	0.94	0.89	0.85	0.81	0.78	0.75	0.72	0.70
200	1.00	0.99	0.95	0.89	0.85	0.81	0.78	0.75	0.72	0.70
220	1.00	0.99	0.95	0.89	0.85	0.81	0.78	0.75	0.72	0.70
240		1.00	0.95	0.90	0.85	0.81	0.78	0.75	0.72	0.70
260		1.00	0.95	0.90	0.85	0.81	0.78	0.75	0.72	0.70
280		1.00	0.96	0.90	0.85	0.81	0.78	0.75	0.72	0.70
300		1.00	0.96	0.90	0.85	0.81	0.78	0.75	0.72	0.70
350		1.00	0.96	0.90	0.86	0.82	0.78	0.75	0.72	0.70
400		1.00	0.96	0.91	0.86	0.82	0.78	0.75	0.72	0.70
500		1.00	0.96	0.92	0.86	0.82	0.78	0.75	0.73	0.70
600		1.00	0.97	0.92	0.87	0.82	0.79	0.75	0.73	0.70
800			1.00	0.95	0.88	0.83	0.79	0.76	0.73	0.70
1000			1.00	0.96	0.89	0.84	0.79	0.76	0.73	0.71
1250			1.00	0.97	0.91	0.85	0.80	0.77	0.74	0.71
1500				1.00	0.93	0.86	0.81	0.77	0.74	0.71
1750				1.00	0.94	0.86	0.81	0.77	0.73	0.70
2000				1.00	0.95	0.86	0.80	0.76	0.72	0.69
2500				1.00	0.95	0.85	0.78	0.73	0.69	0.66
3000					1.00	0.82	0.74	0.69	0.65	0.62

Ansprech- überdruck Set pressure bar/bar g	SI-Einheiten / SI units																							
	Temperatur / Temperature in °C																							
	160	170	180	190	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540	560	
1	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.88	0.86	0.85	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	
2	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.88	0.86	0.85	0.84	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.76	0.75	0.74	0.73	
3	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.90	0.88	0.86	0.85	0.84	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.76	0.75	0.74	0.73	
4	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.90	0.88	0.87	0.85	0.84	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.76	0.75	0.74	0.74	
5	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	0.95	0.93	0.92	0.90	0.88	0.87	0.85	0.84	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.76	0.75	0.74	0.74	
6		1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.87	0.85	0.84	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.76	0.76	0.74	0.74	
7		1.00	1.00	1.00	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.87	0.85	0.84	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	
8			1.00	1.00	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.87	0.85	0.84	0.83	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	
10				1.00	1.00	0.99	0.96	0.94	0.92	0.90	0.89	0.87	0.85	0.84	0.83	0.81	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	
15					1.00	0.99	0.97	0.95	0.93	0.91	0.89	0.88	0.86	0.84	0.83	0.82	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	
20						1.00	0.98	0.96	0.94	0.91	0.90	0.88	0.86	0.85	0.83	0.82	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	
25							0.99	0.97	0.94	0.92	0.90	0.88	0.87	0.85	0.84	0.82	0.81	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	
30							0.99	0.98	0.95	0.93	0.90	0.89	0.87	0.85	0.84	0.82	0.81	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	
40								0.99	0.97	0.94	0.92	0.90	0.88	0.86	0.84	0.83	0.81	0.80	0.79	0.78	0.76	0.75	0.74	
50									0.98	0.95	0.93	0.91	0.88	0.87	0.85	0.83	0.82	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.75	
60									0.99	0.97	0.94	0.92	0.89	0.87	0.85	0.84	0.82	0.81	0.80	0.78	0.77	0.76	0.75	
70										0.98	0.95	0.94	0.90	0.88	0.86	0.84	0.83	0.81	0.80	0.79	0.77	0.76	0.75	
80										0.99	0.96	0.94	0.91	0.89	0.87	0.85	0.83	0.82	0.80	0.79	0.78	0.76	0.75	
100											0.99	0.97	0.94	0.91	0.88	0.86	0.85	0.83	0.81	0.80	0.78	0.77	0.76	
120												0.98	0.96	0.92	0.89	0.87	0.85	0.83	0.81	0.80	0.78	0.77	0.76	
140													0.99	0.96	0.93	0.90	0.87	0.85	0.82	0.81	0.79	0.77	0.75	
160														0.97	0.95	0.90	0.87	0.84	0.82	0.80	0.78	0.76	0.73	
180															0.99	0.94	0.90	0.86	0.83	0.80	0.78	0.76	0.72	
200																0.93	0.90	0.85	0.81	0.79	0.76	0.74	0.70	
219																	0.94	0.89	0.83	0.79	0.76	0.74	0.68	

Umrechnungsfaktoren für Heißdampf

nach DIN 3320, AD-Merkblatt A 2, TRD 421

Conversion Factors for Superheated Steam

acc. to DIN 3320, AD-Merkblatt A 2, TRD 421

20

Umrechnungsfaktoren für Leistungstabellen für Sattedampf nach DIN 3320, AD-Merkblatt A2, TRD 421

Zur Ermittlung der Nennweite (DN) eines Sicherheitsventils für Heißdampf ist der Massenstrom des Heißdampfes (kg/h) auf den des Sattedampfes (kg/h) umzurechnen, da die Leistungstabellen auf Sattedampf bezogen sind.

Der Heißdampfmassenstrom ist daher durch den Factor

$$f = \frac{X \text{ Sattedampf}}{X \text{ Heißdampf}}$$

(siehe untenstehende Tabelle) zu teilen.

Mit dem errechneten Wert ist die erforderliche Nennweite aus der zu dem entsprechenden Sicherheitsventil gehörenden Leistungstabelle unter Sattedampf und gewünschtem Ansprechdruck zu ermitteln.

X = Druckmittelbeiwert nach DIN 3320, AD-Merkblatt A2. TRD 421 oder Seite 20/22.

Conversion Factors for Discharge Capacities of Saturated Steam acc. to DIN 3320, AD-Merkblatt A2, TRD 421

To select the size of a safety valve for superheated steam, the mass flow of the superheated steam in kilogrammes per hour must be converted to the equivalent of saturated steam, as the discharge capacity tables are based on saturated steam.

This is achieved by deviding the mass flow of superheated steam by a factor given in the table below

$$f = \frac{X \text{ saturated steam}}{X \text{ superheated steam.}}$$

To determine the valve size required refer to the discharge capacity tables under "saturated steam" and the required set pressure.

X = Pressure medium coefficient acc. to DIN 3320, AD-Merkblatt A2, TRD 421 or refer to page 20/22.

Ansprech- überdruck Set pressure bar/bar g	Temperatur / Temperature in °C																							
	160	170	180	190	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540	560	
0,5	0,98	0,97	0,96	0,95	0,93	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,84	0,83	0,81	0,79	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	0,74	0,72	0,71	0,70	
1		0,98	0,97	0,96	0,95	0,93	0,92	0,90	0,88	0,86	0,85	0,83	0,82	0,81	0,79	0,79	0,78	0,76	0,75	0,74	0,73	0,72	0,71	
2			0,99	0,97	0,96	0,94	0,93	0,91	0,89	0,88	0,86	0,85	0,83	0,81	0,80	0,79	0,79	0,78	0,76	0,75	0,74	0,73	0,72	
3				0,99	0,97	0,95	0,93	0,92	0,90	0,89	0,87	0,85	0,84	0,83	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	0,74	0,73	
5					0,99	0,97	0,94	0,93	0,92	0,90	0,89	0,86	0,85	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	0,74	
7						0,98	0,96	0,93	0,93	0,91	0,89	0,88	0,86	0,85	0,83	0,82	0,81	0,79	0,79	0,78	0,76	0,76	0,75	
10							0,97	0,95	0,93	0,92	0,90	0,89	0,87	0,85	0,84	0,83	0,81	0,80	0,79	0,78	0,78	0,76	0,75	
15							0,99	0,97	0,94	0,93	0,91	0,89	0,88	0,86	0,85	0,83	0,82	0,81	0,79	0,79	0,78	0,77	0,76	
20								0,98	0,95	0,93	0,93	0,90	0,89	0,87	0,85	0,84	0,83	0,81	0,80	0,79	0,78	0,78	0,76	
25								0,99	0,97	0,94	0,93	0,91	0,89	0,88	0,86	0,84	0,83	0,82	0,81	0,79	0,79	0,78	0,76	
30									0,98	0,95	0,93	0,92	0,89	0,88	0,86	0,85	0,83	0,82	0,81	0,79	0,79	0,78	0,77	
40										0,96	0,93	0,93	0,90	0,89	0,87	0,85	0,83	0,82	0,81	0,79	0,79	0,78	0,77	
50										0,97	0,95	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,83	0,82	0,81	0,79	0,79	0,78	0,76	
60											0,96	0,93	0,91	0,89	0,87	0,85	0,83	0,82	0,81	0,79	0,79	0,78	0,76	
70											0,98	0,93	0,92	0,89	0,87	0,85	0,83	0,82	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	
80											0,97	0,94	0,92	0,89	0,87	0,85	0,83	0,81	0,80	0,79	0,78	0,76	0,75	
90												0,95	0,93	0,90	0,87	0,85	0,83	0,81	0,79	0,79	0,78	0,76	0,75	
100												0,96	0,93	0,90	0,87	0,85	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,75	0,74	
120												0,99	0,93	0,90	0,86	0,84	0,81	0,79	0,79	0,77	0,75	0,74	0,73	
140													0,94	0,90	0,86	0,83	0,80	0,79	0,77	0,75	0,74	0,72	0,71	
160													0,96	0,89	0,85	0,81	0,79	0,77	0,75	0,73	0,71	0,70	0,68	
180														0,89	0,83	0,79	0,76	0,74	0,72	0,70	0,68	0,67	0,66	
200														0,89	0,81	0,76	0,72	0,70	0,68	0,66	0,65	0,63	0,62	
219														0,82	0,70	0,66	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,53	0,52	

Beispiel:

Gesucht ist ein Sicherheitsventil bestimmter Type für:

5000 kg/h Heißdampf bei 10 bar Ansprechüberdruck und 400 °C Betriebstemperatur.

Umrechnungsfaktor = 0,84. Also: 5000 : 0,84 = 5952 kg/h Sattedampf.

Mit diesem Wert ist aus der zur jeweiligen Ventiltypen gehörenden Leistungstabelle für Sattedampf und 10 bar Ansprechüberdruck die erforderliche Nennweite (DN) zu ermitteln.

Example:

Required safety valve for:

5000 kg/h superheated steam at a set pressure of 10 bar (g) at 400 °C operating temperature.

In accordance with the table, the conversion factor is 0,84. Hence the equivalent mass flow of saturated steam is 5952 kg/h.

Accordingly, a safety valve must be selected that will pass this mass flow of saturated steam at a set pressure of 10 bar (g).

Die Bestimmung eines Korrekturfaktors K_V , der die vom Wasser abweichende Zähigkeit berücksichtigt, ist nicht erforderlich für Medien, deren Viskosität kleiner 100 Seybolt Sekunden oder kleiner $10 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ist. In diesen Fällen ist $K_V = 1,0$. Der Korrekturfaktor K_V kann entweder aus der Graphik entnommen oder, wie noch beschrieben, berechnet werden.

The determination of a correction factor K_V is not required for viscosities less than 100 Seybolt Universal seconds or less than $10 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$. In these cases is $K_V = 1.0$. The correction factor K_V can either be obtained from the graph or calculated as prescribed.

Verwendete Formelzeichen / Used Symbols

Formelzeichen Symbols	Benennung	Designation	SI-Einheiten SI-Units	Pound/Inch Units
A	effektiver Strömungsquerschnitt gemäß Sitzkennbuchstabe für Berechnung nach ASME/API 520, siehe Seite 20/63	Effective discharge area according to orifice letter for calculations in accordance with ASME/API 520, see page 20/63	–	sq in
A_0	tatsächlicher Strömungsquerschnitt für Berechnung nach AD-Merkblatt A2, siehe Seite 20/22	Actual discharge area for calculations in accordance with AD-Merkblatt A2, see page 20/22	mm^2	–
K_V	Korrekturfaktor für dickflüssige Medien	Correction factor for high-viscous fluids	–	–
q_v, Q	abzuführender Volumenstrom	Volume flow to be discharged	m^3/h	gal/min
Re	Reynoldszahl	Reynolds number	–	–
U	Viskosität	Viscosity	–	Saybolt Universal seconds
ν	kinematische Viskosität	Viscosity	m^2/s	–

Ein Sicherheitsventil zum Abblasen von viskosen Flüssigkeiten wird zunächst einmal so berechnet, als wenn es sich um eine „normale“ Flüssigkeit von der Viskosität z. B. für Wasser handelt. Diese Größenbestimmung des benötigten engsten Strömungsquerschnittes kann sehr leicht und schnell z. B. mit dem LESER-Computer-Programm VALVESTAR^(R) durchgeführt werden. Nach Bestimmung der Reynoldszahl (s. Formel) unter Einbezug des vorher errechneten A_0 bzw. A und der vorliegenden Viskosität kann entsprechend der Formel der Faktor K_V zur Berücksichtigung der Viskosität bestimmt werden (Graphik auf Seite 20/41 aus DIN IEC 534 Teil 2-1, Ausgabe 6.84).

Das bereits errechnete A_0 bzw. A wird durch den Korrekturfaktor K_V dividiert und ergibt den neuen gegenüber der ersten Rechnung vergrößerten engsten Strömungsquerschnitt A_0 bzw. A.

Berechnung der Reynoldszahl für Rohrreibung (SI-Einheiten):

$$\text{Re} = 0,3134 \cdot \frac{q_v}{\nu \cdot \sqrt{A_0}}$$

Berechnung des Korrekturfaktors K_V :

$$34 \leq \text{Re} \leq 200$$

$$K_V = -0,6413 + 0,2669 \cdot \ln(\text{Re})$$

$$200 < \text{Re} \leq 60000$$

$$K_V = -0,5735 + 0,4343 \cdot \ln(\text{Re}) - 0,04093 \cdot \ln^2(\text{Re}) + 0,001308 \cdot \ln^3(\text{Re})$$

$$\text{Re} > 60000$$

$$K_V = 1$$

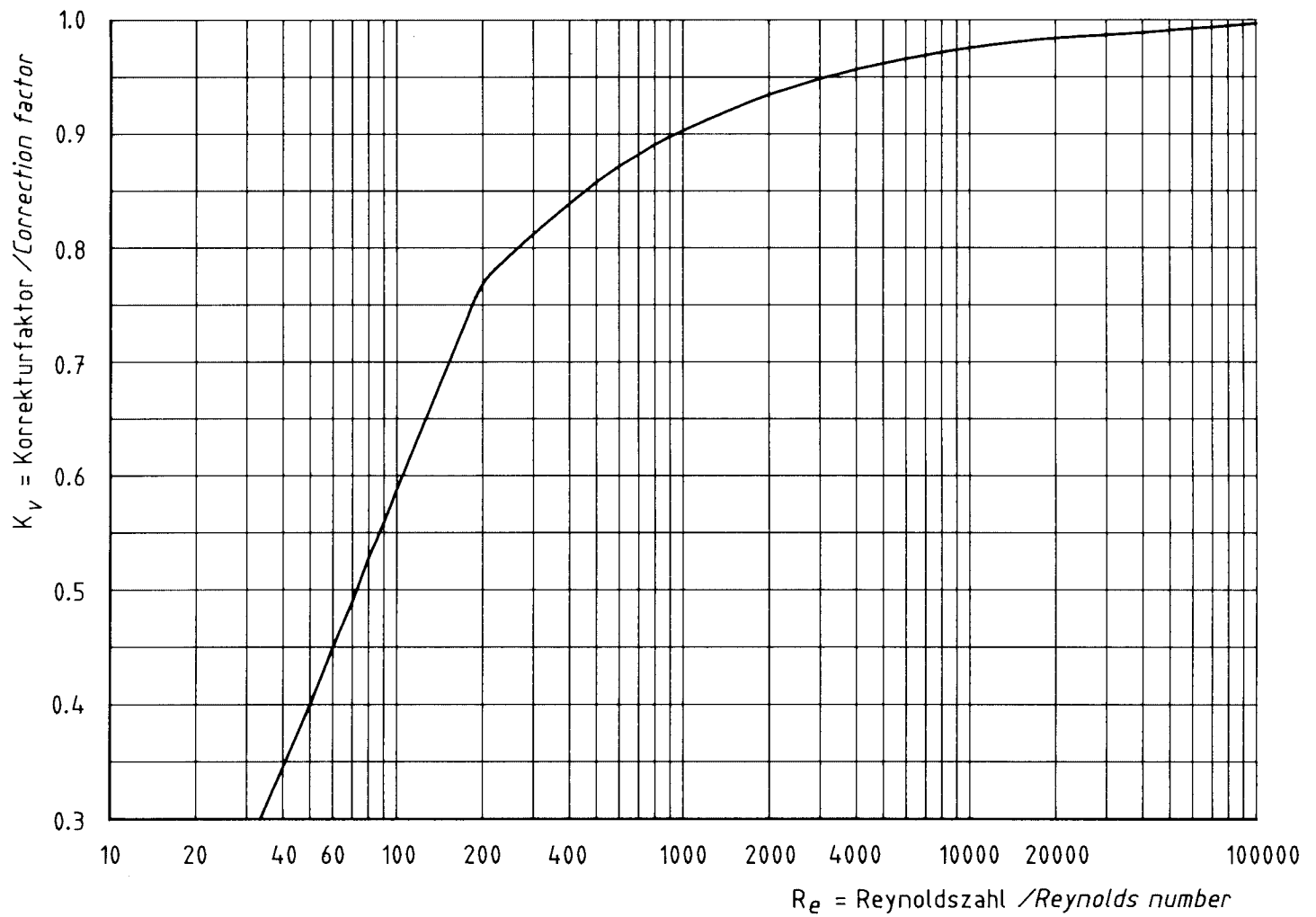
The flow area of the safety valve for discharging viscous liquids is to be calculated in two steps. First step, is to calculate the valve size assuming the fluid as water. This sizing of flow area required can easily be done using the LESER-computer programme VALVESTAR^(R). Second step: Calculate the Reynolds Number (see formula). Then calculate the correction factor K_V by using the given formulae. Therefore take into account the former calculated flow area A_0 resp. A (refer to step 1) and the given viscosity (Figure on page 20/41 refer to DIN IEC 534 part 2-1, edition 6.84).

The already mentioned calculated A_0 resp. A is to be divided by the correction factor K_V and results the enlarged new flow area A_0 resp. A.

Calculation of the Reynolds Number for pipe friction (US units):

$$\text{Re} = 12700 \cdot \frac{Q}{U \cdot \sqrt{A}}$$

Calculation of the correction factor K_V :



Größenbestimmung von Sicherheitsventilen für Heißwasser ($t > 100\text{ °C}$) *Sizing of Safety Valves for Hot Water ($t > 212\text{ °F}$)*

Sofern für die Größenbestimmung eines Sicherheitsventiles für Heißwasser kein Regelwerk bzw. keine DIN-Norm (z. B. TRD 721 bzw. DIN 4752) vorgeschrieben ist, stellt die Anwendung der bei LESER entwickelten Mischformel eine durch die Praxis bewährte Lösung dar. Diese Formel berücksichtigt, daß bei der Entspannung von Heißwasser auf Atmosphärendruck bis $\leq 100\text{ °C}$ keine Verdampfung eintritt, während der Wärmeanteil über 100 °C eine Verdampfung des Wassers bewirkt. Sie berücksichtigt weiterhin die Tatsache, daß bei der Entspannung weder eine 100 %ige Verdampfung des Heißwassers auftritt, noch daß das Heißwasser seinen Aggregatzustand etwa überhaupt nicht ändert, d.h. es tritt Teilverdampfung auf.

Einen ähnlichen Lösungsweg zeigt das VdTÜV-Merkblatt 100/2 „Gase im verflüssigten Zustand“, siehe Seite 20/51.

Die exakte Bestimmung der Größe „ A_0 “ bzw. „ d_0 “ für Heißwasser steht bisher weltweit noch aus. Die Einflüsse aus dem Zusammenspiel von Sicherheitsventil und allen übrigen Komponenten der Rohrleitung spielen eine wesentliche Rolle beim Abblasevorgang des Sicherheitsventiles. Diese Einflüsse kann man bisher nicht im voraus qualifiziert erfassen, es sei denn, daß einflußbestimmende Anlagenteile genormt und nach diesen Festlegungen auch gebaut werden.

In as much as there is no prescribed set of rules or DIN standards (e. g. TRD 721 or DIN 4752) for sizing of a safety valve for hot water, use of the mixed formula developed by LESER represents a new solution that has been proven under practical conditions. This formula takes account of the fact that no evaporation arises during depressurisation of hot water to atmospheric pressure up to $\leq 212\text{ °F}$, whereas the heat fraction above 212 °F causes the water to evaporate. It also allows for the fact that neither is there 100 % evaporation of the hot water during depressurisation, nor does the hot water change its overall state, that means there is partwise evaporation.

A similar approach is also indicated in VdTÜV-Merkblatt 100/2 "Liquefied Gases", see page 20/51.

An accurate way of determining the quantities " A_0 " and " d_0 " for hot water has yet to be found anywhere in the world. The effects of the interaction of the safety valve and all the other components of the pipe system play an important role in the blowing off of the safety valve. Up until now it has not been possible to allow for these effects in a qualified way in advance, unless the parts of the plant exerting an influence are standardised and built according to these definitions.

Verwendete Formelzeichen/Used Symbols

Formelzeichen Symbols	Benennung	Designation	SI-Einheiten SI-Units
A_0	$= d_0^2 \cdot \pi/4$, engster Strömungsquerschnitt	$= d_0^2 \cdot \pi/4$, flow area	mm ²
d_0	engster Strömungsdurchmesser	Flow diameter	mm
h	Enthalpie des Wassers im Betriebszustand	Enthalpy of the water under working condition	KJ/kg
h'	$= 417,51\text{ KJ/kg}$, Enthalpie des Wassers bei 1 bar abs und $99,6\text{ °C}$	$= 417,51\text{ KJ/kg}$, Enthalpy of the water at 14.5 psi and 211.3 °F	KJ/kg
p_0	absoluter Druck im Druckraum $= \text{Ansprechdruck} + p_u + \text{Öffnungsdruckdifferenz}$	Absolute pressure in the pressure chamber $= \text{set pressure} + p_u + \text{opening pressure difference}$	bar
p_u	absoluter Umgebungsdruck $\approx 1,0\text{ bar}$	absolute ambient pressure $\approx 1,0\text{ bar}$	bar
p_{ao}	absoluter Gegendruck $= \text{Gegendruck} + 1,013$	Absolute back pressure $= \text{back pressure} + 1.013$	bar
q_m	gesamter abzuführender Massenstrom	Total mass flow required	kg/h
r	Verdampfungswärme bei p_0 und Sattdampftemperatur	heat of evaporation at p_0 and saturation temperature	KJ/kg
v	Spezifisches Volumen des Wassers bei p_0 und Sattdampftemperatur	Specific volume of water at p_0 and saturation temperature	m ³ /kg
v''	spezifisches Volumen des Sattdampfes	Specific volume of saturated steam	m ³ /kg
x_D	Druckmittelbeiwert für Sattdampf, siehe Seite 20/22	Pressure medium coefficient for saturated steam, see page 20/22	$h \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{bar/kg}$
x_F	$= 0,6211 \cdot \sqrt{v'}$, Druckmittelbeiwert für Wasser	$= 0,6211 \cdot \sqrt{v'}$, pressure medium coefficient for water	$h \cdot \text{mm}^2 \cdot \sqrt{\text{bar}}/\text{kg}$
α_{dD}	zuerkannte Ausflußziffer für Dämpfe/Gase	Certified coefficient of discharge for steam/gases	–
α_{dF}	zuerkannte Ausflußziffer für Flüssigkeiten	Certified coefficient of discharge for liquids	–

$$A_0 = q_m \cdot \left(\frac{x_D \cdot \frac{h-h'}{r}}{\alpha_{dD} \cdot p_0} + \frac{x_F \cdot \left(1 - \frac{h-h'}{r}\right)}{\alpha_{dF} \cdot \sqrt{p_0 - p_{ao}}} \right)$$

Größenbestimmung von Sicherheitsventilen für Gase im verflüssigten Zustand *Sizing of Safety Valves for Gases in Liquefied Conditions*

20

Im VdTÜV-Merkblatt Sicherheitsventil 100/2 wird für Zweiphasenströmung der Einsatz von Sicherheitsventilen mit einer Zulassung für Dämpfe/Gase **und** Flüssigkeiten (D/G/F) empfohlen.

Zur Ermittlung des engsten Strömungsquerschnitts wird ein Verdampfungsanteil gemäß untenstehender Formel und damit die Massenstromanteile für die Flüssig- und Dampfphase berechnet. Mit diesen Massenstromanteilen werden die Teilquerschnitte A_{0F} und A_{0D} mit den Formeln nach AD-Merkblatt A2, DIN 3320 bzw. TRD 421 ermittelt, siehe Seite 20/20. Die Rechnung berücksichtigt jeweils die zuerkannten Ausflußziffern für Dämpfe/Gase und Flüssigkeiten. Die berechneten Teilquerschnitte werden zum Gesamtquerschnitt addiert und mit dem Faktor 1,2 multipliziert. Der Faktor 1,2, im VdTÜV-Merkblatt 100-2 empfohlen, berücksichtigt mögliche Abweichungen zwischen den theoretischen Verhältnissen entsprechend dem Rechnungsansatz und der tatsächlich sich einstellenden Strömung und soll Unterdimensionierungen vermeiden.

Valves approved for steam/gases and liquids service (D/G/F) are recommended in the VdTÜV (Association of Technical Control Boards) Merkblatt Sicherheitsventile 100/2. In order to calculate the minimum flow area, an evaporation value is calculated with the formula below, on the basis of which the mass flow values can then be ascertained for the liquid and gaseous phases. On the basis of these flow volumes, the partial areas, A_{0F} and A_{0D} , are ascertained by applying the relevant formulas outlined in AD Merkblatt A2, DIN 3320 and TRD 421, refer to page 20/20. Each of the calculations takes due account of the certified derated coefficients of discharge for steam/gases and liquids. The part areas calculated are added to the overall area and multiplied by the factor 1.2. The factor 1.2 as recommended in VdTÜV-Merkblatt 100-2 allows for any possible deviations between the theoretical conditions, in accordance with the attempted calculation, and the actual flow taking place. This is to insure that the calculated dimensions are conservative.

Verwendete Formelzeichen/Used Symbols

Formelzeichen Symbols	Benennung	Designation	SI-Einheiten SI-Units
A_0	engster Strömungsquerschnitt	minimum flow area	mm
A_{0F}	Querschnittsanteil für die Flüssigphase	Portion of area for the liquid phase	mm
A_{0D}	Querschnittsanteil für die Dampfphase	Portion of area for the steam phase	mm
g_2	Verdampfungsanteil siedender Flüssigkeiten beim Ausströmen aus Öffnungen	Portion of evaporation from boiling liquids in case of discharging	–
h'	Enthalpie der siedenden Flüssigkeiten bei Ansprechdruck	Enthalpy of boiling liquid at set pressure	KJ/kg
h'_L	Enthalpie der siedenden Flüssigkeiten bei Laval-Druck	Enthalpy of boiling liquid at Laval pressure	KJ/kg
h''_L	Enthalpie des Sattedampfes bei Laval-Druck	Enthalpy the saturated steam at Laval pressure	KJ/kg
q_m	gesamter abzuführender Massenstrom	total mass flow required	kg/h
q_{mF}	Massenstromanteil der Flüssigphase	Portion of mass flow of liquid phase	kg/h
q_{mD}	Massenstromanteil der Dampfphase	Portion of mass flow of steam phase	kg/h

$$q_m = q_{mF} + q_{mD}$$

$$q_{mD} = g_2 \cdot q_m$$

$$q_{mF} = q_m - q_{mD}$$

$$\text{mit } g_2 = \frac{h' - h'_L}{h''_L - h'_L}$$

where

Mit den Massenstromanteilen wird für jede Phase ein Teilquerschnitt berechnet, siehe Seite 20/20-23.

Dabei ist zu beachten, daß die Ausflußziffern α_d für Flüssigkeiten und Dämpfe/Gase berücksichtigt werden. Aus den Teilquerschnitten A_{0D} und A_{0F} wird der engste Strömungsquerschnitt des Sicherheitsventils wie folgt berechnet:

With the portions of mass flow a part area is calculated for both phases, see page 20/20-23.

Pay attention to the correct derated coefficient of discharge α_d for liquids and steam/gases. The minimum safety valve flow area is calculated as follows on the basis of part areas A_{0D} and A_{0F} :

$$A_0 = 1,2 \cdot (A_{0D} + A_{0F})$$

Größenbestimmung von Sicherheitsventilen nach ASME VIII/API 520

Sizing of Safety Valves according to ASME VIII/API 520

1. Allgemeines

Die Größenbestimmung für die Sicherheitsventile aus Teil 5 wird in diesem Kapitel beschrieben. Die Leistungstabellen im Teil 5 wurden mit 10 % Drucksteigerung und um 10 % reduzierter Ausflußziffer berechnet.

Mit den hier aufgeführten Formeln wird die Größenbestimmung des erforderlichen Strömungsquerschnitts durchgeführt. Es muß ein Sicherheitsventil ausgewählt werden, dessen effektiver Sitzquerschnitt entsprechend dem Sitzkennbuchstaben gleich oder größer als der erforderliche Querschnitt ist.

1. General

The safety valves mentioned in section 5 are to be sized in accordance with this chapter. The discharge capacities in section 5 are calculated with 10 % overpressure and 90 % rating.

The equations are used to calculate the required discharge area for a safety valve. The selected safety valve shall have an effective (flow) area, in accordance with the corresponding orifice letter, equal to or larger than that of the required area.

Sitzkennbuchstabe Orifice Letter	effektiver Querschnitt Effective Area	
	[mm ²]	[in ²]
D	71,0	0.110
E	126,5	0.196
F	198,1	0.307
G	324,5	0.503
H	506,5	0.785
J	830,3	1.287
K	1185,8	1.838
L	1840,6	2.853
M	2322,6	3.60
N	2800,0	4.34
P	4116,1	6.38
Q	7129,0	11.05
R	10322,6	16.0
T	16774,2	26.0

Verwendete Formelzeichen/Used symbols

Formelzeichen Symbols	Benennung	Designation	SI-Einheiten SI-Units	Pound/Inch Units
A	effektiver Strömungsquerschnitt	Effective area	mm ²	in ²
C	Konstante für Gase und Dämpfe, abhängig vom Isentropenexponenten k	Constant for gas and vapors, depending on the isentropic exponent k	—	—
G	Dichte, bezogen auf Wasser bei 68 °F, siehe Seite 20/100	Specific gravity of the liquid referring to water on 68 °F, see page 20/100	—	—
k	Isentropenexponent, siehe Seite 20/90	Isentropic exponent, see page 20/90	—	—
K _d	effektive Ausflußziffer	Coefficient of discharge	—	—
K _b	Korrekturfaktor für Gegendruck (Gase und Dämpfe) siehe Seite 20/63	Correction factor for back pressure (gases and vapors), see page 20/63	—	—
K _N	Korrekturfaktor	Correction factor	—	—
K _p	Korrekturfaktor, abhängig von der Drucksteigerung	Correction factor due to overpressure	—	—
K _{SH}	Korrektur für Heißdampf, siehe Seite 20/30	Correction factor for superheated steam, see page 20/30	—	—
K _v	Korrekturfaktor für dickflüssige Medien, siehe Seite 20/40	Correction factor for high-viscous fluids, see page 20/40	—	—
K _w	Korrekturfaktor für Gegendruck (Flüssigkeiten), siehe Seite 20/63	Correction factor for back pressure (liquids), see page 20/63	—	—
M	molare Masse, siehe Seite 20/90	Molecular mass, see page 20/90	kg/kmol	—
p	Anspruchdruck	Set pressure	bar	psig
p _o	absoluter Druck im Behälter = $p \cdot 1,1 + 1,013$ Der Überdruck ist 10 % vom Anspruchsdruck, mindestens aber 0,2 bar.	Absolute pressure in the vessel = $p \cdot 1,1 + 14,5$ The overpressure is 10 % of the set pressure, but at least 30 psi.	bar	psia
p _a	Gegendruck	Back pressure	bar	psig
p _{ao}	absoluter Gegendruck (= $p_a + 1,013$)	Absolute back pressure (= $p_a + 14,5$)	bar	psia
Q	abzuführender Volumenstrom (für Flüssigkeiten)	Required volume flow (for liquids)	m ³ /h	gal/min
W	abzuführender Massenstrom (für Gase und Dämpfe)	Required mass flow (for steam and gases)	kg/h	lb/h
T	absolute Temperatur im Druckraum (°C + 273,15)	Absolute temperature in the vessel (°F + 460)	K	°Rankine
Z	Realgasfaktor (Z = 1, wenn nicht bekannt)	Compressibility factor (use Z = 1 if unknown)	—	—

Größenbestimmung von Sicherheitsventilen nach ASME VIII/API 520 Sizing of Safety Valves according to ASME VIII/API 520

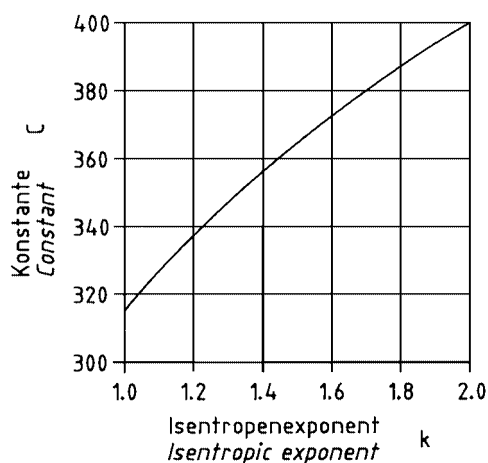
20

2. Gase und Dämpfe (SI-Einheiten)

$$A = 131,63 \cdot \frac{W}{C \cdot K_d \cdot p_o \cdot K_b} \cdot \sqrt{\frac{Z \cdot T}{M}}$$

$$K_d = 0,975 \text{ }^1)$$

Die Konstante C ist eine Funktion des Isentropenexponenten k und kann entsprechend den folgenden Formeln berechnet oder der Tabelle bzw. Graphik entnommen werden. Für Isentropenexponenten $k \leq 1$ wird für $C=315$ eingesetzt.



Konstante Constant		Konstante Constant		Konstante Constant	
k	C	k	C	k	C
1,01	316	1,26	343	1,52	366
1,02	318	1,28	345	1,54	368
1,04	320	1,30	347	1,56	369
1,06	322	1,32	349	1,58	371
1,08	324	1,34	351	1,60	372
1,10	327	1,36	352	1,62	374
1,12	329	1,38	354	1,64	376
1,14	331	1,40	356	1,66	377
1,16	333	1,42	358	1,68	379
1,18	335	1,44	359	1,70	380
1,20	337	1,46	361	1,80	387
1,22	339	1,48	363	2,00	400
1,24	341	1,50	364	2,20	412

$$C = 520 \cdot \sqrt{k \cdot \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}} \quad C = 315 \text{ für/for } k \leq 1$$

Aus/source API RP 520 Ausg./Edition 3.93, Seite/page 28

3. Wasserdampf (SI-Einheiten)

$$A = 1,905 \cdot \frac{W}{p_o \cdot K_d \cdot K_N \cdot K_{SH}}$$

$$K_d = 0,975 \text{ }^1)$$

$$p_o \leq 105 \text{ bar:} \quad K_N = 1,0$$

$$105 \text{ bar} < p_o \leq 221 \text{ bar:} \quad K_N = \frac{(2,7637 \cdot p_o - 1000)}{(3,3234 \cdot p_o - 1061)}$$

$$\text{Sattdampf: } K_{SH} = 1,0$$

$$\text{Heißdampf: } K_{SH} = \text{s. Tabelle Seite 20/30}$$

3. Steam (Pound/Inch units)

$$A = \frac{W}{51.5 \cdot p_o \cdot K_d \cdot K_N \cdot K_{SH}}$$

$$K_d = 0.975 \text{ }^1)$$

$$p_o \leq 1515 \text{ psi} \quad K_N = 1.0$$

$$1515 \text{ psi} < p_o \leq 3215 \text{ psi} \quad K_N = \frac{(0.1906 \cdot p_o - 1000)}{(0.2292 \cdot p_o - 1061)}$$

$$\text{saturated steam: } K_{SH} = 1.0$$

$$\text{superheated steam: } K_{SH} = \text{s. Table on page 20/30}$$

¹⁾ Um die „Rated Capacity“ gemäß ASME Section VIII zu ermitteln, muß der K_d -Wert mit dem Faktor 0,9 multipliziert werden. Das bedeutet letztendlich

$$K = 0,9 \cdot K_d$$

¹⁾ To calculate the „Rated Capacity“ according to ASME Section VIII the K_d -value has to be multiplied with the factor 0.9. That means at all

$$K = 0.9 \cdot K_d$$

Größenbestimmung von Sicherheitsventilen nach ASME VIII/API 520

Sizing of Safety Valves according to ASME VIII/API 520

4. Flüssigkeiten (SI-Einheiten)

Die hier angegebene Größenbestimmung gilt nur für den Fall, daß es sich um die Absicherung eines nicht abnahmepflichtigen Behälters handelt. Drucksteigerungen > 10 % sind für abnahmepflichtige Behälter nämlich nicht zulässig. Auch der ASME-Code, Section VIII, Division 1, läßt grundsätzlich nur 10 % Drucksteigerung zu. Um andere als 25 %ige Drucksteigerungen zu berücksichtigen, ist der entsprechende Faktor K_p dem Diagramm zu entnehmen.

Es ist zu beachten, daß die Drücke in den folgenden Formeln nicht absolute Drücke, sondern Überdrücke sind.

$$A = 19,63 \cdot \frac{Q}{K_d \cdot K_v \cdot K_w \cdot K_p} \cdot \sqrt{\frac{G}{1,25 \cdot p - p_a}}$$

$$K_d = 0,63$$

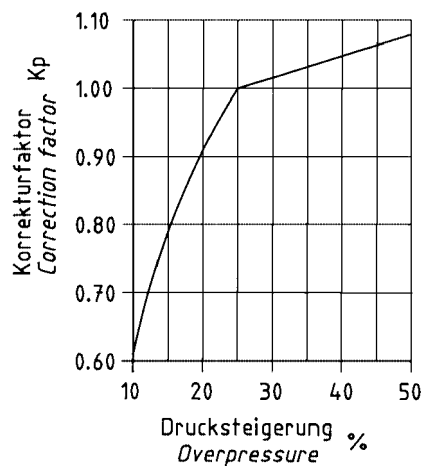
4. Liquids (Pound/Inch units)

The given sizing formula is only valid for the case of protection of vessels without acceptance by the board. Overpressures exceeding 10 % of set pressure are not in accordance with e. g. the ASME-Code, Section VIII, Division 1. If overpressures other than 25 % have to be considered, the K_p factor can be obtained from the graph.

Note that the pressures in the following equations are not absolute pressures but gauge pressures.

$$A = \frac{Q}{38 \cdot K_d \cdot K_v \cdot K_w \cdot K_p} \cdot \sqrt{\frac{G}{1,25 \cdot p - p_a}}$$

$$K_d = 0.63$$



aus/source API RP 520 Ausg./Edition 3.93,
Seite/page 37.

Größenbestimmung von Sicherheitsventilen nach ASME VIII/API 520

Korrekturfaktoren für Gegendruck K_b und K_w

Sizing of Safety Valves according to ASME VIII/API 520

Back Pressure Correction Factors K_b and K_w

20

Verwendete Formelzeichen siehe Seite 20/60.

Used Symbols see page 20/60.

1. Korrekturfaktor für Gegendruck K_b

Der Korrekturfaktor für Gegendruck K_b wird in die Formeln zur Berechnung des effektiven Strömungsquerschnittes für Gase und Dämpfe eingesetzt, Seite 20/61.

Der Korrekturfaktor K_b ist nicht erforderlich für Sicherheitsventile mit gegendruckkompensierenden Edelstahl-Faltenbalg, soweit die Ausflußziffer nicht durch das Druckverhältnis p_{ao}/p_o reduziert wird.

K_b wird wie folgt ermittelt:

1. Back pressure correction factor K_b

The back pressure correction factor K_b is used in the equations for calculating the effective discharge area for gases and vapors, page 20/61.

The correction factor K_b is not required for safety valves with balanced bellows so far as the coefficient of discharge is not reduced for reason of the pressure ratio p_{ao}/p_o .

K_b is determined as follows:

$$K_b = 1,0 \text{ für/for } \frac{p_{ao}}{p_o} \leq \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}}$$

Wenn die oben angegebene Bedingung nicht zutrifft, dann gilt:

When the above $\frac{p_{ao}}{p_o}$ ratio is exceeded then it is valid:

$$K_b = \frac{735 \cdot F_2 \cdot \sqrt{(1-r)}}{C} \text{ mit/where } F_2 = \sqrt{\left(\frac{k}{k-1} \right) \cdot r^{\frac{2}{k}} \cdot \frac{1-r^{\frac{k-1}{k}}}{1-r}} \text{ und/and } r = \frac{p_{ao}}{p_o}$$

2. Korrekturfaktor für Gegendruck K_w

Der Korrekturfaktor für Gegendruck K_w wird in die Formeln zur Berechnung des effektiven Strömungsquerschnittes für Flüssigkeiten eingesetzt, Seite 20/62.

Der Korrekturfaktor, K_w , ist nicht erforderlich für Sicherheitsventile mit gegendruckkompensierendem Edelstahl-Faltenbalg.

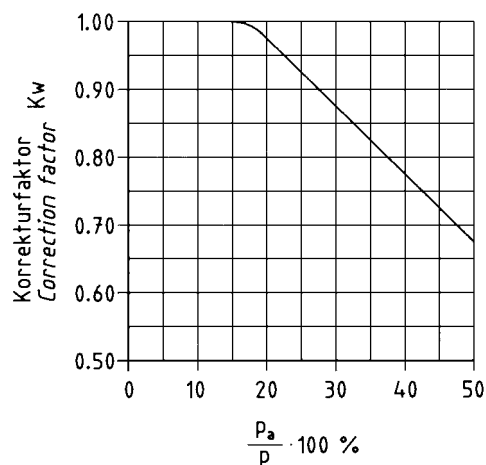
Der Faktor ist dem folgenden Diagramm zu entnehmen.

2. Back pressure correction factor K_w

The back pressure correction factor K_w is used in the equations for calculating the effective discharge area for liquids, page 20/62.

The correction factor K_b is not required for safety valves with balanced bellows.

The factor can be obtained from the graph.



Aus/source API RP 520, Ausg./Edition 3.93
Seite/page 35.

Leistungstabelle in Pound/Inch-Einheiten		Discharge Capacities in Pound/Inch Units	
Die Berechnung erfolgte gemäß API 520, Part I und API 526 mit den nominellen Durchmessern und $K_d = 0,975$ (Dampf; Gas) bzw. $K_d = 0,65$ (Flüssigkeiten). Leistungen unterhalb 30 psig sind mit 3 psi Drucksteigerung berechnet.		Calculation of mass flow according to API 520, Part I and API 526 with nominal diameters and $K_d = 0,975$ (steam; gas); $K_d = 0,65$ (liquids) resp. Capacities below 30 psig are calculated including 3 psi overpressure.	
p	Ansprechüberdruck	Set pressure	psig ¹⁾
I	Sattdampf, Abblasen gegen Atmosphärendruck (14,7 psi)	Sat. steam, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)	lbs/h
II	Luft bei 60°F, Abblasen gegen Atmosphärendruck (14,7 psi)	Air at 60°F, valve discharging to atmospheric pressure (14,7 psi)	standard cubic feet per minute
III	Wasser bei 68°F	Water at 68°F	U.S., gallons per minute

Sitzkenn- buchstabe Orifice letter	D			E			F			G			H		
	9,5/0,374 ²⁾			12,7/0,500 ²⁾			15,9/0,625 ²⁾			20,3/0,800 ²⁾			25,4/1,000 ²⁾		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
15.0	180,6	64,3	11,5	321,8	114,5	20,5	504,1	179,4	32,2	825,9	293,9	52,7	1288,9	458,6	82,3
20.0	208,2	74,1	13,0	371,0	132,0	23,2	581,2	206,8	36,4	952,2	338,8	59,6	1486,0	528,8	93,0
40.0	324,2	115,4	18,0	577,7	205,6	32,1	904,9	322,0	50,3	1482,6	527,5	82,4	2313,8	823,3	128,7
60.0	445,7	158,6	22,1	794,2	282,6	39,3	1244,0	442,6	61,6	2038,2	725,2	101,0	3180,9	1131,8	157,6
80.0	567,3	201,8	25,5	1010,7	359,6	45,4	1583,1	563,3	71,2	2593,9	923,0	116,6	4048,1	1440,4	182,0
100.0	688,8	245,1	28,5	1227,3	436,7	50,8	1922,3	684,0	79,6	3149,5	1120,7	130,4	4915,3	1749,0	203,4
120.0	810,3	288,3	31,2	1443,8	513,7	55,6	2261,4	804,7	87,2	3705,2	1318,4	142,8	5782,4	2057,5	222,9
140.0	931,8	331,6	33,7	1660,3	590,8	60,1	2600,6	925,3	94,1	4260,8	1516,1	154,3	6649,6	2366,1	240,7
160.0	1053,3	374,8	36,1	1876,8	667,8	64,3	2939,7	1046,0	100,7	4816,5	1713,8	164,9	7516,8	2674,6	257,4
180.0	1174,8	418,0	38,3	2093,3	744,8	68,2	3278,8	1166,7	106,8	5372,1	1911,5	174,9	8384,0	2983,2	273,0
200.0	1296,3	461,3	40,3	2309,8	821,9	71,9	3618,0	1287,3	112,5	5927,8	2109,2	184,4	9251,1	3291,8	287,8
220.0	1417,9	504,5	42,3	2526,4	898,9	75,4	3957,1	1408,0	118,0	6483,4	2306,9	193,4	10118,3	3600,3	301,8
240.0	1539,4	547,7	44,2	2742,9	976,0	78,7	4296,2	1528,7	123,3	7039,1	2504,7	202,0	10985,5	3908,9	315,3
260.0	1660,9	591,0	46,0	2959,4	1053,0	81,9	4635,4	1649,4	128,3	7594,7	2702,4	210,3	11852,6	4217,4	328,1
280.0	1782,4	634,2	47,7	3175,9	1130,1	85,0	4974,5	1770,0	133,2	8150,4	2900,1	218,2	12719,8	4526,0	340,5
300.0	1903,9	677,5	49,4	3392,4	1207,1	88,0	5313,6	1890,7	137,9	8706,0	3097,8	225,9	13587,0	4834,5	352,5
350.0	2207,7	785,5	53,4	3933,7	1399,7	95,1	6161,5	2192,4	148,9	10095,2	3592,1	244,0	15754,9	5605,9	380,8
400.0	2511,5	893,6	57,0	4475,0	1592,3	101,6	7009,3	2494,1	159,2	11484,3	4086,4	260,9	17922,8	6377,3	407,1
450.0	2815,3	1001,7	60,5	5016,3	1784,9	107,8	7857,1	2795,7	168,9	12873,4	4580,6	276,7	20090,7	7148,7	431,8
500.0	3119,0	1109,8	63,8	5557,6	1977,5	113,7	8705,0	3097,4	178,0	14262,6	5074,9	291,7	22258,7	7920,1	455,2
550.0	3422,8	1217,9	66,9	6098,9	2170,1	119,2	9552,8	3399,1	186,7	15651,7	5569,2	306,0	24426,6	8691,5	477,5
600.0	3726,6	1326,0	69,9	6640,2	2362,7	124,5	10400,7	3700,8	195,1	17040,8	6063,5	319,6	26594,5	9462,9	498,8
650.0	4030,4	1434,1	72,7	7181,5	2555,3	129,6	11248,5	4002,5	203,0	18429,9	6557,8	332,7	28762,4	10234,3	519,2
700.0	4334,2	1542,2	75,5	7722,7	2747,9	134,5	12096,3	4304,1	210,7	19819,1	7052,1	345,3	30930,4	11005,7	538,8
750.0	4638,0	1650,3	78,2	8264,0	2940,5	139,3	12944,2	4605,8	218,1	21208,2	7546,3	357,4	33098,3	11777,1	557,8
800.0	4941,8	1758,4	80,7	8805,3	3133,1	143,8	13792,0	4907,5	225,3	22597,3	8040,6	369,2	35266,2	12548,5	576,1
850.0	5245,5	1866,5	83,2	9346,6	3325,7	148,3	14639,8	5209,2	232,3	23986,5	8534,9	380,5	37434,1	13319,9	593,9
900.0	5549,3	1974,6	85,6	9887,9	3518,3	152,6	15487,7	5510,9	239,0	25375,6	9029,2	391,6	39602,1	14091,3	611,2
950.0	5853,1	2082,7	88,0	10429,2	3710,9	156,8	16335,5	5812,5	245,6	26764,7	9523,5	402,4	41770,0	14862,7	628,0
1000.0	6156,9	2190,8	90,3	10970,5	3903,5	160,9	17183,4	6114,2	252,0	28153,8	10017,8	412,9	43937,9	15634,1	644,3
1500.0	9194,8	3271,7	110,7	16383,4	5829,6	197,2	25661,7	9131,0	308,9	42045,1	14960,6	506,1	65617,2	23348,0	789,8
2000.0	12561,5	4352,6	127,9	22382,3	7755,6	227,9	35057,9	12147,8	357,0	48261,9	19903,4	584,8	87296,4	31062,0	912,7
2500.0	16381,3	5433,6	143,1	29188,6	9681,6	255,0	45718,8	15164,6	399,4	60661,8	24846,2	654,4	116903,2	38775,9	1021,3
3000.0	20995,2	6514,5	156,9	37409,7	11607,7	279,6	58595,8	18181,4	437,9	73460,0	29789,0	717,5			
3500.0	21346,2	7595,4	169,6	38035,0	13533,7	302,2	59575,3	21198,2	473,4	97610,3	34731,9	775,6			
4000.0	24384,0	8676,4	181,5	43447,9	15459,7	323,4	68053,6	24215,0	506,5	111501,6	39674,7	829,8			
4500.0	27421,9	9757,3	192,6	48860,8	17385,7	343,2	76532,0	27231,8	537,6						
5000.0	30459,8	10838,2	203,2	54273,7	19311,8	362,1	85010,4	30248,5	567,2						
5500.0	33497,6	11919,2	213,3	59686,6	21237,8	380,1									
6000.0	36535,5	13000,1	223,0	65099,6	23163,8	397,3									

- 1) Bei Flüssigkeiten ist der Ansprechdruck gleich dem Differenzdruck Δp .
 Δp = Abblasedruck einschließlich Drucksteigerung minus Gegendruck.
In case of liquid set pressure equals differential pressure Δp .
 Δp = flowing pressure including overpressure minus back pressure.
- 2) nomineller Durchmesser mm/nominal diameter in

Sitzkenn- buchstabe Office letter	J			K			L			M			N		
	32,5/1,280 ²⁾			38,9/1,530 ²⁾			48,4/1,906 ²⁾			54,4/2,141 ²⁾			59,7/2,351 ²⁾		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
15.0	2113,2	751,9	134,9	3017,9	1073,8	192,7	4684,5	1666,8	299,1	5911,0	2103,3	377,4	7126,1	2535,6	454,9
20.0	2436,3	866,9	152,5	3479,4	1238,0	217,8	5400,8	1921,7	338,1	6814,8	2424,9	426,6	8215,7	2923,3	514,3
40.0	3793,4	1349,8	210,9	5417,5	1927,6	301,2	8409,1	2992,2	462,3	10610,9	3775,6	583,3	12792,0	4551,7	703,2
60.0	5215,1	1855,7	258,4	7447,8	2650,1	369,0	11560,8	4113,6	559,5	14587,7	5190,6	706,0	17586,3	6257,6	851,2
80.0	6636,8	2361,5	298,3	9478,2	3372,6	426,1	14712,4	5235,0	642,3	18564,6	6605,7	810,4	22380,6	7963,5	977,0
100.0	8058,5	2867,4	333,6	11508,6	4095,0	476,4	17864,1	6356,4	715,5	22541,4	8020,7	902,8	27174,9	9669,4	1088,4
120.0	9480,3	3373,3	365,4	13539,0	4817,5	521,8	21015,7	7477,8	781,9	26518,2	9435,8	986,6	31969,2	11375,3	1189,4
140.0	10902,0	3879,2	394,7	15569,4	5539,9	563,7	24167,3	8599,3	843,1	30495,1	10850,8	1063,9	36763,5	13081,2	1282,5
160.0	12323,7	4385,0	422,0	17599,8	6262,4	602,6	27319,0	9720,7	900,2	34471,9	12265,8	1135,8	41557,8	14787,2	1369,3
180.0	13745,4	4890,9	447,6	19630,2	6984,9	639,2	30470,6	10842,1	953,8	38448,7	13680,9	1203,6	46352,1	16493,1	1450,9
200.0	15167,1	5396,8	471,8	21660,6	7707,3	673,8	33622,2	11963,5	1004,6	42425,5	15095,9	1267,7	51146,3	18199,0	1528,2
220.0	16588,8	5902,7	494,8	23691,0	8429,8	706,7	36773,9	13084,9	1053,0	46402,4	16511,0	1328,7	55940,6	19904,9	1601,8
240.0	18010,6	6408,5	516,9	25721,4	9152,2	738,1	39925,5	14206,4	1099,2	50379,2	17926,0	1387,0	60734,9	21610,8	1672,1
260.0	19432,3	6914,4	538,0	27751,8	9874,7	768,3	43077,2	15327,8	1143,6	54356,0	19341,1	1443,0	65529,2	23316,7	1739,6
280.0	20854,0	7420,3	558,3	29782,2	10597,1	797,3	46228,8	16449,2	1186,3	58332,9	20756,1	1496,9	70323,5	25022,6	1804,6
300.0	22275,7	7926,2	577,9	31812,6	11319,6	825,3	49380,4	17570,6	1227,5	62309,7	22171,1	1549,0	75117,8	26728,5	1867,4
350.0	25830,0	9190,9	624,3	36888,5	13125,7	891,5	57259,5	20374,2	1325,1	72251,8	25708,7	1672,0	87103,5	30993,3	2015,7
400.0	29384,3	10455,6	667,4	41964,5	14931,9	953,2	65138,6	23177,7	1415,9	82193,8	29246,3	1786,6	99089,2	35258,1	2153,9
450.0	32938,6	11720,3	708,0	47040,5	16738,0	1011,1	73017,7	25981,3	1501,3	92135,9	32784,0	1894,4	111075,0	39522,9	2283,8
500.0	36492,9	12985,0	746,3	52116,5	18544,2	1065,9	80896,8	28784,8	1582,1	102078,0	36321,6	1996,3	123060,7	43787,7	2406,7
550.0	40047,2	14249,7	782,8	57192,5	20350,3	1118,0	88775,9	31588,4	1659,0	112020,1	39859,2	2093,4	135046,4	48052,4	2523,7
600.0	43601,5	15514,3	817,7	62268,4	22156,5	1167,8	96655,0	34391,9	1732,5	121962,1	43396,8	2186,1	147032,1	52317,2	2635,5
650.0	47155,8	16779,0	851,2	67344,4	23962,6	1215,6	104534,1	37195,5	1803,0	131904,2	46934,4	2275,1	159017,8	56582,0	2742,8
700.0	50710,0	18043,7	883,4	72420,4	25768,8	1261,6	112413,2	39999,0	1870,9	141846,3	50472,0	2360,8	171003,6	60846,8	2846,1
750.0	54264,3	19308,4	914,5	77496,4	27574,9	1306,0	120292,3	42802,6	1936,5	151788,4	54009,6	2443,5	182989,3	65111,6	2945,8
800.0	57818,6	20573,1	944,5	82572,4	29381,0	1348,9	128171,4	45606,2	1999,9	161730,4	57547,2	2523,5	194975,0	69376,3	3042,2
850.0	61372,9	21837,8	973,7	87648,3	31187,2	1390,5	136050,5	48409,7	2061,4	171672,5	61084,8	2601,1	206960,7	73641,1	3135,8
900.0	64927,2	23102,5	1002,0	92724,3	32993,3	1431,0	143929,5	51213,3	2121,1	181614,6	64622,4	2676,4	218946,5	77905,9	3226,6
950.0	68481,5	24367,2	1029,5	97800,3	34799,5	1470,3	151808,6	54016,8	2179,2	191556,6	68160,0	2749,7	230932,2	82170,7	3315,0
1000.0	72035,8	25631,9	1056,4	102876,3	36605,6	1508,6	159687,7	56820,4	2235,8	201498,7	71697,6	2821,2	242917,9	86435,5	3401,1
1500.0	107578,7	38278,8	1294,9	153636,1	54667,1	1849,2	238478,7	84855,9	2739,0						
2000.0	146969,2	50925,8	1496,4	209890,8	72728,5	2137,1									
2500.0	191661,6	63572,7	1674,4												
2700.0	211735,4	68631,5	1740,7												

Sitzkenn- buchstabe Office letter	P			Q			R			T					
	72,4/2,850 ²⁾			95,3/3,751 ²⁾			114,6/4,514 ²⁾			146,1/5,754 ²⁾					
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
15.0	10475,6	3727,5	668,8	18143,5	6455,9	1158,3	26271,2	9347,9	1677,2	42690,7	15190,3	2725,4			
20.0	12077,4	4297,4	756,0	20917,8	7443,0	1309,4	30288,2	10777,2	1895,9	49218,3	17512,9	3080,8			
40.0	18804,9	6691,2	1045,7	32569,6	11589,0	1811,1	47159,6	16780,4	2592,4	76634,3	27268,1	4212,6			
60.0	25852,7	9199,0	1280,7	44776,2	15932,4	2218,2	64834,4	23069,5	3138,0	105355,9	37487,9	5099,2			
80.0	32900,5	11706,7	1478,9	56982,9	20275,8	2561,4	82509,2	29358,6	3601,9	134077,4	47707,6	5853,1			
100.0	39948,4	14214,5	1653,5	69189,6	24619,1	2863,8	100184,0	35647,6	4012,6	162798,9	57927,4	6520,4			
120.0	46996,2	16722,3	1811,4	81396,2	28962,5	3137,3	117858,8	41936,7	4385,0	191520,5	68147,1	7125,6			
140.0	54044,0	19230,0	1956,6	93602,9	33305,9	3388,8	135533,6	48225,8	4728,2	220242,0	78366,9	7683,4			
160.0	61091,8	21737,8	2091,7	105809,5	37649,3	3622,9	153208,4	54514,9	5048,2	248963,6	88586,6	8203,3			
180.0	68139,7	24245,6	2218,7	118016,2	41992,7	3842,7	170883,2	60803,9	5349,1	277685,1	98806,4	8692,3			
200.0	75187,5	26753,3	2338,8	130222,8	46336,1	4050,7	188558,0	67093,0	5634,0	306406,7	109026,1	9155,3			
220.0	82235,3	29261,1	2453,0	142429,5	50679,5	4248,6	206232,8	73382,1	5905,2	335128,2	119245,9	9596,0			
240.0	89283,1	31768,9	2562,2	154636,2	55022,9	4437,7	223907,6	79671,2	6164,5	363849,8	129465,6	10017,4			
260.0	96331,0	34276,6	2666,9	166842,8	59366,3	4619,0	241582,3	85960,2	6413,4	392571,3	139685,4	10421,8			
280.0	103378,8	36784,4	2767,7	179049,5	63709,7	4793,5	259257,1	92249,3	6653,0	421292,9	149905,1	10811,1			
300.0	110426,6	39292,2	2864,9	191256,1	68053,1	4962,0	276931,9	98538,4	6884,3	450014,4	160124,9	11186,9			
350.0	128046,2	45561,6	3094,7	221772,8	78911,6	5360,0									
400.0	145665,7	51831,0	3308,7	252289,4	89770,0	5730,5									
450.0	163285,3	58100,5	3509,7	282806,1	100628,5	6078,6									
500.0	180904,9	64369,9	3699,8	313322,7	111487,0	6408,0									
550.0	198524,4	70639,3	3880,7	343839,3	122345,5	6721,3									
600.0	216144,0	76908,7	4053,6	374356,0	133204,0	7020,8									
650.0	233763,6	83178,1	4219,5												
700.0	251383,1	89447,6	4379,1												
750.0	269002,7	95717,0	4533,2												
800.0	286622,3	101986,4	4682,3												
850.0	304241,8	108255,8	4826,8												
900.0	321861,4	114525,3	4967,1												
950.0	339480,9	120794,7	5103,7												
1000.0	357100,5	127064,1	5236,7												

²⁾ nomineller Durchmesser mm/nominal diameter in

Leistungstabelle in SI-Einheiten siehe Seite 20/66-67 / For capacity table with SI-units refer to page 20/66-67

Leistungstabelle in SI-Einheiten		Discharge Capacities in SI Units	
Die Berechnung erfolgt gemäß API 520, Part I und API 526 mit den nominellen Durchmessern und $K_d = 0,975$ (Dampf; Gas) bzw. $K_d = 0,65$ (Flüssigkeiten). Leistungen bis 2 bar sind mit 0,2 bar Drucksteigerung berechnet.		Calculation of mass flow according to API 520, Part I and API 526 with nominal diameters and $K_d = 0,975$ (steam; gas); $K_d = 0,65$ (liquids) resp. Capacities up to 2 bar are calculated including 0,2 bar overpressure.	
p	Ansprechüberdruck	Set pressure	bar/bar g ¹⁾
I	Sattdampf, Abblasen gegen Atmosphärendruck (1013 mbar)	Sat. steam, valve discharging to atmospheric pressure (1013 mbar)	kg/h
II	Luft bei 16°C, Abblasen gegen Atmosphärendruck (1013 mbar)	Air at 16°C, valve discharging to atmospheric pressure (1013 mbar)	m ³ _n /h
III	Wasser bei 20°C	Water at 68°F	10 ³ kg/h

Sitzkenn- buchstabe Orifice letter	D			E			F			G			H		
	9,5/0,374 ²⁾			12,7/0,500 ²⁾			15,9/0,625 ²⁾			20,3/0,800 ²⁾			25,4/1,000 ²⁾		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1.0	81,2	108,2	2,6	144,6	192,8	4,6	226,6	302,0	7,2	371,2	494,8	11,9	579,3	772,2	18,5
2.0	118,0	157,3	3,5	210,3	298,1	6,2	329,3	439,0	9,8	539,6	719,3	16,0	842,1	1122,5	25,0
3.0	154,8	211,1	4,3	275,9	376,1	4,3	432,1	589,1	4,3	708,0	965,3	4,3	1105,0	1506,4	4,3
4.0	191,7	265,1	5,0	341,5	472,4	5,0	534,9	739,9	5,0	876,4	1212,2	5,0	1367,8	1891,8	5,0
5.0	228,5	319,1	5,5	407,1	568,6	5,5	637,7	890,6	5,5	1044,8	1459,1	5,5	1630,6	2277,2	5,5
6.0	265,3	373,1	6,1	472,8	664,8	6,1	740,5	1041,3	6,1	1213,2	1706,1	6,1	1893,4	2662,6	6,1
7.0	302,2	427,1	6,6	538,4	761,0	6,6	843,3	1192,0	6,6	1381,7	1953,0	6,6	2156,3	3047,9	6,6
8.0	339,0	481,1	7,0	604,0	857,2	7,0	946,1	1342,7	7,0	1550,1	2199,9	7,0	2419,1	3433,3	7,0
9.0	375,8	535,1	7,4	669,6	953,4	7,4	1048,9	1493,4	7,4	1718,5	2446,9	7,4	2681,9	3818,7	7,4
10.0	412,6	589,1	7,8	735,2	1049,7	7,8	1151,6	1644,1	7,8	1886,9	2693,8	7,8	2944,7	4204,0	7,8
12.0	486,3	697,1	8,6	866,5	1242,1	8,6	1357,2	1945,5	8,6	2223,7	3187,7	8,6	3470,4	4974,8	8,6
14.0	560,0	805,1	9,3	997,7	1434,5	9,3	1562,8	2247,0	9,3	2560,5	3681,5	9,3	3996,1	5745,5	9,3
16.0	633,6	913,1	9,9	1129,0	1627,0	9,9	1768,4	2548,4	9,9	2897,4	4175,4	9,9	4521,7	6516,2	9,9
18.0	707,3	1021,1	10,5	1260,2	1819,4	10,5	1973,9	2849,8	10,5	3234,2	4669,2	10,5	5047,4	7287,0	10,5
20.0	780,9	1129,1	11,1	1391,5	2011,9	11,1	2179,5	3151,2	11,1	3571,0	5163,1	11,1	5573,0	8057,7	11,1
22.0	854,6	1237,1	11,6	1522,7	2204,3	11,6	2385,1	3452,7	11,6	3907,8	5657,0	11,6	6098,7	8828,5	11,6
24.0	928,3	1345,1	12,2	1654,0	2396,7	12,2	2590,7	3754,1	12,2	4244,6	6150,8	12,2	6624,3	9599,2	12,2
26.0	1001,9	1453,1	12,7	1785,2	2589,2	12,7	2796,2	4055,5	12,7	4581,5	6644,7	12,7	7150,0	10369,9	12,7
28.0	1075,6	1561,1	13,1	1916,5	2781,6	13,1	3001,8	4356,9	13,1	4918,3	7138,6	13,1	7675,7	11140,7	13,1
30.0	1149,2	1669,1	13,6	2047,7	2974,1	13,6	3207,4	4658,4	13,6	5255,1	7632,4	13,6	8201,3	11911,4	13,6
35.0	1333,4	1939,1	14,7	2375,8	3455,2	14,7	3721,3	5411,9	14,7	6097,2	8867,1	14,7	9515,5	13838,3	14,7
40.0	1517,5	2209,1	15,7	2703,9	3936,3	15,7	4235,3	6165,5	15,7	6939,2	10101,7	15,7	10829,6	15765,1	15,7
45.0	1701,7	2479,1	16,7	3032,1	4417,4	16,7	4749,2	6919,0	16,7	7781,3	11336,4	16,7	12143,7	17692,0	16,7
50.0	1885,8	2749,1	17,6	3360,2	4898,5	17,6	5263,1	7672,6	17,6	8623,3	12571,0	17,6	13457,9	19618,8	17,6
55.0	2070,0	3019,1	18,4	3688,3	5379,6	18,4	5777,1	8426,1	18,4	9465,4	13805,7	18,4	14772,0	21545,7	18,4
60.0	2254,1	3289,1	19,3	4016,4	5860,7	19,3	6291,0	9179,7	19,3	10307,4	15040,3	19,3	16086,2	23472,5	19,3
70.0	2622,4	3829,1	20,8	4672,6	6822,8	20,8	7318,9	10686,8	20,8	11991,5	17509,7	20,8	18714,4	27326,2	20,8
80.0	2990,7	4369,2	22,3	5328,9	7785,0	22,3	8346,8	12193,9	22,3	13675,7	19979,0	22,3	21342,7	31179,9	22,3
90.0	3359,0	4909,2	23,7	5985,1	8747,2	23,7	9374,6	13701,0	23,7	15359,8	22448,3	23,7	23971,0	35033,6	23,7
100.0	3727,3	5449,2	25,0	6641,3	9709,4	25,0	10402,5	15208,2	25,0	17043,9	24917,6	25,0	26599,3	38887,3	25,0
110.0	4247,0	5989,2	26,2	7297,6	10671,6	26,2	11430,4	16715,3	26,2	18728,0	27386,9	26,2	29227,6	42741,0	26,2
120.0	4631,2	6529,2	27,4	7953,8	11633,8	27,4	12458,3	18222,4	27,4	20412,1	29856,2	27,4	31855,8	46594,7	27,4
130.0	5015,5	7069,2	28,5	8610,0	12596,0	28,5	13486,1	19729,5	28,5	22096,2	32325,5	28,5	34484,1	50448,4	28,5
140.0	5400,1	7609,2	29,6	9266,3	13558,2	29,6	14514,0	21236,6	29,6	23780,3	34794,8	29,6	37112,4	54302,1	29,6
150.0	5784,9	8149,2	30,7	9922,5	14520,4	30,7	15541,9	22743,7	30,7	25464,4	37264,1	30,7	39740,7	58155,8	30,7
200.0	7712,1	10849,3	35,6	13203,7	19331,4	35,6	20681,3	30279,3	35,6	33885,0	49610,7	35,6			
250.0	10164,9	13549,3	39,9	16484,8	24142,4	39,9	25820,7	37814,9	39,9	42305,5	61957,3	39,9			
300.0	12190,5	16249,3	43,9	19766,0	28953,4	43,9	30960,0	45350,4	43,9						
350.0	14216,2	18949,4	47,5	23047,2	33764,4	47,5									
400.0	16241,8	21649,4	51,0	26328,3	38575,3	51,0									

- 1) Bei Flüssigkeiten ist der Ansprechdruck gleich dem Differenzdruck Δp .
 Δp = Abblasedruck einschließlich Drucksteigerung minus Gegendruck.
In case of liquid set pressure equals differential pressure Δp .
 Δp = flowing pressure including overpressure minus back pressure.

- 2) nomineller Durchmesser mm/nominal diameter in

Sitzkenn- buchstabe Office letter	J			K			L			M			N		
	32,5/1,280 ²⁾			38,9/1,530 ²⁾			48,4/1,906 ²⁾			54,4/2,141 ²⁾			59,7/2,351 ²⁾		
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1.0	949,7	1266,0	30,3	1356,4	1808,0	43,3	2105,4	2806,4	67,2	2656,6	3541,2	84,8	3202,7	4269,1	102,3
2.0	1380,7	1840,3	41,0	1971,7	2628,2	58,6	3060,6	4079,6	91,0	3862,0	5147,8	114,8	4655,8	6198,0	138,4
3.0	1811,6	2469,8	50,2	2587,1	3527,2	50,2	4015,8	5475,0	50,2	5067,3	6908,5	50,2	6108,9	8328,6	50,2
4.0	2242,5	3101,6	58,0	3202,5	4429,5	58,0	4971,0	6875,6	58,0	6272,6	8675,8	58,0	7562,0	10459,2	58,0
5.0	2673,4	3733,4	64,8	3817,9	5331,8	64,8	5926,3	8276,2	64,8	7477,9	10443,1	64,8	9015,1	12589,8	64,8
6.0	3104,3	4365,2	71,0	4433,3	6234,1	71,0	6881,5	9676,8	71,0	8683,3	12210,4	71,0	10468,2	14720,4	71,0
7.0	3535,2	4997,0	76,7	5048,7	7136,4	76,7	7836,7	11077,4	76,7	9888,6	13977,7	76,7	11921,3	16850,9	76,7
8.0	3966,1	5628,9	82,0	5664,1	8038,7	82,0	8791,9	12477,9	82,0	11093,9	15745,0	82,0	13374,3	18981,5	82,0
9.0	4397,0	6260,7	87,0	6279,4	8941,0	87,0	9747,2	13878,5	87,0	12299,2	17512,3	87,0	14827,4	21112,1	87,0
10.0	4827,9	6892,5	91,7	6894,8	9843,3	91,7	10702,4	15279,1	91,7	13504,6	19279,6	91,7	16280,5	23242,7	91,7
12.0	5689,7	8156,1	100,5	8125,6	11647,9	100,5	12612,8	18080,3	100,5	15915,2	22814,2	100,5	19186,7	27503,8	100,5
14.0	6551,5	9419,7	108,6	9356,4	13452,5	108,6	14523,3	20881,5	108,6	18325,9	26348,8	108,6	22092,9	31765,0	108,6
16.0	7413,3	10683,3	116,1	10587,2	15257,2	116,1	16433,7	23682,6	116,1	20736,5	29883,4	116,1	24999,0	36026,1	116,1
18.0	8275,1	11946,9	123,1	11817,9	17061,8	123,1	18344,1	26483,8	123,1	23147,2	33418,0	123,1	27905,2	40287,3	123,1
20.0	9136,9	13210,6	129,8	13048,7	18866,4	129,8	20254,6	29285,0	129,8	25557,8	36952,6	129,8	30811,4	44548,5	129,8
22.0	9998,7	14474,2	136,2	14279,5	20671,0	136,2	22165,0	32086,1	136,2	27968,5	40487,2	136,2	33717,6	48809,6	136,2
24.0	10860,5	15737,8	142,3	15510,2	22475,6	142,3	24075,5	34887,3	142,3	30379,1	44021,8	142,3	36623,7	53070,8	142,3
26.0	11722,4	17001,4	148,1	16741,0	24280,2	148,1	25985,9	37688,5	148,1	32789,8	47556,4	148,1	39529,9	57331,9	148,1
28.0	12584,2	18265,0	153,7	17971,8	26084,8	153,7	27896,4	40489,6	153,7	35200,5	51091,0	153,7	42436,1	61593,1	153,7
30.0	13446,0	19528,7	159,1	19202,6	27889,4	159,1	29806,8	43290,8	159,1	37611,1	54625,6	159,1	45342,3	65854,2	159,1
35.0	15600,5	22687,7	171,9	22279,5	32400,9	171,9	34582,9	50293,7	171,9	43637,7	63462,1	171,9	52607,7	76507,1	171,9
40.0	17755,0	25846,8	183,9	25356,4	36912,5	183,9	39359,0	57296,7	183,9	49664,4	72298,6	183,9	59873,2	87160,0	183,9
45.0	19909,5	29005,8	195,1	28433,3	41424,0	195,1	44135,1	64299,6	195,1	55691,0	81135,1	195,1	67138,6	97812,9	195,1
50.0	22064,1	32164,9	205,7	31510,3	45935,5	205,7	48911,2	71302,5	205,7	61717,6	89971,6	205,7	74404,0	108465,8	205,7
55.0	24218,6	35323,9	215,8	34587,2	50447,0	215,8	53687,3	78305,4	215,8	67744,3	98808,1	215,8	81669,5	119118,7	215,8
60.0	26373,1	38483,0	225,5	37664,1	54958,6	225,5	58463,4	85308,4	225,5	73770,9	107644,6	225,5	88934,9	129771,6	225,5
70.0	30682,1	44801,1	243,8	43818,0	63981,6	243,8	68015,6	99314,2	243,8	85824,2	125317,6	243,8	103465,8	151077,4	243,8
80.0	34991,2	51119,2	260,8	49971,9	73004,7	260,8	77567,9	113320,1	260,8	97877,4	142990,6	260,8			
90.0	39300,2	57437,2	276,8	56125,7	82027,7	276,8	87120,1	127325,9	276,8						
100.0	43609,3	63755,3	292,0	62279,6	91050,8	292,0	96672,3	141331,8	292,0						
110.0	49689,8	70073,4	306,5	70963,4	100073,8	306,5									
120.0	54184,5	76391,5	320,3	77382,4	109096,9	320,3									
130.0	58681,6	82709,6	333,7	83804,8	118119,9	333,7									
140.0	63181,2	89027,7	346,5	90230,8	127142,9	346,5									
150.0	67683,3	95345,8	358,9	96660,4	136166,0	358,9									
160.0	72187,9	101663,9	371,0												
170.0	76695,0	107982,0	382,7												
180.0	81204,7	114300,1	394,1												
190.0	85716,9	120618,2	405,2												

Sitzkenn- buchstabe Office letter	P			Q			R			T					
	72,4/2,850 ²⁾			95,3/3,751 ²⁾			114,6/4,514 ²⁾			146,1/5,754 ²⁾					
p	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1.0	4708,2	6275,7	150,4	8154,4	10869,4	260,4	11807,3	15738,5	377,1	19186,8	25575,0	612,7			
2.0	6844,3	9123,0	203,4	11854,1	15800,9	352,3	17164,3	22879,1	510,2	27892,0	37178,5	829,1			
3.0	9185,3	12243,5	248,9	15908,6	21205,4	248,9	23035,1	30704,6	248,9	37432,1	49895,0	248,9			
4.0	11535,0	15375,5	287,5	19978,3	26630,0	287,5	28927,8	38559,3	287,5	47007,7	62658,8	287,5			
5.0	13884,7	18507,6	321,4	24047,9	32054,6	321,4	34820,5	46413,9	321,4	56583,4	75422,6	321,4			
6.0	16234,4	21639,6	352,1	28117,6	37479,3	352,1	40713,2	54268,6	352,1	66159,0	88186,5	352,1			
7.0	18584,1	24771,7	380,4	32187,2	42903,9	380,4	46606,0	62123,3	380,4	75734,7	100950,3	380,4			
8.0	20933,8	27903,7	406,7	36256,9	48328,5	406,7	52498,7	69977,9	406,7	85310,3	113714,1	406,7			
9.0	23283,6	31035,8	431,4	40326,5	53753,1	431,4	58391,4	77832,6	431,4	94886,0	126478,0	431,4			
10.0	25633,3	34167,8	454,7	44396,2	59177,8	454,7	64284,1	85687,3	454,7	104461,6	139241,8	454,7			
12.0	30332,7	40431,9	498,2	52535,5	70027,0	498,2	76069,5	101396,6	498,2	123612,9	164769,5	498,2			
14.0	35032,1	46696,0	538,2	60674,8	80876,3	538,2	87854,9	117105,9	538,2	142764,2	190297,1	538,2			
16.0	39731,6	52960,1	575,5	68814,1	91725,5	575,5	99640,3	132815,3	575,5	161915,5	215824,8	575,5			
18.0	44431,0	59224,2	610,5	76953,4	102574,8	610,5	111425,7	148524,6	610,5	181066,8	241352,5	610,5			
20.0	49130,4	65488,3	643,6	85092,7	113424,1	643,6	123211,1	164233,9	643,6	200218,1	266880,1	643,6			
22.0	53829,9	71752,4	675,1	93232,0	124273,3	675,1	134996,6	179943,3	675,1	219369,4	292407,8	675,1			
24.0	58529,3	78016,5	705,2	101371,3	135122,6	705,2									
26.0	63228,7	84280,6	734,1	109510,6	145971,8	734,1									
28.0	67928,2	90544,7	761,9	117649,9	156821,1	761,9									
30.0	72627,6	96808,8	788,8	125789,2	167670,4	788,8									
35.0	84376,2	112469,0	852,3	146137,5	194793,5	852,3									
40.0	96124,8	128129,2	911,5	166485,7	221916,6	911,5									
45.0	107873,4	143789,5	967,1	186834,0	249039,8	967,1									
50.0	119621,9	159449,7	1019,8												
55.0	131370,5	175110,0	1070,0												
60.0	143119,1	190770,2	1118,0												
70.0	166616,3	222090,7	1208,5												

²⁾ nomineller Durchmesser mm/nominal diameter in

Leistungstabelle in Pound/Inch-Einheiten siehe Seite 20/64-65/For capacity table with Pound/Inch units refer to page 20/64-65

Größenbestimmung von Sicherheitsventilen für den Brandfall nach API 520

Sizing of Safety Valves acc. to API 520 Fire Case

Es gibt verschiedene Arten der Wärmezufuhr auf einen Druckbehälter, welche zu einem unzulässig hohen Druckanstieg führen kann. Eine Ursache für die Wärmezufuhr kann ein äußeres Feuer sein.

Die Wärmeentwicklung kann bei äußerem Feuer je nach Brandursache stark abweichen, deshalb ist es notwendig, diese in einem »Standardfeuer« zu vereinheitlichen. Die durch ein solches »Standardfeuer« entstehende Wärmemenge läßt sich mit den Formeln der API-Richtlinien 520 und 521 berechnen. In Deutschland gibt es eine vergleichbare Richtlinie für »Äußeres Feuer« als Ursache für den Druckanstieg in einem Druckbehälter nicht. Bei Bedarf werden dann die API-Richtlinien 520 und 521 zur Ermittlung des Wärmeeintrags herangezogen. Dies gilt vor allem für flüssigkeitsgefüllte Behälter.

Zunächst muß die mit Flüssigkeit benetzte Oberfläche des Behälters ermittelt werden. Mit diesem Wert läßt sich dann die zugeführte Wärmemenge Q mit der Formel aus den o. g. API-Richtlinien berechnen. Der vom Sicherheitsventil abzuführende Massenstrom q_m wird dann aus der zugeführten Wärmemenge Q und der Verdampfungswärme r berechnet.

Mit dem so ermittelten Massenstrom q_m und dem LESER-Berechnungsprogramm Valvestar^(R) (siehe Teil 23) kann nun die Größenbestimmung des entsprechenden Sicherheitsventiles nach den Formeln des AD-Merkblattes A2 bzw. DIN 3320 vorgenommen werden.

In der Formel zur Bestimmung der zugeführten Wärmemenge wird die Dicke der feuerfesten Isolierung durch den Umgebungsfaktor F berücksichtigt.

There are various ways in which a pressure vessel can be subjected to heat in such a manner as to result in an unacceptably high pressure increase. One cause of such subjection to heat is an external fire.

As the course of development of heat caused by external fire may vary considerably, depending on the cause of the fire, it is necessary to standardise these causes under the term »standard fire«. The amount of heat resulting from such a »standard fire« can be calculated using the formula specified in API RP 520 and 521.

In Germany, there is no comparable guideline for »External Fire« as the cause of pressure increases in a pressure vessel. When required, API RP 520 and 521 are therefore employed to determine heat generation levels, particularly for liquid-filled vessels.

First of all, the wetted surface of the vessel requires to be determined. On the basis of this value, the total heat absorption, Q , can then be calculated using the formula from the above-stated API-Standard. The mass flow, q_m , which requires to be discharged by the safety valve is then calculated from the total heat absorption, Q , and the heat of evaporation, r .

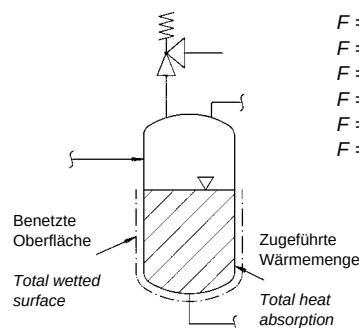
On the basis of the determined mass flow, q_m , sizing of safety valve can then be established in accordance with the formula stipulated on AD Merkblatt A2 and/or DIN 3320, using the LESER calculation program Valvestar^(R) (see section 23).

In the formula for determining the total heat absorption, the thickness of the refractory insulation is represented by the environment factor, F .

Verwendete Formelzeichen/Used symbols

Formelzeichen Symbols	Benennung	Designation	SI-Einheiten SI-Units	Pound/Inch Units
Q	zugeführte Wärmemenge	total heat absorption	kW	Btu/h
F	Umgebungsfaktor für die Isolierdicke	Environment factor for the insulation thickness	—	—
A	Innere benetzte Behälteroberfläche	total wetted surface of vessel	m ²	ft ²
q_m	vom Sicherheitsventil abzuführender Massenstrom	Mass flow to be discharged by safety valve	kg/h	lbs/h
r	Verdampfungswärme	Heat of evaporation	kJ/kg	Btu/lbs

$F = 1,0$	nicht isolierte Behälter
$F = 0,3$	Behälter mit 25 mm Isolierstärke
$F = 0,15$	Behälter mit 50 mm Isolierstärke
$F = 0,075$	Behälter mit 100 mm Isolierstärke
$F = 0,03$	erdbedeckte Behälter über Terrain
$F = 0,0$	unterirdische Lagerbehälter



$F = 1.0$	Bare vessel
$F = 0.3$	Vessel with 25 mm insulating thickness
$F = 0.15$	Vessel with 50 mm insulating thickness
$F = 0.075$	Vessel with 100 mm insulating thickness
$F = 0.03$	Earth-covered vessel above ground
$F = 0.0$	Underground storage vessel

Berechnung nach API RP 520/521 auf Basis von Pound/Inch-Einheiten

$$Q = 21000 \cdot F \cdot A^{0,82}$$

Bei ungenügender Drainage und fehlenden Feuerbekämpfungsmaßnahmen ist die Gleichung:

$$Q = 34500 \cdot F \cdot A^{0,82}$$

$$q_m = \frac{Q}{r}$$

Berechnung nach API RP 520/521 auf Basis von SI-Einheiten

$$Q = 43,2 \cdot F \cdot A^{0,82}$$

Bei ungenügender Drainage und fehlenden Feuerbekämpfungsmaßnahmen ist die Gleichung:

$$Q = 71 \cdot F \cdot A^{0,82}$$

$$q_m = \frac{Q \cdot 3600}{r}$$

Calculation method in accordance with API RP 520/521 based on Pound/Inch units

$$Q = 21000 \cdot F \cdot A^{0,82}$$

In event of inadequate drainage and lack of fire-fighting measures, the equation is to be altered to:

$$Q = 34500 \cdot F \cdot A^{0,82}$$

$$q_m = \frac{Q}{r}$$

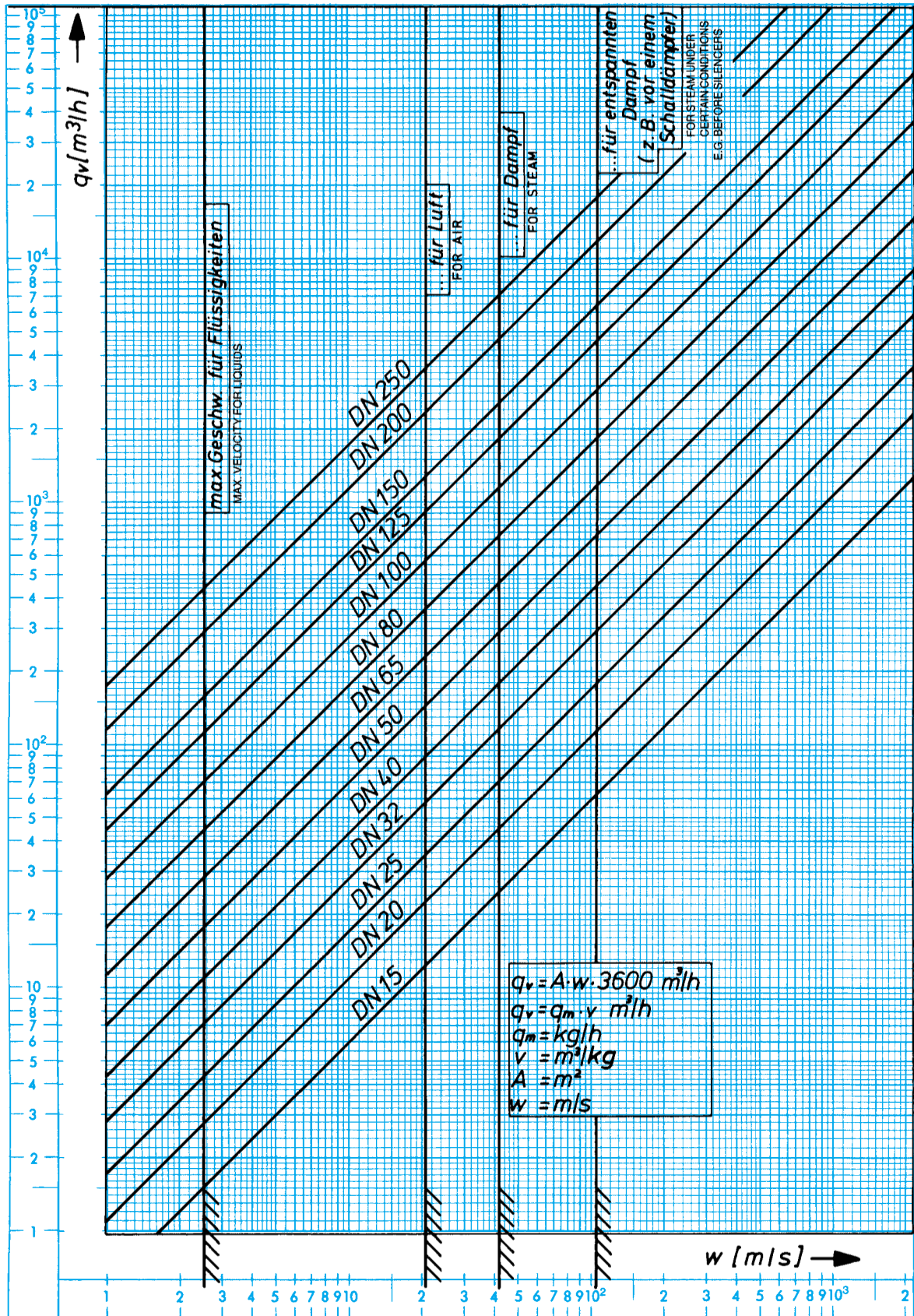
Calculation method in accordance with API RP 520/521 based on SI units

$$Q = 43,2 \cdot F \cdot A^{0,82}$$

In event of inadequate drainage and lack of fire-fighting measures, the equation is to be altered to:

$$Q = 71 \cdot F \cdot A^{0,82}$$

$$q_m = \frac{Q \cdot 3600}{r}$$



Name Name	Chem. Formel Molecular formula	Kurzbezeichnung common name	Molare Masse Molecular mass M kg kmol	Gaskonstante Gas constant R J kg·K	Isentropenexponent k ¹⁾ bei 1013,25 mbar und 0°C Isotropic exponent at 1013,25 mbar and 32 °F	Spez. Volumen bei 1013,25 mbar und 0°C Specific volume at 1013,25 mbar and 32 °F m³/kg
Aceton/Acetone	C ₃ H ₆ O		58,1	143,2	1,13	
Acetylen/Acetylene	C ₂ H ₂		26,0	319,3	1,23 ³⁾	0,853
Aethan/Ethane	C ₂ H ₆		30,1	276,5	1,20 ³⁾	0,737
Aether (Diäthyläther) Ether (Diethyl ether)	C ₄ H ₁₀ O		74,1	112,2	1,08	
Aethylalkohol (Aethanol)/Ethanol	C ₂ H ₆ O		46,1	180,5	1,13	0,490
Aethylamin/Ethylamine	C ₂ H ₇ N		45,1	184,4		0,497
Aethylchlorid (Chloräthan)/Ethyl chloride	C ₂ H ₅ Cl	R 160	64,5	128,9	1,16	0,555
Aethylen/Ethylene	C ₂ H ₄		28,1	296,4	1,25 ³⁾	0,794
Aethylenoxid (Acetaldehyd) Ethylene oxide	C ₂ H ₄ O		44,1	188,7		
Ammoniak/Ammonia	NH ₃	R 717	17,0	488,2	1,31 ^{2,3)}	1,297
Argon/Argon	Ar		39,9	208,1	1,65 ³⁾	0,561
Arsenwasserstoff/Arsenic hydride	AsH ₃		77,9	106,7		0,287
Benzol/Benzene	C ₆ H ₆		78,1	106,4	1,12	0,287
Bromchlordifluormethan Bromine chloride difluoromethane	CB ₂ ClF ₂	R 12 B1	165,4	50,3	1,08 ⁴⁾	
Bromtrifluormethan Fluorotribromomethane	CB ₂ BrF ₃	R 13 B1	148,9	55,8	1,143 ⁴⁾	
Bromwasserstoff/Hydrobromic acid	HBr		80,9	102,7		0,274
Butan-n/Butane (n)	C ₄ H ₁₀		58,1	143,0	1,09 ³⁾	0,370
Butan-i (Isobutan)/Isobutane	C ₄ H ₁₀		58,1	143,0	1,09 ³⁾	0,375
Butylen/Butylene	C ₄ H ₆		56,1	148,2	1,20	0,340
Chlor/Chlorine	Cl ₂		70,9	117,3	1,34 ³⁾	0,311
Chlordinfluormethan/Chlorodifluoromethan	CHClF ₂	R 22	86,5	96,2	1,178 ⁴⁾	0,240
Chloroform/Chloroform	CHCl ₃		119,4	69,6		0,189
Chlortrifluormethan/Chlorotrifluoromethan 7)	CF ₃ Cl	R 13 ⁷⁾	104,5	79,6	1,17	
Chlorwasserstoff/Hydrochloric acid	HCl		36,5	228,0	1,39	0,610
Cyanwasserstoff/Hydrogen cyanide	HCN		27,0	307,6		
Dichloräthan (1,2)/Dichloroethane	C ₂ H ₄ Cl ₂		99,0	84,0		
Dichloräthylen (1,2)/Dichloroethylene	C ₂ H ₂ Cl ₂	R 1130	96,9	85,8		
Dichlorfluormethan Dichlorofluoromethane	CH ₂ Cl ₂	R 21	102,9	80,8	1,17	
Dichlortetrafluoräthan (1,2) Dichlorotrifluoroethane 7)	C ₂ Cl ₂ F ₄	R 114 ⁷⁾	170,9	483,6	1,084 ⁴⁾	
Dicyan (Cyan)/Cyanogen	C ₂ N ₂		52,0	159,8		0,428
Difluordichlormethan Difluorodichloromethane 7)	CF ₂ Cl ₂	R 12 ⁷⁾	120,9	68,8	1,13	0,182
Difluorethan (1,1)/Difluoroethane	CH ₃ CHF ₂	R 152 a	66,0	126,0	1,129 ⁴⁾	
Difluormethan/Difluoromethane	CH ₂ F ₂	R 32	52,0	159,9	1,237 ⁴⁾	
Diphenyl/Diphenyl	C ₁₂ H ₁₀		154,2	53,9		
Diphenyloxid/Diphenyl ether	C ₁₂ H ₁₀ O		170,2	48,8		
Diphyll/Diphyll			165,8	50,2	1,05	0,263
Generatorgas/Generator gas			25,3	354,0	1,39	0,885
Helium/Helium	He		4,0	2077,2	1,63 ³⁾	5,587
Hexan/Hexane	C ₆ H ₁₄		86,2	96,5	1,06	0,254
Jodwasserstoff/Hydrogen iodide	HI		127,9	65,0		0,173
Kältemittel 22/115 (48,8/51,2%) Refrigerant	CHClF ₂ C ₂ ClF ₅	R 502	112,0	74,2	1,135 ⁴⁾	
Kältemittel 125/143 a/134 a Refrigerant		R 404 a	97,6	85,2	1,114 ⁴⁾	
Kohlendioxid/Carbone dioxide	CO ₂		44,0	188,9	1,30 ^{2,3)}	0,506
Kohlenoxid/Carbone monoxide	CO		28,0	296,8	1,40 ³⁾	0,800
Kohlenoxidsulfid/Carbonyl sulfide	COS		60,1	138,4		0,368
Koksofengas/Coke oven gas			11,9	701,0	1,34	1,852
Krypton/Krypton	Kr		83,7	99,3	1,65	0,267
Luft/Air			29,0	287,1	1,40 ^{2,3)}	0,773

Stoffwerte technischer Gase

Properties of Industrial Gases

20

Name Name	Chem. Formel Molecular formula	Kurzbezeichnung common name	Molare Masse Molecular mass M kg kmol	Gaskonstante Gas constant R J kg·K	Isentropenexponent k ¹⁾ bei 1013,25 mbar und 0 °C Isotropic exponent at 1013,25 mbar and 32 °F	Spez. Volumen bei 1013,25 mbar und 0 °C Specific volume at 1013,25 mbar and 32 °F m³/kg
Methan/Methane	CH ₄		16,0	518,3	1,31 ^{2,3)}	1,395
Methylalkohol (Methanol)/Methanol	CH ₄ O		32,0	259,5	1,20	0,699
Methylamin/Methylamine	CH ₅ N		31,3	267,7	1,20	0,699
Methyläther (Aethanol)/Ethanol	C ₂ H ₆ O		46,1	180,5		
Methylbromid/Methyl bromide	CH ₃ Br		94,9	87,6	1,25	
Methylchlorid (Chlormethan) Methyl chloride	CH ₃ Cl		50,5	164,7	1,27	0,434
Methylenchlorid (Dichlormethan) Dichlormethane	CH ₂ Cl ₂		84,9	97,9	1,15	
Methylfluorid/Methyl fluoride	CH ₃ F		34,0	244,3		0,647
Neon/Neon	Ne		20,2	411,9	1,64	1,111
Ozon/Ozone	O ₃		48,0	173,2	1,30	0,451
Pentafluorethan/Pentafluoroethane	CHF ₂ CF ₃	R 125	120,0	69,3	1,085 ⁴⁾	
Pentafluorethan/1,1,1-Trifluorethan Pentafluoroethane/Trio fluoroethane	CHF ₂ CF ₃ / CH ₃ CF ₃	R 507	98,9	84,1	1,096 ⁴⁾	
Pentan/Pentane	C ₅ H ₁₂		72,2	115,2	1,08	0,290
Phosgen/Phosgene	COCl ₂		98,9	84,1		0,221
Phosphorwasserstoff Hydrogen phosphide	PH ₃		34,0	244,6		0,654
Propan/Propane	C ₃ H ₈		44,1	188,5	1,13 ³⁾	0,498
Propylen/Propylene	C ₃ H ₆		42,1	197,6	1,14 ³⁾	0,522
Sauerstoff/Oxygen	O ₂		32,0	259,8	1,40 ^{2,3)}	0,700
Schwefeldioxid/Sulphur dioxide	SO ₂		64,1	129,8	1,27	0,342
Schwefelhexafluorid Sulphur hexafluoride	SF ₆		146,1	56,9		0,152
Schwefelkohlenstoff/Carbondisulphate	CS ₂		76,1	109,2	1,23	
Schwefelwasserstoff Hydrogen sulphide	H ₂ S		34,1	244,0	1,32	0,651
Selenwasserstoff/Hydrogen selenide	H ₂ Se		81,0	102,7		0,273
Siliciumfluorid/Silicide fluoride	SiF ₄		104,1	79,9		0,213
Stickoxid/Nitric oxide	NO		30,0	277,1	1,38	0,746
Stickoxidul/Nitrogen oxide	N ₂ O		44,0	188,9	1,27 ³⁾	0,507
Stickstoff (rein)/Nitrogen	N ₂		28,0	296,8	1,40 ^{2,3)}	0,799
Tetrachlorkohlenstoff Carbon tetrachloride	CCl ₄		153,8	54,1	1,12	
1,1,1,2-Tetrafluorethan/Tetrafluoroethane	CH ₂ FCF ₃	R 134 a	102,0	81,5	1,093 ⁴⁾	
Toluol/Toluene	C ₇ H ₈		92,1	90,2	1,09	
Trichlorfluormethan Trichlorofluoromethane	CFCl ₃	R 11 ⁷⁾	137,4	60,5	1,13	
Trichlortrifluoräthan (1,1,2) Trichlorotrifluoroethane	C ₂ Cl ₃ F ₃	R 113 ⁷⁾	187,4	44,4	1,079 ⁵⁾	
1,1,1-Trifluorethan/Trifluoroethane	CH ₃ CF ₃	R 143 a	84,0	99,0	1,109 ⁴⁾	
Trifluormethan Trifluoromethane	CHF ₃	R 23	70,0	118,8	1,22 ⁶⁾	
Vinylchlorid/Vinylchloride	C ₂ H ₃ Cl		62,5	133,0	1,29	0,360
Wasserdampf/Water	H ₂ O		18,0	461,5		
Wasserstoff/Hydrogen	H ₂		2,0	4124,3	1,41 ^{2,3)}	11,124
Xenon/Xenon	Xe		131,3	63,3		0,170
Xylol (Aethylbenzol)/Xylene	C ₈ H ₁₀		106,2	78,3		

$$R = \frac{8314,33}{M} \frac{J}{kg \cdot K}$$

1) Die Isentropenexponenten können bei vom Normzustand (1013,25 mbar und 0 °C) abweichenden Zuständen von den in der Tabelle angegebenen Werten abweichen.
The isentropic exponents may vary from the values given in the table at states other than the standard conditions

(1013,25 mbar, 32 °F).

2) Für vom Normzustand abweichende Werte von k siehe z. B. VDI 2040, Blatt 4.

For k-values other than standard conditions refer to VDI 2040, part 4.

3) Genaue Werte des Realgasfaktors Z siehe VDI 2040, Blatt 4. For compressibility factor refer to VDI 2040, part 4.

4) bei 1013,25 mbar und 30 °C/at 1013,25 mbar and 86 °F

5) bei 1013,25 mbar und 50 °C/at 1013,25 mbar and 122 °F

6) bei 1013,25 mbar und -30 °C/at 1013,25 mbar and -22 °F

7) Gemäß FCKW-Halon-Verbots-Verordnung vom 6. 5. 1991 verboten!
Acc. to "FCKW-Halon-Verbots-Verordnung" from 6. 5. 1991 forbidden!

Bezeichnung Name	Chemische Formel Molecular formula	Siedepunkt bei 1013,25 mbar in °C Boiling point at 1013, 25 mbar in °C	ρ_{20} kg/m ³ 20 °C/68 °F
Aceton/Acetone	CH ₃ • CO • CH ₃	+ 56	791
Äthylalkohol/Ethanol	C ₂ H ₅ OH	+ 78	789
Äthylchlorid/Ethylchloride	C ₂ H ₅ Cl	+ 12,5	892
Ammoniak/Ammonia	NH ₃	– 33,4	609
Benzol/Benzene	C ₆ H ₆	+ 80	879
Butan/Butane	C ₄ H ₁₀	– 0,5	580
Butylen/Butylene	C ₄ H ₈	– 6,3	600
Chloroform/Chloroform	CHCl ₃	+ 61	1489
Diäthyläther/Diethylether	C ₂ H ₅ OC ₂ H ₅	+ 35	719
Dieselöl/Diesel oil		+ 175	880
Diphyll/Diphyl		+ 256	1062
Erdöl/Crude oil		–	700-1040
Freon 12/Freon 12	CF ₂ Cl ₂	– 29,8	1330
Glycerin/Glycerine	CHO ₄	+ 290	1260
Glykol/Glycol	C ₂ H ₄ (OH) ₂	+ 197,5	1140
Heizöl leicht/Light fuel oil		+ 175	850
Heizöl schwer/Heavy fuel oil		+ 220 bis + 350	950
Kalilauge, 20%/Potassium hydroxide	KOH	–	1188
Kraftfahrzeug-Benzin/Petrol		+ 35 bis + 200	740
Leucht-Petroleum/Kerosene		+ 150 bis + 300	740
Maschinenöl/Machinery oil		+ 380	910
Methylalkohol/Methanol	CH ₃ OH	+ 65	792
Natronlauge, 20%/Caustic soda	NAOH	–	1220
Naphtalin/Naphtalene	C ₁₀ H ₈	+ 218	1145
Propan/Propane	C ₃ H ₈	– 42,1	500
Propylen/Propylene	C ₃ H ₆	– 47,8	550
Salpetersäure/Nitric acid	HNO ₃	+ 86	1560
Schweflige Säure/Sulphurous acid	H ₂ SO ₃	+ 338	1400
Schwefel-Kohlenstoff/Carbon disulphide	CS ₂	+ 46	1260
Terpentinöl/Terpinene	C ₁₀ H ₁₆	+ 155 bis + 175	855
Tetrachlor-Kohlenstoff/Carbontetrachloride	CCl ₄	+ 76,7	1594
Toluol/Toluene	C ₆ H ₅ • CH ₃	+ 111	867
Trichloräthylen/Trichlorethylene	CHCl • CCl ₂	+ 87	1464
Wasser/Water	H ₂ O	+ 100	998

Zustandsgrößen von Wasserdampf – Sättigungszustand

Properties of Steam – State of Saturation

20

Absoluter Druck Absolute pressure p bar	Temperatur Temperature t_s °C	spez. Wasservolumen Specific volume of water v' m³/kg	spez. Dampfvolumen Specific volume of steam v'' m³/kg	Dampfdichte Density of steam ρ kg/m³	Enthalpie des Wassers Enthalpy of water h' kJ/kg	Enthalpie des Dampfes Enthalpy of steam h'' kJ/kg	Verdampfungswärme Latent heat of evaporation r kJ/kg
0,10	45,833	0,0010102	14,67	0,06814	191,83	2584,8	2392,9
0,15	53,997	0,0010140	10,02	0,09977	225,97	2599,2	2373,2
0,20	60,086	0,0010172	7,650	0,1307	251,45	2609,9	2358,4
0,25	64,992	0,0010199	6,204	0,1612	271,99	2618,3	2346,4
0,30	69,124	0,0010223	5,229	0,1912	289,30	2625,4	2336,1
0,40	75,886	0,0010265	3,993	0,2504	317,65	2636,9	2319,2
0,50	81,345	0,0010301	3,240	0,3086	340,56	2646,0	2305,4
0,60	85,954	0,0010333	2,732	0,3661	359,93	2653,6	2293,6
0,70	89,959	0,0010361	2,365	0,4229	376,77	2660,1	2283,3
0,80	93,512	0,0010387	2,087	0,4792	391,72	2665,8	2274,0
0,90	96,713	0,0010412	1,869	0,5350	405,21	2670,9	2265,6
1,0	99,632	0,0010434	1,694	0,5904	417,51	2675,4	2257,9
1,5	111,37	0,0010530	1,159	0,8628	467,13	2693,4	2226,2
2,0	120,23	0,0010608	0,8854	1,129	504,70	2706,3	2201,6
2,5	127,43	0,0010675	0,7184	1,392	535,34	2716,4	2181,0
3,0	133,54	0,0010735	0,6056	1,651	561,43	2724,7	2163,2
3,5	138,87	0,0010789	0,5240	1,908	584,27	2731,6	2147,4
4,0	143,62	0,0010839	0,4622	2,163	604,67	2737,6	2133,0
4,5	147,92	0,0010885	0,4138	2,417	623,16	2742,9	2119,7
5,0	151,84	0,0010928	0,3747	2,669	640,12	2747,5	2107,4
5,5	155,46	0,0010869	0,3426	2,920	655,78	2751,7	2095,9
6,0	158,84	0,0011009	0,3155	3,170	670,42	2755,5	2085,0
7,0	164,96	0,0011082	0,2727	3,667	697,06	2762,0	2064,9
8,0	170,41	0,0011150	0,2403	4,162	720,94	2767,5	2046,5
9,0	175,36	0,0011213	0,2148	4,655	742,64	2772,1	2029,5
10,0	179,88	0,0011274	0,1943	5,147	762,61	2776,2	2013,6
11,0	184,07	0,0011331	0,1774	5,637	781,13	2779,7	1998,5
12,0	187,96	0,0011386	0,1632	6,127	798,43	2782,7	1984,3
13,0	191,61	0,0011438	0,1511	6,617	814,70	2785,4	1970,7
14,0	195,04	0,0011489	0,1407	7,106	830,08	2787,8	1957,7
15,0	198,29	0,0011539	0,1317	7,596	844,67	2789,9	1945,2
16,0	201,37	0,0011586	0,1237	8,085	858,56	2791,7	1933,2
17,0	204,31	0,0011633	0,1166	8,575	871,84	2793,4	1921,5
18,0	207,11	0,0011678	0,1103	9,065	884,58	2794,8	1910,3
19,0	209,80	0,0011723	0,1047	9,555	896,81	2796,1	1899,3
20,0	212,37	0,0011766	0,09954	10,05	908,59	2797,2	1888,6
21,0	214,85	0,0011809	0,09489	10,54	919,96	2798,2	1878,2
22,0	217,24	0,0011850	0,09065	11,03	930,95	2799,1	1868,1
25,0	223,94	0,0011972	0,07991	12,51	961,96	2800,9	1839,0
30,0	233,84	0,0012163	0,06663	15,01	1008,4	2802,3	1793,9
40,0	250,33	0,0012521	0,04975	20,10	1087,4	2800,3	1712,9
50,0	263,91	0,0012858	0,03943	25,36	1154,5	2794,2	1639,7
60,0	275,55	0,0013187	0,03244	30,83	1213,7	2785,0	1571,3
70,0	285,79	0,0013513	0,02737	36,53	1267,4	2773,5	1506,0
80,0	294,97	0,0013842	0,02353	42,51	1317,1	2759,5	1442,8
90,0	303,31	0,0014179	0,02050	48,79	1363,7	2744,6	1380,9
100,0	310,96	0,0014526	0,01804	55,43	1408,0	2727,7	1319,7
120,0	324,65	0,0015268	0,01428	70,01	1491,8	2689,2	1197,4
140,0	336,64	0,0016106	0,01150	86,99	1571,6	2642,4	1070,7
160,0	347,33	0,0017103	0,009308	107,4	1650,5	2584,9	934,3
180,0	356,96	0,0018399	0,007498	133,4	1734,8	2513,9	779,1
200,0	365,70	0,0020370	0,005877	170,2	1826,5	2418,4	591,9
220,0	373,69	0,0026714	0,003728	268,3	2011,1	2195,6	184,5
221,20	374,15	0,00317	0,00317	315,5	2107,4	2107,4	0,0

(Auszug aus der Wasserdampftafel / Extract from steam table)

Inhalt	Contents	Seite/Page
Funktion von Sicherheitsventilen	<i>Function of Safety Valves</i>	21/10-11
Zuleitung zum Sicherheitsventil	<i>Inlet Line of Safety Valve</i>	21/20-21
Gegendruck in der Ausblaseleitung	<i>Back Pressure in the Discharge Line</i>	21/30-32
Reaktionskraft beim Ausströmen von Dämpfen, Gasen und Flüssigkeiten	<i>Reaction Force when Discharging of Steam, Gases and Liquids</i>	21/40
Funktionelle und Gehäuse-Dichtheit	<i>Functional and Body Tightness</i>	21/50-52
Druckstoß	<i>Shock Wave</i>	21/60
Schallemission	<i>Noise Emission</i>	21/70-71

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.

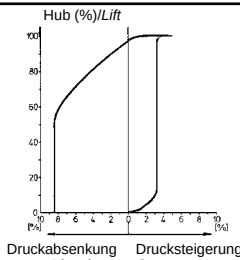
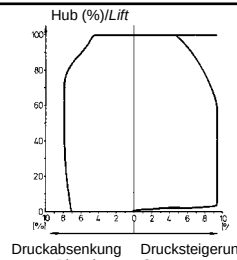
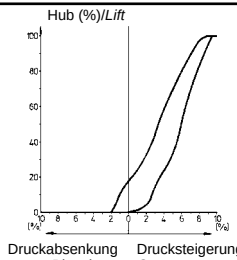
Full lift safety valves, as a result of their pop action opening characteristic, are used whenever greater mass flows and/or higher accumulation rates can arise. Because they are capable of discharging large mass flows, the full lift safety valves are mainly used for vapours and gases.

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

Verwendete Formelzeichen / Used Symbols

Formelzeichen Symbols	Benennung	Designation	SI-Einheiten SI-Units	Pound/Inch Units
A_E	$= D_E^2 \cdot \pi/4$ Querschnitt der Zuleitung	$= D_E^2 \cdot \pi/4$ flow area of the inlet line	mm ²	in ²
D_E	Durchmesser der Zuleitung	Diameter of the inlet line	mm	in
A_o	$= d_o^2 \cdot \pi/4$ engster Strömungsquerschnitt	$= d_o^2 \cdot \pi/4$ flow area	mm ²	in ²
d_o	engster Strömungsdurchmesser	Flow diameter	mm	in
E	Flächenverhältnis	Rate of areas	–	–
Δp	zulässiger Druckverlust	Allowable pressure drop	bar	psi
p_o	absoluter Druck im Druckraum	Absolute pressure in the pressure chamber	–	–
	$=$ Ansprechdruck $+ p_u +$ Öffnungsdruckdifferenz	$=$ set pressure $+ p_u +$ opening pressure difference	bar	psia
p_{ao}	absoluter Gegendruck = Gegendruck $+ p_u$	Absolute back pressure = back pressure $+ p_u$	bar	psia
p_u	absoluter Umgebungsdruck $\approx 1,0$ bar	Absolute ambient pressure ≈ 14.5 psi	bar	psia
k	Isentropenexponent	Isentropic exponent	–	–
k_s	Rohrrauigkeit	Pipe roughness	mm	in
L_E	Länge der Zuleitung	Length of inlet line	mm	in
α_d	zuerkannte Ausflußziffer	Certified de-rated coefficient of discharge	–	–
ζ_R	Widerstandsbeiwert der Zuleitung	Coefficient of resistance of the inlet line	–	–
ζ_z	zulässiger Widerstandsbeiwert der Zuleitung	Allowable coefficient of resistance	–	–
λ	Rohrreibungszahl	Coefficient of pipe friction	–	–

Die Anforderungen der wesentlichsten deutschen Regelwerke wie AD-Merkblatt A 2, TRD 421, der Entwürfe der europäischen Norm EN.. (CEN) sowie die der internationalen Norm ISO 4126 sehen einen Druckverlust von max. 3 % des Ansprechdruckes bei größtem abgeführten Massenstrom vor. Richtigerweise müßte es jedoch heißen: Der Druckverlust in der Zuleitung darf bei größtem abgeführten Massenstrom 3 % der Druckdifferenz zwischen Ansprechdruck und dem Fremdgedruck nicht überschreiten! Voraussetzung ist, daß die Schließdruckdifferenz des Sicherheitsventils mindestens 5 % beträgt. Bei kleinerer Schließdruckdifferenz muß der Unterschied zwischen Druckverlust und Schließdruckdifferenz mindestens 2 % betragen (Quelle: AD-Merkblatt A2, Ausgabe 11. 93).

Mit Hilfe des Diagramms 1 kann der zulässige Widerstandsbeiwert der Zuleitung somit deren maximale gestreckte Zuleitungslänge L_E bestimmt werden.

Aus der Summe der Einzelwiderstandsbeiwerte (siehe z. B. AD A2 und TRD 421 jeweils Abschn. 6.4 sowie dem Widerstandsbeiwert der geraden Rohrleitung

$$\zeta_R = \lambda \cdot \frac{L_E}{D_E}$$

läßt sich die zulässige Zuleitungslänge L_E mit

$$\lambda = (2 \lg \frac{D_E}{k_s} + 1.138)^{-2}$$

errechnen.

Als Richtwert kann für die Rohrrauigkeit $k_s = 70 \mu\text{m}$ eingesetzt werden. Für eine Übersichtsrechnung bietet sich zunächst eine Rechnung mit $\lambda = 0,02$ an. Schneller und bequemer kann eine Überprüfung der zulässigen Länge L_E unter Einbeziehung der eventuell vorhandenen Einbauten (Rohrbogen etc.) mit dem LESER-Computerprogramm „VALVESTAR (R)“ (siehe Teil 23) durchgeführt werden. Die diesem Programm zu Grunde liegende Formel ist:

$$\zeta_z = \frac{1}{k} \cdot [C \cdot E^2 - 1] \cdot D \cdot [1 + \frac{3}{2} D + 2 \cdot D^2]$$

Es gilt $\Delta p = 0,03 \cdot (p_o - p_{ao})$

oder $D = \frac{\Delta p}{p_o} = 0,03 \cdot (1 - \frac{p_{ao}}{p_o})$

für $E = \frac{A_E}{1,1 \cdot \alpha_d \cdot A_o}$

und für überkritische Druckverhältnisse

$$F = \frac{p_{ao}}{p_o - D} \leq \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}}$$

$$C = 2 \cdot \left(\frac{k+1}{2} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}$$

oder

$$F > \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}}$$

The requirements of the most important German specifications AD-Merkblatt A2, TRD 421, Drafts of European Standard EN.. (CEN) and international standard ISO 4126 – provide for a pressure loss of max. 3 % of the set pressure with the discharged maximum mass flow. However, it would be more accurate to state "the pressure loss in the inlet line should not exceed 3% of the pressure difference between set pressure and superimposed back pressure with the discharged maximum mass flow". Here it should be noted that the closing pressure difference is at least 5 %. If the closing pressure difference is smaller the difference between pressure loss and closing pressure difference has to be at least 2 % (refer to AD-Merkblatt A2, edition 11.93).

The diagram 1 can be used to determine the allowable resistance value of the inlet line and thus the straight maximum inlet line length L_E .

The total of the individual resistance coefficients (refer to section 6.4 of AD-A2 and TRD 421) and the resistance coefficient of the straight pipe line

$$\zeta_R = \lambda \cdot \frac{L_E}{D_E}$$

allows computing the allowable supply line length L_E by the following equation:

$$\lambda = (2 \lg \frac{D_E}{k_s} + 1.138)^{-2}$$

The standard value $k_s = 70 \mu\text{m}$ can be applied to the pipe roughness. A calculation with $\lambda = 0.02$ can be used for a rough estimate. However, checking the allowable length L_E , taking into account possibly existing installed fittings (pipe elbows, etc.), can be carried out faster and more conveniently with the aid of the LESER computer programme "VALVESTAR (R)" – refer to section 23. The basis of the programme is the formula stated below:

$$\zeta_z = \frac{1}{k} \cdot [C \cdot E^2 - 1] \cdot D \cdot [1 + \frac{3}{2} D + 2 \cdot D^2]$$

That means

$$\Delta p = 0.03 \cdot (p_o - p_{ao})$$

or

$$D = \frac{\Delta p}{p_o} = 0.03 \cdot (1 - \frac{p_{ao}}{p_o})$$

for

$$E = \frac{A_E}{1,1 \cdot \alpha_d \cdot A_o}$$

and for subcritical pressure ratios

$$F = \frac{p_{ao}}{p_o - D} \leq \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}}$$

$$C = 2 \cdot \left(\frac{k+1}{2} \right)^{\frac{k+1}{k-1}}$$

or

$$F > \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}}$$

Zuleitung zum Sicherheitsventil Inlet Line to Safety Valve

21

Dann ergibt sich

$$C = \frac{k-1}{F^{\frac{2}{k}} - F^{\frac{k+1}{k}}}$$

therefore

$$C = \frac{k-1}{F^{\frac{2}{k}} - F^{\frac{k+1}{k}}}$$

Als Grenzkurve für $p_{a0}/p_0 \gg 1$ ergibt sich

$$\zeta_z = \frac{0,03}{0,97} \cdot E^2$$

For limit $p_{a0}/p_0 \gg 1$

$$\zeta_z = \frac{0,03}{0,97} \cdot E^2$$

Die Länge der sich aus dem zulässigen Widerstandsbeiwert unter Abzug eventuell weiterer vorhandener Einzelwiderstandsbeiwerte (ζ_E) ergeben- den geraden Zuleitungslänge L_E errechnet sich aus

$$L_E = (\zeta_{zul} - \zeta_E) \cdot \frac{D_E}{\lambda}$$

Depending on the allowable resistance coefficient and considering the possible single resistance coefficients (ζ_E) the upstream pipe work to the safety valve can be calculated.

$$L_E = (\zeta_{zul} - \zeta_E) \cdot \frac{D_E}{\lambda}$$

In Abhängigkeit von dem Durchmesser der Zuleitung und der Rohrrau- higkeit k_s kann der Rohrreibungsbeiwert mit

$$\lambda = \left(2 \lg \frac{D_E}{k_s} + 1,138 \right)^{-2}$$

Depending on the diameter of the upstream pipe work and the pipe rough- ness k_s the pipe friction coefficient can be calculated as

$$\lambda = \left(2 \lg \frac{D_E}{k_s} + 1,138 \right)^{-2}$$

ermittelt werden, so daß sich mit dem Parameter p_{a0}/p_0 bei vorgegebe- ner Anlagenkonfiguration (Zuleitungsdurchmesser und Sicherheitsventil) der Widerstandsbeiwert ζ_z (in doppellogarithmischer Auftragung) aus Dia- gramm 1 entnommen werden kann.

so that with parameters p_{a0}/p_0 and depending on the existing pipe work configuration (upstream pipe work to the safety valve) the resistance co- efficient (ζ_z) can be derived from figure 1.

Ist der Rauheitswert k_s nicht bekannt, so kann überschlägig mit $\lambda = 0,02$ gerechnet werden.

Is the pipe roughness k_s unknown, then for a quick calculation $\lambda = 0,02$ can be used.

Das nachstehende Diagramm $\zeta_z = f(\alpha_d, A_0, A_E; p_{a0}/p_0)$ ist mit dem Isen- tropenexponenten $k = 1,3$ errechnet. Für abweichende Isentropenexpo- nenten kann in Abhängigkeit von p_{a0}/p_0 mit dem aus Diagramm 2 en- nommenen Korrekturfaktor k_z der Faktor entnommen werden, mit dem ζ_z zu multiplizieren ist.

The following diagram $\zeta_z = f(\alpha_d, A_0, A_E; p_{a0}/p_0)$ has been computed by applying the isentropic exponent $k = 1.3$. With regard to other isentropic exponents and as a function of p_{a0}/p_0 , the correction factor k_z of diagram 2 provides the factor by which ζ_z is to be multiplied.

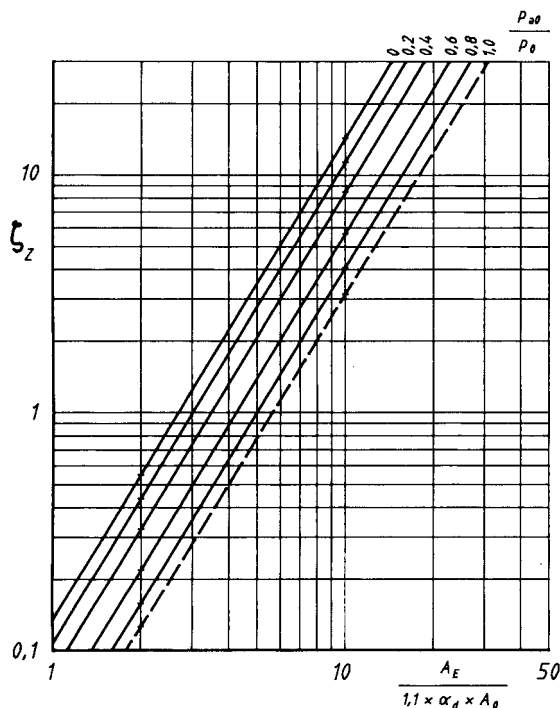


Diagramm 1 / Diagram 1

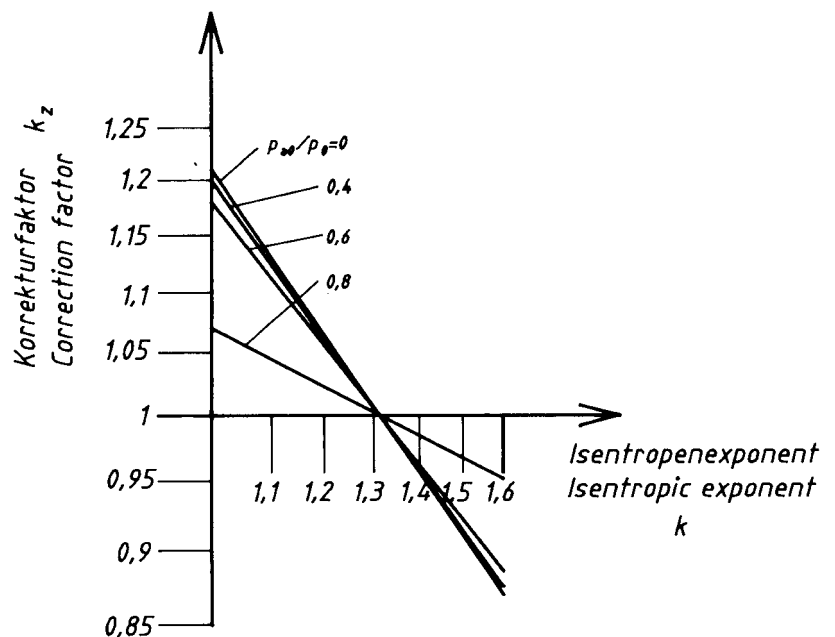


Diagramm 2 / Diagram 2

1. Definition der Drücke

Ist dem Sicherheitsventil eine Ausblaseleitung nachgeschaltet, dann baut sich im Abblasefall in dieser Leitung ein Gegendruck, der „Eigengegendruck“ auf. Ist diese Ausblaseleitung Teil eines weiteren Drucksystems und herrscht in diesem System bereits ein Druck höher als der atmosphärische Druck, so nennt man diesen Druck „Fremdgedruck“.

2. Einsatz von Sicherheitsventilen

2.1 Konventionelle Sicherheitsventile

Sicherheitsventile sind dann als konventionelle Sicherheitsventile zu bezeichnen, wenn die auf der Ausblase-seite des Sicherheitsventils angeordneten beweglichen Teile, wie Teller (hier nur Rückseite), Spindel, Feder, etc., alle dem gleichen Druck, einschließlich des während des Abblasens auftretenden Drucks, ausgesetzt sind.

2.2 Druckverhältnisse

2.2.1 Eigengegendruck

Der sich beim Abblasen eines Sicherheitsventils aufbauende Eigengegendruck beeinflusst das Funktionsverhalten. Sein max. zulässiger Wert ist für jedes Sicherheitsventil vom Hersteller anzugeben. In der Regel ist für das LESER-Sicherheitsventil 15 % vom Ansprechdruck minus Fremdgedruck (falls vorhanden) zulässig. Mögliche höhere Gegendrucke sind zu erfragen.

Unzulässig hoher Gegendruck beeinflusst

- die Größe des Hubes ➤ zuerkannte Ausflussziffer wird nicht erreicht.
- die Arbeitsweise ➤ das Sicherheitsventil kann instabil arbeiten, wenn es ein Sicherheitsventil mit Vollhubcharakter ist. Die möglichen Folgen eines solchen nicht erwünschten Verhaltens wie Flattern, Schlagen etc. sind bekannt.

Die Gegendruckverträglichkeit eines Sicherheitsventils ist u.a. auch stark von dem für ein Sicherheitsventil verwendeten Konstruktionsprinzip abhängig.

2.2.2 Fremdgedruck

Wird ein Fremdgedruck bei der Auswahl der Feder und dem nachfolgenden Einstellen nicht berücksichtigt, so spricht das Sicherheitsventil um die Größe des Fremdgedruckes später an. Darüber hinaus wird in Abhängigkeit von der Größe des Fremdgedruckes nicht nur die Funktionsweise, sondern auch die Ausflussziffer beeinflusst.

3. Einzusetzende Sicherheitsventile

3.1 Konventionelle Sicherheitsventile

3.1.1 Beaufschlagung mit Eigengegendruck

Wie bereits unter 2.2 ausgeführt, sind Sicherheitsventile ohne Rückfrage beim Hersteller LESER z.B. bis zu 15 % des Ansprechdruckes beaufschlagbar. Hierbei wird unterstellt, dass das Sicherheitsventil sein durch die Bauteilprüfung festgelegtes Hub/Strömungsdurchmesser-Verhältnis auch bei diesem Gegendruck erreicht, d.h. der Hub des Sicherheitsventils bleibt konstant. Unter dieser Voraussetzung bleibt auch die Ausflussziffer konstant. Erst ab einem (absoluten) Gegendruckverhältnis zwischen 0,25 bis 0,35, abhängig von der Ventilkonstruktion, ergibt sich eine Verminderung der Ausflussziffer. Eine weitere Berücksichtigung des Eigengegendruckes findet, abgesehen von der Frage, ob geschlossene oder offene Ausführung gewünscht wird, nicht statt.

3.1.2 Beaufschlagung mit Fremdgedruck

Der gewünschte Ansprechdruck wird bei diesen Ventilen dadurch sichergestellt, dass das Sicherheitsventil auf den Differenzdruck - Ansprechdruck minus Fremdgedruck - eingestellt wird. Die für diesen Differenzdruck gültige Feder muss dann eingesetzt werden.

1. Pressure definitions

When a discharge pipe is installed downstream of the discharging safety valve, a form of back pressure known as “built-up back pressure” occurs. If this discharge pipe is part of a larger pressure system and a pressure higher than atmospheric pressure already prevails in this system, this pressure is referred to as “superimposed back pressure”.

2. Deployment of safety valves

2.1 Conventional safety valves

Safety valves are to be classified as conventional safety valves when the moving parts fitted on the discharge side of the safety valve, such as discs (here rear side only), spindles, springs, etc., are all subjected to the same pressure, including the pressure which occurs during discharge.

2.2 Pressure characteristics

2.2.1 Built-up back pressure

The built-up back pressure is produced when a safety valve discharges and influences the performance characteristics of the valve. The allowable built-up back pressure is to be specified by the manufacturer for each safety valve type. For the LESER safety valve, 15 % of the set pressure minus superimposed back pressure (if applicable) is generally permissible. Inquiries are necessary with regard to the possibility of back pressure exceeding 15%.

Impermissible high back pressure affects

- the valve lift ➤ certified coefficient of discharge is not attained
- the influence of the operating characteristic ➤ the safety valve may operate unstable, if it is a pop action safety valve.
The possible consequences of such undesirable behaviour like fluttering, hammering etc. are well known.

The stability of a safety valve under back pressure is also highly dependent on the design principle employed for the safety valve.

2.2.2 Superimposed back pressure

If prevailing superimposed back pressure is not taken into consideration when selecting the spring and carrying out subsequent setting, the delay in the response of the safety valve will be equivalent not only to the level of the superimposed back pressure, but depending on the extent of the back pressure, the mode of functioning and the coefficient of discharge will also be affected.

3. Suitable safety valves

3.1 Conventional safety valves

3.1.1 Subjection to built-up back pressure

As explained under 2.2, conventional safety valves may be subjected to up to 15 % of the response pressure without consulting the manufacturer. It is assumed here that the safety valve attains its lift/flow diameter ratio as confirmed by the type test approval at this level of back pressure, i.e. that the lift of the safety valve remains constant. In this case, the coefficient of discharge will also remain constant. A reduction of the coefficient of discharge occurs only when an (absolute) back pressure ratio of between 0.25 and 0.35 applies, depending on the type of valve design concerned. Built-up back pressure does not receive any further consideration, apart from the question as to whether a closed or open design is desired.

3.1.2 Subjection to superimposed back pressure

The desired response pressure is ensured on these valves by setting the safety valve to the differential pressure – response pressure minus superimposed back pressure. The appropriate spring for this differential pressure must then be selected.

3.2 Safety valves with stainless steel bellows

3.2 Sicherheitsventile mit Edelstahl-Faltenbalg

Werden Sicherheitsventile mit einem Edelstahl-Faltenbalg ausgerüstet, dessen wirksame Fläche gleich der aus dem Dichtdurchmesser sich ergebenden Fläche des Sicherheitsventils ist, so erfolgt ein Druckausgleich. Das bedeutet, daß in Folge der Flächengleichheit der auf der Ausblaseleite herrschende Druck in gleicher Weise belastend (auf die Tellerrückseite), aber auch entlastend (auf die Faltenbalgfläche) wirkt. Der Fremdegendruck hat somit keinen Einfluß auf das Ansprechen eines Sicherheitsventils, wohl aber auf das Funktionsverhalten. Weitere Einzelheiten s.a. Seite 13/10. Wenn höhere Gegendrucke als hier angegeben vorliegen, sollte immer LESER konsultiert werden. Auf keinen Fall darf jedoch der Gegendruck höher als der Einstelldruck sein.

4. Bestimmung des Gegendruckes in der Ausblaseleite

Um die Höhe des Eigengegendruckes in einer gegebenen Ausblaseleite bestimmen zu können, müssen folgende Kriterien bekannt sein:

- Länge und Durchmesser der vorgesehenen Ausblaseleite
- Anzahl und Angabe über die evtl. vorhandenen Einbauten, z.B. Bögen etc.
- Ansprechdruck des Sicherheitsventils
- Medium
- max. möglicher, von dem Sicherheitsventil abgeführter Massenstrom

Mit der folgenden Formel [1] kann der Gegendruck im Abblasefall bestimmt werden.

$$\frac{p_{ao}}{p_o} = \sqrt{\left(\frac{p_{no}}{p_o}\right)^2 + 2 \cdot \left(\lambda \cdot \frac{L_a}{d} + \sum \zeta + \frac{2}{k} \cdot \ln \frac{p_{ao}}{p_{no}}\right) \cdot \psi^2 \cdot \alpha^2 \cdot \left(\frac{d_o}{d}\right)^4}$$

$$p_{no} = p_o \cdot \frac{2 \cdot \psi \cdot \alpha}{\sqrt{k \cdot (k + 1)}} \cdot \left(\frac{d_o}{d}\right)^2$$

Es gilt / It is valid $p_{no} \geq p_u + p_{af}$

Zur Vermeidung aufwendiger Iterationen und wegen ausreichender

Genauigkeit wird in den Term $\ln \frac{p_{ao}}{p_{no}}$ der zulässige Gegendruck p_{ao} eingesetzt.

Mindestens muß jedoch $\frac{p_{ao}}{p_{no}} \geq 1,0$ sein.

Das deutsche Regelwerk bietet z. Zt. keine Formel für die Bestimmung des Gegendruckes an, so daß es bei Anwendung von Formeln aus unterschiedlichen Quellen auch zu abweichenden Ergebnissen kommen kann. In solchen Fällen ist nach der Grundlage der Formel zu fragen. Durch von LESER durchgeführte Versuche auf werkseigenen Leistungsprüfständen [2; 3] wurde als Versuchsergebnis ermittelt, daß die errechneten mit den gefundenen Werten recht gut übereinstimmen. Damit ist dieses Berechnungsverfahren für die Praxis als hinreichend genau anzusehen. – Über das LESER-Computerprogramm VALVESTAR^(R) stehen bei gegebenen Parametern Ergebnisse schnell zur Verfügung (siehe Seite 23/10). Mit diesem Programm kann nicht nur der auftretende Gegendruck bei gegebener Rohrleitung ermittelt werden, sondern auch umgekehrt bei Ausnutzung des zulässigen Gegendruckes die Dimensionierung der Ausblaseleite durchgeführt werden.

When safety valves are fitted with stainless steel bellows, the effective surface area of the bellows is equal to the valve's cross sectional seating area, with the result that the bellows have as a function, that of pressure compensation. This means that, as a result of the identical surface areas, the prevailing pressure on the discharge side has both a pressure-increasing effect (on the rear side of the disc) and a pressure-relieving effect (on the bellows surface). The superimposed back pressure therefore does not affect the response of a safety valve, but it does affect its mode of operation. For further details, see also page 13/10. LESER should always be consulted when back pressures higher than the specified levels apply. Under no circumstances must the back pressure exceed the set pressure.

4. Determining the back pressure in the discharge system

To enable the level of built-up back pressure in a discharge pipe to be determined, the following criteria must be known:

- length and diameter of the discharge pipe
- number and specifications of any fittings
- response pressure of the safety valve
- fluid
- max. mass flow dischargeable by the safety valve

The back pressure during discharge can be determined via the formula [1].

To avoid unnecessary iterations, the admissible back pressure p_{ao} shall be inserted.

in the formula $\ln \frac{p_{ao}}{p_{no}}$.

Sufficient accuracy will be achieved.

The condition $\frac{p_{ao}}{p_{no}} \geq 1,0$ shall be satisfied.

It is to be noted that German regulations and rules do not presently provide any formula for determining back pressure. On comparing the results of the various formulas which are employed, the basis of the employed formula must first of all be examined. Tests done by LESER using high capacity test laboratories [2; 3] result in data which are very close to figures which were obtained by means of calculation, therefore the calculation programme used meets the requirements. LESER's VALVESTAR^(R) computer programme provides fast results when the appropriate parameters are specified (see page 23/10). With this programme, it is possible not only to determine the back pressure level for a specific pipe but, conversely, to dimension the discharge pipe by utilising the permissible back pressure level.

Verwendete Formelzeichen / Used Symbols

Formel- zeichen Symbols	Benennung	Designation	Einheiten Units
d_o	engster Strömungsdurchmesser	Flow diameter	mm
d	Innendurchmesser der Ausblaseleitung	Inside diameter of discharge pipe	mm
k	Isentropenexponent	Isentropic exponent	–
L_a	Länge der Ausblaseleitung	Length of discharge pipe	mm
p	Ansprechdruck	Set pressure	bar/bar g
p_o	absoluter Druck im Druckraum = Ansprechdruck + p_u + Öffnungsdruckdifferenz	Absolute pressure in the pressure chamber = set pressure + p_u + opening pressure difference	bar
p_{ae}	Eigengegendruck	Built-up back pressure	bar
p_{af}	Fremdgegendruck	Superimposed back pressure	bar
p_u	absoluter Umgebungsdruck ~ 1,0 bar	Absolute ambient pressure ~ 1,0 bar	–
p_{ao}	absoluter Gegendruck = $p_{ae} + p_{af} + p_u$	Absolute back pressure = $p_{ae} + p_{af} + p_u$	bar
p_{no}	absoluter Druck in der Ausblaseöffnung	Absolute pressure in the end of discharge pipe	bar
α	Ausflußziffer = $\alpha_d/0,9$	Coefficient of discharge = $\alpha_d/0.9$	–
α_d	zuerkannte Ausflußziffer	Certified coefficient of discharge	–
ψ	Ausflußfunktion	Flow coefficient	–
$\Sigma \zeta$	Summe der Widerstandsbeiwerte der Einbauteile	Sum of coefficients of resistance	–
λ	Rohrreibungszahl	Coefficient of pipe friction	–

[1] Goßlau, W. und Weyl, R.: Strömungsdruckverluste und Reaktionskräfte in Rohrleitungen bei Notentspannung durch Sicherheitsventile und Berstscheiben. TÜ 5/6/7-8/9 (1989), VDI-Verlag, Düsseldorf

[2] Wulff, F. und Stremme, J.: 25 Jahre Bauteilprüfung von Sicherheitsventilen durch den TÜV Norddeutschland. TÜ 25 (1984), VDI-Verlag, Düsseldorf

[3] Barich, F. und Stremme, J.: Stand der Funktionsprüfung an Sicherheitsventilen auf Leistungsprüfständen / Status of operational testing of safety valves on performance test laboratories. 3 R international, Heft 3, 1986, Vulkan-Verlag, Essen.

Reaktionskraft beim Ausströmen von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten

Reaction Force when Discharging of Steam, Gases and Liquids

21

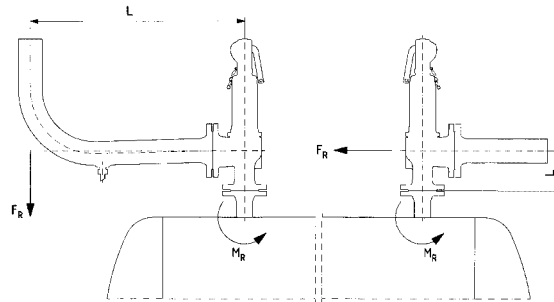
Beim Abblasen eines Sicherheitsventils entstehen Reaktionskräfte, die vom Ventil selbst, den angeschlossenen Leitungen und den Festpunkten aufgenommen werden müssen. Die Größe der Reaktionskraft ist vor allem für die Auslegung der Festpunkte von Bedeutung. Es ist dabei zu beachten, dass keine statischen, dynamischen oder thermischen Beanspruchungen aus den zu- und abführenden Rohrleitungen auf das Sicherheitsventil übertragen werden.

Die Richtung der Reaktionskraft ist der Ausströmrichtung des Mediums entgegengerichtet.

When a safety valve blows off reaction forces arise which must be taken by the safety valve itself, the pipes connected to it and the fixing points. The size of the reaction force is important for the sizing of the fixing points.

It is to be ensured that no static, dynamic or thermal stresses are transmitted from the upstream and downstream pipework to the valve.

The direction of the reaction force is opposite to the discharging direction.



Verwendete Formelzeichen/Used Symbols

Formelzeichen Symbols	Benennung	Designation	Einheiten Units
d_o	engster Strömungsdurchmesser	Flow diameter	mm
d	Innendurchmesser der Ausblaseleitung	Inside diameter of outlet pipework	mm
F_R	Reaktionskraft	Reaction force	N
k	Isentropenexponent	Isentropic exponent	–
p	Ansprechdruck als Überdruck	Set pressure	bar/bar g
p_o	absoluter Druck im Druckraum = Ansprechdruck + p_u + Öffnungsdruckdifferenz	Absolute pressure in the pressure chamber = set pressure + p_u + opening pressure difference	bar
p_{afo}	absoluter Gegendruck	Absolute back pressure	bar
p_n	absoluter Druck in der Ausblaseöffnung	Absolute pressure in the end of outlet pipe	bar
p_u	absoluter Umgebungsdruck	Absolute ambient pressure	bar
α	Ausflussziffer	Coefficient of discharge	–
α_d	= $\alpha \cdot 0,9$ zuerkannte Ausflussziffer	= $\alpha \cdot 0.9$ certified coefficient of discharge	–
ψ	Ausflussfunktion	Flow coefficient	–

Für Dämpfe und Gase:

for steam and gases:

$$p_n = p_o \cdot \frac{2 \cdot \psi \cdot \alpha}{\sqrt{k \cdot (k + 1)}} \cdot \left(\frac{d_o}{d} \right)^2 \quad [1]$$

für $p_n > p_u$ gilt:

if $p_n > p_u$ then:

$$F_R = \frac{\pi}{40} \cdot \left(\psi \cdot \alpha \cdot d_o^2 \cdot p_o \cdot \left(\sqrt{2 \cdot k + \sqrt{\frac{2}{k}}} \right) - d^2 \cdot p_u \right) \quad [1]$$

für von $p_n > p_u$ abweichende Verhältnisse gilt:

if different conditions than $p_n > p_u$ then:

$$F_R = \frac{\pi}{20} \cdot \psi^2 \cdot \alpha^2 \cdot \frac{d_o^4}{d^2} \cdot p_o \quad [1]$$

Für Flüssigkeiten:

for liquids:

$$F_R = \frac{\pi}{20} \cdot \alpha^2 \cdot \frac{d_o^4}{d^2} \cdot (p_o - p_u) \quad [1]$$

Wenn nicht in die Umgebung mit dem Umgebungsdruck p_u abgelassen wird, wird der Umgebungsdruck p_u durch den Fremdgedruck p_{afo} in den obigen Formeln ersetzt.

If the fluid is not discharged to the air with the ambient pressure p_u , replace the ambient pressure p_u with the back pressure p_{afo} in the equations above.

[1] Goßblau, W. und Weyl, R.: Strömungsdruckverluste und Reaktionskräfte in Rohrleitungen bei Notentspannung durch Sicherheitsventile und Berstscheiben. TÜ 5/6/7-8/9 (1989), VDI-Verlag, Düsseldorf

1. Funktionelle Dichtheit

Allgemein

LESER-Sicherheitsventile sind grundsätzlich so konstruiert, daß sie die vom Regelwerk gestellten Anforderungen erfüllen.

Das heißt aber, auch bei der Fertigung wird, wie bereits auf Seite 3/10.. ausgeführt, große Sorgfalt aufgewendet, um die Dichtflächen von Sitz und Teller so zu bearbeiten, daß eine gute Dichtheit erreicht wird. Alleine die Güte der Dichtflächen bringt noch keine Dichtheit. Erst das Zusammenwirken von anderen Details, wie z.B.

- Führung der Spindel
- kugelige (ballige) Anbindung des Tellers an die Spindel
- richtige Werkstoffauswahl (das ferritische Sicherheitsventil hat gehärtete Dichtflächen mit hoher Verschleißfestigkeit)

in Verbindung mit

- ebenen Dichtflächen mit geringster Rauigkeit

bewirken die für den einwandfreien Betrieb eines Sicherheitsventiles notwendige Dichtheit.

Wenn nichts anderes vom Kunden angegeben, erfolgt normalerweise die Prüfung auf Sitzdichtheit bei Sicherheitsventilen bei Dämpfen (D) und Gasen (G) 10% unter dem Einstelldruck; d.h. $p_{\text{prüf}} = 0,9 \cdot p$.

Anforderungen aus dem Regelwerk

Das deutsche Regelwerk macht in DIN 3230 Teil 3 Aussagen zu Leckraten. Diese beziehen sich jedoch **nicht** auf Sicherheitsventile, sondern auf Absperr- und ähnliche Armaturen. Die für die Prüfung von Sicherheitsventilen notwendigen spezifischen Prüfungen sind nicht beschrieben, siehe auch DIN 3230 Teil 3, Kurzzeichen **AN**:

„nach Festlegungen der entsprechenden Normen oder Regeln der Technik“

Der große Unterschied von Sicherheits- zu sonstigen Armaturen ist der, daß z.B. bei Absperrarmaturen über die Spindel eine gleichbleibende äußere Kraft zum Schließen und Dichten ausgeübt wird, während bei einer selbsttätigen Armatur, wie es das Sicherheitsventil darstellt, mit zunehmendem Druck unter dem Teller eine zunehmende Entlastung der Federkraft und damit eine abnehmende Dichthaltekraft eintritt.

Prüfverfahren

Bezüglich der DIN ist festzuhalten, daß ein einheitliches Blasenprüfverfahren beschrieben wird, bei dem ein 50 mm waagrecht unter einer Wasseroberfläche mündender Schlauch von 5 mm Innendurchmesser benutzt wird.

Die bekannteste und verbreitetste Regel ist die API 527: "Commercial seat tightness". Diese Regel setzt die Leckrate mit einer Anzahl von Blasen fest, die sowohl von dem Einstelldruck als auch von der Größe des engsten Strömungsdurchmessers abhängig ist.

Es ist einerseits technisch vernünftig, in Abhängigkeit von der zu testenden Ventilenweite, bzw. besser engstem Strömungsdurchmesser, unterschiedliche Blasenanzahlen anzugeben, auf der anderen Seite ergibt ein solches Verfahren jedoch eine variable Leckrate.

1. Functional Tightness

General

In principle, LESER safety valves are designed in such a way as to ensure that they meet the requirements of the regulations.

This means that even at the production stage, as already stated on page 3/10, great care is taken in the machining of the sealing surfaces of the seat and disc so as to ensure that a good tightness is achieved. The quality of the sealing surfaces alone is not enough to achieve a good tightness. The interaction of other details is also necessary, e.g.

- the spindle guide
- a spherical (convex) joint of the disc to the spindle
- the choice of the correct material (the ferritic safety valve has hardened sealing surfaces)
- high wear resistance (!)

in conjunction with

- flat sealing surfaces with minimum roughness
- to produce a tightness necessary for the satisfying operation of a safety valve.

Unless otherwise specifically stated, the test of the seat tightness for safety valves for steam (D) and gases (G) is usually performed at 10% below the set pressure, i.e. $p_{\text{test}} = 0.9 \cdot p_{\text{set}}$.

Requirements laid down in Regulations

The German rules specify leakage rates in DIN 3230 Part 3. However, these do **not** refer to safety valves, but to shut-off valves in general. The specific tests necessary for testing safety valves are not prescribed, refer also to DIN 3230 Part 3, abbreviation **AN**:

"In accordance with the specifications of the relevant standards or rules concerning the technology".

The main difference between safety valves and other valves is that, for example, in the case of shut-off valves a uniform external force is applied via the spindle for closing and sealing, whilst in the case of an automatic valve, i.e. a safety valve, increasing pressure under the disc causes an increasing reduction in the spring force and therefore a gradual reduction in the sealing force.

Test Procedure

DIN describes a standard bubble test procedure whereby a 5 mm inlet diameter hose is positioned so that its outlet is horizontal 50 mm below the surface of water.

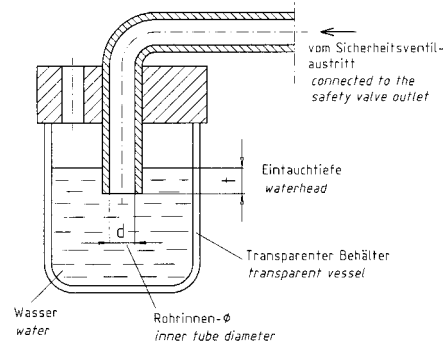
The best known and most commonly used regulation is API 527 "Commercial seat tightness". This regulation specifies the leakage rate by stating the number of bubbles, which depends both on the set pressure and also on the size of the flow diameter.

Whilst it is technically reasonable to specify a different number of bubbles depending on the nominal size DN i.e. more accurate flow diameter of the valve to be tested, it must be borne in mind that such a procedure produces a variable leakage rate.

LESER-Prüfverfahren

LESER Test Procedure

Blasentest/Bubble test



Blasentest:

Das von LESER angewendete Prüfverfahren für gasdichte Sicherheitsventile ähnelt den beiden vorher beschriebenen Verfahren. Der Austritt wird mit einem Stopfen verschlossen. Aus dem Stopfen führt ein Rohr mit einem einheitlichen Innendurchmesser von 6 mm. Bei vergleichender Betrachtung gilt grundsätzlich, dass bei gleicher Anzahl von Blasen das Rohr mit dem kleineren Innendurchmesser die geringere Leckrate ergibt. Geringere Leckrate bedeutet höhere Dichtheit. Es ist also nicht die Zahl der Blasen für die Dichtheit entscheidend, sondern der verwendete Rohrdurchmesser in Verbindung mit der Anzahl der Blasen.

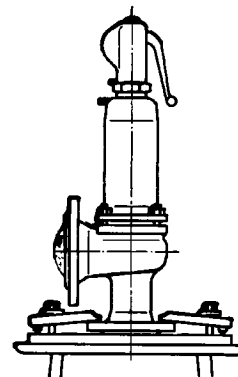
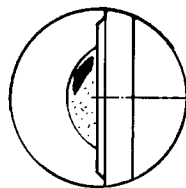
Wie der Titel der API 527 aussagt, ist die Leckrate als "commercial seat tightness" bezeichnet. Auf Wunsch kann eine geringere Leckrate durch aufwendigere Sonderbehandlung erreicht werden. Hierüber muss jedoch eine Vereinbarung zwischen Besteller und LESER getroffen werden.

Bubble test

The test procedure used by LESER for gas tight safety valves is similar to the two procedures described above. The outlet is sealed by a plug. A tube with an inlet diameter of 6 mm is general used for all valves to be tested. When comparing leakage rates it is in principle, the pipe with the smaller inlet diameter produces the lower leakage rate, assuming the same number of bubbles. Lower leakage rates mean higher tightness. It is, therefore, not the number of bubbles which is decisive for the tightness, but the diameter of the pipe used in conjunction with the number of bubbles.

As the title of API 527 states, the leakage rate is designated as "commercial seat tightness". On request a greater tightness can be achieved by special treatment. In this case, agreement must be reached between the customer and LESER.

Nekaltest/Nekal test



Nekaltest:

Dieser Dichtheitstest wird angewendet bei Sicherheitsventilen, die nicht gasdicht gekapselt sind. Das ist eine Prüfung mit einer schaumbildenden Flüssigkeit. Eine Blase wird in geeigneter Weise über den Austritt gezogen. Diese Blase muss für eine gewisse Zeit stehen bleiben und darf während der Prüfdauer nicht zerplatzen. Bei Austrittsnennweiten, die DN 80 überschreiten, wird der Austrittsdurchmesser so verringert, dass er DN 80 entspricht.

Nekal test

This tightness test is used for safety valves which are not gastight closed. This is a test using a foaming liquid. A bubble is drawn over the outlet in a suitable manner. This bubble must remain stationary for a certain length of time and must not burst for the duration of the test. For nominal outlet diameters which exceed DN 80, the outlet diameter is reduced to DN 80.

Helium-Test:

Nachdem das zu prüfende Sicherheitsventil zunächst einmal herkömmlich mit Luft eingestellt worden ist und dabei sich bereits eine für den nachfolgenden Helium-Test ausreichende Dichtheit gezeigt hat, wird das Sicherheitsventil nachfolgend bei $0,9 \cdot p$ mit Helium beaufschlagt und mit einer in den Austritt gehaltenen Sonde die Leckrate ermittelt.

Erreichbare Dichtheit

Für metallisch dichtende Flächen (Sitz/Teller) kann eine Dichtheit (Leckrate) bis zu 10^{-3} mbar l/s erreicht werden. Nach einmaligem betriebsmäßigen Ansprechen ist jedoch u.U. diese Dichtheit nicht mehr gegeben.

Bei weichdichtenden Flächen (O-Ring/Elastomer) sind Leckraten von besser als 10^{-6} mbar l/s erreichbar.

Prüfung an Sicherheitsventilen in offener Ausführung

Die vorstehenden Angaben beziehen sich nur auf gasdichte, gekapselte Sicherheitsventile. Bei offener Federhaube und/oder Anlüftung H3 (siehe jeweiliges Typenblatt) können mit Ausnahme des Helium-Lecktestes die beschriebenen Testverfahren nicht angewendet werden. Für offene Ventile ist jedoch im allgemeinen der Helium-Test zu aufwendig. API empfiehlt, die Ventile auf der Austrittsseite zu „fluten“ und dann die aufsteigenden Blasen zu zählen. – Dieses Verfahren hält LESER für ungeeignet, denn es werden alle druckbeaufschlagten Flächen mit Flüssigkeit „kontaminiert“. LESER führt in diesem Fall den Nekaltest durch (siehe 21/51).

2. Gehäusedichtheit

Eintritt:

Im Standardfall wird die Gehäusedichtheit an der zusammengebauten Armatur mit Luft überprüft. Nach der Einstellung des gewünschten Ansprechdruckes wird bei diesem Druck der Eintrittskörper mit Nekal abgesprüht. Wenn danach keine Schaumbildung einsetzt, ist das geprüfte Teil in Ordnung. (Die notwendigen Fertigungsprüfungen sind bereits zu einem früheren Zeitpunkt durchgeführt worden).

Austritt:

Der Standardprüfdruck für die Ausblaseseite beträgt 6 bar, für Ventile mit PTFE- oder Elastomereinbauteilen: 2 bar. – Sollten die vorhandenen Einbauteile einen wie vor beschriebenen Prüfdruck nicht aushalten, so muß der Prüfdruck zwischen Besteller und LESER vereinbart werden.

Helium-Prüfung

Neben der Prüfung mit Luft oder auf Wunsch andere Gase z.B. Stickstoff kann auch die aufwendige Prüfung mit Helium durchgeführt werden. Die bei einer solchen Prüfung ermittelten Leckraten betragen im Standardfall $> 10^{-5}$ mbar l/s. Ist eine spezifische Leckrate, die kleiner ist als 10^{-5} mbar l/s, einzuhalten, so ist ggf. durch Ausbildung von z.B. besonderer Dichtungskammerung dieser Forderung Rechnung zu tragen.

Helium test

After the safety valve to be tested has been first set in the normal manner using air and a tightness adequate for the subsequent helium test has already been shown, the safety valve is then pressurised at $0.9 \cdot p$ with helium and the leakage rate is determined by means of a probe positioned in the outlet.

Achievable tightness

For metal to metal sealing surfaces (seat/disc), a tightness (leakage rate) up to 10^{-3} mbar l/s can be achieved. In the case of a once-only operation in service, this tightness is, however, no longer obtained under certain circumstances.

For soft sealing surfaces (o-ring/elastomer), leakage rates better than 10^{-6} mbar l/s are achievable.

Testing Open Bonnet Type Safety Valves

The above details refer only to gastight closed safety valves. In the case of the open bonnet type and/or lifting device H3 (refer to particular type data sheet), the test procedures prescribed cannot, with the exception of the helium leak test, be applied. For open bonnet type valves the helium test, is however, generally too expensive. API recommends that the valves be "flooded" on the outlet side and that the rising bubbles then be counted. LESER consider this method unsuitable because all pressure retained surfaces are "contaminated" with the test liquid. In this case LESER carry out the Nekal test (refer to 21/51).

2. Body Tightness

Inlet

In the standard test the body tightness is tested with air with the assembled valve. After setting the required set pressure, the inlet body is sprayed with Nekal at this pressure. If this does not cause foam to form, the tested part is suitable (the necessary production tests have already been carried out earlier).

Outlet

The standard test pressure for the outlet side is 6 bar and for valves with PTFE- or elastomer parts it is 2 bar. If any of the existing parts would not withstand the aforementioned test pressure, the test pressure must be agreed between the customer and LESER.

Helium test

After testing with air, or with other gases such as nitrogen if required, the expensive test using helium can be carried out. Standard leakage rates of up to 10^{-5} mbar l/s are found with a test of this kind. If a specific leakage rate which is lower than 10^{-5} mbar l/s is to be maintained, this requirement can be catered for, if necessary, by arranging special sealing chambers.

Das Druckstoßkriterium

Nicht nur die deutschen, sondern auch die z.Zt. in Erarbeitung befindlichen CEN-Regelwerke (EN...), die internationale Norm ISO 4126 sowie der amerikanische ASME-Code sehen vor, daß zum einen ein Druckverlust von 3 % des Ansprechdruckes als Druckverlust in der Zuleitung zulässig ist und daß zum anderen der Unterschied zwischen Druckverlust in der Zuleitung und Schließdruckdifferenz mindestens 2 % des Ansprechdruckes betragen muß, um eine sichere Funktion zu gewährleisten. Hierbei ist der kleinere Wert maßgebend.

In der Zwischenzeit ist jedoch die Diskussion über ein weiteres Kriterium zur Dimensionierung der Zuleitung, das sogenannte Druckstoßkriterium, aufgekommen. Die Auslegung der Zuleitung zum Sicherheitsventil nach diesem Kriterium soll das Anregen zum Flattern aufgrund von Druckstoßvorgängen verhindern. Der physikalische Hintergrund des Druckstoßkriteriums ist folgender:

Erfolgt in einem System, in dem sich ein Medium in einem stationären Zustand befindet, eine kurzzeitige Beeinflussung, die diesen stationären Zustand stört, so kann ein Druckstoß auftreten. Dieser Druckstoß kann beispielsweise aus dem Ansprechen oder Schließen von Sicherheitsventilen resultieren und in Form einer Unter- oder Überdruckwelle durch die Anlage laufen. Die durch Reflexion der Druckwelle auftretenden Druckstöße können das Sicherheitsventil unter bestimmten Bedingungen zum Flattern anregen. Wichtige Parameter in diesem Zusammenhang sind:

- die Größe der Ausflußziffer,
- der engste Strömungsquerschnitt,
- die Länge der Zuleitung sowie deren Durchmesser,
- die Öffnungsverhalten des Sicherheitsventils (Vollhub-/Proportional-Verhalten),
- die Zeit, die das Sicherheitsventil zum Öffnen benötigt,
- das Medium.

Allein die Frage nach der Öffnungs- bzw. Schließzeit des Sicherheitsventils hängt von einer Vielzahl verschiedener Parameter ab und ist für jeden Einzelfall auch in Abhängigkeit vom Medium (gasförmig, flüssig) nur durch Versuche zu bestimmen. Grundsätzlich ist zu sagen, daß als Folge einer größeren Öffnungsgeschwindigkeit ein Sicherheitsventil eher zum Flattern/Schwingen angeregt werden kann als bei einer geringeren. Für eine Reihe von Anlagenkonfigurationen liegen LESER Meßwerte vor.

Umfangreiche Untersuchungen zum Thema „Druckstoß“ auf den LESER-Leistungsprüfständen haben gezeigt, daß bei LESER-Sicherheitsventilen eine Gefahr des Flatterns aufgrund von Druckstößen ausgeschlossen werden kann, solange das 3 %-Kriterium eingehalten wird.

The Shock Wave Criterion

Not only the German but also the CEN Regulations (EN...) under preparation, the international standard ISO 4126 as well as the American ASME Code state, on the one hand, that a pressure loss of 3 % of the set pressure is allowable in the inlet line and, on the other hand, that the difference between the pressure loss in the inlet line and the reseating pressure difference must amount to at least 2 % of the set pressure to safe a proper function. The lower value is valid.

Meanwhile, however, a discussion has started about another criterion concerning the sizing of the inlet line, that is the so-called shock wave criterion. According to that criterion, the sizing of the inlet line to the safety valve shall prevent the fluttering of the line due to occurrence of shock waves. The physical background of the shock wave criterion is the following:

A shock wave may occur in a system whose medium is in a stationary state, if that state is briefly disturbed. The shock wave may, for example, result from the opening and closing of safety valves and pass through the system in the form of an underpressure or overpressure wave. The shock wave could cause the safety valve to flutter under certain circumstances. In this connection, the following important parameters apply:

- value of coefficient of discharge,
- flow diameter,
- length and diameter of the inlet line,
- safety valve operation characteristic (full lift / proportional),
- time which the safety valve requires for opening,
- fluid.

The question concerning the opening or closing time of the safety valve is governed by a number of different parameters and is dependant on the fluid (gas or liquid) and can only be established by test. It is generally true to say that a greater safety opening speed causes a safety valve to flutter or vibrate, in comparison with that of a smaller opening speed. For some plant configurations test figures are available from LESER.

Extensive shock wave tests on LESER test laboratories have shown that the hazard of fluttering due to shock waves does not exist with LESER safety valves as long as the 3 % criterion is maintained.

Verwendete Formelzeichen / Used Symbols

Formel- zeichen Symbols	Benennung	Designation	Einheiten Units
L_w	Schalleistungspegel	Sound capacity level	dB (A)
q_m	max. möglicher Massenstrom, gerechnet mit $p \cdot 1,1$ und $\alpha_d/0,9$	max. mass flow, calculated with $p \cdot 1,1$ and $\alpha_d/0,9$	kg/h
p	Ansprechdruck	Set pressure	bar
α_d	Ausflußziffer	Coefficient of discharge	–
T	Temperatur	Temperature	K
L_A	Schalldruckpegel in r Meter Abstand	Sound pressure level at a distance of r meters	dB (A)
r	Radius der „gedachten Halbkugel“ als Meßabstand von der Schallquelle	Radius of the “imaginary hemisphere” as the measurement distance from the source of the noise	m
A	Oberfläche der „gedachten Halbkugel“ mit dem Radius r	Surface of the “imaginary hemisphere” with the radius r	m ²

Zur Gesamt-Schallemission einer Anlage gehören neben Maschinen, Generatoren u.s.w. auch Geräusche, die durch Entspannungsvorgänge bei Dämpfen und Gasen, Kavitation von Flüssigkeiten oder aber auch durch Strömungs- bzw. Ausblasegeräusche in Armaturen hervorgerufen werden können.

Obwohl das Ansprechen von Sicherheitsventilen nicht zum bestimmungsgemäßen Betrieb einer Anlage gehört, werden zunehmend auch Sicherheitsventile nach ihrer Lautstärkeemission beurteilt. Eine große Lärmbelästigung kann (wenn auch nur kurzzeitig) von ins Freie blasenden Sicherheitsventilen ausgehen, so daß eine Beurteilung des möglichen Geräuschpegels notwendig ist.

Sicherheitsventile, welche in ein geschlossenes System blasen, lassen sich ggf. mit einer schalldämmenden Isolierung versehen (Achtung: Federhaube muß freibleiben! s.a. Seite 3/10...), womit sich bereits eine deutliche Schallreduzierung realisieren läßt. Die reine Rohrwandung kann zu einer Reduzierung von ca. 25-35 dB (A), bezogen auf das Freistrahlergeräusch, führen, wenn Sicherheitsventil und Ausblasemündung der anschließenden Rohrleitung räumlich voneinander entkoppelt sind, d.h. Rückwirkungen der Ausblasemündung zum Ventil finden nicht statt. Sind größere Anforderungen an die Dämpfung der Schallemission einer Armatur gestellt, so ist der Einsatz eines Schalldämpfers vorzusehen.

Bei der Beurteilung der „Lautstärke“ (charakterisiert durch den Schallleistungspegel) eines Sicherheitsventils sind nur die physikalischen Größen (Massenstrom, Temperatur u.s.w.) bei der Anwendung der für den Schallleistungspegel zugrunde zu legenden Formel ausschlaggebend. Ventilspezifische Gegebenheiten, z.B. Form- bzw. Ausblasegeometrie des Sicherheitsventils, bleiben derzeit unberücksichtigt.

Eine Möglichkeit zur Abschätzung des Schall-Leistungspegels von Sicherheitsventilen bieten z.B. die VDMA-Richtlinie 24422, die VDI-Richtlinie 2713, DIN EN 60534 Teil 8-4 sowie eine Reihe von empirisch ermittelten Formeln. Je nach Wahl der Formel können die Ergebnisse voneinander abweichen. LESER verwendet zur Ermittlung des Schall-Leistungspegels für Dampf nachstehende Formel:

$$L_w = 17 \cdot \lg \left(\frac{q_m}{1000} \right) + 50 \lg T - 15 \quad (\text{siehe VDI 2713}),$$

der entfernungsabhängige Schalldruckpegel läßt sich wie folgt berechnen:

$$L_A = L_w - [10 \cdot \lg A] \quad (\text{siehe VDI 2713})$$

The sum emission of noise in a plant is not only attributable to machinery and generators, etc., it also includes noises which can be caused by the depressurising of vapours or gases, the cavitation of liquids, as well as by flowing or discharging through valves.

Whilst the response of safety valves is not a primary issue in examining whether or not a plant or system is operating as intended, safety valves are also being assessed more and more often on the basis of the levels of noise which they emit. Safety valves discharging into the open air can cause considerable noise pollution (if only for a short period of time); therefore the potential noise level has to be evaluated.

Safety valves which discharge into closed systems can, if necessary, be fitted with a silencing insulation (important: the bonnet must not be covered! Please also refer to page 3/10...) this alone can bring about a clear reduction in the noise levels. Pipe walls can cause free-jet noise levels to drop by about 25-35 dB(A) if the safety valve and the discharge pipe mouth are detached from one another; in other words, the discharge pipe mouth will not have any effect on the valve. If greater demands are placed on silencing, a silencer shall be used.

When the noise (characterized by the sound capacity level) of a safety valve is being assessed, only the physical values (mass flow, temperature, etc.) are of any significance in the formula on which the sound capacity level is based. Specific valve characteristics, such as the shape or outlet chamber geometry of the safety valve, are currently not taken into consideration.

The sound capacity level of safety valves can be estimated, for example, on the basis of VDMA-Richtlinie 24422, VDI-Richtlinie 2713, DIN/EN 60534, part 8-4 and a host of empirically derived formulae. The results ascertained may differ, depending on the formula chosen. LESER use the following formula to ascertain the sound capacity level of steam:

$$L_w = 17 \cdot \lg \left(\frac{q_m}{1000} \right) + 50 \lg T - 15 \quad (\text{refer to VDI 2713}),$$

the distance-dependent sound pressure level can be calculated as follows:

$$L_A = L_w - [10 \cdot \lg A] \quad (\text{refer to VDI 2713})$$

Beispiel:

LESER Vollhub-Feder-Sicherheitsventil
Type 441 DN 80/125

Ansprechüberdruck 10 bar

Sattdampf/Massenstrom $q_m = 18600 \text{ kg/h}$
(Katalogangabe entspricht dem zuerkannten Massenstrom)

Sattdampf/maximaler Massenstrom $q_m' = 20754 \text{ kg/h}$
Tatsächliche Sattdampfleistung (unter Berücksichtigung des α -Wertes sowie einer 10 %igen Drucksteigerung, siehe auch Ausdruck aus unserem VALVESTAR^(R)-Berechnungsprogramm). Die erhöhte Sattdampftemperatur wird hierbei vernachlässigt.

Temperatur $184^\circ\text{C} = 457 \text{ K}$

Schalleistungspegel L_w

$$L_w = 17 \lg \left(\frac{20754}{1000} \right) + 50 \lg 457 - 15$$

$$L_w = 140,4 \text{ dB (A)}$$

Schalldruckpegel L_A in 1 m Entfernung

$$L_A = L_w - [10 \lg A]$$

Oberfläche A der Halbkugel mit $r = 1 \text{ m}$

$$A = 2 \pi r^2$$

$$A = 6,3 \text{ m}^2$$

$$L_A = 140,4 - [10 \lg 6,3]$$

$$L_A = 132,4 \text{ dB (A) in 1 m Entfernung}$$

Da, wie bereits ausgeführt, derzeit keine ventilspezifischen Gegebenheiten von Sicherheitsventilen als Nenngröße in die Berechnung eingehen, liegen die Unterschiede in den Ergebnissen nur in der Wahl der Formel. Es ist also notwendig, die Parameter eines Sicherheitsventils anzupassen, die in die Berechnung des Schalleistungspegels eingehen. Hierbei ist insbesondere die Leistung des Sicherheitsventils (Massenstrom) durch den Einsatz einer Hubbegrenzung auf die tatsächlich geforderte Leistung zu begrenzen.

Der Einsatz einer Hubbegrenzung führt durch die damit verbundene Verminderung des max. möglichen Massenstromes zu einer Reduktion des Schalleistungspegels eines Sicherheitsventils.

Sicherheitsventile, die gegen einen Schalldämpfer ausblasen und dabei einen für das Sicherheitsventil unzulässig hohen Gegendruck erzeugen, müssen mit einem gegendruckkompensierenden Edelstahl-Faltenbalg ausgerüstet werden (s. auch Seite 13/10).

Example:

LESER full lift safety valve
Type 441 DN 80/125

Set pressure 10 bar

Saturated steam/mass flow $q_m = 18600 \text{ kg/h}$
(catalogue details correspond to the certified mass flow)

Saturated steam/maximum mass flow $q_m' = 20754 \text{ kg/h}$
(considering an underated coefficient of discharge α as well as a 10% overpressure refer to the print-out from our VALVESTAR^(R) calculation program). The increased saturated steam temperature is not taken into account here.

Temperature $184^\circ\text{C} = 457 \text{ K}$

Sound capacity level L_w

$$L_w = 17 \lg \left(\frac{20754}{1000} \right) + 50 \lg 457 - 15$$

$$L_w = 140,4 \text{ dB (A)}$$

Sound pressure level L_A in 1 m distance

$$L_A = L_w - [10 \lg A]$$

Surface A of the hemisphere with $r = 1 \text{ m}$

$$A = 2 \pi r^2$$

$$A = 6,3 \text{ m}^2$$

$$L_A = 140,4 - [10 \lg 6,3]$$

$$L_A = 132,4 \text{ dB (A) in 1 m distance}$$

As already mentioned above, no specific features of safety valves are currently included in the calculation as parameters, the differences result only from the formula chosen. Therefore, it is necessary to adjust those parameters of a safety valve which are taken into account in the calculation of the sound capacity level. The capacity of the safety valve (mass flow), in particular, should be restricted to the capacity required in using a lift stopper.

If a lift stopper is used, this results in a reduction in the maximum mass flow attainable, which, in turn, brings about a reduction in the sound capacity level of a safety valve.

Safety valves which discharge in a silencer, generating a level of built-up back pressure which is unacceptably high for the safety valve, must be fitted with a stainless steel bellows which compensate the back pressure (also refer to page 13/10).

Inhalt	Contents	Seite/Page
Werkstoffe in LESER-Sicherheitsventilen	<i>Materials of LESER Safety Valves</i>	22/10
Werkstoffvergleich DIN-ASTM	<i>Comparison DIN-ASTM-Materials</i>	22/11
Werkstoffgegenüberstellung ASME – DIN der drucktragenden Teile	<i>Equivalent Materials ASME – DIN of Pressure Retaining Parts</i>	22/12
Standard-Stückliste	<i>Standard Parts and Materials</i>	22/13
Druck/Temperatureinsatzgrenze nach DIN 2401	<i>Pressure/Temperature Rating acc. to DIN 2401</i>	22/20-21
Werkstoffbescheinigungen EN 10204 für Arma- turengehäuse – Armaturengruppe 2 – gemäß TRB 801 Nr. 45 oder TRD 110	<i>Material Certificates EN 10204 for Valve Bodies – Valve Group 2 – acc. to TRB 801 Nr. 45 or TRD 110</i>	22/22
Druck/Temperatureinsatzgrenze nach ANSI B16.5	<i>Pressure/Temperature Rating acc. to ANSI B16.5</i>	22/30
Flansche	<i>Flanges</i>	22/40-41

Werkstoff-Nr. Material No.	Werkstoffbezeichnung Material quality	Gütenorm Standard	Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur / Mechanical properties at ambient temperature				Bemerkungen Remarks
			Zugfestigkeit Tensile strength (N/mm ²)	0,2 %-Dehngrenze Yield strength (N/mm ²) min.	Bruchdehnung Elongation δ_5 (L ₀ = 5 d ₀) (%) min.	Kerbschlagarbeit Impact test (ISO-V-Probe) [J] min.	
0.6025	GG-25	DIN 1691	250 – 350				Richtanalyse Approx. analysis HB: 235-285
0.8040	GTW-40	DIN 1692	360 – 420	200 – 230	A3: 4 – 8		HB: 220
0.7040	GGG-40	DIN 1693	400	250	15	ca. 10 – 19	Richtanalyse Approx. analysis
0.7043	GGG-40.3	DIN 1693	400	250	18	-20 °C: 14	Richtanalyse Approx. analysis
1.0036	S 235 JRG1	DIN EN 10025	340 – 510	225 – 235	21 – 26	27	Stückanalyse. Mech. Werte sind durchmesserabhängig Batch analysis Mech. values depending on the diameter
1.0425	P 265 GH	DIN EN 10028-2	410 – 530	265	22	31	für Dicken ≤ 16 mm for thickness ≤ 16 mm
1.0460	C 22.8	DIN EN 10222-2	410 – 540	250	25	44	Probenlage längs Pos. of sample longitudinal Ø ≤ 60 mm
1.0501	C 35	DIN EN 10250-2	500 – 650	280	21		normalisiert / normalized
1.0570	S 355J2G3	DIN EN 10025	450 – 680	275 – 335	17 – 22	27	Stückanalyse. Mech. Werte sind durchmesserabhängig Batch analysis Mech. values depending on the diameter
1.0619	GP 240 GH	DIN EN 10213-2	440 – 590	245	22	27	wasservergütet: 40 J water treated: 40 J
1.0718	11 SMnPb 30	DIN EN 10087	410 – 760	305 – 410	7 – 9		kalt gezogen, Dicke: cold drawn, thickness: 16 – 63 mm
1.1181 (1.1200)	C 35 E Federstahldraht C Spring steel wire C	DIN EN 10250-2 DIN 17 223-1	500 – 650 1160 – 2200	280 –	22 –	55 –	Brucheinschn.: 30 – 40 % Contraction: 30 – 40 %
1.4021	X 20 Cr 13	DIN EN 10088-1	650 – 800	450	14	25 – 30	Lieferzust.: vergütet Condition of delivery: heat treated
1.4104	X 14 CrMo S 17	DIN EN 10088-1	640 – 840	450	11	–	Lieferzust.: vergütet Condition of delivery: heat treated
1.4122	X 39 CrMo 17-1	DIN EN 10088-1	750 – 950	550	12	20	vergütet / heat treated
1.4301	X 5 CrNi 18-10	DIN EN 10222-5	500 – 700	195	40 – 45	85	
1.4310	X 10 CrNi 18 8	DIN 17 224	ca. 1300 – 2500	–	–	–	Mech. Werte: federhart gezogen + angelassen Mech. values: hardened drawn and annealed
1.4401	A4-70	DIN 267-11	≥ 700	450	A2: 0.4 α	–	
1.4404	X 2 CrNiMo 17-12-2	DIN EN 10222-5	490 – 690	190	40	85	Probenlage längs Pos. of sample longitudinal HB: 130 – 200
1.4408	GX5 CrNiMo 19-11-2	DIN EN 10213-1	440 – 640	185	20	60	
1.4435	X 2 CrNiMo 18-14-3	DIN EN 10222-5	490 – 690	190	40	85	
1.4571	X 6 CrNiMoTi 17-12-2	DIN EN 10222-5	500 – 730	210	35	85	Probenlage längs Pos. of sample longitudinal HB: 130 – 200
1.4581	GX5 CrNiMoNb 19-11-2	DIN EN 10213-1	440 – 640	185	20	35	Wärmebeh. Ø: ≤ 150
1.5415	16 Mo 3	DIN EN 10028-2	440 – 570	275 – 295	23	50	Heat treatment: Ø: ≤ 150
(1.7102)	(54 Si Cr 6) FD SiCr	(DIN 17 221) 17 223-2	1550 – 2300	–	–	–	Brucheinschn. 30 – 45 % Contraction 30 – 45 %
1.7258	24 CrMo 5	DIN 17 240	600 – 750	400	18	118	
1.7335	13 CrMo 4-5	DIN EN 10028-2	440 – 590	275 – 295	20	44	Wärmebeh. Ø: ≤ 150 Heat treatment: Ø: ≤ 150
1.7357	G17 CrMo 5-5	DIN EN 10213-2	490 – 640	315	20	27	
1.7709	21 CrMoV 5 7	DIN 17 240	700 – 850	550	16	63	
1.8159	51 Cr V 4	DIN EN 10250-3	1550 – 1650	–	–	–	HV: 415 – 590
	WSG 20-GO-40 CTZ	DIN 8555	–	–	–	–	HRC 40-43

Werkstoffvergleich DIN-ASTM

Comparison DIN-ASTM-Materials

22

Chemische Zusammensetzung / Chemical composition • Massenanteile / Components in %									US-Norm US Standard
C	Si	Mn	P ≤	S ≤	Cr	Ni	Mo	Sonstige Others	
2,9-3,1	1,8-2,0	1,0-1,3							ASTM A 48-83 Gr. 35 B; ASME SA-278, Class No. 55
3,5-3,7	2,3-2,6	≤ 0,25							ASTM A 536-87 Gr. 60-40-18 ASME SA-395
3,5-3,7	2,0-2,2	≤ 0,25							ASTM A 536-87 Gr. 60-40-18 ASME SA-395
≤ 0,21-0,25	–	–	0,055	0,055					ASTM A 570 Gr. 33, 36
≤ 0,20	≤ 0,35	0,50-1,30	0,035	0,030	≤ 0,25				
0,18-0,23	≤ 0,40	0,40-0,90	0,035	0,030	≤ 0,30				
0,32-0,39 ≤ 0,23-0,24	0,15-0,35 ≤ 0,6	0,50-0,80 ≤ 1,7	0,045 0,045	0,045 0,045					
0,18-0,23	0,3-0,6	0,5-0,8	0,03	0,02	≤ 0,5				ASME SA-216: Grade WCB
≤ 0,14	≤ 0,05	0,90-1,30	0,10	0,27-0,33				Pb: 0,15-0,35	
0,32-0,39 0,50-1,00	0,15-0,80 ≤ 0,35	0,50-0,80 0,30-1,50	0,035 0,030	0,035 0,030				Cu: max. 0,12	
0,17-0,25	≤ 1,0	≤ 1,0	0,045	0,030	12,0-14,0				~AISI 420
0,10-0,17	≤ 1,0	≤ 1,5	0,060	0,15-0,35	15,5-17,5		0,2-0,6		~AISI 430 F
0,33-0,45 ≤ 0,07 ≤ 0,12	≤ 1,0 ≤ 1,0 ≤ 1,5	≤ 1,0 ≤ 1,0 ≤ 2,0	0,040 0,045 0,045	0,015 0,030 0,030	15,5-17,5 17,0-19,0 16,0-18,0	8,5-10,5 6,0-9,0	0,8-1,3 – ≤ 0,8	Ni: ≤ 1,0 –	~AISI 420 RM ASME SA-240/SA-479: 304
≤ 0,08 ≤ 0,03	≤ 1,0 ≤ 1,0	≤ 2,0 ≤ 2,0	0,050 0,045	0,030 0,030	16,0-18,5 16,5-18,5	10,0-14,0 11,0-14,0	2,0-3,0 2,0-2,5		ASME SA-193/SA-194: B8M (AISI 316) ASME SA-240/SA-479: 316 L
≤ 0,07 ≤ 0,03 ≤ 0,08	≤ 1,5 ≤ 1,0 ≤ 1,0	≤ 1,5 ≤ 2,0 ≤ 2,0	0,045 0,045 0,045	0,030 0,025 0,030	18,0-20,0 17,0-18,5 16,5-18,5	10,0-12,0 12,5-15,0 10,5-13,5	2,0-3,0 2,5-3,0 2,0-2,5	Ti: 5 x %C b. 0,80	ASME SA-351: CF8M ASME SA 240/SA-479: 316 L ASME SA-240/SA-479: 316 Ti
≤ 0,06 0,12-0,22	≤ 1,5 ≤ 0,4	≤ 1,5 0,40-0,70	0,045 0,035	0,030 0,030	18,0-20,0	10,5-12,5 0,25-0,35	2,0-2,5	% Nb ≥ 8 x %C	ASME SA-351: CF10M
0,50-0,60	1,20-1,60	0,50-0,90	0,030	0,025	0,50-0,80			Cu: max 0,12	
0,2-0,28 0,10-0,18	0,15-0,35 ≤ 0,4	0,5-0,8 0,40-0,70	0,030 0,035	0,035 0,030	0,9-1,2 0,80-1,15	0,4-0,8	0,2-0,35		ASME SA-194: 7M
0,15-0,2 0,17-0,25 0,47-0,55	0,3-0,6 0,15-0,35 0,15-0,40	0,5-0,8 0,35-0,85 0,70-1,10	0,02 0,030 0,035	0,015 0,035 0,035	1,0-1,5 1,2-1,5 0,9-1,2		0,45-0,55 0,65-0,80	V: 0,25-0,35 V: 0,10-0,20	ASME SA-217:WC6 ASME SA-193: B16

Werkstoffgegenüberstellung ASME – DIN der drucktragenden Teile

Equivalent Materials ASME – DIN of Pressure Retaining Parts

Bauteile	Parts	ASME	DIN EN	
			Werkstoff- bezeichnung <i>Material Designation</i>	Werkstoff-Nr. <i>Material No</i>
Gehäuse bzw. Eintrittskörper	Body	216 WCB	GP 240 GH	1.0619
		217 WC6	G17 CrMo 5-5	1.7357
		351 CF 8M	GX5 CrNiMo 19-11-2	1.4408
		351 CF 10M	GX5 CrNiMoNb 19-11-2	1.4581
		316 L	X2 CrNiMo 17-12-2	1.4404
			C 22.8	1.0460
			P 265 GH	1.0425
		AISI 430 F	X14 CrMoS 17	1.4104
			S 355 J2G3	1.0570
Sitz bzw. Sitzbuchse	Seat resp. Nozzle	316 L	X2 CrNiMo 17-12-2 PTFE/Glas	1.4404
Teller	Disc	MT 440	X39 CrMo 17-1	1.4122
		316 L	X2 CrNiMo 17-12-2	1.4404
		316 Ti	X6 CrNiMoTi 17-12-2	1.4571
			PTFE/Glas	
Federhaube	Bonnet	536-87 Gr. 60-40-18	GGG-40	0.7040
		216 WCB	GP 240 GH	1.0619
		315 CF 8M	GX5 CrNiMo 19-11-2	1.4408

LESER hält für Werkstoffe nach DIN und ASME Doppelbescheinigungen vor. In den Fällen, bei denen keine Doppelbescheinigung möglich ist (kein DIN/ASME-Äquivalent), wird das Verfahren nach ASME-Code Sec. VIII, Div. 1 UG10 angewendet.

Mill certificates which complies with both DIN and ASME standards can be provided. If there is no equivalent DIN/ASME the procedure contained in ASME sec. VIII, div. 1 UG10 applies.

Standard-Stückliste

Standard Parts and Materials

22

Diese Tabelle gibt einen Überblick auf die Werkstoffe, die standardmäßig in allen Ventilen mit ASME/NB-Zulassung eingesetzt sind.

This table contains materials commonly used in safety valves with ASME/NB approval.

Pos. <i>Item</i>	Bauteile	Parts	Stahlguß / Cast steel			
			ferritisch	ferritic	austenitisch	austenitic
			ASME/ASTM	DIN Mat. No.	ASME/ASTM	DIN Mat No.
1	Gehäuse	Body	SA 216 WCB	1.0619	SA 351 CF8M	1.4408
5	Sitz	Seat	316 L	1.4404	316 L	1.4404
7	Teller	Disc	MT 440	1.4122	316 L	1.4404
8	Führungsscheibe mit Buchse	Guide with bush	51430 F/60-40-18 51430 F	1.4104/1.0501/0.7040 1.4104 tenifer	316 L	1.4404
9	Federhaube	Bonnet	60-40-18/SA 216 WCB	0.7040 (0.7043/1.0619)	SA 351 CF8M	1.4408
12	Spindel	Spindle	420	1.4021	316 L	1.4404
16	Federteller	Spring plate	12 L 13/316 L	1.0718/1.4404	316 L	1.4404
18	Druckschraube mit Buchse	Adjusting screw with bush	316 L/51430 F PTFE	1.4404/1.4104 PTFE	316 L PTFE	1.4404 tenifer PTFE
54	Feder	Spring	Carbon St./Alloy St./302 1.1200/1.7102/1.8159/1.4310		302	1.4310
			Alloy St./302 1.7102/1.8159/1.4310			
40	Kappe H 2	Cap H 2	12 L 13/60-40-18	1.0718/0.7043	316 L	1.4404
	Anlüftung H 3	Lifting device H 3	60-40-18	0.7040		
	Anlüftung H 4	Lifting device H 4	60-40-18	0.7040	CF8M	1.4408
55/ 56	Stiftschraube Mutter	Bolt nut			B8M/8M	1.4401/1.4401
			Steel/Steel	1.1181/1.0501		
			Gr. B 16/B 7	1.7709/1.7258		

Druck/Temperatur-Einsatzgrenze nach DIN 2401

Alle Gehäuseteile der LESER-Sicherheitsventile sind nach DIN 3840 auf ihre Festigkeit hin überprüft. Bei der Festigkeits-Berechnung der Gehäuse-Teile werden der maximale Ansprechdruck und die maximale Betriebstemperatur zugrunde gelegt. Das Ergebnis der Überprüfung wird im Rahmen der Bauteilprüfung nach VdTÜV-Merkblatt SV 100 dem TÜV vorgelegt.

Die Wahl der Nenndruck-Stufen für die Anschlußflansche hängt ab von dem Betriebsdruck, der Betriebstemperatur, der Werkstoff-Festigkeit, den verwendeten Dichtungsmaterialien etc. Eine genaue Nachrechnung, ob die gewählte Nenndruck-Stufe den Betriebsbeanspruchungen standhält, kann nach DIN 3840, DIN 2505 oder AD-Merkblatt B 8 durchgeführt werden.

Zur Vorauslegung der Nenndruck-Stufe, insbesondere bei Betriebstemperaturen >120°C, kann auf die inzwischen zurückgezogene Vornorm DIN 2401, Blatt 2 (Januar 66) zurückgegriffen werden. Die dort genannten zulässigen Betriebsdrücke für die jeweiligen Nenndruck-Stufen sind auf Seite 22/21 aufgetragen. Im Zweifelsfalle sollte jedoch immer eine Nachrechnung nach den o.a. Regelwerken und Normen stattfinden.

Der Werkstoff GP 240 GH - (1.0619) wird in DIN 2401 B2 01.66 auf die Betriebstemperatur von 400°C begrenzt. Die DIN EN 10213-2 läßt jedoch 450°C als obere Temperaturgrenze zu. Dies ist in der Grafik berücksichtigt worden.

Pressure / Temperature Rating acc. to DIN 2401

All bodies of LESER safety valves have been tested for strength in conformity with DIN 3840.

The strength calculation for the bodies is based on the maximum set pressure and maximum operating temperature. The result of the examination is submitted to the TÜV within the scope of the type test approval specified by VdTÜV Merkblatt, Sicherheitsventile 100.

Selecting the nominal pressure ratings (PN) for the connecting flanges is governed by the operating pressure, operating temperature, material strength, sealing materials used, etc.. To accurately check if the selected PN ratings will match the operational loads, follow the specifications of DIN 3840, DIN 2505 or AD Merkblatt B 8.

DIN 2401, page 2 – edition January '66 but now withdrawn – can be referred to for selecting the PN rating in connection with the preliminary design. The allowable operating pressures for the relevant PN ratings, stated in that standard, are listed on page 22/21.

However, checking in conformity with the aforementioned specifications and standards should always be carried out in the case of doubt.

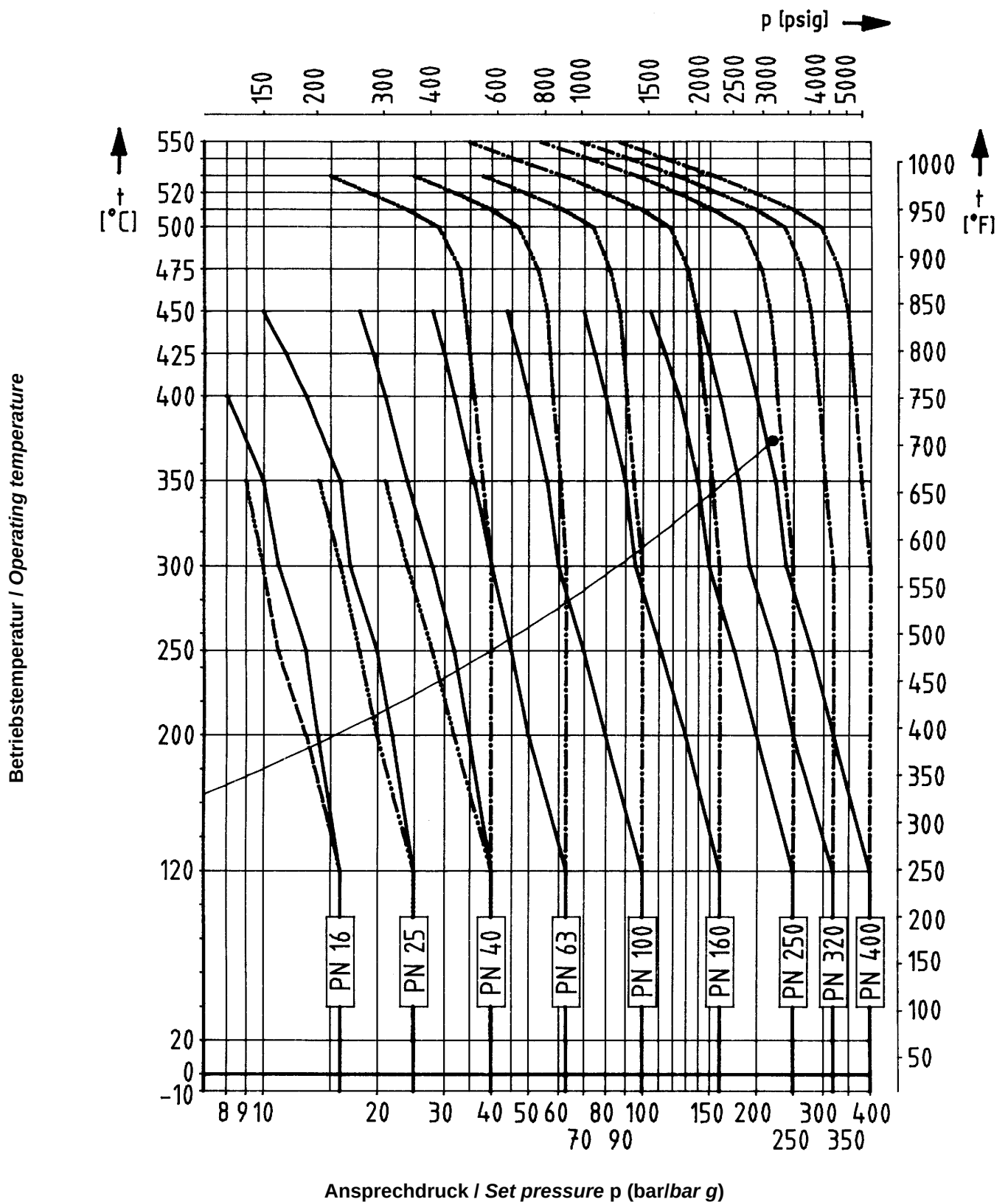
DIN 2401, page 2, edition 01.66 specifies an operating temperature limit of 400° C for the material GP 240 GH (1.0619). However, DIN EN 10213-2 specifies 450° C as allowable upper limit. That has been taken into account in the diagram.

DIN 2401, Blatt 2 (1.66) Auszug / Extract

Gehäusewerkstoff Body Material		Nenndruck Nom. Pressure	Zulässiger Betriebsdruck [bar] bei Temperatur [°C] Permissible operating pressure [bar g] at temperature [°C]														
			-10 °C +120 °C	200 °C	250 °C	300 °C	350 °C	400 °C	425 °C	450 °C	475 °C	500 °C	510 °C	520 °C	530 °C	540 °C	550 °C
GG 25	0.6025	PN 16	16	13	11	10											
GGG-40.3	0.7043	PN 16	16	13	11	10	(9)										
		PN 25	25	20	18	16	(14)										
		PN 40	40	32	28	24	(21)										
GP 240 GH C 22.8 St 35.8 S 355J2G3	1.0619 1.0460 1.0305 1.0570	PN 16	16	14	13	11	10	8		(6)							
		PN 25	25	22	20	17	16	13		(10)							
		PN 40	40	35	32	28	24	21		(18)							
		PN 63	63	50	45	40	36	32	(30)	(28)							
		PN 100	100	80	70	60	56	50	(48)	(46)							
		PN 160	160	130	112	96	90	80	(75)	(70)							
		PN 250	250	200	175	150	140	125		(110)							
G17 CrMo 5-5 13 CrMo 4-5	1.7357 1.7335	PN 320	320	250	225	192	180	160	(150)	(140)							
		PN 400	400	320	280	240	225	200		(175)							
		PN 40				40	38	36	35	34	33	29	24	19	15		
		PN 63				63	61	58	57	56	53	47	40	32	25		
		PN 100				100	95	91	89	87	82	74	62	49	38		
		PN 160				160	153	146	142	139	132	118	100	79	62	46	35
		PN 250				250	238	227	223	217	206	184	154	124	97	73	54
		PN 320				320	304	292	285	278	264	237	200	158	124	93	69
		PN 400				400	380	364	356	348	330	295	250	198	155	116	87

Druck-/Temperatureinsatzgrenze nach DIN 2401
Pressure/Temperature Rating acc. to DN 2401

22



--- G17 CrMo 5-5, 13 CrMo 4-5

— GP 240 GH, C 22.8

(t > 400 °C: nach/acc. DIN EN 10213-2)

--- GGG 40.3

----- GG 25

—●— Sattdampflinie (kritischer Punkt: 374,15 °C/221,2 bar)

Saturated steam (critical point: 705,47 °F/3207,4 psig)

Werkstoffbescheinigungen EN 10204 für Armaturengehäuse

Material Certificates EN 10204 for Valve Bodies

gemäß TRB 801, Nr. 45 „Gruppe B“ und TRD 110 „Armaturengruppe 2“
acc. to TRB 801, Nr. 45 „group B“ and TRD 110 „valve group 2“

Werkstoffbez. Werkstoffnr. Material Material-No.	TRB 801, Nr. 45, Ausgabe/ <i>Edition</i> 11.94					TRD 110, Ausgabe/ <i>Edition</i> 08.96			
	AD- Merkblatt Reihe W	DN ≤ 50 (2")	DN > 50 (2")			TRD Reihe 100	DN ≤ 50 (2")	DN > 50 (2")	Bemerkungen/ <i>Remarks</i> :
			t ≥ -10 °C	t < -10 °C	AD-W10 I/II/III [°C]				
GG 25 0.6025	AD-W3/1	AD-W 3/1 ist nicht erwähnt. TRB 801, Nr. 45, 5.1: Andere Werkstoffe dürfen verwendet werden, sofern ihre Eignung für den vorgesehenen Verwendungszweck festgestellt worden ist...anhand von Prüfungen oder Betriebsbewährungen...für –Gruppe A: durch den Hersteller –Gruppe C: durch den Sachverständigen –Gruppe B: durch den Hersteller, wenn Überprüfung nach Abschnitt 6 vorliegt, sonst durch den Sachverständigen. Deshalb Rücksprache mit Hersteller erforderlich. AD-W 3/1 is not mentioned. TRB 801, Nr. 45, 5.1: Other materials may be used if their qualification is stated for the foreseen application...by tests or proofs in service...for –group A: by the manufacturer –group C: by the inspector –group B: by the manufacturer, if approval is carried out acc. to section 6, otherwise by the inspector. Therefore consultation with the manufacturer is required.		nicht zulässig! <i>not allowed!</i>		TRD 108 2.1	Nachweis der Güteeigenschaften durch Kennzeichnung des Armaturengehäuses (TRD 108; 6.1) <i>Certification of material by marking of body (TRD 108; 6.1)</i>		Darf nicht eingesetzt werden: – wenn Zusatzbeanspruchungen nicht ausgeschlossen werden können (TRD 110; 3.1 (4)). – am Wasserraum von Heißwassererzeugern (TRD 110; 3.2 (3)). Ausnahme für Ventile nach TRD 721 bis DN 200: siehe TRD 701, Abs. 3 (Stand Mai 1995) <i>Not allowed:</i> – if additional stresses can occur (TRD 110; 3.1 (4)). – in or under water in hot water boilers (TRD 110; 3.2 (3)). Exception for valves acc. to TRD 721 up to DN 200: see TRD 701, section 3 (Status May 1995).
GGG 40.3 0.7043	AD-W3/2 2.2	2.2	≤ DN 150: 3.1.B > DN 150: 3.1.C	≤ DN 150: 3.1.B > DN 150: 3.1.C	-10/-60/-60	TRD 108 2.2	2.2	3.1.A	Nur zulässig bis einschließlich DN 175 (TRD 108; 2.2). Ggf. TRD 110; 6.4 & 4.2.4.1 (3) beachten. <i>Allowed up to DN 7" only (TRD 108; 2.2). See also: TRD 110; 6.4 & 4.2.4.1 (3)</i>
GP 240 GH 1.0619	AD-W5 2.2	2.2	< 500 kg: 3.1.B	< 500 kg: 3.1.B	-10/-60/-85	TRD 103 2.1	2.2	< 500 kg: 3.1.B	Erläuterungen: DN: Nennweite. Bei Sicherheitsventilen = Eintrittsnennweite Further Information: DN: Nominal diameter. Safety valves = Inlet nominal diameter
G17 CrMo 5-5 1.7357	AD-W5 2.2	3.1.A/C	3.1.A/C	3.1.A/C	-10/-60/-85	TRD 103 2.1	3.1.A	3.1.A	
GX5 CrNiMoNb 19-11-2 1.4581 ²⁾	AD-W5 2.7	2.2	3.1.B	3.1.B	-10/-60/-85	TRD 103 2.1	3.1.A	3.1.A	
GX5 CrNiMo 19-11-2 1.4408 ^{1) 2)}	AD-W5 2.7	2.2	3.1.B	3.1.B	-200/-255/-270	TRD 103 2.1	3.1.A	3.1.A	
St 35.8 1.0305	AD-W4 2.1 + 2.2	2.2	3.1.B	3.1.B	-10/-60/-85	TRD 102 2.1.1	2.2	3.1.B	
C 22.8 1.0460	AD-W9 2.1.3	2.2	3.1.B	3.1.B	-10/-60/-85	TRD 107 2.4	2.2	3.1.B	
P 265 GH 1.0425	AD-W1 2.3	2.2	3.1.B	3.1.B	-10/-60/-85	TRD 101 2.1	2.2	3.1.B	
X6 CrNiMoTi 17-12-2 1.4571	AD-W2 2.1	2.2	3.1.B	3.1.B	-270/-270/-270				
X2 CrNiMo 17-12-2 1.4404	AD-W2 2.1	2.2	3.1.B	3.1.B	-200/-255/-270				

1) Werkstoff 1.4408: Erweiterter Anwendungsbereich unter –10 °C gem. AD-W10 angekündigt, jedoch noch nicht veröffentlicht, Zeugnis 3.1.B erforderlich.

2) Zeugnis 3.1.A/C bei Druckinhaltsprodukt > 200 l · bar (LESER SV aus Edelstahl sind < 200 l · bar)

Die Temperatureinsatzgrenzen in den Regelwerken (z.B. AD-Merkblätter W1, W2, W3/1, W3/2, W5 etc.) und Werkstoff-Normen (z. B. DIN EN 10213-2, DIN EN 10222-5, DIN EN 10213-1) gelten nur bei Betriebstemperaturen bis herab zu –10 °C. Für den Einsatz bei tieferen Temperaturen ist zusätzlich das AD-Merkblatt W10 zu beachten.

Im AD-Merkblatt W10 werden »tiefste Anwendungstemperaturen« und »Beanspruchungsfälle genannt, bei denen die Festigkeitskennwerte der Werkstoffe nicht mehr voll ausgenutzt werden dürfen:

Beanspruchungsfall I: Volle Ausnutzung
II: Ausnutzung 75 %
III: Ausnutzung 25 %.

Die den Beanspruchungsfällen zugeordneten »tiefsten Anwendungstemperaturen« für verschiedene Werkstoffe entnehmen Sie der obigen Tabelle.

1) Material No. 1.4408: extended service range under –10 °C in acc. with AD-W10 announced, but not published. 3.1.B Certificate is required.

2) 3.1.A/C Certificate if the product of pressure and contents > 200 l · barg (LESER SV material stainless steel are < 200 l · barg)

The operating temperature limits stated in the rules (e.g. AD Merkblatt W1, W2, W3/1, W3/2, W5, etc.) and material standards (e.g. DIN EN 10213-2, DIN EN 10222-5, DIN EN 10213-1) apply only to operating temperatures ranging to –10 °C. AD Merkblatt W10 must be also considered with regard to operation at lower temperatures.

The AD Merkblatt W10 states the »lowest operating temperatures« and »load cases« at which the materials' strength characteristics may not be utilized to full extent:

Load case I - full utilization
Load case II - 75 % utilization
Load case III - 25 % utilization

The upper table shows the »lowest operating temperatures« for different materials on the basis of cases of load.

Zulässige Betriebsdrücke für Ventilflansche gem. ASME/ANSI B16.34-1988
Gehäuse und Federwerkstoffe gem. API 526
Flange Ratings acc. to ASME/ANSI B16.34-1988
Body and Spring Materials acc. to API 526

22

1. Tieftemperatur-Anwendung

Temperaturbereich: -268 bis -29 °C
 Gehäuse-Werkstoff: GX5 Cr Ni Mo 19-11-2 (1.4408)
 GX5 Cr Ni Mo Nb 19-11-2 (1.4581)
 gem. DIN EN 10213-2
 Feder-Werkstoff: 1.4310
 Type: **4414** (#150, #300)

1. Cryogenic Application

Inlet temperature: -450 to -20 °F
 Body Material: ASME SA 351, Grade CF 8 M
 ASME SA 351, Grade CF 10 M
 Rating acc. B16.34-Table 2-2.1A
 Spring Material: Low temperature alloy steel
 Type: **4414** (#150, #300)

		Max. Ansprechdruck / set pressure for classes							
Temperatur	Temperature	150		300		600		900	
°C	°F	bar	psig	bar	psig	bar	psig	bar	psig
-268 bis -102	-450 to -151	19,0	275	42,4	615	85,2	1235	127,6	1850
-101 bis -60	-150 to -76	19,0	275	49,6	720	99,3	1440	148,9	2160
-59 bis -29	-75 to -20	19,0	275	49,6	720	99,3	1440	148,9	2160

2. Standard-Anwendung

Temperaturbereich: -29 bis +427 °C
 Gehäuse-Werkstoff: GP 240 GH (1.0619)
 gem. DIN EN 10213-2
 Feder-Werkstoff: bis 232 °C: 1.1200
 bis 427 °C: 1.8159, 1.7102
 Type: **4412, 4422** (#150, #300);
4582, 4572 (#300, #600, #900)

2. Standard Application

Inlet temperature: -20 to +800 °F
 Body Material: ASME SA 216, Grade WCB
 Rating acc. B16.34-Table 1-1.1A
 Spring Material: up to 450 °F: carbon steel
 up to 800 °F: high temperature alloy steel
 Type: **4412, 4422** (#150, #300);
4582, 4572 (#300, #600, #900)

		Max. Ansprechdruck / set pressure for classes									
Temperatur	Temperature	150		300		600		900		1500	
°C	°F	bar	psig	bar	psig	bar	psig	bar	psig	bar	psig
-29 bis +38	-20 to +100	19,7	285	51,0	740	102,0	1480	153,1	2220	255,5	3705
+93	+200	18,0	260	46,5	675	93,1	1350	139,6	2025	232,7	3375
+149	+300	15,9	230	45,2	655	90,7	1315	135,8	1970	226,2	3280
+204	+400	13,8	200	43,8	635	87,6	1270	131,0	1900	218,6	3170
+232	+450	12,8	185	42,2	615	85,2	1235	127,2	1845	212,4	3080
+260	+500	11,7	170	41,4	600	82,7	1200	123,8	1795	206,5	2995
+316	+600	9,7	140	38,0	550	75,5	1095	113,1	1640	188,6	2735
+343	+650	8,6	125	36,9	535	74,1	1075	111,0	1610	185,1	2685
+371	+700	7,6	110	35,9	535	73,4	1065	110,3	1600	183,8	2665
+399	+750	6,6	95	34,8	505	69,7	1010	104,1	1510	173,8	2520
+427	+800	5,5	80	28,3	410	56,9	825	85,2	1235	142,0	2060

3. Hochtemperatur-Anwendung

Temperaturbereich: +427 bis +538 °C
 Gehäuse-Werkstoff: G17 CrMo 5-5 (1.7357)
 gem. DIN EN 10213-2
 Feder-Werkstoff: 1.8159, 1.7102
 Type: **4577, 4587**

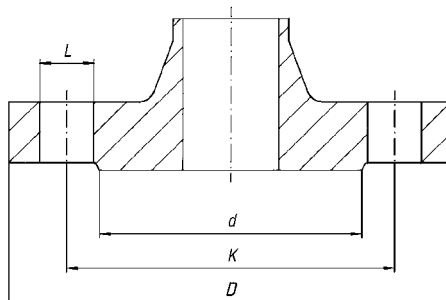
3. High Temperature Application

Inlet temperature: +800 to +1000 °F
 Body Material: ASME SA 217, Grade WC6
 Rating acc. B16.34-Table 2-1.9A
 Spring Material: High temperature alloy steel
 Type: **4577, 4587**

		Max. Ansprechdruck / set pressure for classes									
Temperatur	Temperature	150		300		600		900		1500	
°C	°F	bar	psig	bar	psig	bar	psig	bar	psig	bar	psig
+427	+800	für Flanschventile nicht vorgesehen		35,2	510	70,0	1015	105,2	1525	175,1	2540
+454	+850			33,4	485	67,2	975	100,1	1460	167,9	2435
+482	+900			31,0	450	62,1	900	93,1	1350	154,8	2245
+510	+950	no rating for flanged valves		26,2	380	52,1	755	78,0	1130	130,0	1885
+538	+1000			15,5	225	30,7	445	46,2	670	76,9	1115

Anmerkung:
 Sofern keine Temperaturbereiche angegeben sind, darf zwischen den einzelnen Temperaturangaben der maximale Ansprechdruck interpoliert werden.

Note:
 Ratings intermediate to tabulated set pressures are determined by linear interpolation between temperatures within a class number (ASME/API B16.34-2.1 (f)).



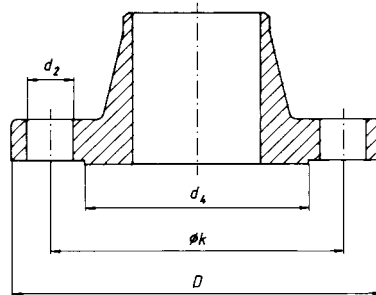
Auszug aus pr EN 1092-1 (PN ≤ 100)
DIN EN 1092-2 (PN ≤ 63)
DIN 2501-1 (> PN 100)

Extract from pr EN 1092-1 (PN ≤ 100)
DIN EN 1092-2 (PN ≤ 63)
DIN 2501-1 (> PN 100)

DN	PN 10					PN 16					PN 25				
	D mm	d mm	K mm	Schrauben Bolts Anzahl Number	L mm	D mm	d mm	K mm	Schrauben Bolts Anzahl Number	L mm	D mm	d mm	K mm	Schrauben Bolts Anzahl Number	L mm
15 20 25	Anschlussmaße siehe PN 40 Dimensions see PN 40					Anschlussmaße siehe PN 40 Dimensions see PN 40					Anschlussmaße siehe PN 40 Dimensions see PN 40				
32 40 50															
65	Anschlussmaße siehe/Dimensions see PN 16					185	122	145	4	18					
80	Anschlußmaße siehe/Dimensions see PN 40					Anschlussmaße siehe/Dimensions see PN 40									
100	Anschlussmaße siehe/Dimensions see PN 16					220	158	180	8	18					
125						250	188	210	8	18					
150						285	212	240	8	22					
200	340	268	295	8	22	340	268	295	12	22	360	278	310	12	26
250	395	320	350	12	22	405	320	355	12	26	425	335	370	12	30
300	445	370	400	12	22	460	378	410	12	26	485	395	430	16	30
350	505	430	460	16	22	520	438	470	16	26	555	450	490	16	33
400	565	482	515	16	26	580	490	525	16	30	620	505	550	16	36
500	670	585	620	20	26	715	610	650	20	33	730	615	660	20	36

DN	PN 40					PN 63					PN 100/160				
	D mm	d mm	K mm	Schrauben Bolts Anzahl Number	L mm	D mm	d mm	K mm	Schrauben Bolts Anzahl Number	L mm	D mm	d mm	K mm	Schrauben Bolts Anzahl Number	L mm
15	95	45	65	4	14	Anschlussmaße siehe/Dimensions see PN 160					105	45	75	4	14
20	105	58	75	4	14						—	—	—	—	—
25	115	68	85	4	14						140	68	100	4	18
32	140	78	100	4	18						—	—	—	—	—
40	150	88	110	4	18	180	102	135	4	22	170	88	125	4	22
50	165	102	125	4	18	205	122	160	8	22	195	102	145	4	26
65	185	122	145	8	18	215	138	170	8	22	220	122	170	8	26
80	200	138	160	8	18	250	162	200	8	26	230	138	180	8	26
100	235	162	190	8	22	295	188	240	8	30	265	162	210	8	30
125	270	188	220	8	26	345	218	280	8	33	315	188	250	8	33
150	300	218	250	8	26						355	218	290	12	33
200	375	285	320	12	30										
250	450	345	385	12	33										
300	515	410	450	16	33										

DN	PN 250					PN 320					PN 400				
	D mm	d mm	K mm	Schrauben Bolts Anzahl Number	L mm	D mm	d mm	K mm	Schrauben Bolts Anzahl Number	L mm	D mm	d mm	K mm	Schrauben Bolts Anzahl Number	L mm
15	Anschlussmaße siehe/Dimensions see PN 320					130	45	90	4	18	145	45	100	4	22
25						160	68	115	4	22	180	68	130	4	26
40	185	88	135	4	26	195	88	145	4	26	220	88	165	4	30
50	200	102	150	8	26	210	102	160	8	26	235	102	180	8	30
65	230	122	180	8	26	255	122	200	8	30	290	122	225	8	33
80	255	138	200	8	30	275	138	220	8	30	305	138	240	8	33
100	300	162	235	8	33	335	162	265	8	36	370	162	295	8	39
125	340	188	275	12	33	380	188	310	12	36					
150	390	218	320	12	36	425	218	350	12	39					



Auszug aus ANSI B 16.5

Extract from ANSI B 16.5

DN	Class 150					Class 300					Class 600				
	D mm	d ₄ mm	k mm	Schrauben Bolts Anzahl Number	d ₂ mm	D mm	d ₄ mm	k mm	Schrauben Bolts Anzahl Number	d ₂ mm	D mm	d ₄ mm	k mm	Schrauben Bolts Anzahl Number	d ₂ mm
1/2"	88,9	34,9	60,3	4	15,9	95,2	34,9	66,7	4	15,9	95,2	34,9	66,7	4	15,9
3/4"	98,4	42,9	69,8	4	15,9	117,5	42,9	82,5	4	19	117,5	42,9	82,5	4	19
1"	107,9	50,8	79,4	4	15,9	123,8	50,8	88,9	4	19	123,8	50,8	88,9	4	19
1 1/4"	117,5	63,5	88,9	4	15,9	133,3	63,5	98,4	4	19	133,3	63,5	98,4	4	19
1 1/2"	127	73	98,4	4	15,9	155,6	73	114,3	4	22,2	155,6	73	114,3	4	22,2
2"	152,4	92,1	120,6	4	19	165,1	92,1	127	8	19	165,1	92,1	127	8	19
2 1/2"	177,8	104,8	139,7	4	19	190,5	104,8	149,2	8	22,2	190,5	104,8	149,2	8	22,2
3"	190,5	127	152,4	4	19	209,5	127	168,3	8	22,2	209,5	127	168,3	8	22,2
4"	228,6	157,2	190,5	8	19	254	157,2	200	8	22,2	273	157,2	215,9	8	25,4
5"	254	185,7	215,9	8	22,2	279,4	185,7	234,9	8	22,2	330,2	185,7	266,7	8	28,6
6"	279,4	215,9	241,3	8	22,2	317,5	215,9	269,9	12	22,2	355,6	215,9	292,1	12	28,6
8"	342,9	269,9	298,4	8	22,2	381	269,9	330,2	12	25,4					
10"	406,4	323,8	361,9	12	25,4	444,5	323,8	387,3	16	28,6					
12"	482,6	381	431,8	12	25,4	520,7	381	450,8	16	31,7					
14"	533,4	412,7	476,2	12	28,6	584,2	412,7	514,3	20	31,7					
16"	596,9	469,9	539,7	16	28,6	647,7	469,9	571,5	20	34,9					
20"	698,5	584,2	635	20	31,7	774,7	584,2	685,8	24	34,9					

DN	Class 900					Class 1500					Class 2500				
	D mm	d ₄ mm	k mm	Schrauben Bolts Anzahl Number	d ₂ mm	D mm	d ₄ mm	k mm	Schrauben Bolts Anzahl Number	d ₂ mm	D mm	d ₄ mm	k mm	Schrauben Bolts Anzahl Number	d ₂ mm
1/2"	siehe Class 1500 see Class 1500					120,6	34,9	82,5	4	22,2	133,3	34,9	88,9	4	22,2
3/4"						130,2	42,9	88,9	4	22,2	139,7	42,9	95,2	4	22,2
1"						149,2	50,8	101,6	4	25,4	158,7	50,8	107,9	4	25,4
1 1/4"						158,7	63,5	111,1	4	25,4	184,1	63,5	130,2	4	28,6
1 1/2"						177,8	73	123,8	4	28,6	203,2	73	146	4	31,7
2"						215,9	92,1	165,1	8	25,4	234,9	92,1	171,4	8	28,6
2 1/2"						244,5	104,8	190,5	8	28,6	266,7	104,8	196,8	8	31,7
3"	241,3	127	190,5	8	25,4	266,7	127	203,2	8	31,7	304,8	127	228,6	8	34,9
4"	292,1	157,2	234,9	8	31,7	311,1	157,2	241,3	8	34,9	355,6	157,2	273	8	41,3

Anmerkung

Flanschdurchmesser D und Flanschblattdicke können größer sein als in der DIN- bzw. ANSI-Norm angegeben.

Note

Flange diameter D and flange thickness can be greater than tabulated in DIN resp. ANSI standard.

VALVESTAR®

LESER-Auslegungsprogramm für Sicherheitsventile

VALVESTAR®

LESER Sizing Programme for Safety Valves

Inhalt	Contents	Seite/Page
		23/10-11

LESER Berechnungsprogramm VALVESTAR® Version 6.3 zur Auslegung von Sicherheitsventilen *LESER Calculation Programme VALVESTAR® Version 6.3 for Sizing of Safety Valves*

Auslegungsprogramm VALVESTAR® Version 6.3

LESER hat das bewährte VALVESTAR®-Programm weiterentwickelt. In der nun vorliegenden VALVESTAR®-Version 6.3 wurde wesentlichen Kundenanforderungen – z. B. nach mehr Internationalität, Windows-Kompatibilität oder übersichtlicher Benutzerführung – Rechnung getragen.

Folgende Merkmale gestalten die Arbeit mit der VALVESTAR®-Version 6.3 jetzt noch angenehmer und effizienter:

- Auslegung nach diversen nationalen und internationalen Regelwerken und Standards:
 - AD 2000-Merkblatt A2
 - ASME Section VIII
 - API RP 520
 - Zwei-Phasenströmung nach VdTÜV 100/2 und Heißwasserauslegung nach Katalog Seite 20/50
- Übersichtliches Projektmanagement:
 - Möglichkeit zum Anlegen von Projekten als „Container für Auslegungen“
 - Hinterlegung von projektinternen Informationen und allgemeinen Textbausteinen
 - Speichern von Projekten und Auslegungen
- Erstellung kompletter Dokumentationen im pdf-Format:
 - Berechnungen
 - Stücklisten
 - Schnittzeichnungen
- LESER-Komplettprogramm
 - Alle Typen in VALVESTAR® enthalten
 - Zusatzausrüstungen spezifizierbar
 - Plausibilitätstest von Nenndruckstufen
- Übersichtliche Benutzerführung:
 - Windows-Benutzeroberfläche
 - Auslegungen im Interview-Modus (Wizard)
 - Handbuch in deutscher und englischer Sprache
- Internationalität durch Mehrsprachigkeit in Benutzerführung und Generierung von Ausdrucken:
 - Deutsch
 - Englisch
 - Französisch
 - Spanisch
 - Italienisch
 - Portugiesisch
 - Schwedisch
 - Russisch
 - Türkisch
 - Polnisch

Wenn Sie Fragen oder Anregungen zu VALVESTAR® haben, senden Sie bitte eine **E-Mail an valvestar@leser.com**

Sizing programme VALVESTAR® Version 6.3

LESER has advanced the tried and tested VALVESTAR® programme. The new VALVESTAR®-Version 6.3 meets essential customer requirements – f. i. more internationality, Windows compatibility or clear menu prompt.

Working with VALVESTAR®-Version 6.3 is now even more comfortable and efficient due to the following features:

- Sizing according to various national and international codes and standards:
 - AD 2000-Merkblatt A2
 - ASME Section VIII
 - API RP 520
 - Two-phase flow according to VdTÜV 100/2 and sizing of safety valves for hot water according to Complete Catalogue page 20/50
- Clear project management:
 - Possibility to create projects as "Container for Sizing"
 - Internal information and general text modules are provided
 - Projects and sizings can be saved
- Preparation of complete documentations in pdf file format:
 - Calculations
 - Parts lists
 - Sectional drawings
- LESER complete programme
 - VALVESTAR® contains all types
 - Accessories can be specified
 - Plausibility test of flange classes
- Clear menu prompt:
 - Windows user interface
 - Sizing in interview modus (Wizard)
 - Manual in German and English
- Internationality by offering various languages for menu prompt and printouts:
 - German
 - English
 - French
 - Spanish
 - Italian
 - Portuguese
 - Swedish
 - Russian
 - Turkish
 - Polish

If you have any questions or comments,
please send an e-mail to valvestar@leser.com

LESER GmbH & Co. KG, Hamburg

Hausanschrift/Registered Address:

D-20537 Hamburg, Wendenstrasse 133-135

Postanschrift/Postal Address:

D-20506 Hamburg, P.O.Box 26 16 51

Fon +49 (40) 251 65-100

Fax +49 (40) 251 65-500

e-mail: sales@leser.com

www.leser.com

Bank:

Vereins- und Westbank AG, Hamburg

BLZ 200 300 00, Konto 32 03 171

SWIFT: VUWB DE HH

IBAN: DE64 2003 0000 0003 2031 71

USt-ID/VAT-Reg:

DE 118840936

Steuer-Nr./Tax-No.

22/320/00123