PROTEGO® Katalog

gültig ab 2023

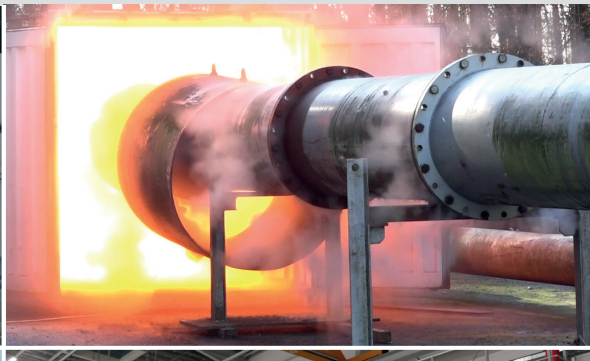
Exzellenz in Sicherheit und Umweltschutz

Weitere Produkte finden Sie auf:

www.protego.com











PROTEGO

für Sicherheit und Umweltschutz

Leben schützen - Werte erhalten. Seit über 60 Jahren.

Herzlich Willkommen bei der Braunschweiger Flammenfilter GmbH. Sie halten die neuste Ausgabe unseres PROTEGO® Katalogs in den Händen.

Braunschweiger Flammenfilter GmbH ist ein mittelständisches Unternehmen des Armaturenbaus mit über 600 Mitarbeitern an mehreren Standorten weltweit. Mit 11 Tochterunternehmen sind wir auf allen wichtigen Kontinenten vertreten. Unter dem Markennamen PROTEGO® fertigen und vertreiben wir Sicherheitsarmaturen und Tankzubehör und sind in unserem Spezialgebiet Technologie- und Marktführer.

Unseren Kunden stehen wir weltweit für Beratung und Service zur Verfügung. Sie vertrauen auf unsere Produkte für den verfahrenstechnischen Anlagenbau, die Mineralöl-, Chemie- und pharmazeutische Industrie und den Bio-Energie-Sektor.

Seit über 60 Jahren steht die Braunschweiger Flammenfilter GmbH für leistungsstarkes Know-how in Entwicklung und Herstellung von Sicherheitsarmaturen insbesondere für den Explosionsschutz bei Erzeugung, Lagerung und Transport brennbarer Flüssigkeiten und Gase. Dazu gehört eine exzellente technische Beratung sowie Serviceleistungen.

Im Sinne unserer Kunden realisieren wir Spitzenleistungen:

- lösungsorientiert
- qualitativ hochwertig
- beratend
- ökologisch

Zusammen mit unseren Tochtergesellschaften, Vertriebspartnern sowie PROTEGO® Authorized Repair Centern (PARC) leisten wir dieses Versprechen weltweit.

Als mittelständisches Familienunternehmen haben wir unsere Schlagkraft und Flexibilität bewahrt und sind ein stabiler und finanziell unabhängiger Partner unserer Kunden. Wir sind stolz auf unsere hochqualifizierten und motivierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, mit denen wir durch kontinuierliche Weiterentwicklung eine gemeinsame Zukunft gestalten.

Verschaffen Sie sich einen Überblick über unsere Kompetenzen und die Perspektiven einer Zusammenarbeit mit der Braunschweiger Flammenfilter GmbH.

Unsere Vision & Mission

Wir denken weiter - mit Begeisterung

PROTEGO® Vision: Exzellenz in Sicherheit und Umweltschutz.

PROTEGO® Mission: Ein profitables, unabhängiges, internationales Familienunternehmen, das Sicherheitsarmaturen entwickelt, produziert und Kompetenzführer in Technologie, Qualität, Verfügbarkeit, Service, Engineering und Beratung ist.

Unser Betätigungsfeld ist der Explosionsschutz sowie der Umweltschutz durch Druckhaltung und -entlastung in Exploration, Verarbeitung und Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten und Gasen.



PROTEGO® Produktübersicht

Gerätetyp	Benennung	Kapitel
AL/DK	Stößelventil	8
BE/AD	Ent-und Belüftungshaube	2
BE/HK	Ent-und Belüftungshaube	protego.com
BE/HK-E	Ent-und Belüftungshaube	2
BE/HR	Ent-und Belüftungshaube	protego.com
BE/HR 400	Ent-und Belüftungshaube	2
BE/HR-D	Überdruckventil	7
BE/HR-E	Ent-und Belüftungshaube	2
BR/TS	Detonationssicherung	protego.com
D/KSM	Überdruckventil	5
D/SVL	Überdruckventil	5
D-SVL-EB	Überdruckventil	7
DA-CG	Detonationssicherung	4
DA-E	Detonationssicherung	4
DA-G	Detonationssicherung	4
DA-SB	Detonationssicherung	4
DA-SB-PTFE	Detonationssicherung	protego.com
DA-UB	Detonationssicherung	4
DA-UCG	Detonationssicherung	protego.com
DAZ	Detonationssicherung	protego.com
DE/S	Überdruckventil	protego.com
DE/S-MK VI	Überdruckventil	protego.com
DR/ES	Detonationssicherung	4
DR/ES-PTFE	Detonationssicherung	protego.com
DR/ES-V	Detonationssicherung	4
DR/EU	Detonationssicherung	4
DR/SBW	Detonationssicherung	protego.com
DR/SV	Detonationssicherung	protego.com
D/SR	Deckenventil	8
D/SR-W	Deckenventil	8
DV/ZT	Über-/Unterdruckventil	6
DV/ZT-F	Über-/Unterdruckventil	6
DV/ZU	Über-/Unterdruckventil	6
DV/ZU-F	Über-/Unterdruckventil	6
DV/ZW	Über-/Unterdruckventil	6
DV/ZW-F	Über-/Unterdruckventil	6
DZ/E	Über-/Unterdruckventil	6
DZ/EA	Über-/Unterdruckventil	6
DZ/EA-F	Über-/Unterdruckventil	6
DZ/E-F	Über-/Unterdruckventil	6
DZ/T	Über-/Unterdruckventil	6
DZ/T-F	Über-/Unterdruckventil	6
E/KS	Ent-und Belüftungshaube	protego.com
EB	Ent-und Belüftungshaube	2
EB-Z	Ent-und Belüftungshaube	protego.com
EF/V	Detonationssicherung	4
EH/0	Ent-und Belüftungshaube	protego.com
EH/0S	Ent-und Belüftungshaube	protego.com
ER/V	Überdruckventil	protego.com
ER-V-LP	Überdruckventil	5
ER/V-F	Überdruckventil	5
ER/VH	Überdruckventil	5
FA-CN	Deflagrationssicherung	3
FA-E	Deflagrationssicherung	3
FA-G	Deflagrationssicherung	3
FA-I ATEX	Deflagrationssicherung	3
FA-I-PTFE	Deflagrationssicherung	protego.com
ITV-S	In-Tank Valve	9
LA	Lufttrocknungsaggregat	protego.com
LA-V	Lufttrocknungsaggregat mit Unterdruckventil	protego.com
LDA	Detonationssicherung	4
LDA-F	Detonationssicherung	4
LDA-W	Detonationssicherung	4
LDA-WF(W)	Detonationssicherung	4

Gerätetyp	Benennung	Kapitel	
LH/AD	Ent-und Belüftungshaube	2	
LH/AD-T	Ent-und Belüftungshaube	2	
LH/EB	Ent-und Belüftungshaube	protego.com	
NB/AP	In-Tank Valve	9	
P/EB	Überdruckventil	7	
P/EB-E	Überdruckventil	7	
P/EBR	Überdruckventil	7	
P/EBR-E	Überdruckventil	7	
P/EL	Überdruckventil	5	
P/ELR	Überdruckventil	5	
PU-IIA	Peil-/Probeentnahmerohr	protego.com	
PF/K	Peil-/Probeentnahmestutzen	8	
PF/TK	Peil-/Probeentnahmestutzen	8	
PG/H	Probeentnahmegefäß	protego.com	
PS/K	Peil-/Probeentnahmestutzen	8	
PS/KF	Peil-/Probeentnahmestutzen	8	
PS/TK	Peil-/Probeentnahmestutzen	8	
PM(D)S	Über-/Unterdruckventil	protego.com	NEU
PM-HF	Über-/Unterdruckventil	protego.com	
PR/0	Peil-/Probeentnahmerohr	protego.com	
PS/E	Peil-/Probeentnahmestutzen	protego.com	
PV/EB	Über-/Unterdruckventil	7	
PV/EB-E	Über-/Unterdruckventil	7	
PV/EBR	Über-/Unterdruckventil	7	
PV/EBR-E	Über-/Unterdruckventil	7	
PV/EL	Über-/Unterdruckventil	5	
PV/ELR	Über-/Unterdruckventil	5	
R/KSM	Über-/Unterdruckventil	6	
SA/DA	Schwimmende Oberflächen-Absauganlage (Skim-Anlage)	8	
SA/S	Schwimmende Absauganlage	8	
SD/BS-H	Überdruckventil	5	
SE/CK	Schwimmdachentwässerungs-Anlage	8	
SE/K	Schwimmdachentwässerungs-Anlage	8	
SI/DP	In-Tank Valve	9	
SI/F	In-Tank Valve	8	
SV/E	Unterdruckventil	7	
SV/E-1-0	Unterdruckventil	5	
SV/T-0-H	Unterdruckventil	5	
TS/E, TS/P, TS/W	Tauchsicherung	4	
UB/DF	Über-/Unterdruckventil	7	
UB/SF	Über-/Unterdruckventil	7	
UB/VF	Über-/Unterdruckventil	7	
V/KSM	Unterdruckventil	5	
V/SV	Unterdruckventil	protego.com	
V/SV-XL	Unterdruckventil	9	
V/SV-XXL	Unterdruckventil	9	
VD/KSM	Über-/Unterdruckventil	5	
VD/KSM-PA	Über-/Unterdruckventil	5	
VD/SV	Über-/Unterdruckventil	5	
VD/SV-AD(L)	Über-/Unterdruckventil	7	
VD-SV-EB	Über-/Unterdruckventil	7	
VD/SV-HR	Über-/Unterdruckventil	7	
VD/SV-HRL	Über-/Unterdruckventil	7	
VD/SV-PA(L)	Über-/Unterdruckventil	5	
VD/TS	Über-/Unterdruckventil	7	
VN-A-PCPF	Über-/Unterdruckventil	9	
VN-A-PCPM	Über-/Unterdruckventil	9	NEU
VP/HK	Peil-/Probeentnahmevorrichtung	8	
WV/T	Wechselventil	9	
ZE/TK	Kondensatablasshahn	8	
ZE/WU	Zapf-und Entlüftungsventil	8	
ZM-R	Druckreduzierventil	6	

Informationen auf einen Blick

Produktvielfalt **Für alles die perfekte Lösung**	Dieser Katalog enthält einen Auszug unseres umfangreichen Produktsortiments. Geräte mit **Sonderzulassungen**, besonderen Betriebsbedingungen wie **Temperatur und Druck**, für **spezielle Anwendungen** stehen ebenfalls zur Verfügung. Kontaktieren Sie unser freundliches Vertriebsteam.	
Neu im Katalog	Neuheiten werden mit diesem Piktogramm gekennzeichnet	NEU
QR-Codes im Katalog	Nutzen Sie durch Scannen des QR-Codes die Möglichkeit, sich schnell zusätzliche Informationen aus dem Internet abzurufen	
protego.com	Bei diesem Zeichen schauen Sie auf unsere Homepage und erhalten Zusatzinformationen. Wir bieten Ihnen auf diesem Wege weitere Möglichkeiten zur Unterstützung.	
PARCs	PROTEGO® Authorized Repair Center: PARCs bieten Ihnen qualifizierte und regionale Unterstützung bei Wartungen und Instandsetzungen an.	
Kontakte	Unser kompetentes und freundliches Vertriebsteam berät Sie zu Ihren Fragen und Wünschen.	
PROTEGO® QuEST **Quick Engineering & Sizing Tool**	**PROTEGO® QuEST** ist die Software zur Auslegung und Auswahl von Ent- und Belüftungsarmaturen sowie Flammendurchschlagsicherungen.	PROTEGO QuEST
PROTEGO® Engineering Service	**PROTEGO® Engineering Service** ist die neue PROTEGO® Abteilung, die Analysen und Auslegungen zu Sicherheits- und Prozessfragen erstellt.	

PROTEGO® Engineering Service

Wir unterstützen unsere Kunden mit Tankmodellierungen und Sicherheitsbetrachtungen.

Unsere Fachgebiete sind:

- Schutz von Tanks gegen normale und besondere Wetterbedingungen
- Entscheidungshilfen bei der Isolierung von Tanks und Rohrleitungen
- Schutz von Tanks bei Dampf-Kollaps im Tankinneren
- Verringerung der durch Tankatmung verursachten Produktverluste

Das kann PROTEGO® QuEST

- Ermittlung der Ent- und Belüftungsleistung sowie der Notentlüftung (z.B. Feuerfall) von Lagertanks
- Auslegung von PROTEGO® Armaturen
- Prüfung vorhandener Armarturen

Inhalt

Katalog

PROTEGO® Technologie ..... Kapitel 1

Flammendurchschlagsicherungen

Ent- und Belüftungshauben ..... Kapitel 2

Deflagrationssicherungen ..... Kapitel 3

Detonationssicherungen ..... Kapitel 4

Ventile

Über- und Unterdruckventile, Endarmaturen ..... Kapitel 5

Über- und Unterdruckventile, Rohrleitungsarmaturen ..... Kapitel 6

Über- und Unterdruckventile mit Flammensicherung, Endarmaturen ..... Kapitel 7

Tankzubehör und Sonderausrüstung ..... Kapitel 8

Ausrüstungen für Kaltlagertanks ..... Kapitel 9

PROTEGO® Technologiezentrum

Das PROTEGO® Technologiezentrum bietet unseren Kunden eine Vielzahl von Möglichkeiten bei der Umsetzung ihrer speziellen Anforderungen.

- Klimakammer (Simulation extremer Einsatzbedingungen von -70°C bis +150°C)
- Cryogenic Prüfstand (Funktionsprüfung von Ventilen für Kaltlagertanks z.B. LIN-LOX-LAR Tanks)
- Salzsprühkammer (Funktionstest für maritime Einsatzbedingungen)
- Ventilprüfstände (Einstelldruck- und Leckratenbestimmung, Funktionstests)
- Labor (Ermittlung sicherheitstechnischer Kenngrößen, Werkstoffuntersuchungen)
- Elektrolabor (Erforschung, Entwicklung und Einsatz neuer Technologien z.B. Industrie 4.0)
- diverse Strömungsmessanlagen (Vermessung von End- und Rohrleitungsarmaturen z.B. Volumenstrommessung bis 55000 m^3/h)



Kapitel 1

- **Flammendurchschlagsicherungen**
- **Ventile**
- **Tankzubehör**

Anwendungsübersicht

Der PROTEGO® Katalog ist modular aufgebaut. Im vorliegenden Kapitel 1 wird das Unternehmen vorgestellt und mit den „Technischen Grundlagen“ sowie „Sichere Anlagen in der Praxis“ ein Grundwissen für Auslegung und Anwendung der PROTEGO® Armaturen angeboten.

In den darauffolgenden Kapiteln 2 bis 9 werden die Produkte detailliert beschrieben.







Typische Einsatzgebiete

- Tanklager und Betankungsanlagen
- Gasrückführung an Tankstellen
- Verbrennungsanlagen
- Chemie- und Pharma-Prozessanlagen
- Offshore Anwendungen (z.B. FPSO`s)
- Kaltlagertanks (z.B. LNG, LIN, LOX)
- Deponie- und Biogasanlagen
- Abwasserbehandlungs-Kläranlagen

Exotische Einsatzgebiete

- Kliniken: Lachgasversorgung
- explosionssicherer Bodenablauf am Hubschrauberlandeplatz
- Whiskyfass-Lagerung
- Herstellung von Weizenkorn
- Flugzeugbetankungssysteme

Besondere Einsatzgebiete

- Lebensmittel-Vakuumsterilisation
- Wafer-Herstellung in der IT-Industrie
- Entlüftung verfüllter Bergbauschächte
- Vitamin-Herstellung (Biotin)
- Herstellung von Zahnpasta

PROTEGO® – ein Unternehmen stellt sich vor 12

Technische Grundlagen 14

Flammendurchschlagsicherungen....14
Über- und Unterdruckventile....19
Über- und Unterdruckventile mit integrierten Flammendurchschlagsicherungen....24
Berechnung der Ent- und Belüftungsleistungen oberirdischer Lagertanks - Auslegungs- und Berechnungsgrundlagen.. 26

Sichere Anlagen in der Praxis 34

Tanklager für Raffinerien und Chemieanlagen.... 35
Chemie- und Pharma-Prozessanlagen....36
Abluftverbrennungsanlagen....37
Schiffbau und Verladetechnik.... 38
Biogas-, Abwasserbehandlungs- und Deponiegastechnik....39
Flammendurchschlagsicherungen als integrierte Bauteile von Geräten.... 40
Kaltlagertanks....41

Liefer- und Leistungsübersicht 42

Deflagrationssicherungen, Endarmaturen und Ent- und Belüftungshauben....42
Deflagrationssicherungen, Rohrleitungsarmaturen....42
Detonationssicherungen, Rohrleitungsarmaturen....42
Ausrüstung für Kaltlagertanks.... 42
Über- und Unterdruckventile, Endarmaturen....43
Über- und Unterdruckventile, Rohrleitungsarmaturen....43
Über- und Unterdruckventile mit integrierter Flammensicherung....43
Tankzubehör und Sonderausrüstungen....43

Anhang 44

Regelwerke, Gesetze, Normen und PROTEGO® Veröffentlichungen....44
Glossar....46
Werkstoffe, Begriffe und Umrechnungsfaktoren.... 54
Auslegungsdatenblatt für PROTEGO® Armaturen.... 55

Technische Änderungen und Schutzrecht nach ISO 16016 vorbehalten

PROTEGO® - ein Unternehmen stellt sich vor

Unternehmensvideo

Unsere Vision & Mission

Wir denken weiter - mit Begeisterung

PROTEGO® Vision: Exzellenz in Sicherheit und Umweltschutz.

PROTEGO® Mission: Ein profitables, unabhängiges, internationales Familienunternehmen, das Sicherheitsarmaturen entwickelt, produziert und Kompetenzführer in Technologie, Qualität, Verfügbarkeit, Service, Engineering und Beratung ist. Unser Betätigungsfeld ist der Explosionsschutz sowie der Umweltschutz durch Druckhaltung und -entlastung in Exploration, Verarbeitung und Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten und Gasen.



PROTEGO® World Team

Wir realisieren Spitzenleistungen

- lösungsorientiert
- qualitativ hochwertig
- beratend
- ökologisch

PROTEGO® ist Weltmarktführer und operiert weltweit mit einem großen Netzwerk von Tochterfirmen und Vertretungen. Zum PROTEGO® Team gehören 10 Vertriebs- und Servicegesellschaften sowie über 120 Vertretungen auf allen Erdteilen.





Kompetenz an erster Stelle

Was Sie von uns erwarten dürfen? Alles.

PARC: PROTEGO® **A**uthorized **R**epair **C**enter (PARC) unterstützen bei der Wartung vor Ort. Als zertifizierte Servicepartner erfüllen die PARCs die Anforderungen des PROTEGO® Werksstandards in den Bereichen Personal, Organisation, Werkstattausrüstungen, Maschinen, Qualitäts- und Umweltmanagement.

Ersatzteildienst: In all unseren Stützpunkten halten wir für Sie Original-Ersatzteile bereit. Originalteile und die regelmäßige Wartung, abgestimmt auf die jeweiligen Betriebsverhältnisse, sind Garantie für einen störungsfreien Betrieb.

Beratung: Zur Unterstützung bei den vielfältigen und differenzierten Anwendungsfragen stehen die erfahrenen PROTEGO® Fachleute zur Verfügung. Sie sind darin ausgebildet, verfahrenstechnische Aufgabenstellungen unter Sicherheitsaspekten zu betrachten.

Wartung: Wir können Ihnen unsere geschulten Außendienst-Monteure für Einbau und Wartung zur Verfügung stellen oder Sie greifen auf unsere Vertragswerkstätten zurück. Entscheidend ist das geschulte Personal, das im Herstellerwerk intensiv auf die Aufgaben vorbereitet wurde.





Im eigenen, weltweit größten Forschungs- und Entwicklungszentrum

entwickeln wir - mit Begeisterung und Erfolg

Unsere Produkte werden in enger Zusammenarbeit mit Anwendern, technischen Instituten und Abnahmenbehörden entwickelt. Dabei dient das PROTEGO® Forschungs- und Entwicklungszentrum - weltweit das größte seiner Art - nicht nur der Weiterentwicklung unserer Produkte, sondern steht auch für allgemeine Forschungsvorhaben und kundenspezifische Sonderentwicklungen zur Verfügung. Dabei sind Untersuchungen mit Nennweiten bis zu DN 1000 sowie höheren Drücken, Temperaturen und Sauerstoffanreicherung möglich.

Nationale und internationale Abnahmebehörden überzeugen sich regelmäßig von dem hohen Standard und lassen sich von uns beraten.

Von Anfang an entwickeln wir unsere Produkte entsprechend QM-System EN ISO 9001:2015 und 14001:2015 und garantieren somit unseren Kunden höchste Produktqualität.





PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

Entwicklung

Flammendurchschlagsicherungen schützen in explosionsgefährdeten Anlagen vor den Auswirkungen von Explosionen. Seitdem im Bergbau Anfang des 19. Jahrhunderts Methangasexplosionen durch die Entwicklung der Grubenlampe mit Davy-Sieb eingeschränkt werden konnten, wurden auch für die weit gefährlicheren Gaszusammensetzungen der modernen Kohlenwasserstoff-Chemie Lösungen gefunden, um Anlagen sicherer zu machen.

Für die Versorgung der ersten Automobile mit Betriebsstoffen wurde der Bau von Tankstellen notwendig. Bei den Tankstellentanks entstand das Problem, dass sich explosionsfähige Dämpfe bestehend aus Kohlenwasserstoffen und Luft an den Tanks und Verladeeinrichtungen bildeten und sich entzünden konnten. Mit den Anforderungen nach sicherer Handhabung in gefährlicher Atmosphäre haben die großen Ölgesellschaften im zivilen und militärischen Bereich die Entwicklung von Schutzarmaturen vorangetrieben.

Erste Erfolge wurden mit Kiestöpfen erzielt, die auf den Kraftstofftanks eingesetzt wurden. In der Kiesschüttung wurde die Explosion aus der Atmosphäre oder in der angeschlossenen Leitung gestoppt und die Flamme gelöscht. Der Tank war geschützt. Kiesschüttungen hatten jedoch den Nachteil nicht reproduzierbaren Flammenlöschvermögens und hoher Druckverluste. Bereits 1929 wurde eine Neuentwicklung patentiert, die Kiesschüttung durch gewickelte Stahlbänder zu ersetzen (Bild 1a). Gemeinsam mit dem patentierten Stoßfang war eine Schutzarmatur entwickelt worden, die bei geringstmöglichem Druckverlust sogar detonativ verlaufende Verbrennungsvorgänge in der Leitung aufhielten. Die PROTEGO® Detonationssicherung – entwickelt von Robert Leinemann – war geboren (Bild 1b). Ihren Namen erhielt sie allerdings erst sehr viel später, als Robert Leinemann 1954 sein Unternehmen Braunschweiger Flammenfilter gründete.

Mit der Weiterentwicklung der chemischen Prozesse wurden die Anforderungen an die Schutzarmaturen differenzierter. Hinzu kamen Forderungen aus dem Umweltschutz. Abluft aus Prozessen war entsprechend den Auflagen der Luftreinhalte-Verordnungen umweltgerecht zu entsorgen und in Verbrennungsanlagen zu führen. Das ständig oder auch nur gelegentlich explosionsfähige Gemisch wurde betriebsmäßig einer Zündquelle zugeführt. Diesen besonderen Gefahren musste mit besonderen Maßnahmen begegnet werden. Zuverlässigen Schutz in den Anlagen bieten die PROTEGO® Flammendurchschlagsicherungen, die aufgrund ständiger Weiterentwicklung immer dem aktuellen Stand der Technik entsprechen.

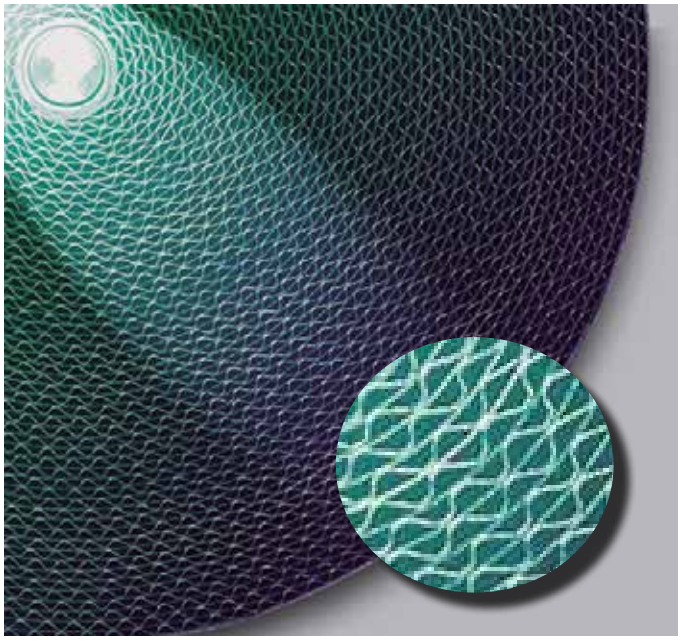


Bild 1a: Aus Stahlbändern gewickelte FLAMMENFILTER®

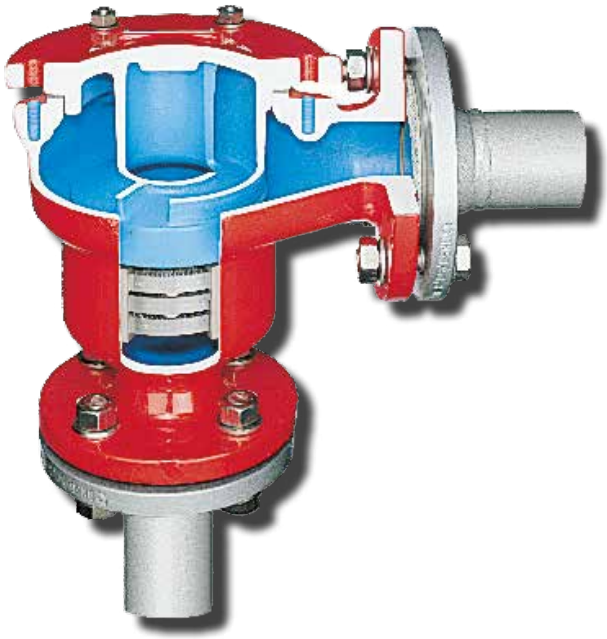


Bild 1b: PROTEGO® Detonationssicherung mit Stoßfang

Verbrennungsvorgänge

Explosive Gemische können auf unterschiedliche Art brennen. Einfluss auf den Verbrennungsvorgang haben u.a. die chemische Zusammensetzung des Gemisches, mögliche Druckwellen, eine Vorkomprimierung, die geometrische Ausbildung des Verbrennungsraumes sowie die Flammenfortpflanzungsgeschwindigkeit.

Für Flammendurchschlagsicherungen sind die maßgeblichen **Verbrennungsvorgänge** in internationalen Normen definiert:

Explosion ist als Oberbegriff die plötzliche Oxidations- oder Zerfallsreaktion mit Anstieg der Temperatur, des Druckes oder beider gleichzeitig [siehe auch EN 1127-1].

Deflagration ist eine Explosion, die sich mit Unterschallgeschwindigkeit fortpflanzt [EN 1127-1]. In Abhängigkeit von der geometrischen Ausdehnung des Verbrennungsraumes unterscheidet man die atmosphärische Deflagration, die Volumendeflagration und die Rohrdeflagration.

Die **atmosphärische Deflagration** (Bild 2) ist eine Explosion im freien Raum ohne nennenswerten Druckaufbau (im Volksmund Verpuffung).

Die **Volumendeflagration** (Bild 3) ist eine Explosion im abgeschlossenen Volumen (z. B. innerhalb eines Behälters) ausgelöst durch Zündung im Innern des Volumens.

Die **Rohrdeflagration** (Bild 5) ist eine beschleunigte Explosion innerhalb einer Rohrleitung, die sich in Rohrachsrichtung mit einer Flammenfortpflanzungsgeschwindigkeit unterhalb der Schallgeschwindigkeit bewegt.

Stabilisiertes Brennen ist ein gleichmäßiges Brennen einer Flamme unter Stabilisierung der Flamme auf oder nahe der Flammensperre. Dabei unterscheidet man zwischen dem **kurzzeitigen Brennen** (ein stabilisiertes Brennen für eine bestimmte Zeit) und dem **Dauerbrand** (ein stabilisiertes Brennen für eine unbestimmte Zeit) (Bild 4).

Detonation ist eine Explosion, die sich mit Überschallgeschwindigkeit fortpflanzt, gekennzeichnet durch eine Stoßwelle [EN 1127-1]. Hierbei unterscheidet man die **stabile Detonation** und die **instabile Detonation** (Bild 5).

Eine Detonation ist **stabil**, wenn sie sich in einem geschlossenen System ohne bedeutende Druck- und Geschwindigkeitsänderungen fortpflanzt (die Geschwindigkeiten liegen üblicherweise im Bereich von 1 600 m/s bis 2 200 m/s). Während des Übergangs des Verbrennungsvorgangs von einer Deflagration in eine stabile Detonation ist eine Detonation **instabil**. Der Übergang erfolgt in einem räumlich sehr begrenzten Bereich, in dem die Geschwindigkeit der Verbrennungsfront nicht konstant ist und der Explosionsdruck bedeutend höher ist als bei der stabilen Detonation. ANMERKUNG: In welchem Bereich der Übergang stattfindet, ist statistisch schwankend und hängt u. a. von Betriebsdruck und Betriebstemperatur sowie vom Rohrdurchmesser D, der Rohrkonfiguration, dem Prüfgas und der Explosionsgruppe ab.

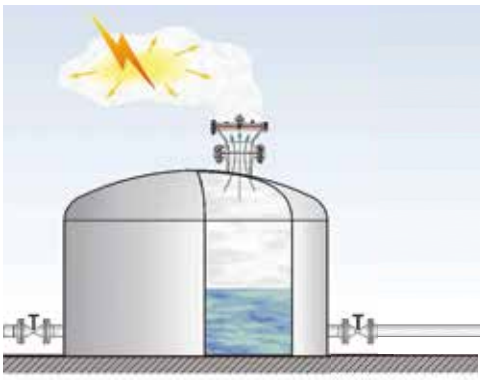


Bild 2: Atmosphärische Deflagration

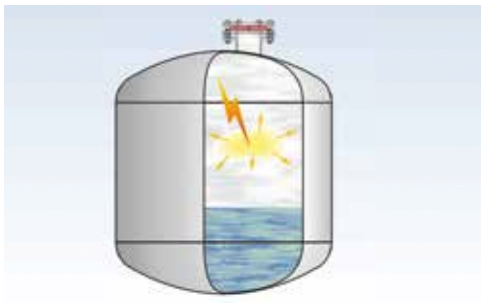


Bild 3: Volumendeflagration

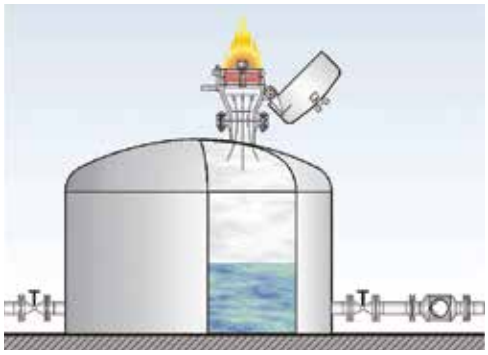


Bild 4: Stabilisiertes Brennen: Dauerbrand

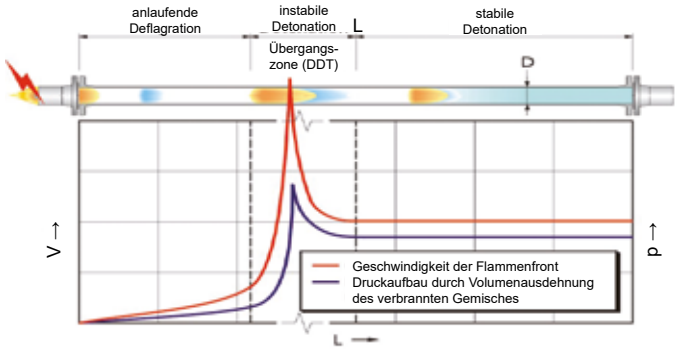


Bild 5: Deflagration – instabile Detonation – stabile Detonation
L = Abstand zur Zündquelle
D = Rohrleitungsdurchmesser
v = Geschwindigkeit der Flamme
p = Druck
DDT = Übergangszone Deflagration zu Detonation

Grundtypen

Flammendurchschlagsicherungen werden unterteilt nach Verbrennungsvorgang (Dauerbrand, Deflagration, Detonation sowie deren Varianten) und nach Installationsart (Endsicherung, Volumensicherung, Rohrsicherung).

Sie werden unterschieden in:

a) statische trockene Flammendurchschlagsicherung
b) statische nasse Flammendurchschlagsicherung
c) dynamische Flammendurchschlagsicherung

Funktionsweise

a) statische trockene Flammendurchschlagsicherung

Flammensperren in Form von Bandsicherungen aus spiralförmig gewickelten Metallbändern sind fertigungstechnisch mit sehr gut reproduzierbaren flammenlöschenden Spalten herzustellen. Die Spaltweite kann dem Zünddurchschlagvermögen der explosionsfähigen Produktdämpfe angepasst werden.

Der FLAMMENFILTER® wird aus Metallbändern gewickelt und bildet die Bandsicherung. Das Funktionsprinzip des Flammenlöschens in engen Spalten kommt in PROTEGO® Endsicherungen und PROTEGO® Rohrsicherungen (→ Kapitel 2, 3, 4, und 7) zur Anwendung.

Bei der Zündung eines Gemisches in einem Spalt zwischen zwei Wänden breitet sich die Flamme in Richtung des unverbrannten Gemisches aus. Durch die Volumenausdehnung des verbrannten Gemisches wird das unverbrannte Gemisch vorkomprimiert und die Flamme beschleunigt.

Durch Wärmeabgabe in der Grenzschicht „s“ an die große Oberfläche des Spaltes im Verhältnis zur Spaltweite „D“ und durch Absenken der Temperatur unter die Zündtemperatur des Produktes wird die Flamme gelöscht.

Die Spaltweite und die Spaltlänge bestimmen das Löschvermögen der Flammensperre.

Je enger und länger der Spalt ist, umso effektiver ist das Löschvermögen. Je weiter und kürzer der Spalt ist, umso geringer ist der Druckverlust. Zwischen beiden Zuständen ist experimentell zu optimieren.

Original PROTEGO® Technologie

Zur Absicherung gegen alle o. g. Verbrennungsvorgänge hat PROTEGO® statische, trockene Flammendurchschlagsicherungen entwickelt, hinsichtlich Bauform optimiert und erfolgreich in Baumusterprüfverfahren auf nationaler und internationaler Basis zertifizieren lassen (Bild 7 a und b). Grundlage ist der FLAMMENFILTER®, der in allen PROTEGO® Flammendurchschlagsicherungen Verwendung findet.

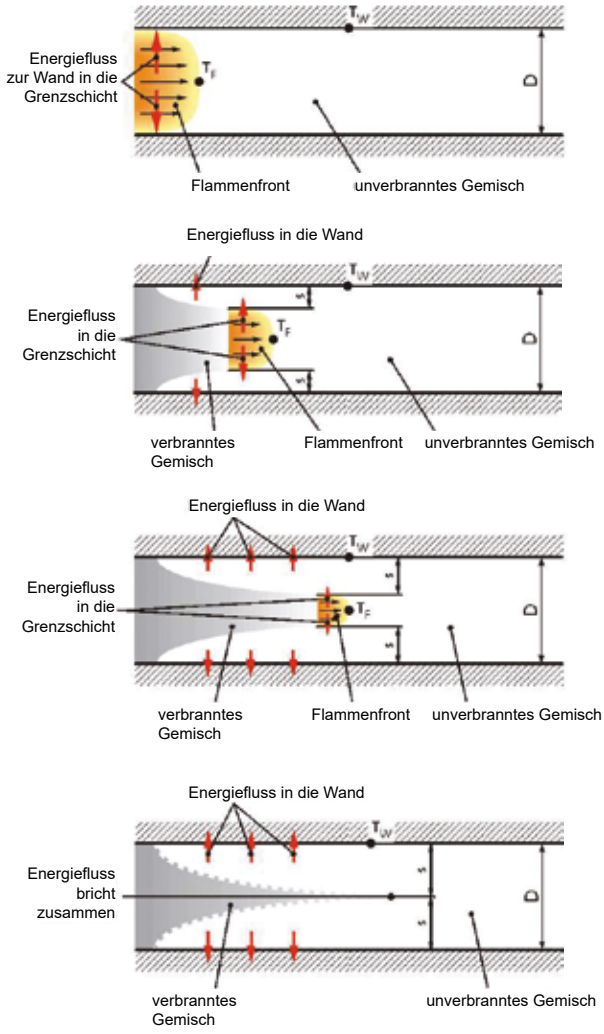


Bild 6:
Löschen der Flamme im engen Spalt (Flame Quenching) durch Wärmeabgabe

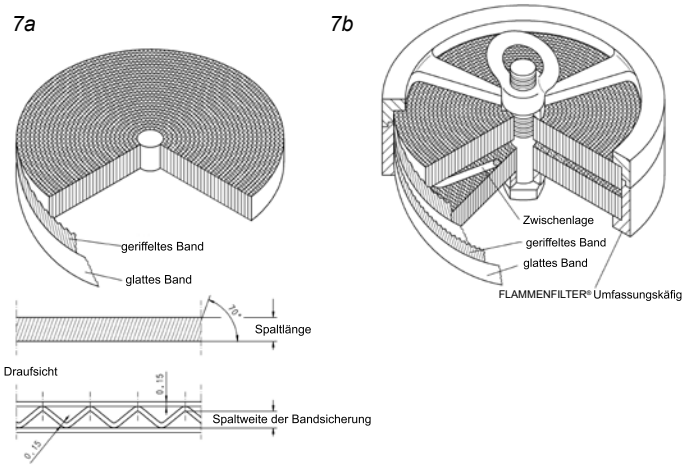


Bild 7:
FLAMMENFILTER® (a) mit Spaltweite und Spaltlänge sowie PROTEGO® Flammensicherung (b) mit FLAMMENFILTER®, Zwischenlage und FLAMMENFILTER® Umfassungskäfig

Definition

1. **Flammendurchschlagsicherungen** (Bild 8a) sind Einrichtungen, die an der Öffnung eines Anlagenteils oder in der verbindenden Rohrleitung eines Systems von Anlagen eingebaut sind und deren vorgesehene Funktion es ist, den Durchfluss zu ermöglichen, aber den Flammendurchschlag zu verhindern.

8a

8b

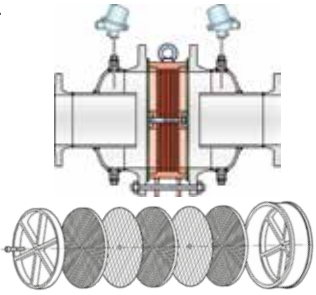


Bild 8: PROTEGO® Flammendurchschlagsicherung (a) und PROTEGO® Flammensicherung (b - modular aufgebaut)

2. Die PROTEGO® **Flammensicherung** (Bild 8b und 7b) ist der Teil einer Flammendurchschlagsicherung, dessen Hauptaufgabe die Verhinderung eines Flammendurchschlages ist.

3. Mehrere **FLAMMENFILTER®** (Bild 7a) bilden mit den Zwischenlagen und einem Umfassungskäfig die PROTEGO® **Flammensicherung** (Bild 7b und 8b).

4. Je nach Erfordernissen, die sich aus der gewählten Einbauart und den Betriebsverhältnissen ergeben, sind Deflagrations- oder Detonationssicherungen zu verwenden. Abhängig von der Betriebsweise kann die zusätzliche Qualifikation für stabilisiertes Brennen (Kurzzeitbrand, Dauerbrand) erforderlich sein.

b) nasse Flammendurchschlagsicherungen

In nassen Flammendurchschlagsicherungen verhindert eine Sperrflüssigkeit, dass sich die Flammen einer einlaufenden Deflagration und/oder Detonation in den zu schützenden Bauteilen fortpflanzt. Zwei Systeme sind zu unterscheiden:

1. Die Flüssigkeitsdetonationssicherung: Das Betriebsmedium wird als Sperrflüssigkeit verwendet und bildet eine Tauchvorlage. Die PROTEGO® Flüssigkeitsdetonationssicherung wird als Detonationsrohrsicherung und als Detonationsendsicherung eingesetzt (→ Kapitel 4).

2. Die Tauchsicherung: Der Abluft-Volumenstrom wird aufgeteilt und strömt blasenförmig durch Wasser als Sperrflüssigkeit. Die PROTEGO® Tauchsicherung (→ Kapitel 4) ist gegenüber Deflagrationen, Detonationen und Dauerbrand sicher und wird für den speziellen Anwendungsfall ausgelegt.

PROTEGO® Tauchsicherungen werden sowohl als Rohrsicherung als auch als Sammelvorlage und Rückströmsicherung in Abluftsammelleitungen vor Abluftverbrennungsanlagen eingesetzt, wobei wichtige sicherheitstechnische Parameter einzuhalten sind, um den geforderten Explosionsschutz zu gewährleisten.

c) dynamische Flammendurchschlagsicherungen

Dynamische Flammendurchschlagsicherungen weisen an definierter Stelle, an der ein Rückzünden verhindert werden soll, betriebsmäßig immer eine Strömungsgeschwindigkeit auf, die mit ausreichender Sicherheit oberhalb der Flammenfortpflanzungsgeschwindigkeit des explosionsfähigen Gemisches liegt. Dieses Prinzip findet Verwendung bei PROTEGO® Überdruckmembranventilen und bei PROTEGO® Hochgeschwindigkeits-Ventilen.

Flammendurchschlagsicherungen sind in der EU als baumustergeprüfte **Schutzsysteme** nach ATEX-Richtlinie mit CE-Kennzeichnung zu versehen. Sie werden nach EN ISO 16852 geprüft und zertifiziert in Übereinstimmung mit den Anforderungen des Standards. Eine Prüfung nach anderen internationalen Normen muss durch das Anbringen der entsprechenden Kennzeichnung ersichtlich sein.

Explosionsgruppen

Unterschiedliche Gase haben unterschiedliche Flammendurchschlagvermögen. Sie werden deshalb entsprechend ihrer Gefährlichkeit in Explosionsgruppen eingeteilt. Maßstab für die Klassifizierung ist die **MESG** = **M**aximum **E**xperimental **S**afe **G**ap, eine im Labor gemessene Kennzahl für das Flammendurchschlagvermögen des Produktes. MESG oder auch **Normspaltweite** ist die größte Spaltweite zwischen den beiden Teilen der Innenkammer einer Prüfanordnung, die unter vorgeschriebenen Bedingungen bei Entzündung des im Inneren befindlichen Gasgemisches verhindert, dass das außen befindliche Gasgemisch durch einen 25 mm langen Spalt hindurch gezündet wird, und zwar für alle Konzentrationen des geprüften Gases oder Dampfes in Luft. Die MESG ist eine Eigenschaft des jeweiligen Gasgemisches [EN 1127-1]. ANMERKUNG: In EN 60079-20-1 sind die Prüfanordnung und die Prüfmethoden festgelegt. Das größte Flammendurchschlagvermögen liegt nahe der stöchiometrischen Gemischkonzentration des Gas-/Dampf-Luftgemisches.

Explosionsgruppe	Normspaltweite [mm]	NEC	Referenzgas zum Testen der Flammendurchschlagsicherungen
IIA1*	≥ 1,14		Methan
IIA	> 0,90	D	Propan
IIB1	≥ 0,85	C	Ethen
IIB2	≥ 0,75	C	Ethen
IIB3	≥ 0,65	C	Ethen
IIB	≥ 0,5	B	Wasserstoff
IIC	< 0,5	B	Wasserstoff

* früher bezeichnet als I

Obige Tabelle zeigt die Einteilung der Stoffe entsprechend ihrer MESG in die jeweilige Explosionsgruppe (EN ISO 16852, NEC).

Hinsichtlich der MESG einzelner Stoffe, weiterer Kennzahlen und charakteristischer Stoffgrößen wird auf die weiterführende Literatur - insbesondere die Technischen Informationen über Sicherheitstechnische Kenndaten – verwiesen, die auf besondere Anforderung hin von PROTEGO® zur Verfügung gestellt werden. Mit höherem Druck und höherer Temperatur werden die Belastungen für die Flammendurchschlagsicherungen im Allgemeinen größer. Flammendurchschlagsicherungen, die unter Standardbedingungen geprüft worden sind, sind bis 60°C und 1,1 bar abs. zugelassen und einsetzbar. Sind die Betriebstemperatur und/oder der Betriebsdruck größer, muss eine Sonderprüfung für die höheren Betriebsparameter erfolgen.

PROTEGO® bietet Flammendurchschlagsicherungen für die o.g. Explosionsgruppen auch für höhere Drücke (>1,1bar abs.) und höhere Temperaturen (>60°C) an, wenn Betriebsdruck oder Betriebstemperatur dies erfordern.

Installationsart und Einbauort

Abhängig vom Einbauort müssen die Armaturen unterschiedliche Schutzaufgaben erfüllen:

An der Öffnung eines Anlagenteils zur Atmosphäre
—► **Endsicherung**
An der Öffnung eines Bauteils zur verbindenden Rohrleitung
—► **Volumensicherung**
In der Rohrleitung
—► **Rohrsicherung**

PROTEGO® Endsicherungen schützen gegenüber atmosphärischen Deflagrationen und stabilisiertes Brennen - entweder Kurzzeit-Brennen oder Dauerbrand. Sie haben nur eine einseitige Anschlussmöglichkeit und können nicht in der Rohrleitung eingebaut werden. PROTEGO® Endsicherungen können aber auch mit Über- und Unterdruckventilen kombiniert werden (→ Kapitel 7 Über- und Unterdruckventile mit PROTEGO® Flammensicherung).

PROTEGO® Volumensicherungen sind Flammendurchschlagsicherungen, die einen Flammendurchschlag aus dem Innern eines explosionsgeschützen Behälters nach außen oder in eine angeschlossene Rohrleitung verhindern.

PROTEGO® Rohrsicherungen schützen gegenüber Deflagrationen, stabilen oder instabilen Detonationen in Rohrleitungen. Stabile Detonationsrohrsicherungen verhindern eine Explosionsfortpflanzung von Deflagrationen und stabilen Detonationen. Rohrsicherungen, die gegen instabile Detonationen geprüft sind schützen vor Deflagrationen, stabilen Detonationen und instabilen Detonationen.

Der Einsatzort der Flammendurchschlagsicherung ist entsprechend ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung zu wählen. Für Deflagrationsrohrsicherungen ist zu beachten, dass das max. zulässige L/D-Verhältnis (L=Abstand der Zündquelle zum Einbauort der Flammendurchschlagsicherung, D=Durchmesser der Rohrleitung) nicht überschritten wird. Die Deflagrationsrohrsicherung darf nicht zu weit von der Zündquelle entfernt eingebaut werden, damit die Deflagration bei langem Anlaufweg nicht in eine Detonation umschlägt. Das max. zulässige L/D wird experimentell ermittelt und ist den Betriebsanleitungen zu entnehmen.

Auswahl

Flammendurchschlagsicherungen müssen hinsichtlich ihrer Wirkungsweise geprüft und zugelassen sein. Sie werden eingeteilt nach Verbrennungsvorgang und vorgesehenem Einsatzort. Die Kriterien zur Auswahl sind in den jeweiligen Kapiteln beschrieben. Die unterschiedlichen Varianten und die Typenvielfalt hat ihre Grundlage in maßgeschneiderten Lösungen für die unterschiedlichen Einsatzfälle. PROTEGO® Armaturen sind generell aufgrund des modularen Aufbaus der Flammensicherung wartungsfreundlich. Besondere konstruktive Feinheiten (patentierter Stoßfang oder Stoßrohr SWGTE Shock Wave Guide Tube Effekt) erlauben beste Strömungsleistung aufgrund minimaler Druckverluste.

Einbauort	Endsicherung			als Bauteil	Rohrleitungssicherung		
Verbrennungsvorgang	Atmosphärische Deflagration	Atmosphärische Deflagration und Kurzbrand	Atmosphärische Deflagration sowie Kurz- und Dauerbrand	Volumendeflagration	Rohrdeflagration	Stabile Detonation und Rohrdeflagration	Instabile Detonation sowie stabile Detonation und Rohrdeflagration
Anwendungsbeispiele	→ siehe Sichere Anlagen in der Praxis						
Produkte	→ Kapitel 2	→ Kapitel 2	→ Kapitel 2	→ Kapitel 3	→ Kapitel 3	→ Kapitel 4	→ Kapitel 4

PROTEGO® hat für jeden Anwendungsfall die richtige Armatur

- Endsicherung für atmosphärische Deflagrationen:
  PROTEGO® Deflagrationsendsicherungen (Kapitel 2)
- Endsicherung für atmosphärische Deflagrationen und Kurzbrand:
  PROTEGO® Deflagrationsendsicherungen (Kapitel 2)
- Endsicherung für atmosphärische Deflagrationen sowie Kurz- und Dauerbrand:
  PROTEGO® Dauerbrandsicherungen (Kapitel 2)
- Deflagrationssicherung in Bauteilen:
  PROTEGO® Deflagrationsvolumensicherungen (Kapitel 3)
- Rohrleitungssicherung für Deflagrationen:
  PROTEGO® Deflagrationsrohrsicherungen (Kapitel 3)
- Rohrleitungssicherung für Deflagrationen und stabile Detonationen:
  PROTEGO® Detonationsrohrsicherungen (Kapitel 4)
- Rohrleitungssicherung für Deflagrationen sowie stabile und instabile Detonationen:
  PROTEGO® Detonationsrohrsicherungen (Kapitel 4)

Entwicklung

Geschlossene Behälter oder Lagertanks für Flüssigkeiten müssen eine Öffnung haben, durch die der sich aufbauende Druck entlasten kann, so dass der Behälter nicht aufreißt. Im gleichen Sinne muss ein Unterdruck im Behälter ausgeglichen werden, wenn der Tank oder der Behälter entleert wird, um ein Einziehen zu verhindern. Unzulässige Über- oder Unterdrücke können beispielsweise beim Befüllen, Entleeren, bei der Dampfreinigung, Inertgaszufuhr oder durch thermische Effekte auftreten. Der notwendige Druckausgleich kann z.B. durch einen nicht absperrbaren Anschluss an ein druckloses Ent- und Belüftungsrohrleitungsnetz oder eine freie Ent- und Belüftungsöffnung zur Atmosphäre erfolgen. Für diesen Anwendungsfall werden Ent- und Belüftungshauben (Bild 1) eingesetzt.



Bild 1: Freie Ent- und Belüftung des Lagertanks mit PROTEGO® EH/0S

Ausströmende Produktdämpfe können giftig, geruchsbelästigend, brennbar oder auch einfach nur Produktverluste sein. Sie verunreinigen die Atmosphäre.

Die lokale Konzentration von Chemie- und Prozessanlagen und die damit verbundene Verunreinigung der Umwelt haben in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts derart zugenommen, dass insbesondere in industriell entwickelten Ländern Ventile zum Einsatz kommen, welche die freien Öffnungen betriebsmäßig geschlossen halten und nur für eine Not- Ent- und Belüftung freigeben.

Die als Ent- und Belüftungsventile vorgesehenen Lüftungseinrichtungen sollten nicht absperrbar sein (Bild 2).

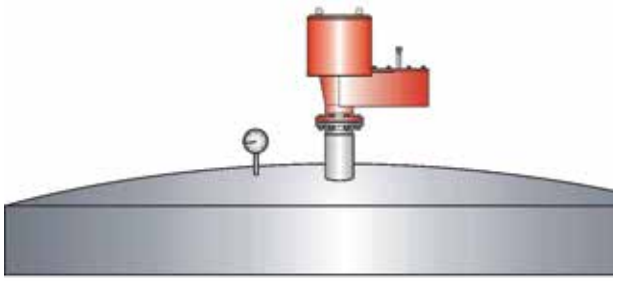


Bild 2: Ent- und Belüftung des Lagertanks mit Über-/Unterdruckventil PROTEGO® VD/SV

Diese Ventile sollten einfache, robuste Armaturen sein, die keine Fremdsteuerung benötigen, störunanfällig sind und zuverlässig die von Ihnen erwarteten Aufgaben erfüllen: Druckhaltung und Druckausgleich.

Ventiltechnologie

PROTEGO® Über- und Unterdrucktellerventile haben gewichtsbelastete oder federbelastete Ventilteller. Bei Überdruck im Tank hebt der im Gehäuse geführte Überdruckventilteller an und führt den Volumenstrom in die Atmosphäre ab, bis der Ansprechdruck unterschritten wird (Bild 3a); dann schließt das Ventil wieder. Die Unterdruckseite wird durch die Zusatzbelastung aus Überdruck besonders dicht gehalten. Bei Unterdruck im Tank hebt der Überdruck der Atmosphäre den Unterdruckteller an und der Tank wird belüftet (Bild 3b).

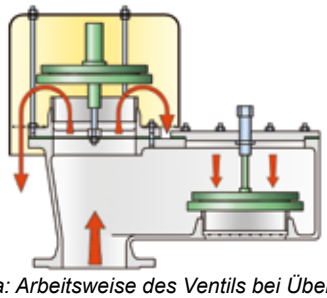


Bild 3a: Arbeitsweise des Ventils bei Überdruck

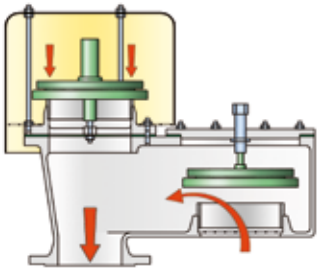


Bild 3b: Arbeitsweise des Ventils bei Unterdruck

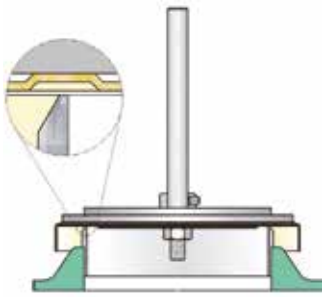


Bild 4: PROTEGO®-Vollhubteller mit Luftpolsterabdichtung

Prinzipiell funktionieren das Flüssigkeits-(Gewichts-) belastete Membranventil und das eigenmedium-gesteuerte Pilot-Ventil in gleicher Weise.

Die gewichtsbelasteten Ventilteller haben unterschiedliche Bauformen. Unterschieden wird zwischen dem Vollhubteller (Bild 4 und Bild 5 a, b) und dem Normalteller (Bild 6).

Die Abdichtung von Ventilteller zum Ventilsitz erfolgt mit FEP-Luftpolsterdichtung, metallisch oder mit PTFE-Flachdichtung – je nach Ansprechdruck oder Anwendungsfall. Beste Dichtheit wird erreicht mit metallisch eingeschliffenem Ventilteller auf dem metallischen Ventilsitz. Bei kleinen Ansprechdrücken sorgt eine FEP-Luftpolster-Dichtung für dichten Abschluss. Die Dichtheit der PROTEGO® Ventile liegt weit oberhalb der üblichen Standards (API 2000 oder EN ISO 28300) und erfüllt damit die hohen Anforderungen des Emissionsschutzes.

PROTEGO® **Über- und Unterdruckventile mit Vollhubteller** erreichen nach dem Ansprechen bereits innerhalb einer Öffnungsdruckdifferenz von 10% (bezogen auf den Ansprechdruck) den vollständigen Ventilhub und somit ihre Nennleistung.

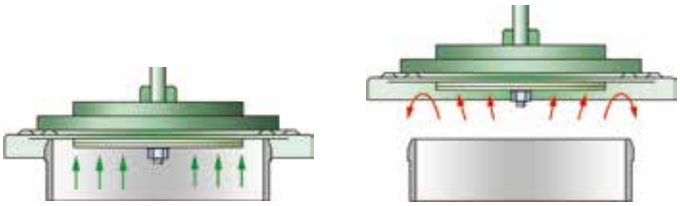


Bild 5 a: Strömung mit Vollhubteller und Luftpolsterdichtung

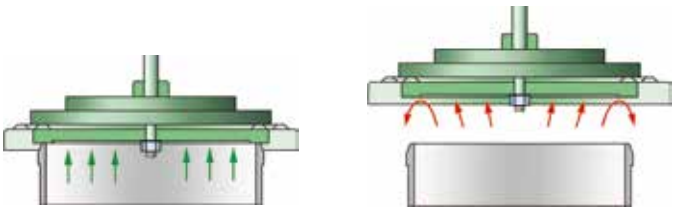


Bild 5 b: Strömung mit Vollhubteller und metallischer Abdichtung

Erreicht wird dies durch die abgestimmte Geometrie der Hubhilfe (Ventilteller-Krempe) auf die Abmessungen des eingeschliffenen Ventilsitzes und die Geometrie auf der Abströmseite des Armaturengehäuses. Zum Einsatz kommen diese Ventilteller in Endventilen und Rohrleitungsventilen.

PROTEGO® Über- und Unterdruckventile mit Normalteller erreichen nach dem Ansprechen innerhalb einer Öffnungsdruckdifferenz von 40% (bezogen auf den Ansprechdruck) ihre Nennleistung (Bild 6).

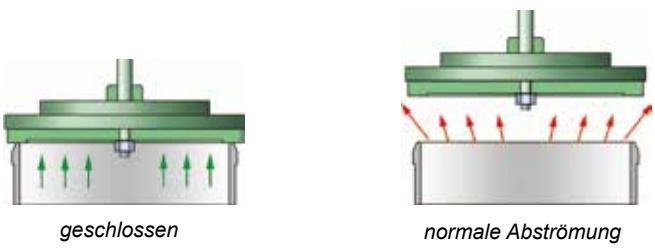


Bild 6: Strömung mit Normalteller (flach, mit metallischer Abdichtung)

Nach dem Ansprechen folgen Hub und der abgeführte Volumenstrom proportional dem weiteren Druckanstieg bis zum maximalen Hub. Bei höherem Gegendruck in der Anschlussleitung auf der Abströmseite des Ventils oder bei Installation in Kombination mit Druckreduzierventilen erlaubt diese Lösung ein stabileres Arbeiten des Gesamtsystems. Die Strömungsleistungen dieser Ventile erreichen allerdings nicht die Werte der Ventile mit Vollhubtellern. Zum Einsatz kommen diese Ventilteller (Bild 6) im Wesentlichen in Rohrleitungsventilen, wenn die Betriebszustände dies erfordern.

Je nach Bauform des Ventils und der Ventilteller, dem Auslegungsüberdruck und Auslegungsunterdruck wird der Nennvolumenstrom (Nennleistung) des Ventils mit unterschiedlicher Öffnungsdruckdifferenz erreicht (Bild 7). PROTEGO® Ventile sind standardmäßig für die 10%-Technologie ausgelegt, wenn nicht anders vereinbart.

Vorteile der **PROTEGO® 10%-Technologie**:

- Druckhaltung bis kurz unter den maximal zulässigen (Tank-) Druck
- Minimierung der Produktverluste
- Reduzierung von Emissionen

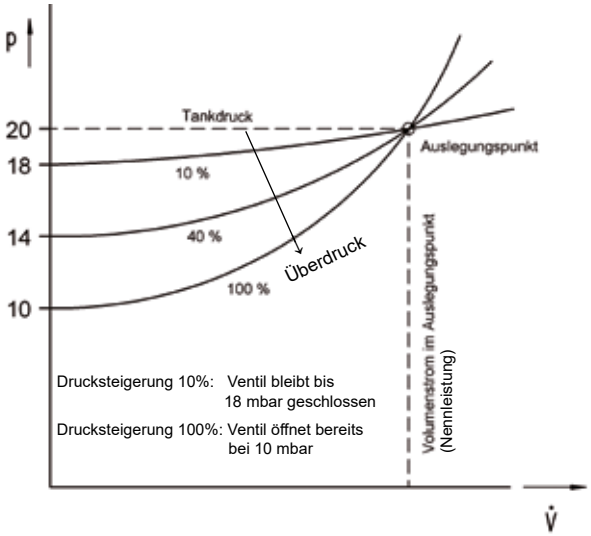


Bild 7: Öffnungscharakteristiken von Ventilen mit unterschiedlicher Öffnungsdruckdifferenz

Das PROTEGO® **Membranventil** (Bild 8) hat eine Flüssigkeitsbelastung oberhalb der Membrane.

Die statische Flüssigkeitssäule ist ein Maß für den Ansprechdruck. Die flexible flüssigkeitsbelastete Membrane schmiegt sich eng an den metallischen Ventilsitz an, wodurch eine hervorragende Dichtheit gewährleistet ist. Wird der Ansprechdruck überschritten, hebt sich die Membrane an und gibt den Querschnitt für den abzuführenden Volumenstrom frei. Diese Ventile werden wegen der flexiblen Membrane bei witterungsbedingten tiefen Temperaturen und bei klebrigen, polymerisierenden Medien eingesetzt. PROTEGO® Membranventile sind die einzigen Ventile weltweit, die bis -40°C frostsicher sind.

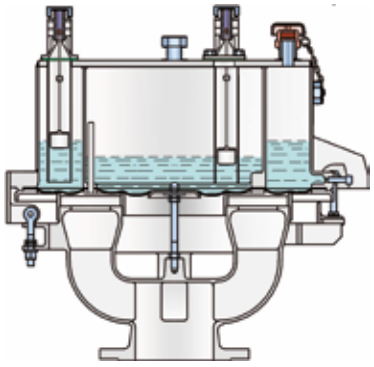


Bild 8: Membranventil PROTEGO® UB/SF-0

Das PROTEGO® eigenmediumgesteuerte **Pilotventil** führt den Volumenstrom ab, ohne dass eine weitere Drucksteigerung erforderlich ist (Bild 9). Bis zum Ansprechen der Pilotsteuerung ist das Ventil dicht, öffnet nach dem Ansprechen ohne Drucksteigerung sofort auf Vollhub und gibt den Entlastungsquerschnitt frei (Ansprechdruck = Öffnungsdruck). Bis zum Ansprechdruck steigt mit zunehmendem Druck die Dichtigkeit. Ist der Volumenstrom abgeführt und der Öffnungsdruck unterschritten, schließt das Ventil wieder. PROTEGO® Pilotventile werden im Wesentlichen als Sicherheitsentlastungsventile auf Tieftemperaturtanks eingesetzt oder dort, wo das Ventil bis zum Ansprechdruck besonders dicht zu sein hat.

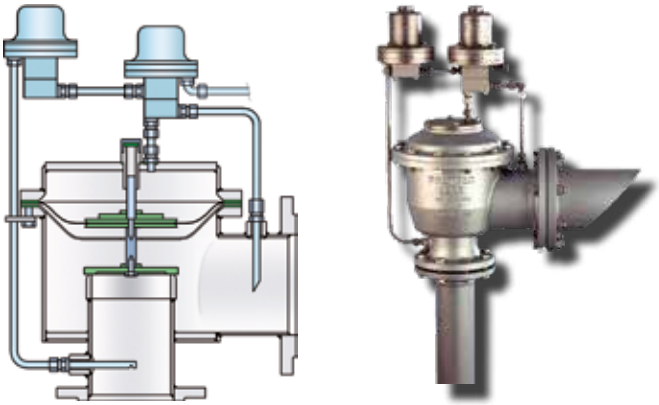


Bild 9: Pilotgesteuertes Entlüftungsventil PROTEGO® PM/DS

Die betrieblichen Anforderungen zur Ent- und Belüftungsmenge und zur Belüftungsmenge bestimmen die Entscheidung, ob getrennte Über- und Unterdruckventile zum Einsatz kommen oder kombinierte.

Über- und Unterdruckventile zur Druckhaltung

Prozessbedingte Druckhaltung in Systemen wird durch Ventile gewährleistet, welche die festigkeitsmäßigen Randbedingungen berücksichtigen. Oberhalb 0,5 bar Überdruck kommen klassische Sicherheitsventile zum Einsatz, die nach EN-ISO 4126 und Druckgeräterichtlinie DGL (PED), nach API 526 und ASME VIII, Div.1 oder anderen internationalen Regelwerken zu behandeln sind. Unter 0,5 bar Überdruck kann die Druckhaltung mit Sicherheitsarmaturen erfolgen, die nicht der Druckgeräterichtlinie (PED) unterliegen, dafür aber andere Kriterien erfüllen sollten: Dichtheit, Frostsicherheit, geringe Störanfälligkeit, wartungsarm. PROTEGO® Druckhalte-**Über- und Unterdruckventile** erfüllen die Anforderungen bei bestem Wirkungsgrad und erlauben aufgrund der 10%-Technologie auch bei niedrigsten Einstelldrücken sichere Funktion und geringste Emissionsverluste.

Basis für die Berechnungen von Einsparungen sind nationale und internationale technische Regeln zur Reinhaltung der Luft (z.B. VDI 3479: Emissionsminderungen für betriebsferne Mineralölvertriebsläger, VOC-Richtlinie 1999/13EG und 94/63/EG oder API MPMS Kapitel 19.1: “API Manual of Petroleum Measurement Standards - Chapter 19, Evaporative Loss Measurement, Section 1 - Evaporative Loss from Fixed-Roof Tanks, 3rd Edition”). Einfluss auf die Emissionsminderung haben u. a. die Bauform des Tanks, der Anstrich, die Dämmung und die Druckhaltung über Ventile.

Die Auswirkungen aus der Druckhaltung auf die Verringerung der Produkt-(Dämpfe-)Verluste ist umso besser, je höher der Ansprechdruck des Ventils an den maximal zulässigen Tankdruck herangeführt werden kann. Das Volumen muss noch sicher abgeführt werden, ohne dass der Tank aufreißt. Der Vergleich der Produktverluste bei unterschiedlicher Öffnungsdruckdifferenz zeigt deutlich die Vorteile der 10%-Technologie gegenüber der 40%-Technologie und besonders gegenüber 100% Öffnungsdruckdifferenz: Die besonders entwickelte konstruktive Ausführung bringt messbare Einsparungen, je geringer die erforderliche Öffnungsdruckdifferenz bis zur geforderten Leistung ist (Bild 10).

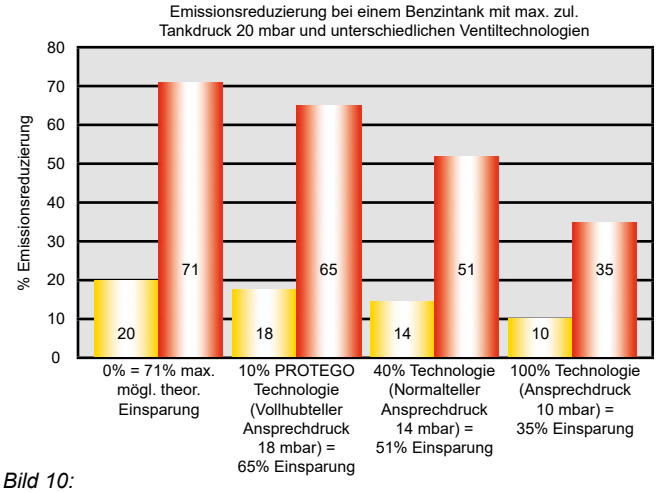


Bild 10:
zeigt für das Einlagerungsprodukt Benzin einen Vergleich der Produkteinsparungen gegenüber einem frei atmenden Tank: im Beispiel die Produktverluste bei 20 mbar zul. Tankdruck und die Einsparungen in % bei unterschiedlicher Öffnungsdruckdifferenz nach dem Öffnen
0% = bis 20 mbar ist das Ventil geschlossen: 71% Einsparung,
10% = erst bei einem Ventilansprechdruck 18 mbar öffnet das Ventil, 65% Einsparung,
40% = bei einem Ventilansprechdruck 14 mbar öffnet das Ventil, 51% Einsparung,
100%= bereits bei einem Ventilansprechdruck 10 mbar öffnet das Ventil, nur 35% Einsparung

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

Über- und Unterdruckventile zur Druckentlastung und Tankatmung

Im Freien stehende Tanks und Behälter sind Witterungseinflüssen wie Erwärmung und Abkühlung ausgesetzt (der Tank muss atmen können). Diese Einflüsse sind zusätzlich zu weiteren zu- und abzuführenden Volumenströmen wie z. B. Pumpenleistungen, Inertgaszufuhr usw. zu betrachten. Diese Einflüsse sind mit guter Näherung berechenbar (vgl. Berechnung der Ent- und Belüftungsleistung von Tanks zur Auslegung der Über- und Unterdruckventile, Seite 18). Der Öffnungsdruck des Ventils darf nicht über dem Auslegungsdruck des Tanks liegen. Wie weit der Ansprechdruck unterhalb des Öffnungsdruckes gewählt werden muss, wird von der Konstruktion bzw. von der Bauart des Ventils bestimmt. Für klassische Sicherheitsventile, die bei Druckbehältern zum Einsatz kommen, darf die Öffnungsdruckdifferenz (Drucksteigerung) max. 10% (bezogen auf den Ansprechdruck) betragen, wenn der Ansprechdruck > 1 bar Überdruck beträgt. Bei Ansprechdrücken unterhalb von 1 bar Überdruck darf die Öffnungsdruckdifferenz (Drucksteigerung) sogar 100 mbar betragen, also die 10% überschreiten. PROTEGO® Ventile erfüllen mit der entsprechenden Technologie die Anforderungen an klassische Sicherheitsventile bereits ab Einstelldrücken von 0,003 bar (3 mbar) mit Öffnungsdruckdifferenzen von 10%.

Unter normalen Betriebsbedingungen darf die Möglichkeit nicht gegeben sein, das Ent- und Belüftungssystem am Tank abzusperren. Das Ent- und Belüftungssystem muss so dimensioniert sein, dass unter allen Betriebsbedingungen der Auslegungsdruck des Tanks für inneren Über- und Unterdruck nicht überschritten wird. Das zur Ent- und Belüftung vorgesehene **Über- und Unterdruckventil** muss für die maximalen Volumenströme aus Pumpenleistung, thermischer Beeinflussung und sonstigen Quellen ausgelegt sein. Dieses Ventil wird oftmals auch Atmungsventil genannt.

Wenn extrem hohe Entlüftungsraten aufgrund von Feuer an der äußeren Oberfläche des Tanks oder Fehlfunktion spezieller Tankausrüstungen (z.B. Tank-Deckgassystem) notwendig sind, müssen zusätzliche **Not-Entlüftungsventile** eingesetzt werden, insbesondere wenn das Tankdach nicht mit einer Reißnaht ausgeführt ist (Bild 11).

Wenn ein Deckgassystem versagt, können große Gasmengen in den Tank einströmen. Diese Übermenge an Gas muss aus dem Tank durch das Entlüftungssystem abgeführt werden, ohne dass der Auslegungsdruck des Tanks überschritten wird.

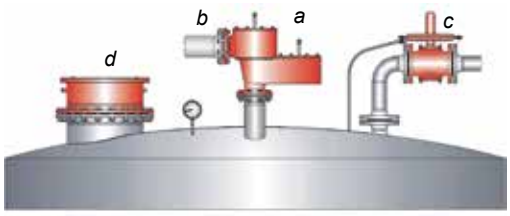


Bild 11: Ent- und Belüftung des Lagertanks mit Über-/Unterdruckventil PROTEGO® VD/SV-PA (a), betriebsmäßige Entlüftung in Abluftsammelleitung (b), betriebsmäßige Belüftung über Stickstoff-Regelventil PROTEGO® ZM-R (c), Entlüftung im Feuerfall über Not-Entlüftungsventil PROTEGO® ER/V (d)

PROTEGO® Ventile erfüllen die oben genannten Funktionen zur Druckhaltung und Druckentlastung als **Überdruckventil**, als **Unterdruckventil** oder als **kombiniertes Über- und Unterdruckventil**.

Einbauort

Auf Tanks, Behältern oder Entlüftungsleitungen kommen i.allg. PROTEGO® Endventile zum Einsatz. In Rohrleitungen werden PROTEGO® Rohrleitungsventile als Überströmventil, Rückströmsicherung und in begrenztem Umfang als Regelventil eingesetzt. Der große Vorteil liegt in der einfachen und robusten Bauweise. Die Ventile arbeiten somit störungsfrei.

Wenn in den Rohrleitungen explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann, werden zu den Rohrleitungsventilen noch Flammendurchschlagsicherungen installiert, einzeln oder in Kombination. Endventile müssen in diesem Fall mit Flammensicherung gegen die Atmosphäre abgesichert werden (→ Kapitel 7).

Auslegung der Ventile

Zur Auslegung der Über- und Unterdruckventile sind die maximal möglichen Volumenströme, die maximal zulässigen Drücke und die Betriebsdaten (Prozessparameter) erforderlich.
Definitionen:

Ansprechdruck = das Ventil beginnt unter Betriebsbedingungen zu öffnen
= Einstelldruck des Ventils bei 0 bar Gegendruck

Öffnungsdruck = Ansprechdruck + Öffnungsdruckdifferenz

Schließdruck = Das Ventil ist wieder geschlossen und dicht

Öffnungsdruckdifferenz = Drucksteigerung nach dem Ansprechen bis zum Erreichen der erforderlichen Nennleistung

Akkumulation (ISO) = Druckanstieg über den maximal zulässigen Auslegungsdruck des Tanks oder Behälters zum Abführen der erforderlichen Abblaseleistung

Akkumulation (EN) = Differenz zwischen Ansprechdruck des Ventils und dem Druck im Tank, bei dem die jeweils erforderliche Strömungsleistung erreicht wird (nicht in diesem Katalog verwendet).

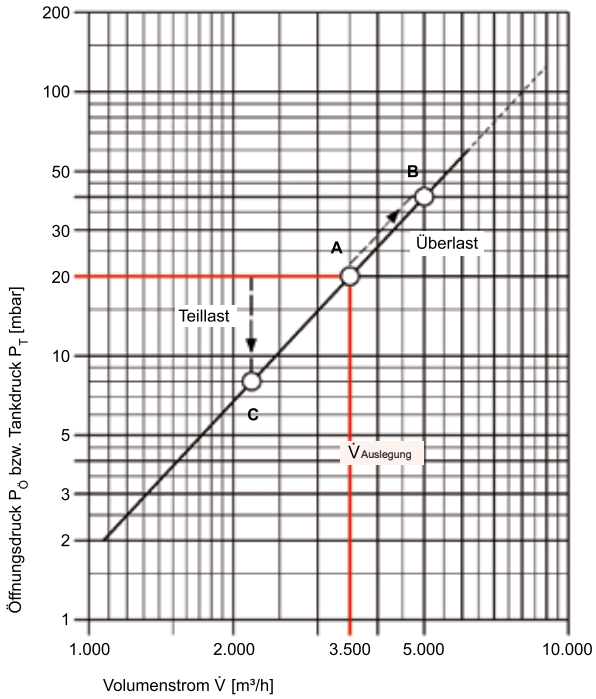
Druckverlust = Druckabfall im Ventil bei gegebenem Volumenstrom

Druckverlustkurve = Volumenstrom-Diagramm
= Darstellung des Druckverlustes in mbar als Funktion des Volumenstromes in m^3/h

Gegendruck = Druck am Austritt des Ventils, der gegen die Strömung aus dem Ventil wirkt und bei der Auslegung zu berücksichtigen ist

Der Auslegungsdruck eines Bauteils, Tanks oder Behälters darf nicht überschritten werden. Der maximal mögliche Volumenstrom muss über das Ventil sicher abgeführt werden, so dass der Auslegungsdruck des Bauteils nicht überschritten wird.

Sicherheitszuschläge sind zu berücksichtigen.



$$\text{Ventil-Ansprechdruck} = \frac{\text{Öffnungsdruck bzw. Tankdruck}}{1 + \frac{\text{Öffnungsdruckdifferenz \%}}{100\%}}$$

Bild 12: Auslegungspunkte im Leistungsdiagramm

Beispiel:

Ventilöffnungsdruck $P_Ö$ = 20 mbar
Ventilansprechdruck = 18 mbar (20 mbar - 10%)

A Auslegungsvolumenstrom $\dot{V}$ = 3.500 m³/h
B Überlast $\dot{V} > \dot{V}_{Auslegung}$
C Teillast $\dot{V} < \dot{V}_{Auslegung}$

Arbeitszustände der Über- und Unterdruckventile: Das Ventil ist optimal ausgelegt, wenn der Arbeitspunkt auf der Leistungskurve liegt, d.h. wenn bei voller Öffnung der errechnete maximale Volumenstrom abgeführt wird, ohne dass eine weitere Drucksteigerung (bei voll geöffnetem Ventil) notwendig ist. (Volllast-Arbeitsbereich A, Bild 12).

Steht beim Ansprechen des Ventils der abzuführende Auslegungsvolumenstrom nicht zur Verfügung, öffnet das Ventil nicht vollständig. Der Ventilteller hebt nur kurz an und führt das Volumen ab und schließt wieder, wenn der Ansprechdruck unterschritten wird. Der Schließdruck ist abhängig von der Ausführung des Ventiltellers und der Geometrie des Ventils. Es gibt Teillastarbeitsbereiche (Auslegungspunkt C, Bild 12), in denen der Vollhub nicht erreicht wird (Überdimensionierung des Ventils) und Überlastbereiche (Auslegungspunkt B, Bild 12), in denen nach Vollhub eine weitere Drucksteigerung notwendig ist, um den Volumenstrom abzuführen (Unterdimensionierung des Ventils). Im Überlastbereich arbeitet das Ventil stabil, im Teillastbereich kann es zum „Klappern" wegen instabilen Arbeitens neigen. Eine richtige Auslegung unter Berücksichtigung der möglichen Betriebszustände ist also zwingend erforderlich.

Für die Auslegung von kombinierten Einzelgeräten, welche nicht in Kombination strömungstechnisch vermessen worden sind (z.B. DR/ES mit DV/ZT), müssen gesonderte Auslegungsverfahren berücksichtigt werden. Hierzu kontaktieren Sie bitte unseren technischen Vertrieb.

Auswahl

Die Auswahl der Ventile erfolgt nach den o.g. Auswahlkriterien und ist abhängig vom **Einbauort** und der vorgesehenen **Funktion** als Überdruckventil, Unterdruckventil oder kombiniertes Über-/Unterdruckventil.

Einbauort	**Endventil**				**Rohrleitungsventil**		
Funktion	Überdruckventil	Unterdruckventil	Über- und Unterdruck-ventil	Überdruck-ventil, pilotgesteuert	Über- oder Unterdruck-ventil	Über- und Unterdruck-ventil	Überdruck-Reduzierventil für Schutzgas
Anwendungs-beispiel	→ siehe Sichere Anlagen in der Praxis						
Produkt	→ Kapitel 5	→ Kapitel 5	→ Kapitel 5	→ Kapitel 5	→ Kapitel 6	→ Kapitel 6	→ Kapitel 6

PROTEGO® hat für jeden Anwendungsfall die richtige Armatur

Zur Ent- und Belüftung von Tanks und Behältern
—► PROTEGO® Über- und/oder Unterdruckventil als Endarmatur (→ Kapitel 5)

Als Überströmventil oder Rückströmsicherung
—► PROTEGO® Über- und/oder Unterdruck-ventil als Rohrleitungsarmatur (→ Kapitel 6)

Für Tanks, in denen kritische Produkte gelagert werden, bzw. Frostsicherheit gewährleistet werden muss

—► PROTEGO® Über- und/oder Unterdruck- Membranventil als Endarmatur (→ Kapitel 5)

Entwicklung

Bei der Einlagerung von brennbaren Produkten oder bei der Verarbeitung von chemischen Produkten, die explosionsfähige Gemische bilden können, ist die Öffnung des Tanks oder Behälters zusätzlich mit Flammendurchschlagsicherungen zu schützen. Aufgabenstellung war die Entwicklung einer Armatur, die die Eigenschaften einer Flammendurchschlagsicherung und eines Ventils in einer Bauform vereint.

PROTEGO® Ventile mit integrierten Flammensicherungen haben den besonderen Vorteil, dass die Flammensicherung außen liegt und damit leicht zugänglich ist (Bild 1 und Bild 2).

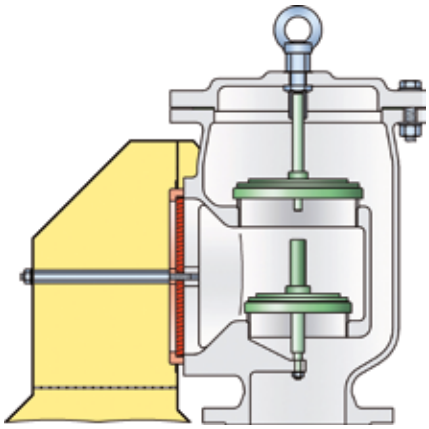


Bild 1:
Deflagrationssicheres Über- und Unterdruckventil PROTEGO® VD/TS

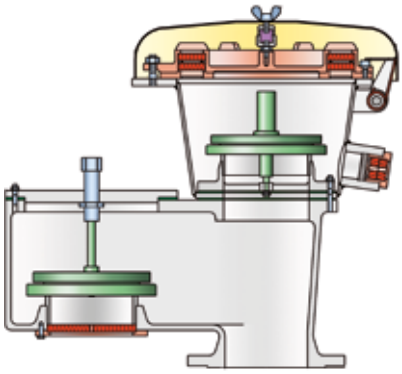


Bild 2:
Deflagrations- und Dauerbrandsicheres Über- und Unterdruckventil PROTEGO® VD/SV-HR

Die Betriebszustände sind sorgfältig zu überprüfen. In Abhängigkeit von den möglichen Verbrennungsvorgängen ist gegenüber atmosphärischen Deflagrationen oder/und Kurzbrand oder/und Dauerbrand abzusichern.

Ventiltechnologie

Die Ventiltechnologie und Funktionsweise für die flammendurchschlagsicheren Tellerventile ist die gleiche wie für Ventile ohne Flammensicherung, wobei die abströmseitige Flammensicherung einen Gegendruck bewirkt, der nicht das Ansprechverhalten aber die Öffungsdruckdifferenz beeinflusst. In den Volumenstrom-Diagrammen ist dies berücksichtigt.

Über- und Unterdruckventile

Über- und Unterdruckventile mit Flammensicherung haben die gleichen Aufgaben und Funktionen wie solche ohne Flammensicherung. Sie dienen zur **Druckhaltung** bzw. zur **Druckentlastung** und **Tankatmung**.

Flammendurchschlagsicherung

Die Ventile haben zusätzlich eine **integrierte Flammensicherung**. Bei der flammendurchschlagsicheren Auslegung des Ventils ist die Explosionsgruppe des abzusichernden Produktes zu berücksichtigen. Das Ventil muss für die Explosionsgruppe geprüft und zugelassen sein. Die Einteilung der Produkte in die Explosionsgruppe erfolgt nach der Normspaltweite (MESG) der Gemische.

Das PROTEGO® **Membranventil** (Bild 3) hat eine Flüssigkeitsbelastung oberhalb der Membrane. Die statische Flüssigkeitssäule ist ein Maß für den Ansprechdruck. Die flexible flüssigkeitsbelastete Membrane schmiegt sich eng an den metallischen Ventilsitz an, wodurch eine hervorragende Dichtheit gewährleistet ist. Wird der Ansprechdruck überschritten, hebt sich die Membrane an und gibt den Querschnitt für den abzuführenden Volumenstrom frei. Diese Ventile werden wegen der flexiblen Membrane bei witterungsbedingten tiefen Temperaturen und bei klebrigen, polymerisierenden Medien eingesetzt.

Das PROTEGO® **Membranventil** (Bild 3 und Bild 3a) bietet dynamische Flammendurchschlagsicherheit gegenüber Dauerbrand und atmosphärische Deflagrationen.

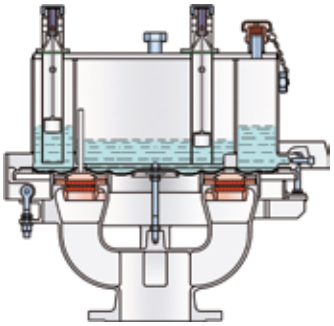


Bild 3: Deflagrations- und Dauerbrandsicheres Membranventil PROTEGO® UB/SF



Bild 3a: Dauerbrand-Standzeitversuch mit Membranventil PROTEGO® UB/SF mit dynamischer Flammendurchschlagsicherheit

Eine Besonderheit ist das **Hochgeschwindigkeitsventil** (Bild 4), das mit dynamischer Abströmung zwischen Ventilkegel und Ventilsitz ab +60 mbar Ansprechdruck für Flammendurchschlagsicherheit sorgt. Das Hochgeschwindigkeitsventil ist dauerbrandsicher.



Bild 4: Dauerbrandsicheres Hochgeschwindigkeits-Entlüftungsventil PROTEGO® DE/S mit angeschlossenem deflagrationssicherem Unterdruckventil PROTEGO® SV/E-S

Einbauort

Flammendurchschlagsichere Ventile für die Ent- und Belüftung zur Atmosphäre sind grundsätzlich Endventile, damit die im Falle eines Kurz- oder Dauerbrandes entstehende Wärme an die Umgebung abgegeben werden kann. Andernfalls würde der Wärmestau an der Flammensperre zu einem unzulässigen Aufheizen der FLAMMENFILTER® mit der Folge eines Flammendurchschlags führen. Sie kommen zum Einsatz überwiegend auf Tanks und Behältern, in denen brennbare Flüssigkeiten gelagert oder verarbeitet werden und auf Entspannungsöffnungen von Prozessbehältern, bei denen explosionsfähige Gemische nicht ausgeschlossen werden können.

Auslegung und Arbeitszustände von Ventilen

Auslegung und Arbeitszustände der Über- und Unterdruckventile werden auf den vorherigen Seiten beschrieben.

Auswahl

Da PROTEGO® Über- und Unterdruckventile mit Flammensicherung grundsätzlich Endventile sind, erfolgt ihre Auswahl nach den o. g. Auswahlkriterien und der vorgesehenen Funktion als Überdruckventil, Unterdruckventil oder kombiniertes Über-/Unterdruckventil.

Nachdem die Explosionsgruppe der Produkte und der mögliche Verbrennungsvorgang feststeht, kann die Armatur hinsichtlich Flammendurchschlagsicherheit ausgewählt werden. Bei der Auswahl von PROTEGO® Ventilen mit Flammensicherung ist festzulegen, ob Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen oder gegenüber Dauerbrand gewährleistet werden soll. Dauerbrandsicherungen schließen Sicherheit gegenüber atmosphärischen Deflagrationen ein. Flammendurchschlagsichere Unterdruckventile sind deflagrationssicher. Die Gefahr eines stabilisierten Brennens besteht bei Unterdruckventilen nicht.

Einbauort	**Endventil**				
Funktion	Überdruckventil mit Flammensicherung	Über- und Unterdruckventil mit Flammensicherung	Unterdruckventil mit Flammensicherung	Über- und Unterdruckmembranventil mit Flammensicherung	Hochgeschwindigkeitsventil (deflagrations- und dauerbrandsicher)
Anwendungsbeispiel	→ siehe Sichere Anlagen in der Praxis				
Produkte	→ Kapitel 7	→ Kapitel 7	→ Kapitel 7	→ Kapitel 7	→ Kapitel 7

PROTEGO® hat für jeden Anwendungsfall die richtige Armatur

Zur flammendurchschlagsicheren
Ent- und Belüftung von Tanks und Behältern
—► PROTEGO® Über- und/oder Unterdruckendventil

Zur frostsicheren flammendurchschlagsicheren
Ent- und Belüftung von Tanks und Behältern
—► PROTEGO® Über- und/oder Unterdruckmembranventil

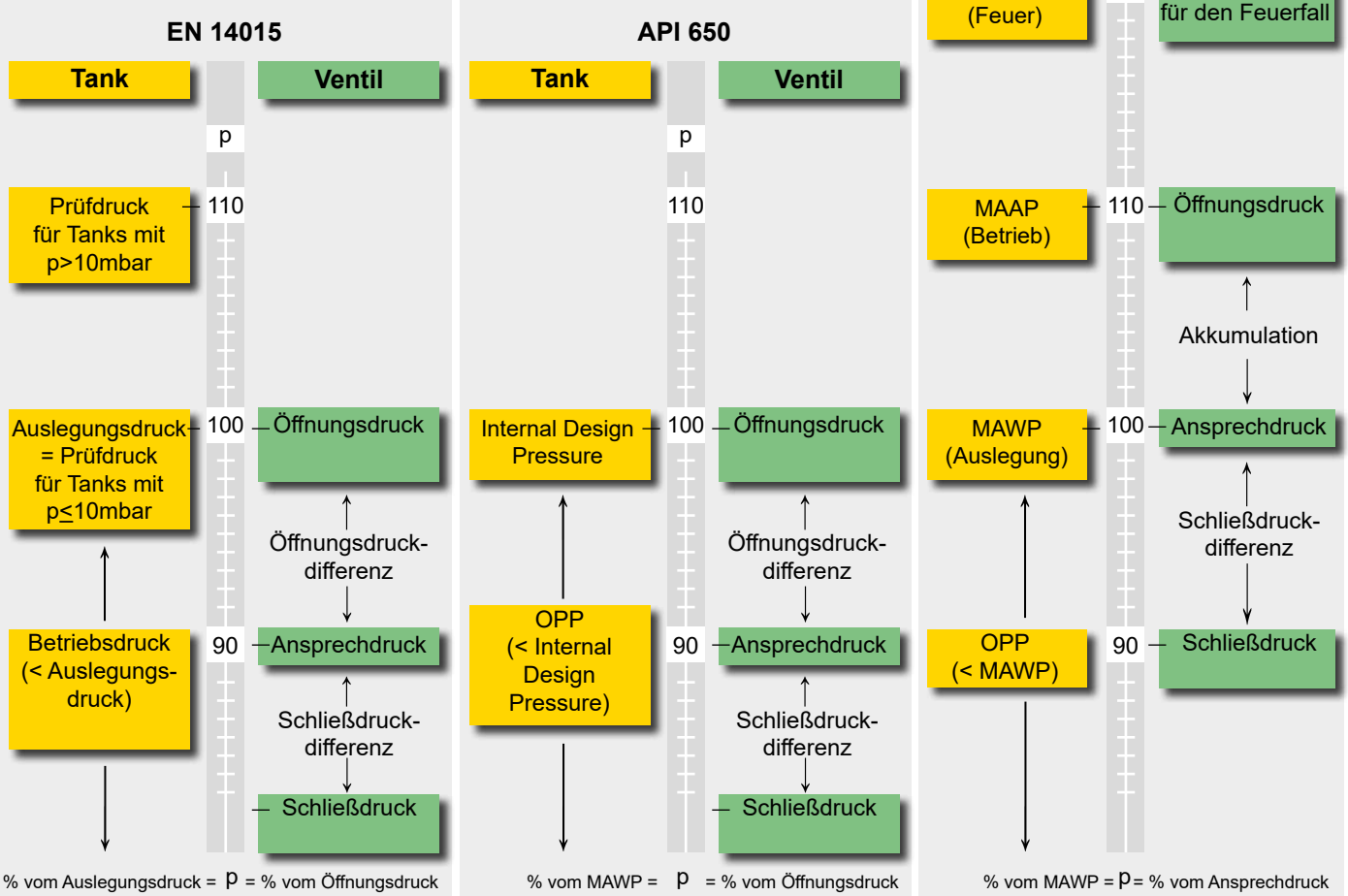
Zur flammendurchschlagsicheren
Ent- und Belüftung von Tankschiffen
—► PROTEGO® Hochgeschwindigkeits-Entlüftungsventil

Die Auslegung und Herstellung von Tanks zur Lagerung von brennbaren und nicht brennbaren Flüssigkeiten erfolgt nach unterschiedlichen Standards: EN 14015, API 620 oder API 650 gehören zu den am weitesten verbreiteten Normen. Abhängig von der Norm sind unterschiedliche maximale Drücke im Tank zugelassen, bei denen der abzuführende Mengenstrom erreicht werden muss.

Bild 1 zeigt eine Gegenüberstellung der gebräuchlichen Begriffe für Tanks und Ventile. Sie verdeutlicht beispielhaft die Auslegung von Endventilen, die eine Öffnungsdruckdifferenz von lediglich 10% bis zum Ansprechdruck benötigen.

Nach **EN 14015** und **API 650** (Abb. 1a und 1b) darf der Auslegungsdruck des Tanks oder Tankberechnungsdruck MAWP (= Max. Allowable Working Pressure) nicht überschritten werden, auch nicht im Feuerfall oder bei Fehlfunktionen. Nach **API 620** (Abb. 1c) muss das Ventil spätestens 10% oberhalb des Auslegungsdrucks des Tanks (in der Regel MAWP) den erforderlichen Mengenstrom der normalen Atmung aus Thermik und Pumpenleistung abführen. Für den Feuerfall oder andere Notfälle wird

Bild 1:
Vergleich der Druckbegriffe für Lagertanks und Ventile, die mit Überdruckventilen ausgerüstet sind, ausgelegt und gefertigt nach verschiedenen Normen (z. B. API 620 oder API 650 oder EN 14015) - vereinfachte Darstellung und mit Bezug auf die 10% Technologie der Ventile. Die unterschiedliche Definition der Akkumulation ist auf Seite 14 erklärt.



Auslegungsdruck
= Berechnungsdruck = MAWP (Maximum allowable working pressure) der unter allen Betriebszuständen nicht überschritten werden darf. Für den Feuerfall und Notfall ist einen Reißnaht oder ein Notentlüftungsventil vorzusehen.

Öffnungsdruck
≤ Auslegungsdruck;

Ansprechdruck = 0,9 x Öffnungsdruck für 10% Technologie.

Bild 1A

Internal design pressure
= max. Entlastungsdruck unter Betriebsbedingungen, im Feuerfall oder im Notfall (max. Entlastungsdruck für das Ventil und das Notentlüftungsventil).
OPP = Operating Pressure = Betriebsdruck.

Öffnungsdruck
≤ Internal design pressure

Ansprechdruck = 0,9 x Öffnungsdruck für 10% Technologie.

Bild 1B

MAAP
= Maximum Allowable Acumulated Pressure = max. Entlastungsdruck unter Betriebsbedingungen (max. Entlastungsdruck für das Ventil). Entlastungsdruck für den Feuerfall oder Notfall bei 20% über MAWP.

Max. zulässiger Ansprechdruck
= MAWP für 10% Technologie.
MAWP = Maximum Allowable Working Pressure.

Bild 1C

bei dieser Norm eine Öffnungsdruckdifferenz von 20% zugelassen, d.h. der erforderliche Mengenstrom muss nach einer maximalen Drucksteigerung von 20% über den MAWP abgeführt werden können.

In **Bild 2** ist beispielhaft die Vorgehensweise zur Festlegung des Ansprechdrucks unter Berücksichtigung des Tankauslegungsdrucks für Ventile mit unterschiedlichen Öffnungsdruckdifferenzen dargestellt. Diese Beispiele gelten für Endventile, bei denen keine weiteren Druckverluste, z.B. nachgeschalteter Rohrleitungen zu berücksichtigen sind. Sind Tanks nach EN 14015 und API 650 ausgelegt, darf der Öffnungsdruck des Ventils den Auslegungsdruck des Tanks (=MAWP) nicht überschreiten. Der Ansprechdruck ergibt sich aus dem Öffnungsdruck abzüglich der Öffnungsdruckdifferenz des Ventils, und ist somit unter anderem eine ventilcharakteristische Größe.

Bild 2:
Wahl des Ansprechdrucks für das Überdruck- oder Unterdruckventil unter Berücksichtigung des Tankauslegungsdrucks und der Ventilöffnungsdruckdifferenz (z. B. 10%, 40% oder 100%). API 620 nutzt die zulässige 20% Öffnungsdruckdifferenz für den Feuerfall.

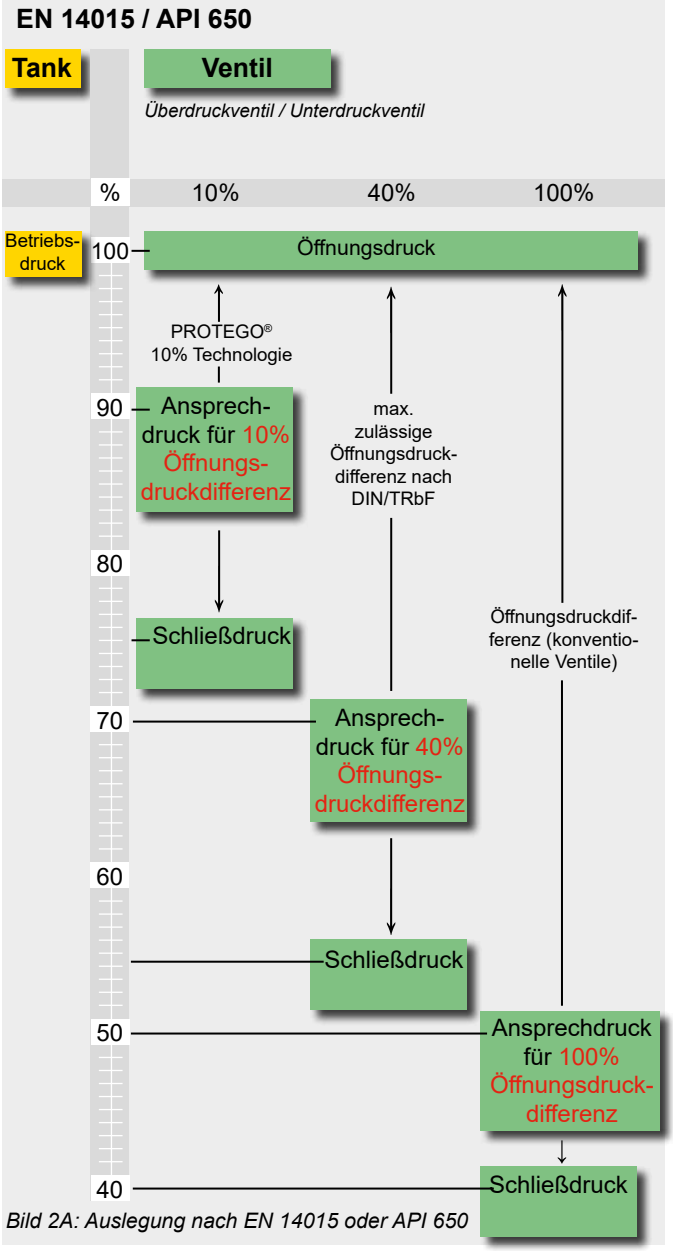


Bild 2A: Auslegung nach EN 14015 oder API 650

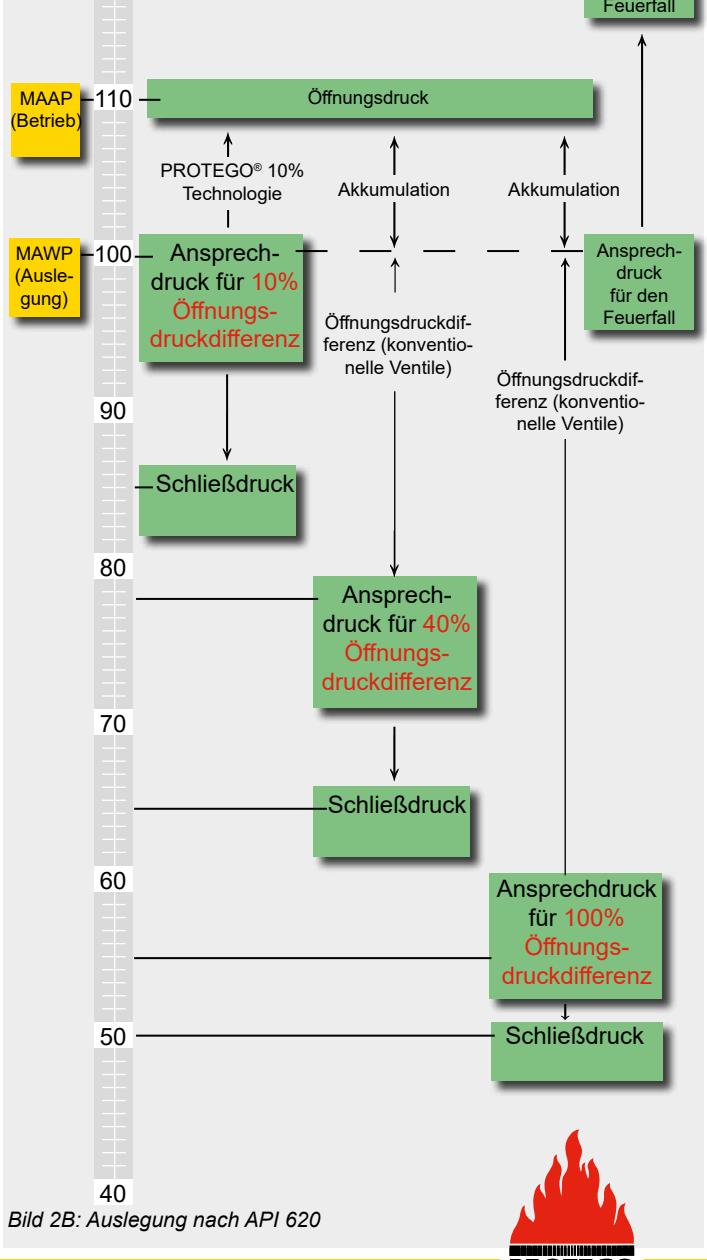


Bild 2B: Auslegung nach API 620

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

Wird der Tank nach API 620 gebaut, darf der Öffnungsdruck den Auslegunsgsdruck des Tanks um 10% für die normale Atmung und um 20% für die Atmung im Feuerfall überschreiten. Der Ansprechdruck ergibt sich auch in diesem Fall aus dem Öffnungsdruck abzüglich der Öffnungsdruckdifferenz.

Zur Bestimmung der zu- bzw. abzuführenden Mengenströme sind die in den entsprechenden Regelwerken ISO 28300, TRbF 20, oder API 2000 anzuwenden.

Berechnung der Ent- und Belüftungsleistung nach ISO 28300/API 2000

Der maximal mögliche Volumenstrom ist die Summe aus Pumpleistung und thermischer Leistung aus witterungsbedingten Einflüssen.

$$\dot{V}_{\text{Entlüftung}} = \dot{V}_{\text{Erwärmung}} + \dot{V}_{\text{Einpumpen}}$$

$$\dot{V}_{\text{Belüftung}} = \dot{V}_{\text{Abkühlung}} + \dot{V}_{\text{Auspumpen}}$$

Die Berechnung der maximal möglichen Volumenströme aus witterungsbedingter Atmung erfolgt für oberirdische Flachbodentanks mit oder ohne Dämmung.

Thermische Leistung bei Erwärmung $\dot{V}_{Erwärmung}$ in m³/h

$$\dot{V}_{Erwärmung} = 0{,}25 \bullet V_{\text{Tank}}^{0.9} \bullet R_i$$

Thermische Leistung bei Abkühlung $\dot{V}_{Abkühlung}$ in m³/h

$$\dot{V}_{Abkühlung} = C \bullet V_{\text{Tank}}^{0.7} \bullet R_i$$

- V_{Tank} = Tankvolumen in m³
  $V_{Tank} = 0{,}7854 * D^2 * H$
- R_i ist ein Reduzierfaktor für die Isolierung (siehe ISO 28300/API 2000)
- $\dot{V}_{Einpumpen}$ ist die Füllleistung für die Berechnung der Entlüftung aus maximaler Pumpenleistung in m³/h für Produkte unter 40°C und Dampfdruck P_{vp} <50 mbar. Für Produkte, die über >40°C eingelagert werden oder mit einem Dampfdruck P_{vp} >50 mbar muss die Entlüftungsleistung um die Verdampfungsrate angehoben werden.
- $\dot{V}_{Auspumpen}$ ist die Pumpen-Entleerungsleistung für die Berechnung der Belüftung in m³/h.
- C=3 für Produkte mit gleichem Dampfdruck wie Hexan und Einlagerungstemperatur unter 25°C
- C=5 für Produkte mit höherem Dampfdruck und/oder Einlagerungstemperatur über 25°C
  (wenn Dampfdruck unbekannt, dann C=5)

Die aufgeführten Berechnungsformeln gelten für Breitengrade 58° bis 42°. Andere Breitengrade siehe ISO 28300/API 2000.

Besondere zusätzliche Einflüsse, die berücksichtigt werden müssen, sollen hier beispielhaft aufgezählt werden:

- Ausfall von Stickstoffregelventilen (Durchgehen des Ventils) – Vorsehen eines Notentlüftungsventils, über das der zusätzliche betriebsmäßig nicht vorgesehene Volumenstrom abgeführt werden kann.
- Befüllen des heißen leeren Tanks mit kaltem Produkt - Berücksichtigung des zusätzlichen Volumenstromes aus der plötzlichen Abkühlung bei der Berechnung des Unterdruckventils.
- Zu große Flüssigkeitsentnahme aus dem Tank - Berücksichtigung eines Sicherheitsfaktors bei der Belüftungsleistung.

Berechnung der Ent- und Belüftungsleistung nach TRGS 509

Für die Berechnung der Ent- und Belüftungsleistung von Tanks können auch die Berechnungsformel nach TRGS 509 (seit 01.01.2013 VdTÜV-Merkblatt Tankanlagen 967) zugrundegelegt werden (z.B. Tanks nach DIN 4119 – oberirdisch stehende Flachbodentanks oder DIN 6608 für unterirdische oder erdgedeckte liegende Tanks).
Berechnung der thermischen Leistung

Erwärmung	$\dot{V}_E = 0{,}17 \times \left(\frac{H}{D}\right)^{-0{,}52} \times V_{\text{Tank}}^{0{,}89}$
Abkühlung	$\dot{V}_A = 4{,}8 \times V_{\text{Tank}}^{0{,}71}$

H = Tankhöhe in m; D = Durchmesser in m;
V = Tankvolumen in m³

Berechnung der Ent- und Belüftungsleistung nach API 2000 5. Edition / ISO 28300 Anhang A

Die Ent- und Belüftungsleistungen von Öl-Lagertanks können nach ISO 28300, Annex A (ehemals API 2000, 5. Edition) berechnet werden, wenn bestimmte Randbedingungen erfüllt werden (siehe ISO 28300, Annex A).

Wenn entsprechend spezifiziert und die Tanks nach API 650 ausgelegt und gefertigt wurden, sind die Ent- und Belüftungsleistung für den Normalbetrieb und die Notentlüftung für den Feuerfall nach API 2000 zu ermitteln.

In den Berechnungen nach API 2000 5. Edition sind die Einlagerungsprodukte nach ihrem Flammpunkt zu unterscheiden. Unterschiedliche Berechnungsformeln sind für Produkte mit Flammpunkt <100° F (<37,8° C) und Produkte mit Flammpunkt >100° F (>37,8° C) anzuwenden:

Der maximal mögliche Volumenstrom für den Normalbetrieb ist die Summe aus Pumpleistung und thermischer Leistung aus witterungsbedingten Einflüssen. Allerdings ist für die Berechnung der Belüftungsleistung nach API die Pumpleistung mit einem Faktor und bei der Berechnung der Entlüftungsleistung der Flammpunkt zu berücksichtigen.

QuEST - Quick Engineering und Sizing Tool

Berechnung der Belüftungsleistung

$$\dot{V}_{Belüftung} = \dot{V}_{Auspumpen} \times 0{,}94 + \dot{V}_{thermal\ in}$$

Die thermische Belüftungsleistung $thermal_{in}$ wird der Tabelle 2B aus API 2000 5. Edition in Abhängigkeit vom Tankvolumen entnommen. Die Pumpenleistung $\dot{V}_{Auspumpen}$ entspricht der betrieblich geforderten Entleerungsleistung.

Berechnung der Entlüftungsleistung

Für Einlagerungsprodukte mit Flammpunkt <100°F (<37,8°C)

$$\dot{V}_{Entlüftung} = \dot{V}_{Einpumpen} \times 2{,}02 + \dot{V}_{thermal\ out}$$

Für Einlagerungsprodukte mit Flammpunkt ≥100°F (≥37,8°C)

$$\dot{V}_{Entlüftung} = \dot{V}_{Einpumpen} \times 1{,}01 + \dot{V}_{thermal\ out}$$

Die thermische Entlüftungsleistung $\dot{V}_{thermal\ out}$ wird der Tabelle 2B aus API 2000 5. Edition in Abhängigkeit vom Tankvolumen und vom Flammpunkt entnommen. Die Pumpenleistung $\dot{V}_{Einpumpen}$ entspricht der betrieblich geforderten Füllleistung.

Wenn keine Reißnaht vorgesehen ist, erfolgt die Auslegung der Notentlüftung für den Feuerfall $\dot{V}_{Feuer}$ nach Tabelle 3B aus API 2000 in Abhängigkeit von der benetzten Tankoberfläche.

Vereinfachte Formel zur überschlägigen Berechnung:

$$\dot{V}_{Feuer} = 208{,}2 \times F \times A^{0{,}82} \text{ für Einheiten in Nm}^3\text{/h}$$

$$\dot{V}_{Feuer} = 1107 \times F \times A^{0{,}82} \text{ für Einheiten in SCFH}$$

Isolierdicken werden mit einem Faktor F nach **Tabelle 4B** berücksichtigt.

Thermische Ent- und Belüftungsleistung (englische Einheiten)

Tank Volumen	Tank Volumen	Belüftung ($\dot{V}_{thermal\ in}$)	Entlüftung ($\dot{V}_{thermal\ out}$)	
			Flammpunkt ≥ 100°F	Flammpunkt < 100°F
Barrels	Gallons	SCFH Air	SCFH Air	SCFH Air
100	4.200	100	60	100
500	21.000	500	300	500
1.000	42.000	1.000	600	1.000
2.000	84.000	2.000	1.200	2.000
4.000	168.000	4.000	2.400	4.000
5.000	210.000	5.000	3.000	5.000
10.000	420.000	10.000	6.000	10.000
20.000	840.000	20.000	12.000	20.000
30.000	1.260.000	28.000	17.000	28.000
40.000	1.680.000	34.000	21.000	34.000
50.000	2.100.000	40.000	24.000	40.000
100.000	4.200.000	60.000	36.000	60.000
140.000	5.880.000	75.000	45.000	75.000
160.000	6.720.000	82.000	50.000	82.000
180.000	7.560.000	90.000	54.000	90.000

Ausschnitt aus API 2000 5th Ed.
Tabelle 2A

Thermische Ent- und Belüftungsleistung (metrische Einheiten)

Tank Volumen	Belüftung ($\dot{V}_{thermal\ in}$)	Entlüftung ($\dot{V}_{thermal\ out}$)	
		Flammpunkt ≥ 37,8°C	Flammpunkt < 37,8°C
V			
m³	Nm³/h	Nm³/h	Nm³/h
10	1,69	1,01	1,69
20	3,37	2,02	3,37
100	16,90	10,10	16,90
200	33,70	20,20	33,70
300	50,60	30,30	50,60
500	84,30	50,60	84,30
1.000	169,00	101,00	169,00
2.000	337,00	202,00	337,00
3.000	506,00	303,00	506,00
4.000	647,00	472,00	647,00
5.000	787,00	537,00	787,00
10.000	1.210,00	807,00	1.210,00
20.000	1.877,00	1.307,00	1.877,00
25.000	2.179,00	1.378,00	2.179,00
30.000	2.495,00	1.497,00	2.495,00

Ausschnitt aus 2B API 2000 5th Ed.
Tabelle 2B

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

Not-Entlüftung für den Feuerfall (englische Einheiten)

benetzte Fläche A ft²	Entlüftungsleistung $\dot{V}$ SCFH Air
20	21.100
40	42.100
60	63.200
80	84.200
100	105.000
140	147.000
180	190.000
250	239.000
350	288.000
500	354.000
700	428.000
1400	587.000
2800	742.000

Ausschnitt aus API 2000 5th Ed.

Tabelle 3A

Not-Entlüftung für den Feuerfall (metrische Einheiten)

benetzte Fläche A m²	Entlüftungsleistung $\dot{V}$ Nm³/h
2	608
4	1.217
6	1.825
8	2.434
15	4.563
25	6.684
30	7.411
35	8.086
45	9.322
60	10.971
80	12.911
150	16.532
260	19.910

Ausschnitt aus API 2000 5th Ed.

Tabelle 3B

Berücksichtigung von Isolierdicken (englische Einheiten)

Tankkonfiguration	Dämm-Dicke inch	F- Faktor
Tank ohne Isolierung	0	1.0
isolierter Tank	1	0.3
isolierter Tank	2	0.15
isolierter Tank	4	0.075
isolierter Tank	6	0.05
unterirdischer Tank		0
erdgedeckter Tank		0.03
Tank in Tanktasse		0.5

Ausschnitt aus API 2000 5th Ed.

Tabelle 4A

Berücksichtigung von Isolierdicken (metrische Einheiten)

Tankkonfiguration	Dämm-Dicke cm	F- Faktor
Tank ohne Isolierung	0	1,0
isolierter Tank	2,5	0,3
isolierter Tank	5	0,15
isolierter Tank	10	0,075
isolierter Tank	15	0,05
unterirdischer Tank		0
erdgedeckter Tank		0,03
Tank in Tanktasse		0,5

Ausschnitt aus API 2000 5th Ed.

Tabelle 4B

Umrechnung der Volumenströme in äquivalente Diagrammvolumenströme

Zur Nutzung der Volumenstrom-Diagramme (Druckverlustkurven) ist es erforderlich, den gegebenen Betriebsvolumenstrom $\dot{V}_{B,\,Gas}$ unter Berücksichtigung der Stoffdaten und Betriebsparameter (Druck und Temperatur) in einen äquivalenten Diagrammvolumenstrom $\dot{V}_{Dia}$ umzurechnen, der den gleichen Druckverlust erzeugt, wie der vorliegende Betriebsvolumenstrom:

1) Umrechnung des Betriebsvolumenstromes $\dot{V}_{B,\,Gas}$ in den Normvolumenstrom $\dot{V}_{N,\,Gas}$:

$$\dot{V}_{N,\,Gas} = \dot{V}_{B,\,Gas} * \frac{T_N * p_B}{T_B * p_N} = \dot{V}_{B,\,Gas} * \frac{p_B * 273{,}15 K}{T_B * 1{,}013\ bar_{abs.}}$$

2) Umrechnung des Normvolumenstromes $\dot{V}_{N,\,Gas}$ in einen äquivalenten Diagrammvolumenstrom $\dot{V}_{Dia}$:

$$\dot{V}_{Dia} = \dot{V}_{N,\,Gas} * \sqrt{\frac{\rho_{N,\,Gas} * p_N * T_B}{\rho_{Dia} * p_G * T_N}} = \dot{V}_{N,\,Gas} * \sqrt{\frac{\rho_{N,\,Gas} * T_B * 1{,}013\ bar_{abs.}}{p_G * 1{,}189\ \frac{kg}{m^3} * 273{,}15\ K}}$$

3) Berechnung der mittleren Normdichte $\rho_{N,\,Gas}$ eines Gasgemisches:

$$\rho_{N,\,Gas} = (v_1 * \rho_{N,\,Gas\,1} + v_2 * \rho_{N,\,Gas\,2} + \ldots + v_x * \rho_{N,\,Gas\,x})$$

Formelzeichen

$\dot{V}$	Volumenstrom [m³/h]
p	Druck [bar abs.]
T	Temperatur [K]
ρ	Dichte [kg/m³]
v	Volumenanteil [-]

Indizes

N	Normzustand (bei 1,013 bar abs. und 273,15 K)
B	Betriebszustand (Druck und Temperatur gem. Betriebszustand)
Gas	vorliegender Stoff
Dia	bezogen auf das Diagramm, Wert zur Nutzung der Volumenstrom-Diagramme (ρ_{Dia} Bezugsdichte der Volumenstrom-Diagramme = 1,189 kg/m³ für Luft, 20°C, 1 bar abs.)
G	bezogen auf die Austrittsseite der Armatur (p_G Gegendruck) im Betriebszustand

Sicherheitstechnische Vorgehensweise zur Absicherung von explosionsgefährdeten Bereichen in überwachungsbedürftigen Anlagen z. B. entspr. BetriebsSicherheitsVerordnung (BetrSichV)

Schritt 1

Abschätzung des möglichen Verbrennungsvorgangs auf der Grundlage der europäischen Normen EN 1127-1 für den allgemeinen Explosionsschutz, EN ISO 16852 bzw. EN 12874 für Flammendurchschlagsicherungen und der deutschen Technischen Regel TRBS 2152

- Deflagration in der Atmosphäre,
  im abgeschlossenen Volumen oder in der Rohrleitung
- Detonation in der Rohrleitung, stabil oder instabil
- Dauerbrand bei nachströmendem Gemisch
  in der Rohrleitung oder an der Öffnung eines Tanks

Schritt 2

Stoffklassifizierung auf der Grundlage von Literaturangaben mit nationalen oder internationalen Standards wie EN ISO 16852, BetrSichV, NFPA, British Standard für Flüssigkeiten, Gase, Dämpfe und Mehrkomponenten-Gemische mit Luft oder Inerten

- Flüssigkeiten:
  Unterteilung in entzündlich, leichtentzündlich und hochentzündlich nach dem Flammpunkt (FP) der Gemische, Feststellung der Zündtemperatur

Die Einstufung der Gefahrklasse erfolgt nach VbF (alt) und nach GefahrStoffVerordnung GefStoffV / BetrSichV (neu):

nicht wasserlöslich			
(A I FP< 21 °C)	neu	FP < 0 °C	hochentzündlich
		FP < 21 °C	leichtentzündlich
(A II FP 21 – 55 °C)		FP 21 - 55°C	entzündlich
(A III FP 55 – 100 °C)			-

wasserlöslich			
(B < FP 21 °C)	neu	FP < 0 °C	hochentzündlich
		FP < 21 °C	leichtentzündlich
		FP 21 – 55 °C	entzündlich

Produkte mit FP > 55°C werden dann entzündlich, wenn sie nahe zum Flammpunkt aufgeheizt werden (als Daumenregel werden T= 5°C Sicherheitsabstand für reine Kohlenwasserstoffe sowie 15°C für Gemische gefordert).

Die Einstufung der Produkt-Gas-Dampf-/Luft-Gemische erfolgt in die jeweilige Explosionsgruppe IIA1, IIA, IIB1, IIB2, IIB3, IIB, IIC anhand der MESG (Maximum Experimental Safe Gap).

Schritt 3

Berücksichtigung der Betriebsparameter der unverbrannten Gemische im Prozess und ihr Einfluss auf die Stoffe im Verbrennungsprozess:

- Berücksichtigung der Betriebs-Temperatur:
  ≤ 60°C Standard – keine zusätzlichen Anforderungen
  > 60°C – Sonderprüfungen erforderlich
- Berücksichtigung des Betriebs-Drucks:
  ≤ 1,1 bar abs Standard – keine zusätzlichen Anforderungen
  > 1,1 bar abs – Sonderprüfungen erforderlich

Schritt 4

Beurteilung der Anlage und Einteilung in Bereiche entsprechend der Häufigkeit und Dauer explosionsfähiger Atmosphäre nach nationalen oder internationalen Regeln z. B. BetrSichV, TRBS, IEC oder NFPA/NEC

- Zone 0
  ständig oder häufig explosionsfähige Atmosphäre
- Zone 1
  gelegentlich explosionsfähige Atmosphäre
- Zone 2
  keine oder selten explosionsfähige Atmosphäre

Für eine Gefährdungsbeurteilung sind die möglichen wirksamen Zündquellen für den allgemeinen Betriebszustand und auch für neu hinzukommende Zündquellen z. B. bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten einzustufen (EN 1127-1):

Wirksame Zündquellen

- ständig und langzeitig,
  unter Betriebsbedingungen
- selten, aber betriebsmäßig zu erwarten
- selten, nur bei Störfällen

Wirksame Zündquellen sind chemische Reaktionen, Flammen und heiße Gase, heiße Oberflächen, Blitzschlag, mechanische Zündfunken, Gasströmung, adiabatische Kompression, Druckwellen, statische Elektrizität, hochfrequente elektromagnetische Wellen, ionisierende Strahlung, Ultraschall induzierte Funken.

Die Zündwirksamkeit der Zündquelle muss verglichen werden mit der Entzündbarkeit des brennbaren explosionsfähigen Stoffes.

Schritt 5

Auswahl, Anzahl und Lage der passenden (richtigen) Geräte, Schutzsysteme und Komponenten sind festzulegen nach BetrSichV (1999/92/EG) und ATEX-Richtlinie.

Geräte z.B. Ventilatoren, Vakuumpumpen, Rührwerke

für Zone 0	Gerät Gruppe II Kategorie 1
für Zone 1	Gerät Gruppe II Kategorie 2
für Zone 2	Gerät Gruppe II Kategorie 3

Flammendurchschlagsicherungen, die nach EN ISO 16852 bzw. EN 12874 geprüft wurden, erfüllen die Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der derzeit gültigen ATEX-Richtlinie.

Flammendurchschlagsicherungen sind Schutzsysteme und werden nicht kategorisiert. Sie müssen von einer benannten Stelle baumustergeprüft und zugelassen sein. Sie können als autonome Schutzsysteme in allen Zonen (Zone 0, 1, 2) installiert werden und sind mit CE-Kennzeichnung versehen, um die Konformität mit allen anwendbaren Anforderungen zu dokumentieren.

Die Dokumentation der Vorgehensweise und der Ergebnisse erfolgt in einem Explosionsschutz-Dokument. Der Betreiber bestätigt darin die Ausrüstung der Anlage nach dem Stand der Technik. Dies beinhaltet Geräte, Schutzsysteme, Komponenten für den bestimmungsgemäßen Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen nach ATEX-Richtlinie oder andere internationale Vorschriften. Verfahrenstechnik, Anlagen-Layout, Stoffdaten, Einteilung in Ex-Zonen, Gefahrenanalyse und Schutzkonzept sind im Explosionsschutz-Dokument zu finden ebenso wie organisatorische Maßnahmen und die Festlegung von Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten.

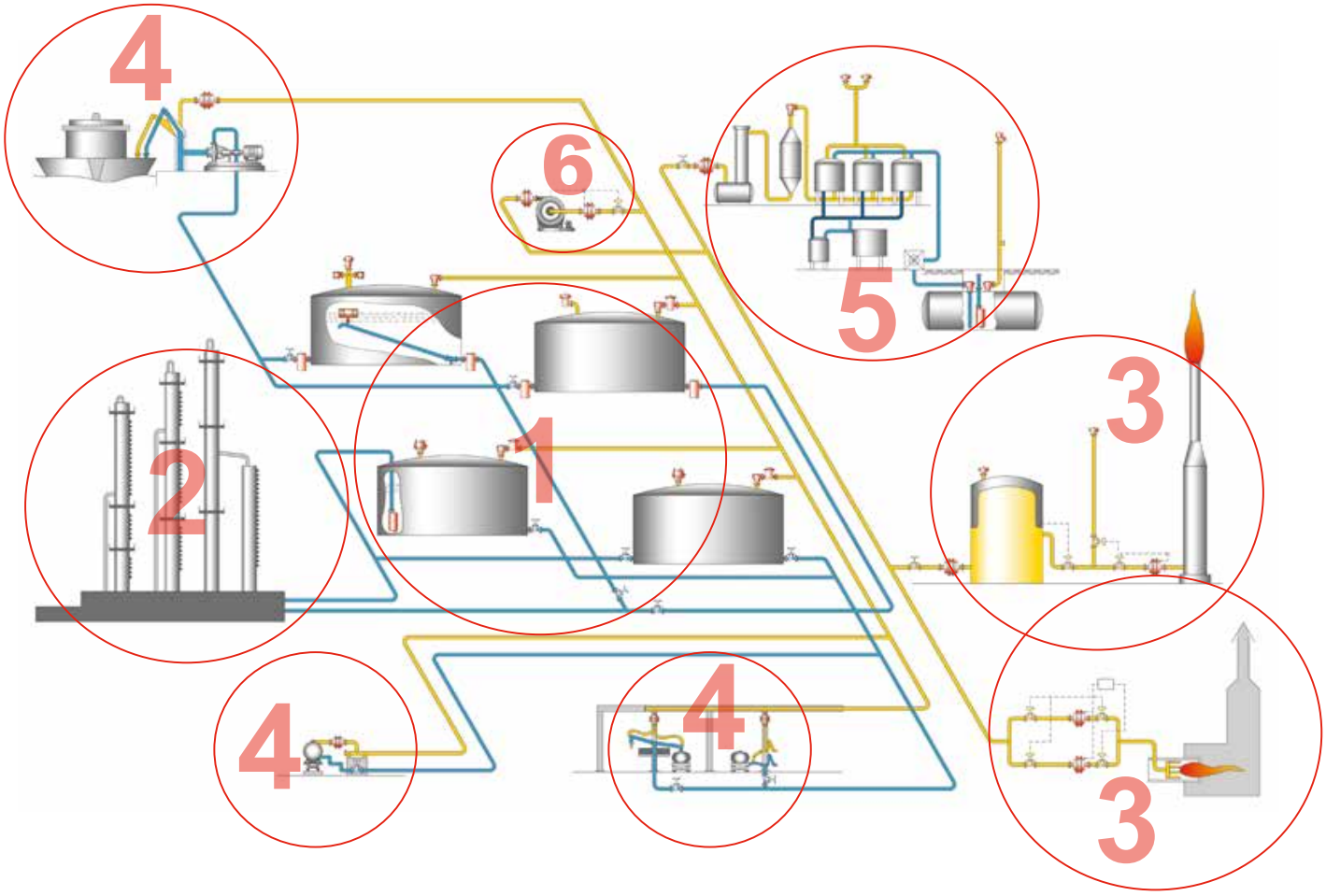
Sichere Anlagen in der Praxis

Übersicht

Praxisbeispiele

PROTEGO® Sicherheitsarmaturen finden sich in vielfältigen industriellen Bereichen. Eine sichere Prozessführung verlangt die zuverlässige Absicherung gegenüber allen denkbaren Betriebsparametern.

Anhand von praktischen Beispielen wird gezeigt, wie Anlagen abgesichert und PROTEGO® Armaturen in Regelkreise eingebunden werden. Die richtige Abstimmung im Gesamtsystem ist Aufgabe des Planungsingenieurs.

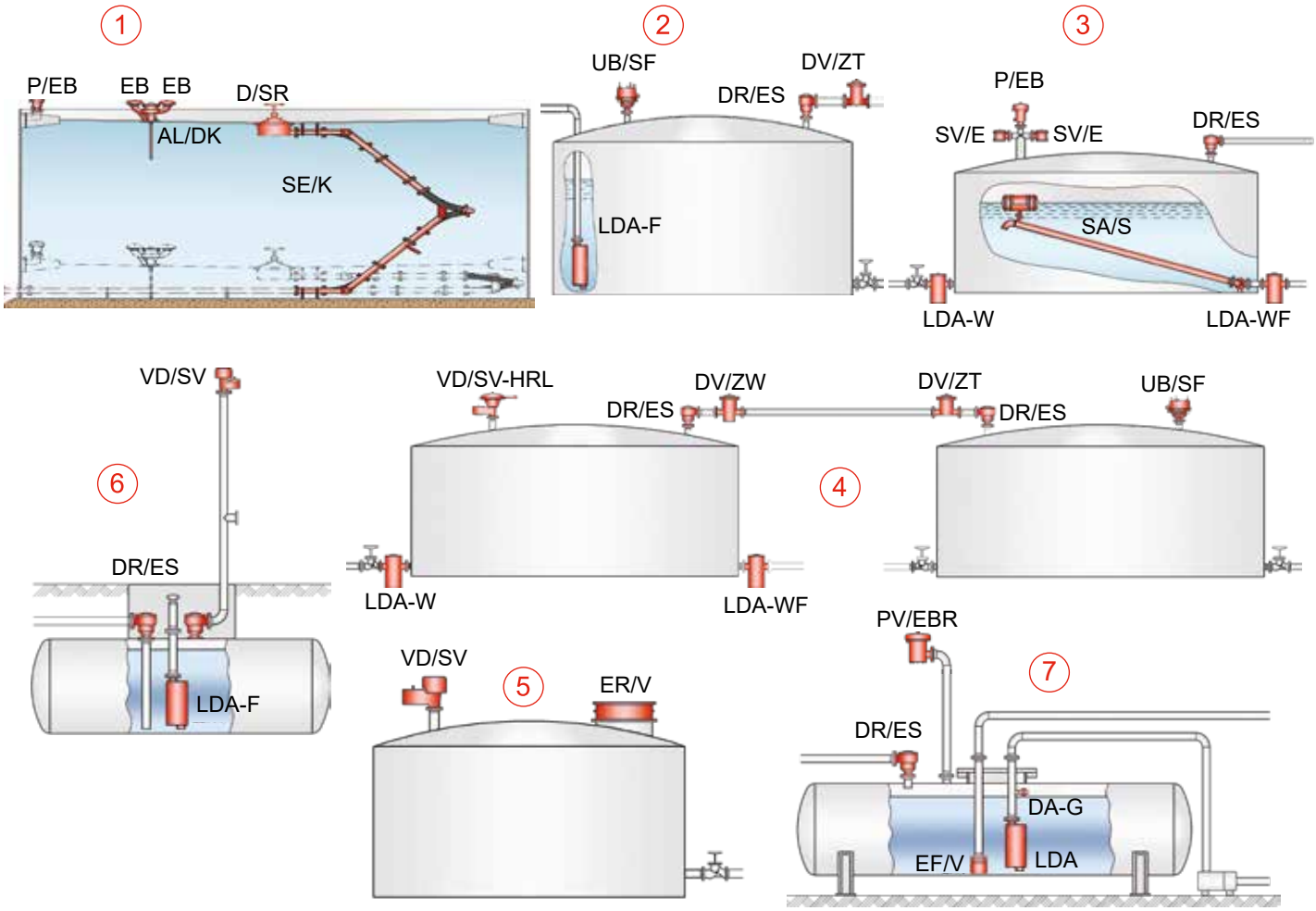


PROTEGO® Armaturen dienen
der Sicherheit und dem Umweltschutz

1. in Tanklagern für Raffinerien und Chemieanlagen
2. in Prozessanlagen der Chemie und Pharmazie
3. in Abluftverbrennungsanlagen und Fackelanlagen
4. im Schiffbau und bei der Verladetechnik
5. in Dämpferückgewinnungsanlagen
6. als Ausrüstungsteile von Maschinen und Geräten

In weiteren vielfältigen Bereichen wie der Biogas- und Deponiegastechnik, Medizintechnik, Lebensmitteltechnik, Flugzeugbau, Automobilbau, IT-Reinstraumtechnik, Dünnschichttechnik etc. werden PROTEGO® Armaturen eingesetzt.

Tanklager



(1) Schwimmdachtank mit Schwimmdachentwässerungsanlage SE/K (→ Kapitel 8), Deckenventil D/SR (→ Kapitel 8), Stößelventil AL/DK (→ Kapitel 8) mit Ent- und Belüftungshauben EB (→ Kapitel 2)

(2) Festdachtank für brennbare Flüssigkeiten mit Über-/Unterdruckmembranventil UB/SF (→ Kapitel 7), Flüssigkeitsdetonationssicherung LDA-F (→ Kapitel 4), Schutzgasüberlagerung DR/ES (→ Kapitel 4) mit DV/ZT (→ Kapitel 6)

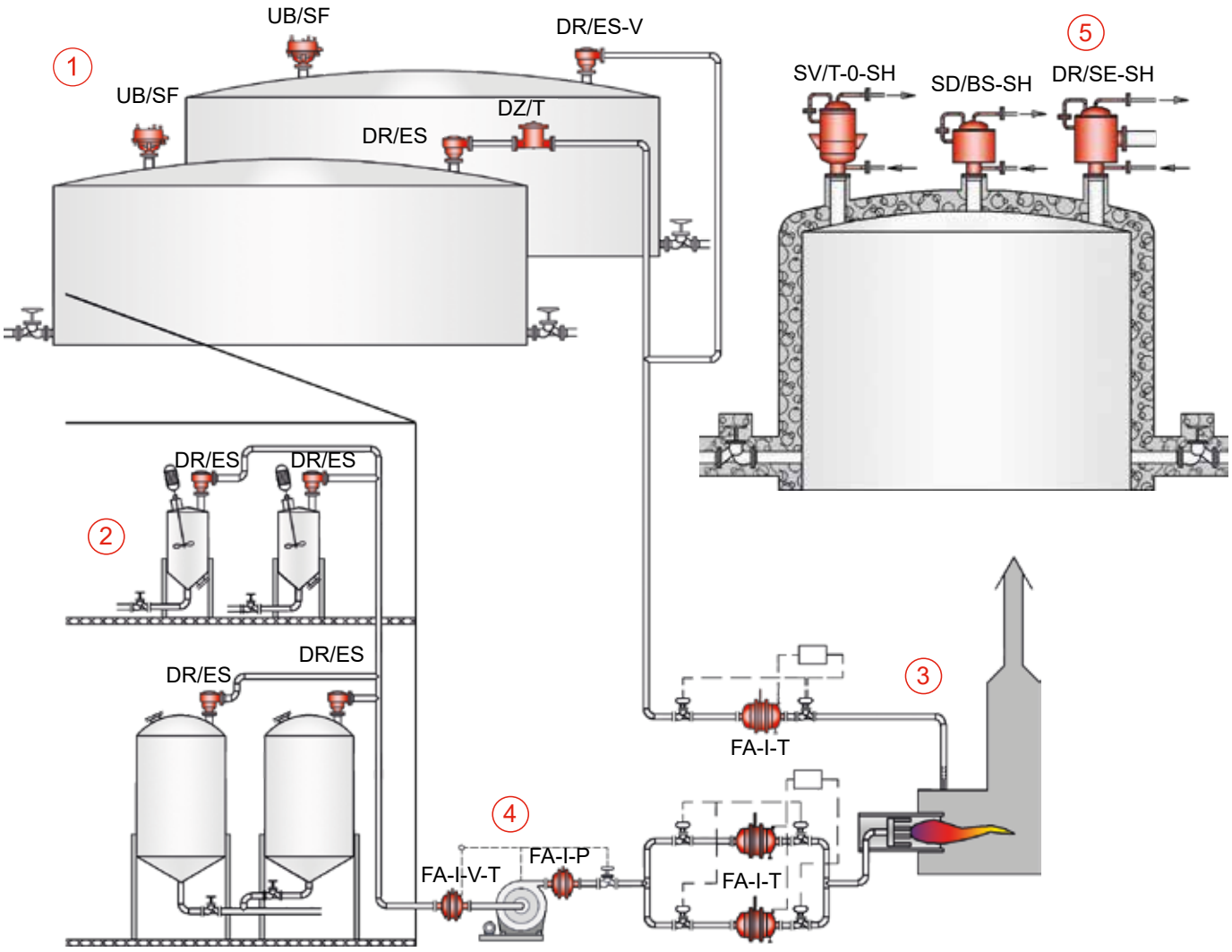
(3) Festdachtank für brennbare Flüssigkeiten mit Überdrucktellerventil P/EB (→ Kapitel 7), Unterdrucktellerventil SV/E (→ Kapitel 7), Flüssigkeitsdetonationssicherung LDA-W (→ Kapitel 4) bzw. LDA-WF (→ Kapitel 4) in Ein- und Auslagerungsleitung, schwimmergesteuerte Schwenkrohranlage SA/S (→ Kapitel 8), detonationssicherer Gaspendelanschluss DR/ES (→ Kapitel 4)

(4) Festdachtank für brennbare Flüssigkeiten mit Über-/Unterdrucktellerventil VD/SV-HRL (→ Kapitel 7), Über-/Unterdruckmembranventil UB/SF (→ Kapitel 7), Anschluss an Gassammelleitungssystem mit Detonationssicherung DR/ES (→ Kapitel 4) und Über-/Unterdrucktellerventil DV/ZT oder DV/ZW (→ Kapitel 6), Flüssigkeitsdetonationssicherung LDA-W in der Füllleitung und LDA-WF in der Entleerungsleitung (→ Kapitel 4)

(5) Festdachtank für **nicht** brennbare Flüssigkeiten mit Über-/Unterdruck-Ausgleichsventil VD/SV (→ Kapitel 5) und Notentlüftungsventil ER/V (→ Kapitel 5) statt Reißnaht

(6) Unterirdischer liegender Tank für brennbare Flüssigkeiten mit Sicherheitsarmaturen in der Füllleitung LDA-F (→ Kapitel 4), Detonationssicherung in der Entleerungsleitung DR/ES (→ Kapitel 4) und in der Be- und Entlüftungsleitung DR/ES (→ Kapitel 4) mit VD/SV (→ Kapitel 5)

(7) Oberirdisch liegender Tank für brennbare Flüssigkeiten mit Über- und Unterdruckventil PV/EBR (→ Kapitel 7), Flüssigkeitsdetonationssicherung LDA (→ Kapitel 4) in der Füllleitung und zusätzlicher Leerhebesicherung durch Detonationsrohrsicherung DA-G (→ Kapitel 4), detonationssicheres Fußventil EF/V (→ Kapitel 4) in der Entleerungsleitung, Gaspendelanschluss mit Detonationsrohrsicherung DR/ES (→ Kapitel 4)



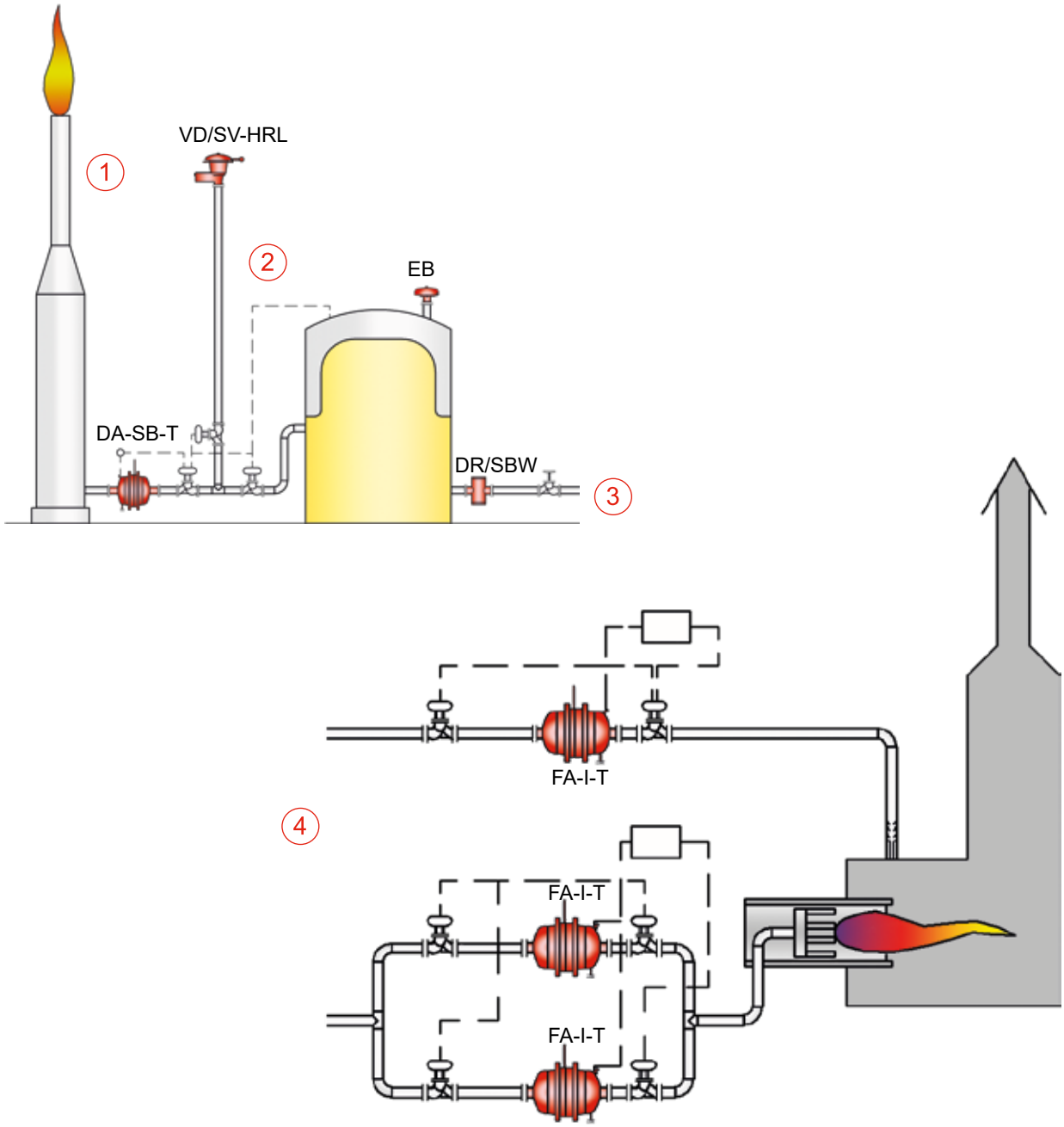
(1) Tanklager für brennbare Flüssigkeiten mit Über-/Unterdruckventil UB/SF (→ Kapitel 7), Anschluss an Gassammelleitung mit Detonationssicherung DR/ES-V bzw. DR/ES (→ Kapitel 4) und Über- oder Unterdruckventil DZ/T (→ Kapitel 6)

(2) Betriebsmäßige Ent- und Belüftung von Rührwerken und Prozessbehältern in eine gemeinsame Gassammelleitung über Detonationssicherungen DR/ES (→ Kapitel 4)

(3) Temperaturüberwachte Deflagrationssicherungen FA-I-T (→ Kapitel 3) in der Einleitung zur Abluftverbrennung, angeordnet ohne den max. zulässigen Abstand zwischen potentieller Zündquelle und Einbauort der Flammendurchschlagsicherung zu unterschreiten (L/D-Verhältnis) und parallel aus Verfügbarkeitsgründen bei Wartung oder Not-Umschaltung bei registriertem stabilisierten Brennen auf der Flammensicherung. Dampfleitung von der Anlage zur Abluftverbrennungsanlage mit Deflagrationssicherung FA-I-T (→ Kapitel 3) zum Schutz der Gassammelleitung und der Betriebsstätten der Anlage.

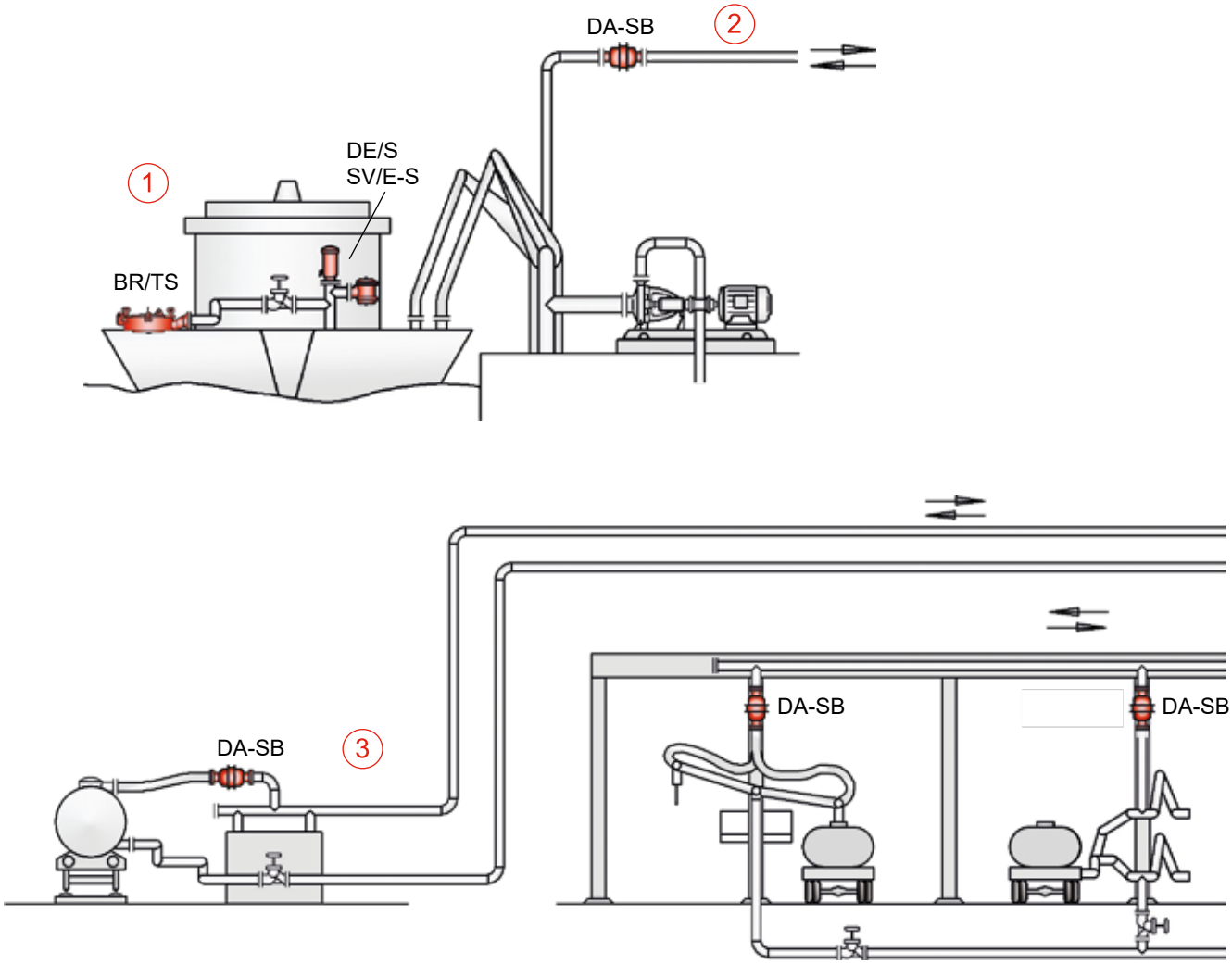
(4) Absicherung von druckfesten Radialventilatoren als bauartzugelassene Zone-0-Ventilatoren mit integrierten PROTEGO® Flammensicherungen FA-I-V-T und FA-I-P.

(5) Absicherung von Lagertanks für Medien, die nur durch Beheizungen pumpfähig gelagert werden können. Diese Anwendungen wie z.B. Bitumenlagerung benötigen durchgängig beheizbare Armaturen wie das Überdruckventil SD/BS-H (→ Kapitel 5), Untertruckventil SV/T-0-H (→ Kapitel 5) und für die betriebsmäßige Ent- und Belüftung die beheizbare Detonationssicherung DR/SE-SH bis zu einer Heizmediumtemperatur von 320 °C bei 6 bar.



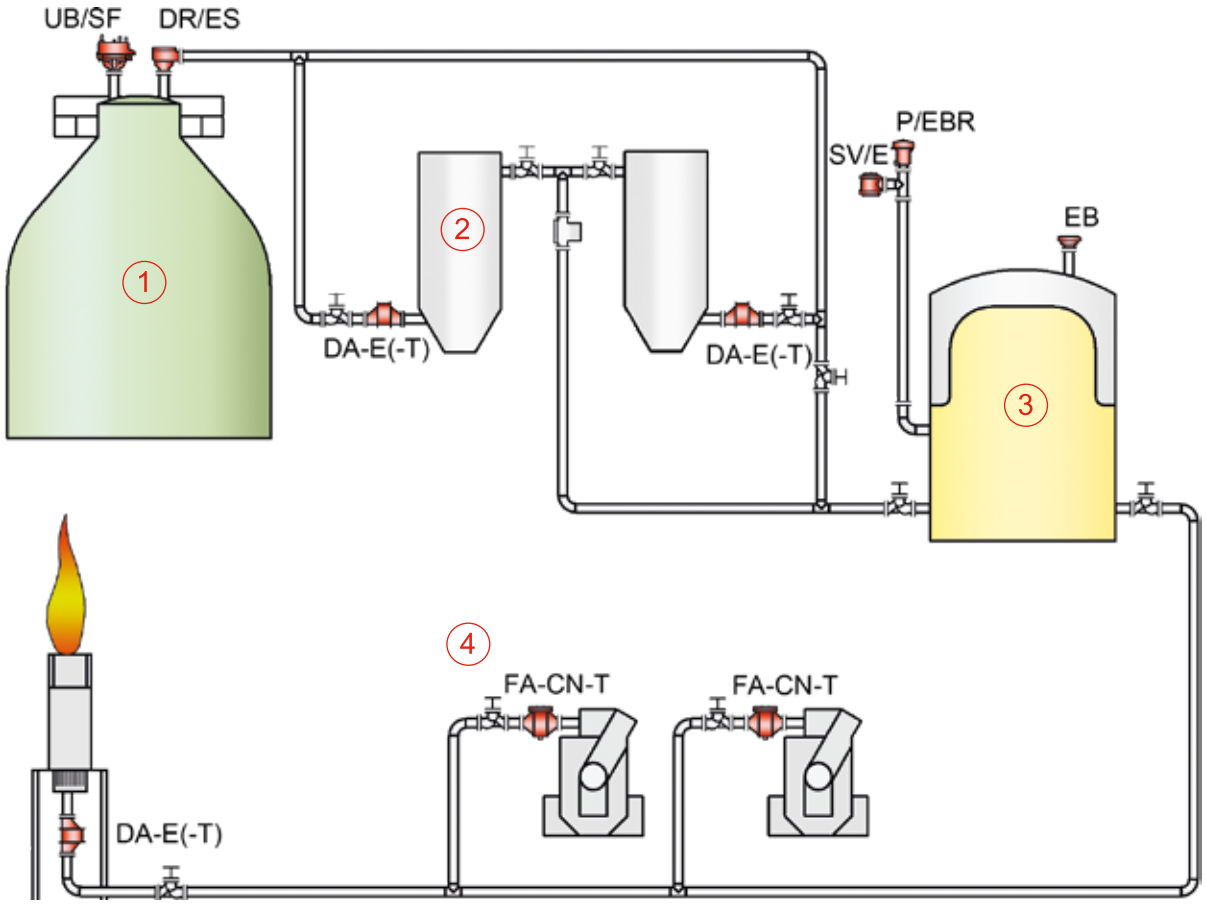
1. Ausrüstung von Hochfackeln oder Bodenfackeln mit Detonationssicherungen DA-SB-T (→ Kapitel 4)
2. Ausrüstung des Notentlüftungsmastes mit deflagrations- und dauerbrandsicherem Ent- und Belüftungsventil VD/SV-HRL (→ Kapitel 7)
3. Schutz der Gasometer mit Detonationssicherung DR/SBW (→ Kapitel 4) in der Gaszufuhr und dauerbrandsicheren Ent- und Belüftungshaube EB (→ Kapitel 2) oberhalb der Membrane
4. Temperaturüberwachte Deflagrationssicherungen FA-I-T (→ Kapitel 3) in der Einleitung zur Abluftverbrennung, angeordnet ohne den max. zulässigen Abstand zwischen potentieller Zündquelle und Einbauort der Flammendurchschlagsicherung zu unterschreiten (L/D-Verhältnis) und parallel aus Verfügbarkeitsgründen bei Wartung oder Not-Umschaltung bei registriertem stabilisierten Brennen auf der Flammensicherung.

Dampfleitung von der Anlage zur Abluftverbrennungsanlage mit Deflagrationssicherung FA-I-T (→ Kapitel 3) zum Schutz der Gassammelleitung und der Betriebsstätten der Anlage.



1. Ausrüstung der Tankschiffe für brennbare Produkte / Chemikalientankschiffe mit Detonationssicherungen BR/TS (→ Kapitel 4) am Einzeltank, dauerbrandsicheren Hochgeschwindigkeitsventilen DE/S (→ Kapitel 7) und explosionssicheren Unterdruckventilen SV/E-S (→ Kapitel 7)
2. Detonationssicherer Anschluss der Gasrückführleitung am Verladeterminal für brennbare Flüssigkeiten mit Detonationssicherung DA-SB (→ Kapitel 4)
3. Detonationssicherungen DA-SB oder DR/SBW (→ Kapitel 4) in der Gaspendel-/ Gasrückführleitung von Verladestationen für Kesselwagen und Straßentankwagen

Nicht im Bild: Ausrüstung von Bohrinseln / Bohrplattformen mit Detonationssicherungen DA-SB (→ Kapitel 4) und Deflagrationssicherungen FA-CN (→ Kapitel 3), Ausrüstung von FPSO's (Floating, Production, Storage and Offloading) mit IMO-zugelassenen Detonationssicherungen und Ent- und Belüftungsventilen, Ausrüstung von hydraulischen Steuerschränken mit Deflagrationssicherungen BE-AD (→ Kapitel 2)

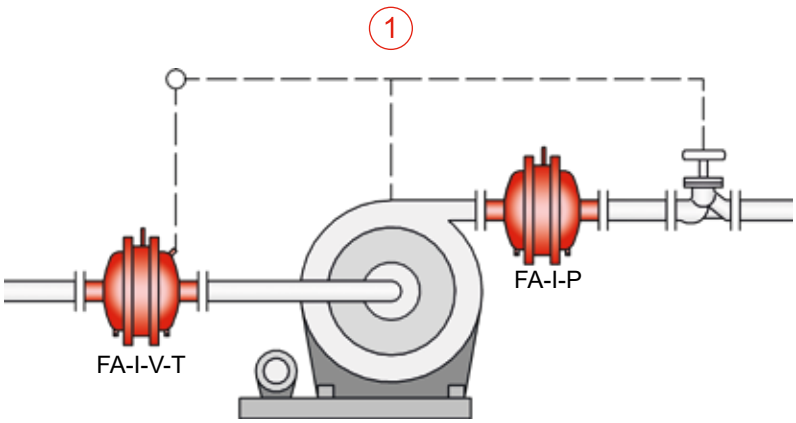


(1) Absicherung des Faul- bzw. Sammelbehälters mit frostsicherem Über-/Unterdruckventil UB/SF (→ Kapitel 7) und mit Detonationssicherungen DR/ES (→ Kapitel 4) in der Gassammelleitung

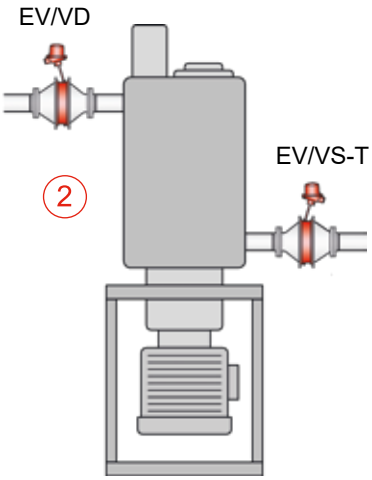
(2) Absicherung der Entschwefler mit geeigneten Detonationssicherungen DA-E oder DA-E-T(→ Kapitel 4)

(3) Absicherung des zwischengeschalteten Gasometers in der Ent- und Belüftungsleitung mit flammendurchschlagsicherer Ent- und Belüftungsarmatur EB (→ Kapitel 2), Notent- und Belüftung mit deflagrations- und dauerbrandsicherem Überdruckventil P/EBR (→ Kapitel 7) und deflagrationssicherem Unterdruckventil SV/E (→ Kapitel 7)

(4) Die Verbraucher Bodenfackel und Gasmotoren (Kraft-Wärme-Kopplung im Blockheizwerk) sind potentielle Zündquellen für das Biogas- (Methangas-) Luftgemisch. Zur Anlage hin müssen in der Rohrleitung geeignete Flammendurchschlagsicherungen eingesetzt werden, die Temperatur und Druck berücksichtigen. Entweder müssen temperaturüberwachte Deflagrationssicherungen FA-CN(-T) oder FA-E(-T) (→ Kapitel 3) oder bei großem Abstand zur potentiellen Zündquelle Detonationssicherungen DA-SB(-T), DA-E(-T) oder DR/ES (→ Kapitel 4) eingesetzt werden.



Ventilator



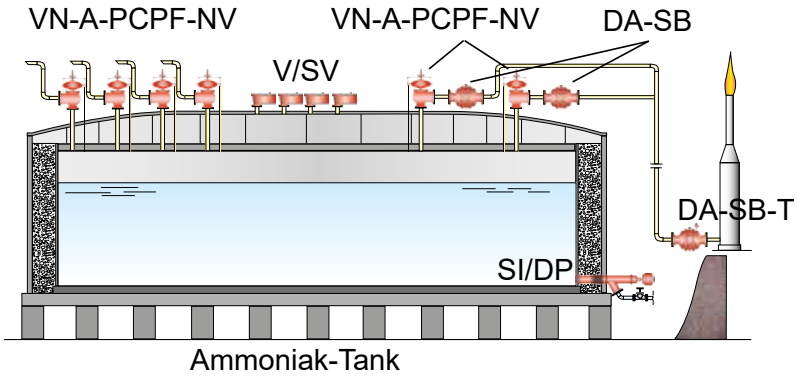
trockenlaufende Vakuumpumpe

FLAMMENFILTER® oder PROTEGO® Flammensicherungen als OEM-Komponente sind Produktvarianten, die von Geräte-Herstellern in ihre Markenprodukte integriert werden.

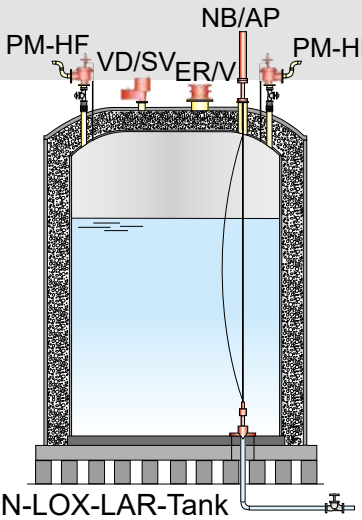
(1) Absicherung von druckfesten Radialventilatoren als bauartzugelassene Zone-0-Ventilatoren mit integrierten PROTEGO® Flammensicherungen FA-I-V-T und FA-I-P.

(2) Absicherung von trockenlaufenden Vakuumpumpen mit PROTEGO® Flammensicherung EV/VS-T am Eintritt und EV/VD am Austritt, die gemeinsam mit der Vakuumpumpe geprüft und zugelassen werden. Andere Absicherungsvarianten mit Flammendurchschlagsicherungen DR/ES-T am Eintritt und DR/ES (→ Kapitel 4) am Austritt sind ebenfalls möglich.

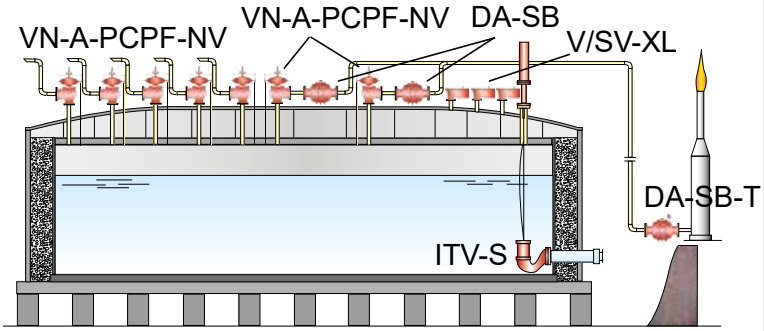
Nicht im Bild: Flammenfilter® werden in Gasanalysegeräten zum Schutz der explosionsfähigen Umgebung eingesetzt. Im Gerät können durch Zündung der zu messenden oder zu analysierenden Gase / Dämpfe Explosionen entstehen. Diese Explosionen müssen gekapselt werden. Die Ent- und Belüftungsöffnungen der Treibstofftanks in Flugzeugen erhalten zum Schutz vor äußeren Bränden PROTEGO® Flammensicherungen als Einbauteile.



Ammoniak-Tank

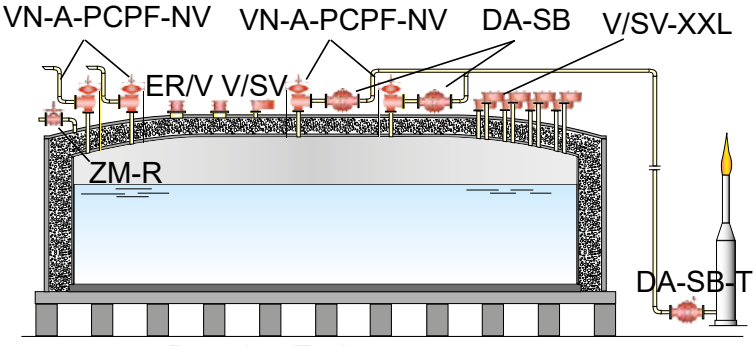


LIN-LOX-LAR-Tank



Ethylen-Tank

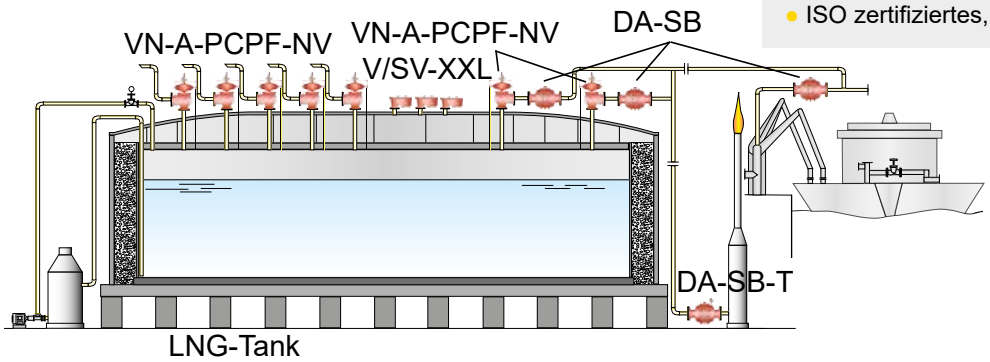
- Pilotgesteuerte Ventile, die Stabilitätsprobleme während des Betriebs lösen (flattern und klappern)
- Reinigung für Sauerstoff-Anwendungen auf Anfrage
- Kryogenischer Funktionstest auf Anfrage
- Über- und Unterdruckventile
  - 10% Technologie für geringste Druck-steigerung bis zum Vollhub
  - feder- oder gewichtsbelastet
- Extreme Dichtheit bei Über- und Unterdruckventilen (Anforderungen nach ISO 28300 and API 2000 7th Ed. werden deutlich unterschritten)
- Druckreduzierventile



Propylen-Tank

- Schnellverschluss-Bodenablassventil mit pneumatischer Betätigungsvorrichtung, In-Tank Valves
- Sicherheitsinnenverschluss mit pneumatischer und manueller Betätigungsvorrichtung

- Flammendurchschlagsicherungen nach ATEX geprüft
  - Endarmaturen
    Deflagrationssicherungen
    dauerbrandsichere Flammendurchschlag-sicherungen
  - Rohrleitungsarmaturen
    Deflagrationssicherungen
    Detonationssicherungen



LNG-Tank

- Mehrere Standorte weltweit.
  Ein Netzwerk autorisierter Servicepartner - PARCs.
- ISO zertifiziertes, internationales Unternehmen

Produkte

VN-A-PCPF-NV, V/SV, ITV-S (→)
NB/AP, SI/DP, PM-HF (→ Kapitel 9)
V/SV-XL, V/SV-XXL (→ Kapitel 9)
DA-SB, DA-SB-T (→ Kapitel 4)
VD/SV, ER/V (→ Kapitel 5)
ZM-R (→ Kapitel 6)

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

Flammendurchschlagsicherungen

Deflagrationssicherungen, Endarmaturen.....Kapitel 2



Be- und Entlüftungshauben, Dauerbrandsicherungen, Deflagrationssicherungen

Explosionsgruppen: IIA1, IIA, IIB1, IIB2, IIB3, IIB, IIC

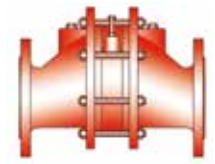
Nennweiten: ½“ bis 800 (32“)

Werkstoffe: Stahl, Edelstahl, Hastelloy, ECTFE-beschichtet

Sonderausführungen nach Kundenspezifikation

Service und Ersatzteile

Deflagrationssicherungen, Rohrleitungsarmaturen.....Kapitel 3



Deflagrationssicherungen, Flammensicherungen als Ausrüstungsteile

Explosionsgruppen: IIA1, IIA, IIB1, IIB2, IIB3, IIB, IIC

Nennweiten: ¼“ bis 1000 (40“)

Werkstoffe: Stahl, Edelstahl, Hastelloy, ECTFE-beschichtet

Sonderausführungen nach Kundenspezifikation

Service und Ersatzteile

Detonationssicherungen, Rohrleitungsarmaturen.....Kapitel 4



Detonationssicherungen für stabile und instabile Detonationen

Explosionsgruppen: IIA1, IIA, IIB1, IIB2, IIB3, IIB, IIC

Nennweiten: ½“ bis 800 (32“)

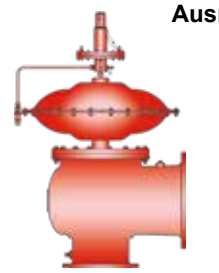
Werkstoffe: Stahl, Edelstahl, Hastelloy, ECTFE-beschichtet

Sonderausführungen nach Kundenspezifikation

Service und Ersatzteile

Ausrüstungen für Kaltlagertanks

Ausrüstung für Kaltlagertanks.....Kapitel 9



Über- und Unterdruckventile – pilotgesteuert, Unterdruckventile, Wechselventil, In-Tank Valves

Druckbereiche: 10 mbar bis 1034 mbar

Nennweiten: 40 (1 ½“) bis 300 (12“)

Werkstoffe: Stahl, Edelstahl, Aluminium

Sonderwerkstoffe nach Kundenspezifikation

Service und Ersatzteile

Ventile

Über- und Unterdruckventile, Endarmaturen.....Kapitel 5



Überdruckventile, Unterdruckventile, kombinierte Über-/Unterdruckventile

Druckbereiche: 2 mbar bis 200 mbar

Nennweiten: 50 (2“) bis 700 (28“)

Werkstoffe: Stahl, Edelstahl, Hastelloy, PP, PE, PVDF, PTFE, ECTFE-beschichtet

Sonderausführungen nach Kundenspezifikation

Service und Ersatzteile

Über- und Unterdruckventile, Rohrleitungsarmaturen.....Kapitel 6



Überdruckventile, Unterdruckventile, kombinierte Über-/Unterdruckventile

Druckbereiche: 2 mbar bis 500 mbar

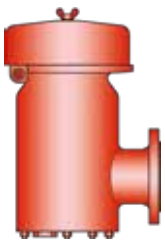
Nennweiten: 25 (1“) bis 300 (12“)

Werkstoffe: Stahl, Edelstahl, Hastelloy, PP, PE, PVDF, PFA, ECTFE-beschichtet

Sonderausführungen nach Kundenspezifikation

Service und Ersatzteile

Über- und Unterdruckventile mit Flammensicherung, Endarmaturen.....Kapitel 7



Überdruckventile, Unterdruckventile, kombinierte Über-/Unterdruckventile,

Membranventile, Hochgeschwindigkeits-Entlüftungsventile

Deflagrationssicher und dauerbrandsicher oder nur deflagrationssicher

Explosionsgruppen: IIA1, IIA, IIB1, IIB2, IIB3, IIB, IIC

Druckbereiche: 2 mbar bis 200 mbar

Nennweiten: 50 (2“) bis 300 (12“)

Werkstoffe: Stahl, Edelstahl, Hastelloy, ECTFE-beschichtet

Sonderausführungen nach Kundenspezifikation

Service und Ersatzteile

Tankzubehör und Sonderausrüstung



Peil- und Probenahmeausrüstung, **.....Kapitel 8**

Absauganlage, Schwimmdachentwässerungsanlage,

Schwimmdachbelüftungsventile, Skim-Anlage,

Lufttrocknungsaggregat, Zapf- und Entlüftungsventil, Bodenablauf,

Service und Ersatzteile



Regelwerke und Gesetze

2014/34/EU Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 21.2.2014 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (ersetzt 94/9/EG seit 20.4.2016)

94/9/EG Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (abgelöst seit 20.4.2016 durch 2014/34/EU)

1999/92/EG Richtlinie des Rates über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphäre gefährdet werden können (Einzelrichtlinie im Sinne von Artikel 16 der Richtlinie 89/391/EWG)

1999/13/EG Richtlinie über die Begrenzung von Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen, die bei bestimmten Tätigkeiten und in bestimmten Anlagen bei der Verwendung organischer Lösungsmittel entstehen (seit 17.12.2010 ersetzt durch Richtlinie 2010/75/EU)

2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung)

94/63/EG Richtlinie des Rates zur Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen (VOC-Emissionen) bei der Lagerung von Ottokraftstoffen und seiner Verteilung von den Auslieferungslagern bis zu den Tankstellen

2014/68/EU Richtlinie (Druckgeräterichtlinie) zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt (ersetzt 97/23/EG seit 17.7.2015 mit Übergangsreglung bis 18.7.2016)

97/23/EG Richtlinie zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Druckgeräte (ersetzt seit 18.7.2016 durch 2014/68/EU).

2006/42/EG Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Maschinenrichtlinie 2019)

Betriebssicherheitsverordnung: Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (BetrSichV; 2021)

Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt (Produktsicherheitsgesetz – ProdSG, 2021)

Explosionsschutzprodukteverordnung: Elfte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (11. ProdSV; 2021)

Druckgeräteverordnung: Vierzehnte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (14. ProdSV; 2021)

Normen

EN ISO 28300 Erdöl, petrochemische und Erdgasindustrie - Be- und Entlüftung von Lagertanks mit atmosphärischem Druck und niedrigem Überdruck, 2008

EN 14015 Auslegung und Herstellung standortgefertigter, oberirdischer, stehender, zylindrischer, geschweißter Flachboden-Stahltanks für die Lagerung von Flüssigkeiten bei Umgebungstemperatur und höheren Temperaturen, Anhang L Anforderungen an Ent- und Belüftungssystemen, 2005

EN ISO 16852: Flammendurchschlagsicherungen - Leistungsanforderungen, Prüfverfahren und Einsatzgrenzen, 2016

EN 12874 Flammendurchschlagsicherungen: Leistungsanforderungen, Prüfverfahren und Einsatzgrenzen, 2001 (abgelöst seit 01.09.2010 durch EN ISO 16852)

EN 1127-1 Explosionsfähige Atmosphären - Explosionsschutz - Teil 1: Grundlagen und Methodik, 2019

EN 1012-2 Kompressoren und Vakuumpumpen - Sicherheitsanforderungen - Teil 2: Vakuumpumpen, 2011

EN 746-2 Industrielle Thermoprozessanlagen - Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme, 2011

EN 12255-10 Kläranlagen - Teil 10: Sicherheitstechnische Baugrundsätze, 2001

EN 13463-1 Nichtelektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen - Teil1: Grundlagen und Anforderungen, 2009 (abgelöst seit 01.11.2019 durch EN ISO 80079-36)

EN 13463-5 Nichtelektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen - Teil 5: Schutz durch konstruktive Sicherheit ‘c‘, 2011 (abgelöst seit 01.11.2019 durch EN ISO 80079-37)

EN ISO/IEC 80079-34 Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 34: Anwendung von Qualitätsmanagementsystemen für die Herstellung von Geräten, 2012

EN ISO 80079-36 Explosionsfähige Atmosphären - Teil 36: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären - Grundlagen und Anforderungen, 2016

EN ISO 80079-37 Explosionsfähige Atmosphären - Teil 37: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären - Schutz durch konstruktive Sicherheit „c“, Zündquellenüberwachung „b“, Flüssigkeitskapselung „k“, 2016

EN 60079-0 Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 0: Geräte - Allgemeine Anforderungen, 2016 (abgelöst seit 07.07.2021 durch EN IEC 60079-0)

EN IEC 60079-0 Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 0: Betriebsmittel - Allgemeine Anforderungen, 2018

EN 60079-10-1 Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 10-1: Einteilung der Bereiche - Gasexplosionsgefährdete Bereiche, 2016 (abgelöst durch EN IEC 60079-10-1)

EN IEC 60079-10-1 Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 10-1: Einteilung der Bereiche - Gasexplosionsgefährdete Bereiche, 2021

33 CFR Part 154 - FACILITIES TRANSFERRING OIL OR HAZARDOUS MATERIAL IN BULK, (USCG-Rule)

API STD 2000 7th ed. - Venting Atmospheric and Low-Pressure Storage Tanks, 2014

UL 525 Ed. 8, Flame Arresters, 2023

ASTM F1273-21 Standard Specification for Tank Vent Flame Arresters, 2021

NFPA 30 Flammable and Combustible Liquids Code, 2021

NFPA 36 Standard for Solvent Extraction Plants, 2021

NFPA 59A Standard for the Production, Storage, and Handling of Liquefied Natural Gas (LNG), 2023

NFPA 67 Guide on Explosion Protection for Gaseous Mixtures in Pipe Systems, 2019

NFPA 68 Standard on Explosion Protection by Deflagration Venting, 2023

NFPA 69 Standard on Explosion Prevention Systems, 2019

NFPA 497 Recommended Practice for the Classification of Flammable Liquids, Gases, or Vapors and of Hazardous (Classified) Locations for Electrical Installations in Chemical Process Areas, 2021

HSG176 The storage of flammable liquids in tanks, 2015

EN 60079-20-1 Explosionsfähige Atmosphären - Teil 20-1: Stoffliche Eigenschaften zur Klassifizierung von Gasen und Dämpfen - Prüfmethoden und Daten, 2010

CEN/TR 16793:2016 Guide for the selection, application and use of flame arresters

HSG176 The storage of flammable liquids in tanks, 2015

EN 60079-20-1 Explosionsfähige Atmosphären - Teil 20-1: Stoffliche Eigenschaften zur Klassifizierung von Gasen und Dämpfen - Prüfmethoden und Daten (IEC 60079-20-1:2010)

PD CEN/TR 16793:2016 Guide for the selection, application and use of flame arresters

Technische Regeln

TRBS 2152 Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre (Teil 1-4), 2016 (abgelöst seit 26.08.2019 durch TGS 723)

TRGS 723 Gefährliche explosionsfähige Gemische – Vermeidung der Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Gemische, 2020

VdTÜV-Merkblatt Tankanlagen 967, 2012

TRGS 727 Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen, 2016

TRBS 3151/TRGS 751 Vermeidung von Brand-, Explosions- und Druckgefährdungen an Tankstellen und Füllanlagen zur Befüllung von Landfahrzeugen, 2022

TRAS 120 Sicherheitstechnische Anforderungen an Biogasanlagen, 2019

TRbF 20 Läger, 2002 (abgelöst durch TRGS 509)

TRGS 509 Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern

sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter, 2022 (Ersatz für TRbF 20)

DGUV Regel 113-001 Explosionsschutzregeln (EX-RL): Sammlung technischer Regeln für das Vermeiden der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung zur Einteilung explosionsgefährdeter Bereiche in Zonen, 2022

VDI 3479, Emissionsminderung Raffinerieferne Mineralöltankläger, 2010

GUV-R 127 Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz, Deponien, 2001

Technische Literatur (Auswahl)

Handbuch des Explosionsschutzes (Editor: Steen, H.) Wiley-VCH Verlag, Weinheim (2000)

Lexikon Explosionsschutz, Sammlung definierter Begriffe, Berthold Dyrba, Carl Heymanns Verlag, 2009

Sicherheitstechnische Kenngrößen brennbarer Gase und Dämpfe, Redeker, Flemming, Deutscher Eichverlag, 2021

PTB Safety Characteristic Data, Volume 1: Flammable Liquids and Gases, Brandes E., Möller W., Fachverlag NW in Carl Ed. Schünemann KG, 2008

CHEMSAFE, Datenbank für sicherheitstechnische Kenngrößen im Explosionsschutz, PTB Fachbereich 3.7, BAM Fachbereich 2.1

Flammendurchschlagsicherungen, Klaus Schampel, Expert Verlag, 1988

Normspaltweiten von Mehr-Brennstoff-Komponenten-Gemischen in Abhängigkeit der Brennstoffzusammensetzung, Brandes, E., März, G., Redeker, T., PTB-Bericht PTB-W-69, Juni 1997

Stoffabhängigkeit der Wirkung flammendurchschlagsicherer Einrichtungen, H. Steen, K. Schampel, Fortschritt-Berichte VDI, Reihe 6, Nr. 122 1983

Verhinderung eines Dauerbrandes an Flammendurchschlagsicherungen in Lüftungsleitungen von Behältern und Apparaturen, 2. Sicherheitstechnische Vortrags- veranstaltung über Fragen des Explosionsschutzes, K. Schampel, PTB-Bericht W-20 (1983) 20-29

Explosionsschutz, Grundlagen und Anwendungen, W. Bartknecht, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 1993

Explosionsschutz bei Ventilatoren, Prof. Dr. Hans Witt, Witt & Sohn GmbH & Co., Pinneberg, 1998

Meidinger, Ventilatoren zur Förderung von Gas/Luft- oder Dampf/Luftgemischen der Zone 0, 1998

Anforderungen an explosionsgeschützte Vakuumpumpen - Ergebnisse einer Risikobewertung - Eberhard Grabs, Veröff. in PTB Mitteilungen 106 5/96

Vakuum ohne Abwässer - Trockenläufer setzen sich durch, U. Füssel, Chemie-Technik, 1998

Konzept erfolgreich getestet - Trockenlaufende Vakuumpumpe sichert wirtschaftlichen Prozess, U. Friedrichsen, Chemie Technik, 1998

Gas Explosion Handbook, D. Bjerketvedt, J.R. Bakke, K. van Wingerden, Journal of Hazardous Materials 52 (1997), 1-150

Sicherheitstechnische Kennzahlen – Basis für den Explosionsschutz, 9. internationales Kolloquium für die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten in der chemischen Industrie, Redeker, T., Luzern, 1984

Deflagration and Detonation Flame Arresters, Stanley S. Grossel, 2002

Praxisleitfaden zur Erstellung eines Explosionsschutzdokumentes für Brennereien und Spirituosenbetriebe FSA-Schriftenreihe Nr. F05-0501/05-08

PROTEGO® Veröffentlichungen

Absicherung der Abblaseleitung eines Sicherheitsventils durch eine Deflagrationsend-sicherung; Dr. T. Heidermann/H. Kuchta; Technische Überwachung, 2003

In-line Flame Arresters to Prevent Flashback of Thermal Combustion Units; Dr. T. Heidermann/Dr. M. Davies; Wiley InterScience, 2006

Keeping explosion in isolation; Dr. T. Heidermann/Dr. M. Davies/Dr. P. Bosse; HYDROCARBON ENGINEERING, 2008

A Research Study on Safe Application of Flame Arresters for Thermal Combustion Units; Dr. M. Davies/Dr. T. Heidermann/D.Long; HYDROCARBON ENGINEERING, 2008

FLAME ARRESTERS FOR PLANTS HANDLING ACETYLENE AND ETHYLENE OXIDE; D. Long/Dr. T. Heidermann; IChemE, 2009

Leben schützen, Werte erhalten; Hochgeschwindigkeitsventile in der Edelmetallverarbeitung; Dr. T. Heidermann; Verfahrenstechnik, 2009

FLAME ARRESTERS; Testing and applying flame arresters, Dr. M. Davies /

Dr. T. Heidermann, INDUSTRIALFIRE JOURNAL, 2011

Flames under arrest, Dr. M. Davies / Dr. T. Heidermann, HYDROCARBON ENGINEERING, 2012

Conservation vents do not substitute arresters, Dr. M. Davies / Dr. T. Heidermann, Tank Storage Magazine, 2008

New standards for flame arresters and tank venting, Dr. T. Heidermann, 13th International Symposium on Loss Prevention

FLAME TRANSMISSION TESTS WITH P/V VALVES, Dr. M. Davies / Dr. T. Heidermann, Test Report, 2007

FLAME ARRESTERS, Dr. M. Davies / Dr. T. Heidermann, Perry´s chemical engineers Handbook, 8th EDITION Green Perry, 23-92

CFD-Modeling for Optimizing the Function of Low-Pressure Valves, F. Helmsen, T. Kirchner; Process and Plant Safety, 2012, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

Sicherheit bei Problemprodukten; Dr. M. Davies / Dr. P. Bosse / T. Klocke

POWTECH, TECHNOPHARM, EXPLORISK, R. Raman, D. Moncalvo, T. Heidermann, S. Kostos; Overfilling Protection for Weak Tanks, CCPS 2015

New ISO standard for flame arresters to increase explosion isolation efficiency, Dr. M. Davies / Dr. T. Heidermann / Dr. P. Bosse, HYDROCARBON ENGINEERING

No safe substitute, FLAME ARRESTERS; HAZARDOUS CARGO BULLETIN, 2008

Schwerpunkt: Lagerung: Flammen filtern; T. Schaper / Dr. P. Bosse; Gefährliche Ladung, 2005

A conservation vents is not a safe substitute for a flame arrester; Dr. T. Heidermann/Dr. M. Davies/D. Preusse; HYDROCARBON ENGINEERING, 2008

Venting Technologies for reducing vapour losses; Dr. P. Bosse/Dr. M. Davies; HYDROCARBON ENGINEERING, 2008

Auslegung, sicherer Betrieb und Instandhaltung von Schutzsystemen in explosionsgefährdeten überwachungsbedürftigen Anlagen, Dr. V. Halstrick, Technische Sicherheit, 2012

Protect Your Process with the Proper Flame Arresters, Dr. M. Davies, Dr. T. Heidermann, CEP, 2013

Alt neben Neu - Konzept für qualifizierte und regelmäßige Wartung; T. Anderssohn; Verfahrenstechnik, 2012

Flammendurchschlagsicherungen - Planung, Betrieb, Wartung; T. Anderssohn; Industriearmaturen, 2013

Overfilling Protection for Weak Tanks, R. Raman, D. Moncalvo,T. Heidermann, S. Kostos, CCPS 2015

Influence of Overpressure in Pressure Vacuum Safety Valves on Emission Reduction and Explosion Risk Minimization of Atmospheric Storage Tanks, 11th Global Congress of Process Safety, Dr.-Ing. Davide Moncalvo, Dr.-Ing. Michael Davies, 2015

Overfilling Protection for Weak Tanks, 11th Global Congress of Process Safety, Rahul Raman, Justin Phillips, 2015

Breathing losses from low-pressure storage tanks due to atmospheric weather change, Dr. D. Moncalvo, Dr. M. Davies, R. Weber, R. Stolz, Journal of Loss Prevention in the Process Industries 43, 2016

Testing and applying flame arresters to prevent large terminal fires, Dr. M. Davies, D. Long, Tank Storage Magazine, 2017

Explosionsschutz auf Binnentankschiffen, Dr. T. Heidermann, Binnenschifffahrt, 2017

Storage Instability, discuss how to solve pilot valve instability oncryogenic storage tanks. Dr. Michael Davies, Dr. Davide Moncalvo, Thorsten Schaper, Braunschweiger Flammenfilter GmbH

Anhang

Glossar

Begriff	Beschreibung	Quelle
Akkumulation	Erhöhung des Drucks über den maximal zulässigen Betriebsdruck oder über den Auslegungsdruck des Tanks, die während der Lüftung durch die Druckausgleichseinrichtung maximal zulässig ist	ISO 28300
Ansprechdruck	Überdruck am Einlass der Lüftungseinrichtung auf den diese eingestellt ist, um unter Betriebsbedingungen das Öffnen der Einrichtung einzuleiten.	ISO 28300
atmosphärische Bedingungen	Bedingungen bei Drücken von 80 kPa bis 110 kPa (0,8-1,1 bara) und Temperaturen von -20°C bis +60°C	ISO 16852 - 3.25
Ausflussziffer	tatsächlicher Ausflussmassenstrom (nach Prüfung) dividiert durch den theoretischen Ausflussmassenstrom (nach Berechnung)	ISO 4126-1
Auskleidung	innere Kunststoffauskleidung mit einer definierten minimalen/ maximalen Dicke gegen Korrosion (z.B. bei Säuren)	-
Auslegungsdruck (Tank)	maximal zulässiger Überdruck eines Tankes im Raum oberhalb des Lagerguts	DIN EN 14015
Auslegungsdruck (allgemeine Konstruktion)	Druck, der zusammen mit der Auslegungstemperatur zur minimal möglichen Wandstärke oder physikalischen Eigenschaften jedes Bauteils führt, auf Grundlage von anerkannten Normen und Auslegungsberechnungen	ISO 23251-3.23
Auslegungsdruck (Druckgerät)	der vom Hersteller angegebene maximale Druck für die das Gerät ausgelegt ist	97/23/EC (PED)
Auslegungstemperatur	die vom Hersteller angegebene maximale Temperatur für die das Gerät ausgelegt ist	97/23/EC (PED)
Auslegungstemperatur (allgemeine Konstruktion)	Temperatur, die zusammen mit Druck zur minimal möglichen Wandstärke oder physikalischen Eigenschaften jedes Bauteils führt, auf Grundlage von anerkannten Normen und Auslegungsberechnungen	ISO 23251-3.23
Auslegungsunterdruck	maximal zulässiger Unterdruck im Raum oberhalb des Lagerguts	-
Be - und Entlüftungshaube	Endarmatur zur freien Ent- und Belüftung von Anlagenteilen. Die Armatur kann flammendurchschlagsicher ausgeführt sein	-
Be- und Entlüftungsrohre	Rohre für Ventile mit Rohrleitungsanschluss	EN 14015 - 3.1.45
Be- und Entlüftungssystem	System, bestehend aus Rohrleitung und Armaturen zur freien Ent- und Belüftung von Anlagenteilen	-
Beschichtung	Korrosionsanstrich mit definierter Schichtdicke	-
Betriebsdruck	Druck, der bei Betrieb des Betriebsmittels unter den Bemessungsbedingungen erreicht wird	ISO 4126-3.16
Betriebstemperatur	Temperatur, die bei Betrieb des Betriebsmittels unter den Bemessungsbedingungen erreicht wird	-
bidirektionale Flammendurchschlagsicherung	Flammendurchschlagsicherung, die den Flammendurchschlag von beiden Seiten verhindert	ISO 16852 - 3.13
Bodenablass-Ventil	Notventil im Tankboden, das bei Rohrleitungsbruch auf der Abströmseite sofort schließt	-
brennbare Flüssigkeit	Flüssigkeit, die unter irgendwelchen vorhersehbaren Betriebsbedingungen brennbaren Dampf erzeugen kann (EN 60079-10:1996)	EN 13237 - 3.36.2
brennbare Gase oder Dämpfe	Gase oder Dämpfe, die in bestimmten Mischungsverhältnissen mit Luft explosionsfähige Gasatmosphäre bilden (EN 60079-10:1996)	EN 13237 - 3.36
brennbarer Stoff	Stoff in Form von Gas, Dampf, Flüssigkeit, Feststoff oder Gemischen davon, der bei Entzündung eine exotherme Reaktion mit Luft eingehen kann	EN 13237 - 3.37
Dauerbrand	stabilisiertes Brennen für eine unbestimmte Zeit	ISO 16852 - 3.6

Begriff	Beschreibung	Quelle
Dauerbrandsicherung	Flammendurchschlagsicherung, die einen Flammendurchschlag während und nach dem Dauerbrand verhindert	ISO 16852 - 3.16
Deflagration	Explosion, die sich mit Unterschallgeschwindigkeit fortpflanzt (EN 1127-1:1997)	EN 13237 - 3.6
Deflagrationssicherung	Flammendurchschlagsicherung, die einen Flammendurchschlag bei Deflagrationen verhindert. Sie kann als Endsicherung oder Rohrsicherung ausgebildet werden	ISO 16852 - 3.14
Detonation	Explosion, die sich mit Überschallgeschwindigkeit fortpflanzt, gekennzeichnet durch eine Stoßwelle (EN 1127-1:1997)	EN 13237 - 3.8
Detonationssicherung	Flammendurchschlagsicherung, die einen Flammendurchschlag bei Detonationen verhindert. Sie kann als Endsicherung oder Rohrsicherung ausgebildet sein	ISO 16852 - 3.15
Druck (relativer Druck)	Der relative Druck ist der Druck gegenüber dem jeweiligen Atmosphärendruck (Luftdruck)	-
dynamische Flammendurchschlag-sicherung (Hochgeschwindigkeitsventil)	Druckentlastungsventil, das Nenn-Strömungsgeschwindigkeiten oberhalb der Flammenausbreitungsgeschwindigkeit des explosions-fähigen Gemisches aufweist und dadurch den Flammendurchschlag verhindert	ISO 16852 - 3.18
Einstelldruck	eingestellter statischer Eingangsdruck, bei dem das Druckausgleichsventil auf dem Prüfstand öffnet	ISO 28300-3.2
Einstellunterdruck	Unterdruck, bei dem die Unterdruckentlastungseinrichtung erstmals öffnet	EN 14015 - 3.1.4
Eigengegendruck	Überdruck auf der Austrittsseite eines Ventils, der beim Abblasen des Ventils in das Abblasesystem entsteht	ISO 4126-1
Endsicherung	Flammendurchschlagsicherung, die nur mit einem Rohranschluss versehen ist	ISO 16852 - 3.21
Ent- bzw. Belüftungssystem mit Flammendurchschlagsicherung	Ent- und Belüftungshaube oder Überdruck bzw. Unterdruckventile in Kombination mit einer Flammendurchschlagsicherung oder mit integrierter Flammensperre	EN 14015 - 3.1.42
Entlastung in die Atmosphäre	Entlastung von Dämpfen und Gasen in die Atmosphäre durch Entlütungsarmaturen	-
Explosion	plötzliche Oxidations- oder Zerfallsreaktion mit Anstieg der Temperatur, des Druckes oder beider gleichzeitig	ISO 16852 - 3.7
explosionsfähige Atmosphäre	Gemisch aus Luft und brennbaren Stoffen in Form von Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben unter atmosphärischen Bedin-gungen, in dem sich der Verbrennungsvorgang nach erfolgter Entzündung auf das gesamte unverbrannte Gemisch überträgt	EN 13237 - 3.28
explosionsgefährdeter Bereich	Atmosphäre, die aufgrund der örtlichen und betrieblichen Verhältnisse explosionsfähig werden kann	EN 13237 - 3.28.2
Explosionsgrenzen	Grenzen des Explosionsbereiches	EN 13237 - 3.19
explosionsdruckfest	Eigenschaft von Behältern und Betriebsmitteln, die so gebaut sind, dass sie dem zu erwartenden Explosionsdruck standhalten, ohne sich bleibend zu verformen	EN 13237 - 3.23.1
explosionsdruckstoßfest	Eigenschaft von Behältern und Betriebsmitteln, die so gebaut sind, dass sie dem zu erwartenden Explosionsdruck standhalten ohne zu bersten, wobei jedoch bleibende Verformungen zulässig sind	EN 13237 - 3.23.2
Flammendurchschlagsicherung	eine Einrichtung, die an der Öffnung eines Anlagenteils oder in der verbindenden Rohrleitung eines Systems von Anlagen eingebaut und deren vorgesehene Funktion es ist, den Durchfluss zu ermög-lichen, aber den Flammendurchschlag zu verhindern	ISO 16852 - 3.1

FLAMMENFILTER®	international eingetragenes Warenzeichen von Braunschweiger Flammenfilter GmbH für eine Bandsicherung	-
FLAMMENFILTER® Käfig	Gehäuse für den FLAMMENFILTER® Satz inklusive Einsatzringe	-
FLAMMENFILTER® Satz	Kombination aus FLAMMENFILTER® und Zwischenlagen	-
FLAMMENFILTER® Spaltweite	FLAMMENFILTER® weisen mehr oder weniger dreieckige Querschnitte auf. Die FLAMMENFILTER® Spaltweite ist die Dreieckshöhe vom FLAMMENFILTER®	-
Flammenrückschlag	Phänomen, welches bei einem brennbaren Gemisch aus Luft und Gas auftritt, wenn die lokale Geschwindigkeit des brennbaren Gemisches geringer wird als die Flammengeschwindigkeit, wodurch die Flamme zurück zum Ort der Gemischbildung wandert	-
Flammensicherung	Flammensperrenkäfig mit Flammensperrensatz	-
Flammensperre	Bandsicherung	-
Flammpunkt	niedrigste Temperatur, bei der unter bestimmten genormten Bedingungen aus der Flüssigkeit Dämpfe in solcher Menge entwickeln, dass sie fähig sind, ein entflammbares Dampf/Luft-Gemisch zu bilden	EN 13237 - 3.38
Flüssigkeitsverschluss	Flammendurchschlagsicherung, die das flüssige Produkt zur Bildung einer Sperre gegen einen Flammendurchschlag verwendet	ISO 16852 - 3.19.1
Führungshülse	Werkstück zur Führung z.B. zur Führung der Führungsspindel eines Ventiltellers	-
Führungsrohr	Rohr zur Führung der Führungsspindel eines Ventiltellers	-
Führungsspindel	orthogonal zur Ventiltellerebene, zentrisch angeordnetes Rohr zur Führung des Ventiltellers	-
Führungsstange	Bauteil (Stange) zur Führung des Ventiltellers	-
Fußventil	Flammendurchschlagsicherung, die das flüssige Produkt in Verbindung mit einem Rückschlagventil zur Bildung einer Sperre gegen einen Flammendurchschlag verwendet	ISO 16852 - 3.19.2
gefährliche explosionsfähige Atmosphäre	explosionsfähige Atmosphäre, die im Fall einer Explosion Schäden verursacht	EN 13237 - 3.28.1
Gehäuse	Umschließung eines Produktes oder einer Komponente	
Gehäuse der Flammendurchschlagssicherung	Teil einer Flammendurchschlagsicherung, dessen Hauptaufgabe es ist, eine geeignete Umschließung für die Flammensperre zu bilden und die mechanische Verbindung zu anderen Systemen zu erlauben	ISO 16852 - 3.2
Geräte	Maschinen, Betriebsmittel, stationäre oder ortsbewegliche Vorrichtungen, Steuerungs- und Ausrüstungsteile sowie Warn- und Vorbeugungssysteme, die einzeln oder kombiniert zur Erzeugung, Übertragung, Speicherung, Messung, Regelung und Umwandlung von Energien und zur Verarbeitung von Werkstoffen bestimmt sind und die eigene potenzielle Zündquelle aufweisen und dadurch eine Explosion verursachen können	EN 13237 - 3.13
Gerätekategorie	innerhalb einer Gerätegruppe stellt eine Kategorie die Klassifizierung hinsichtlich des erforderlichen Maßes an Sicherheit dar (Siehe A.6.)	-
Heizmantel	abgeschlossener Raum zur Beheizung eines Gerätes, welches das Gerät ganz oder teilweise umschließt	-
Hub	Weg des Ventiltellers aus der Geschlossenstellung heraus	ISO 4126 - 3.16
Inertgas	nichtbrennbares Gas, das die Verbrennung nicht fördert und nicht reagiert, um ein brennbares Gas zu bilden	EN 13237 - 3.46

Inertisierung	Ersetzen atmosphärischen Sauerstoffs in einer Anlage durch ein nicht reaktives, nicht brennbares Gas, um eine Flammenausbreitung in der Atmosphäre einer Anlage unmöglich zu machen	EN 13237 - 3.47
instabile Detonation	Detonation während des Übergangs des Verbrennungsvorgangs von einer Deflagration in eine stabile Detonation. Der Übergang erfolgt in einem räumlich begrenzten Bereich, in dem die Geschwindigkeit der Verbrennungswelle nicht konstant ist und der Explosionsdruck bedeutend höher ist als der stabilen Detonation	ISO 16852 - 3.11
Instandhaltung	Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen einschließlich Überwachungsmaßnahmen, mit denen eine Einheit im funktionsfähigen Zustand erhalten oder in ihn zurückversetzt werden soll	-
integrierter Temperaturmessfühler	Temperaturmessfühler, der wie vom Hersteller der Flammendurchschlagsicherung festgelegt darin integriert wurde und ein für die Einleitung von Gegenmaßnahmen geeignetes Signal gibt	ISO 16852 - 3.24
Komponenten	Bauteil, das für den sicheren Betrieb von Geräten und Schutzsystemen erforderlich ist, ohne jedoch selbst eine autonome Funktion zu erfüllen	EN 13237 - A.7
Kondensatablassschraube	Schraube zum Ablassen von Kondensat	-
konventionelles Überdruckventil	federbelastetes Überdruckventil, deren Arbeitsweise direkt beeinflusst wird durch Schwankungen im Gegendruck	ISO 23251-3.20
kurzzeitiges Brennen	stabilisiertes Brennen für eine bestimmte Zeit	ISO 16852 - 3.5
Lagertank	fester Tank oder Behälter, der nicht Bestandteil der Prozessanlage bei petrochemischen Einrichtungen, Raffinerien, Gasanlagen, Öl- und Gasproduktionseinrichtungen und anderen Einrichtungen ist	ISO 23251-3.74
Leckrate	Maß für die Stoffmenge, die durch eine Undichtigkeit einer Armatur strömt	-
Leerhebesicherung	Sicherung, die ein Leersaugen einer Flüssigkeitsdetonationssicherung bis zu einer maximalen Saugleistung verhindert	-
linksgewickelt	Orientierung (Abwinklung) der Kanäle einer Bandsicherung	-
Löschen	Abkühlen eines Fluids durch Vermischen mit einem anderen Fluid mit geringerer Temperatur	ISO 23251 - 3.59
Lüfterhauben	offene Ent- und Belüftungsöffnungen	EN 14015 - 3.1.40
maximal erlaubter Betriebsdruck (MAWP)	maximaler zulässiger Überdruck im oberen Bereich eines kompletten Behälters in normaler Betriebsstellung bei der genannten übereinstimmenden Temperatur, die für diesen Druck spezifiziert ist	ISO 23251 - 3.4
maximaler Explosionsdruck	Höchstwert des Explosionsdruckes, der bei der Prüfung des Explosionsdruckes gemessen wird, wenn der Anteil an brennbaren Stoffen in dem Gemisch variiert wird	EN 13237 - 3.21.1
maximale Betriebstemperatur	höchste Temperatur die erreicht wird, wenn ein Gerät oder Schutzsystem unter dessen vorgesehenen Betriebsbedingungen betrieben wird	-
Membranventil	Ventil dessen beweglicher Ventilteil aus einer Membran besteht	-
Nennweite	(DN) alphanumerische Beziehung der Größe für Bauteile in einem Rohrleitungssystem, die für Referenzzwecke verwendet wird und die Buchstaben DN umfasst, gefolgt von einer dimensionslosen ganzen Zahl, die indirekt mit der physikalischen Größe der Bohrung oder des Außendurchmessers der Anschlüsse, ausgedrückt in Millimeter, in Beziehung steht	ISO 4126 - 1

Nicht vermaßbarer Typ (statische Flammendurchschlagsicherung)	Flammendurchschlagsicherung, bei der die flammenlöschenden Spalte der Flammensperre nicht technisch vermaßt dargestellt, gemessen oder kontrolliert werden kann (z.B. ungeordnete Strukturen wie Maschengewirke, Sintermetalle und Kiesschüttungen)	ISO 16852 - 3.17.2
normale Belüftung bei Unterdruck	Entlüftung unter üblichen Betriebsbedingungen (beim Pumpen des Lagerguts in den Tank und bei temperaturbedingter Entlüftung)	EN 14015 - 3.1.36
normale Be- und Entlüftung	die aufgrund betrieblicher Anforderungen oder atmosphärischer Veränderungen erforderliche Be- und Entlüftung	ISO 28300 - 3.7
normale Entlüftung bei Überdruck	Belüftung unter üblichen Betriebsbedingungen (beim Pumpen von Lagergut aus dem Tank und bei temperaturbedingter Belüftung)	EN 14015 - 3.1.35
Normspaltweite (MESG)	größte Spaltweite zwischen den beiden Teilen der Innenkammer einer Prüfanordnung, die unter vorgeschriebenen Bedingungen bei Entzündung des im Inneren befindlichen Gasgemisches verhindert, dass das außen befindliche Gasgemisch durch einen 25mm langen Spalt hindurch gezündet wird und zwar für alle Konzentrationen des geprüften Gases oder Dampfes in Luft. MESG ist eine Eigenschaft des jeweiligen Gasgemisches. Anmerkung: In IEC 60079-20-1 sind die Prüfanordnung und die Prüfmethoden festgelegt	-
Not-Ent- und/oder -Belüftung	Ent- / Belüftung erforderlich, wenn ein ungewöhnlicher Zustand innerhalb oder außerhalb eines Tanks vorliegt, wie z.B. gebrochene interne Heizschlangen oder ein externer Brand	ISO 28300 - 3.4
Not-Entlüftungsventile	Überdruckventile für Überdruckausgleich im Störfall	-
Obere Explosionsgrenze (OEG)	Brennstoff-Volumenanteil oberhalb dem sich eine Explosion nicht mehr selbstständig ausbreiten kann	EN 13237 - 3.19.2
Öffnungsdruck	Eingangsdruck einer Lüftungseinrichtung, wenn die Strömung mit der erforderlichen Strömungsleistung erfolgt	ISO 28300 - 3.15
Öffnungsdruck (Ventilöffnungsdruck)	der Öffnungsdruck ist der Unter- bzw. Überdruck, bei dem das Ventil den für den abzuführenden Massenstrom erforderlichen Hub erreicht; er ist gleich dem Ansprechdruck plus der Öffnungsdruckdifferenz	DIN 3320 - 54
Öffnungsdruckdifferenz	Druckanstieg oberhalb des Ansprechdrucks (Die Öffnungsdruckdifferenz wird üblicherweise als prozentualer Anteil des Ansprechdrucks ausgedrückt)	ISO 4126 - 3.7
Peil- und Probenahmevorrichtung	Vorrichtung zum Feststellen von Füllständen in Lagerbehältern sowie zur Probeentnahme aus beliebigen Höhen innerhalb des Einlagerungsmediums	-
Peilrohr	Rohr im Inneren eines Lagerbehälters zur Füllstandsbestimmung und Probenahme - in flammendurchschlagsicherer und einfacher Ausführung	-
Peilsonde	Gerät zum Feststellen von Füllständen in Lagerbehältern	-
Peilstutzen	Öffnung an einem Lagerbehälter zur Peilung bzw. Probenahme	-
pilotgesteuert	durch ein Steuergerät (Pilot) gesteuertes Ventil	-
pilotgesteuertes Überdruckventil	Überdruckventil, bei dem das Hauptentlastungsgerät oder Hauptventil mit einem selbsttätigen Hilfs-Überdruckventil (Pilot) kombiniert ist und von diesem gesteuert wird	ISO 23251 - 3.52
Produkt	Benennung „Produkt“ umfasst Geräte, Schutzsysteme, Vorrichtungen, Komponenten und ihre Kombinationen	-
Prüfdruck	Druck um die statische Festigkeit und/oder die Dichtigkeit eines Gerätes zu prüfen	-
rechtsgewickelt	Orientierung (Abwinklung) der Kanäle einer Bandsicherung	-
Ringflammensicherung	Flammensicherung bestehend aus ringförmigen Bandsicherungen	-

Rohrdrehgelenk	Teil einer Absauganlage	-
Rohrsicherung	Flammendurchschlagsicherung, die an jeder Seite der Flammensperre mit einem Rohranschluss versehen ist	ISO 16852 - 3.22
Rückschlagventil	Ventil, das eine Rückströmung gegen die Strömungsrichtung verhindert	-
Sammler / Sammelleitung	Rohrsystem zum Sammeln und/oder Verteilen von Fluiden zu oder von mehreren Strömungswegen	ISO 23251 - 3.45
Sammler / Sammelleitung für Be- und Entlüftungsleitung	Rohrsystem, welches Gase sammelt und zum Abluftkamin liefert	ISO 23251 - 3.78
Sauerstoffgrenzkonzentration (SGK)	maximale Sauerstoffkonzentration in einem Gemisch eines brennbaren Stoffes mit Luft und inertem Gas, in dem eine Explosion nicht auftritt, bestimmt unter festgelegten Versuchsbedingungen (EN 1127-1:1997)	EN 13237 - 3.49
Schließdruck	Wert des statischen Druckes auf der Eintrittsseite, bei dem der Ventilteller wieder den Sitz berührt oder bei dem der Hub Null ist	ISO 4126 - 3.8
Schließdruckdifferenz	Differenz zwischen Ansprechdruck und Schließdruck (die Schließdruckdifferenz wird üblicherweise als Prozentsatz des Ansprechdruckes ausgedrückt)	ISO 4126 - 3.15
Schmelzelement	Vorrichtung, die ab einer definierten Temperatur schmilzt und eine Aktion auslöst (Haube öffnen, Ventil schließen)	-
Schutzgitter	Einrichtung, die einen freien Durchfluss gewährt, aber einen Durchtritt von z.B. Tieren verhindert	-
Schutzsysteme	Alle Vorrichtungen mit Ausnahme der Komponenten (siehe A6) der Geräte, die anlaufende Explosionen umgehend stoppen und / oder den von einer Explosion betroffenen Bereich begrenzen sollen und als autonome Systeme gesondert in den Verkehr gebracht werden	EN 13237 - A.5
Schwimmende Absauganlage	bewegliche Rohrleitung mit oder ohne Schwimmer im Inneren eines Lagertanks zum Befüllen und Entleeren	-
Schwimmdach	metallische Konstruktion, die in einem offenen Tank auf dem Flüssigkeitsspiegel schwimmt	EN 14015 - 3.1.21
Schwimmdecke	Konstruktion, die in einem Festdachtank auf dem Flüssigkeitsspiegel schwimmt, um Verdampfungsverluste zu reduzieren	EN 14015 - 3.1.22
Schwimmsaugeinrichtung	eine mechanische ggf. gelenkig angeordnete Einrichtung in Tanks, die eine Entnahme des Lagerguts oberflächennah zulässt	EN 14015 - 3.1.28
Sicherheitsabsperrventil	Ein Sicherheitsabsperrventil ist eine Armatur, die durch selbsttätiges Schließen die Überschreitung eines vorbestimmten Überdruckes verhindern soll	DIN 3320 - 2
Sicherheitsventil	Ventil, dass automatisch ohne Unterstützung durch eine andere Energie als die des Mediums eine Menge des Mediums ausfließen lässt, so dass die Überschreitung eines vorbestimmten Druckes verhindert wird, und das so ausgelegt ist, dass es schließt und weiteres Ausfließen des Mediums verhindert, wenn wieder normale Arbeitsdruckbedingungen hergestellt sind	ISO 4126 - 3.1
Stabile Detonation	Detonation ist stabil, wenn sie sich in einem geschlossenen System ohne bedeutende Druck- und Geschwindigkeitsänderungen fortpflanzt	ISO 16852 - 3.10
Stabilisiertes Brennen	gleichmäßiges Brennen einer Flamme unter Stabilisierung auf oder nahe der Flammensperre	ISO 16852 - 3.4
Statische Elektrizität	Aufbau einer Potenzial- oder Ladungsdifferenz durch Reibung zwischen verschiedenen Stoffen, z.B. beim Strömen von Flüssigkeiten durch eine Rohrleitung	EN 14015 - 3.1.18
Statische Flammendurchschlag-sicherung	Flammendurchschlagsicherung, die einen Flammendurchschlag durch flammenlöschende Spalte verhindert	ISO 16852 - 3.17

stöchiometrische Luft	chemisch richtiges Verhältnis von Brennstoff zu Luft für die ideale Verbrennung	ISO 23251 - 3.7
Störung	Geräte, Schutzsysteme und Komponenten erbringen nicht ihre bestimmungsgemäße Funktion	EN 13237 - 3.50
Stoßfang	Vorrichtung zur Reduzierung der kinetischen Energie einer Detonation	-
Stoßrohr	Vorrichtung zur Entkopplung von Stoßwelle und Flammenfront	(PROTEGO® patent)
Tank	Behälter oder bauliche Hülle, worin Materialien verarbeitet, behandelt oder gelagert werden	-
theoretischer Ausflussmassenstrom	berechneter Massen- oder Volumenstrom aus einer idealen Düse mit einem Querschnitt, der dem engsten Strömungsquerschnitt des Ventils entspricht.	ISO 4126-1: 3.19
Tauchrohr	Einleitungsrohr in das Vorlagemedium einer Tauchsicherung	-
Tauchsicherung	Flammendurchschlagsicherung, die die Strömung eines brennbaren Gemisches unter Verwendung einer Wasservorlage in getrennte Blasen zerteilt und auf diese Weise einen Flammendurchschlag verhindert	ISO 16852 - 3.20
Tellerventil	Ventil mit scheibenförmigem Verschluss und axialer Führung	-
Temperaturfühler	Temperatursensor	-
Temperaturklasse	Temperaturbereich, der entweder für die Einteilung von Geräten, Schutzsystemen oder Komponenten für explosionsfähige Atmosphären entsprechend ihrer maximalen Oberflächentemperatur oder zur Einteilung der brennbaren Gase und Dämpfe entsprechend ihrer Zündtemperatur verwendet wird	EN 13237 - 3.63
Über-/Unterdruckventile	Druckausgleichsventile für Überdruck bzw. inneren Unterdruck	EN 14015 - 3.1.41
Überdruckventil	Ventil, welches dazu ausgelegt ist zu öffnen, Überdruck zu entlasten und wieder zu schließen sowie weitere Strömung des Fluids zu verhindern, nachdem die Standardbedingungen wiederhergestellt sind	ISO 23251 - 3.56
Umgebungsluft	Luft unter atmosphärischen Bedingungen, die Geräte und Schutzsysteme umgibt	EN 13237 - 3.1
Umgebungstemperatur	Temperatur der Luft oder eines anderen Mediums, in dem das Gerät oder Schutzsystem verwendet wird Hinweis: Bei der Anwendung der Richtlinie 94/9/EG wird nur Luft berücksichtigt	EN 13237 - 3.2
Untere Explosionsgrenze (UEG)	Brennstoff-Volumenanteil unterhalb dem sich eine Explosion nicht mehr selbstständig ausbreiten kann	EN 13237 - 3.19.2
Ventile mit Rohrleitungsanschluss	Über- oder Unterdruckventile, an die ein Ent- oder Belüftungsrohr angeschlossen werden kann	EN 14015 - 3.1.44
Ventilhubhöhe	Weg des Ventiltellers aus der Geschlossenstellung heraus	-
Ventiltellerdichtung	Abdichtungselement zwischen Ventilteller und Ventilsitz	-
Ventiltellerführung	Element eines Ventils, welches die Führung eines Ventiltellers gewährleistet	-
vermaßbarer Typ (statische Flammendurchschlagsicherung)	Flammendurchschlagsicherung, bei der die flammenlöschende Spalte der Flammensperre technisch dargestellt, gemessen und kontrolliert werden kann	ISO 16852 - 3.17.1
Volumensicherung	Flammendurchschlagsicherung, die nach Entzündung durch eine interne Zündquelle den Flammendurchschlag von einem explosionsdruckfesten Behälter nach außen oder in die angeschlossene Rohrsicherung verhindert	ISO 16852 - 3.23

Wärmeabfuhr	gesamte Wärme, die durch Verbrennung der Gase freigesetzt wird basierend auf dem geringeren Brennwert	ISO 23251 - 3.36
thermische Belüftung	Eintrag von Luft oder Deckgas in einen Tank bei Kontraktion oder Kondensation von Dämpfen im Tank als Folge von Witterungsänderungen (z.B. Verringerung der Temperatur in der umgebenden Atmosphäre)	ISO 28300 - 3.20
thermische Entlüftung	Austrag von Luft und Dampf aus einem Tank durch Ausdehnung von Luft und Dampf und Verdampfung der Flüssigkeit im Tank als Folge von Witterungsänderungen (z.B. Anstieg der Temperatur in der umgebenden Atmosphäre)	ISO 28300 - 3.21
Zapf- und Entlüftungsventil	flammendurchschlagsichere und nicht flammendurchschlagsichere Zapfhähne bzw. Ventile zur Ent- und Belüftung von Anlagenteilen bzw. Produktentnahme	-
Zone 0	Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig, über lange Zeiträume, oder häufig vorhanden ist	1999/92/EG - Anhang 1
Zone 1	Bereich, in dem sich bei Normalbetrieb gelegentlich eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann	1999/92/EG - Anhang 1
Zone 2	Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt	1999/92/EG - Anhang 1
Zonen für Gase/Dämpfe	explosionsgefährdete Bereiche werden nach der Häufigkeit des Auftretens und der Dauer des Vorhandenseins einer explosionsfähigen Gasatmosphäre in Zonen eingeteilt; die folgenden sind nur auf die Gerätegruppe II anwendbar	-
Zündquelle	jede Quelle, die ausreichend Energie besitzt, die Verbrennung auszulösen	-
Zündtemperatur	niedrigste Temperatur (einer heißen Oberfläche), bei der unter festgelegten Prüfbedingungen die Entzündung eines brennbaren Gases oder Dampfes in einem Gemisch mit Luft oder Luft/Intergas auftritt	EN 13237 - 3.45
zündwilligste explosionsfähigste Atmosphäre	explosionsfähige Atmosphäre mit einer Konzentration an brennbaren Stoffen, die unter vorgeschriebenen Bedingungen die kleinste Energie für die Entzündung benötigt	-
Zwischenlage	Komponente, die auf und zwischen den Bandsicherungen einer Flammensicherung liegen	-

Druck

1 bar	= 14.504 psi	1 lb/ft^2	=	47,88 N/m^2
	= 29.530 inch Hg		=	0,4788 mbar
	= 0.987 atm		=	4,882 mm WC
	= 401.46 inch H_2O			
1 mbar	= 0.0145 psi	1 inch WC	=	249,09 N/m^2
	= 0.0295 inch Hg		=	2,4909 mbar
	= 0.4015 inch H_2O		=	25,4 mm WC
	= 2.089 lb/ft^2	1 inch Hg	=	33,864 mbar
1 kPa	= 10 mbar	1 psi	=	68,94757 mbar
1 inch H_2O	= 2,49089 mbar	1 inch Hg	=	33,8639 mbar
1 Pa	= 1 N/m^2	1 psi	=	1 lb/in^2

Temperatur

umwandeln von ºC in ºF	T_F	= 32 + 1,8 T_C
	0ºC	= 32ºF
	100ºC	= 212ºF
umwandeln von ºF in ºC	T_C	= $^5/_9$ (T_F - 32)
	0ºF	= -17,8ºC
	100ºF	= 37,8ºC

Werkstoffe

DIN Werkstoff Nummer	DIN-Werkstoff-Bez.	Äquivalenter ASTM-Werkstoff	
0.6020	GG 20	A 278-30	C.I.
0.7040	GGG 40	A 536-77	C.I.
1.0619	GS-C 25	A 216 Gr. WCB	C.S.
1.4301	X5 CrNi 18 10	A 240 Gr. 304	S.S.
1.4408	G-X6 CrNiMo 18 10	A 351 Gr. CF 8 M	S.S.
1.0425	P 265 GH	A 515 Gr. 60	C.S.
1.4541	X6 CrNiTi 18 10	A 240 Gr. 321	S.S.
1.4571	X10 CrNiMoTi 18 10	A 240 Gr. 316 Ti	S.S.
3.2581	AC 44200	A 413	Alu
Ta	Tantal	UNS R05200	
2.4610	NiMo 16 Cr 16 Ti	UNS N06455	C-4
2.4686	G-NiMo 17 Cr	UNS N30107	Casting
2.4602	NiCr 21 Mo 14 W	UNS N06022	C-22
2.4819	NiMo 16 Cr 15 W	UNS N10276	C-276

Mit Angebot oder Bestellbestätigung werden die eingesetzten Werkstoffe spezifiziert:
Im Allgemeinen ist
Stahl = 1.0619 oder 1.0425
Edelstahl = 1.4408 oder 1.4571
Hastelloy = 2.4686 oder 2.4602

Wichtige Unterschiede zwischen US-Dezimal-System und SI-Einheiten

z.B.	1 m	= 100 cm	= 100,00 cm	(UK/US: 100.00 cm)
	1 km	= 1.000 m	= 1.000,00 m	(UK/US: 1,000.00 m)

Auskleidungen, Beschichtungen, Dichtungswerkstoffe

PTFE	= Polytetrafluoroethylen
PVDF	= Polyvinylidenfluorid
PFA	= Perfluoralkoxypolymer
FPM 70	= Fluorkautschuk
WS 3822	= Aramid und Anorganische Faserverstärkte Verbundwerkstoffe auf Perbunan-Basis (asbestfrei)
ECTFE	= Ethylen Chlorotrifluor Ethylen
FEP	= Perfluoroethylen Propylen

DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100
Inches	1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4

DN	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
Inches	5	6	8	10	12	14	16	18	20	24

DN	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000
Inches	28	32	36	40	48	56	64	72	80

Länge

1 cm	= 0.3937	inch	1 inch		= 25,4 mm
1 m	= 3.2808	ft	1 ft	= 12 inch	= 0,3048 m
	= 1.0936	yards	1 yard	= 3 ft	= 0,9144 m
1 km	= 0.621	miles	1 mile		= 1,609 km

Fläche

1cm^2	= 0.1550	sq inch	1 sq inch	= 6,4516 cm^2
1 m^2	= 10.7639	sq ft	1 sq ft	= 0,0929 m^2
	= 1.196	sq yards	1 sq yard	= 0,836 m^2
1km^2	= 100	hectares		
	= 0.3861	sq miles		
	= 247	acres		

Volumen

1 cm^3	= 0.06102	cu inch	1 cu inch	= 16,3870 cm^3
1 liter	= 0.03531	cu ft	1 cu ft	= 28,317 liter
	= 0.21997	gal (UK)	1 gal (UK)	= 4,5461 liter
	= 0.26417	gal (US)	1 gal (US)	= 3,785 liter
1 m^3	= 35.315	cu ft	1 cu ft	= 0,028317 m^3
	= 6.290	petr. barrels	1 petr. barrel	= 0,15899 m^3

Masse

1 g	= 0.03527 oz	1 oz	= 28,35 g
1 kg	= 2.2046 lb	1 lb	= 16 oz
			= 0,4536 kg

Geschwindigkeit und Volumenstrom

1 m/s	= 196.85 ft/min	1 ft/min	=	0,508 cm/s
1 km/h	= 0.6214 mph	1 mph	=	1,60934 km/h
1 m^3/h	= 4.403 gal/min (US)	1 gal/min (US)	=	0,227 m^3/h
	= 3.666 gal/min (UK)	1 gal/min (UK)	=	0,273 m^3/h
	= 0.5886 cu ft/min	1 cu ft/min	=	28,317 liter/min
1 kg/h	= 0.0367 lb/min	1 lb/min	=	27,216 kg/h
		1 cu ft/h	=	0,028317 m^3/h

Drehmoment

1 Nm	= 0.738 lbf ft	1 lbf ft	= 1,36 Nm

Dichte

1 kg/dm^3	= 62.43 lb/cu ft	1 lb/cu ft	= 0,016 kg/dm^3

Projekt-Daten

Angebots-Nr.	**Auftrags-Nr.**
Projekt-Nr.	**Projekt-Bezeichnung**
Armatur Nr.	**Tank/Behälter Nr.**

Tank/Behälter

□	oberirdisch	Durchmesser	m	Auslegungsüberdruck	mbarg
□	unterirdisch	Höhe	m	Auslegungsunterdruck	mbarg
		Isolierdicke	mm	Pumpen-Füllleistung	m³/h
		Höhe Auffangtasse	m	Pumpen-Entleerungsleistung	m³/h
		Inertgas Inertisierungsstufe		Tankbaunorm	

Gelagertes Produkt bzw. Abluft-/Abgas-Zusammensetzung

Einzelkomponenten Name	Formel oder Molekularmasse	Vol.%	Flammpunkt C°	CAS Nr.	NSW / MESG mm	Ex-Gruppe

Anlage

max. Auslegungstemperatur	°C	max. Auslegungsdruck	bar		
max. Betriebstemperatur	°C	max. Betriebsdruck	bar	Gegendruck	mbar

Installation

□	Rohrleitungsarmatur	□	horizontal	Abstand zur Zündquelle	m
□	Endarmatur	□	vertikal		

Funktion

□	Überdruck	□	Dauerbrandsicherheit	□	Temperaturüberwachung einseitig
□	Unterdruck	□	Kurzzeitbrandsicherheit	□	Temperaturüberwachung beidseitig
□	Über-/Unterdruck kombiniert	□	Deflagrationssicherheit	□	Differenzdrucküberwachung
□	beidseitig flammendurchschlagsicher	□	Detonationssicherheit		

Armaturdaten

Nennweite DN		Volumenstrom V̇	m³/h	Produktgasdichte	kg/m³
Nenndruck PN		Eintrittsflanschanschluss	DN	PN	Form
Ansprechüberdruck	mbarg	Austrittsflanschanschluss	DN	PN	Form
Ansprechunterdruck	mbarg	max. zulässiger Druckverlust Δp	mbar		

Werkstoffe

Drucktragende Gehäuseteile	Innenteile	Auskleidung

Abnahme/Dokumentation

Materialzeugnis	Werkszeugnis	Funktionsnachweis

Anlagenskizze / zusätzliche Bemerkungen / Besonderheiten → siehe gesondertes Blatt

Ausfüllen und □ ankreuzen, sofern zutreffend.

Bearbeiter: Datum: geprüft: freigegeben:

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

Notizen:

PROTEGO® Ent- und Belüftungshauben

Endarmaturen



Kapitel 2

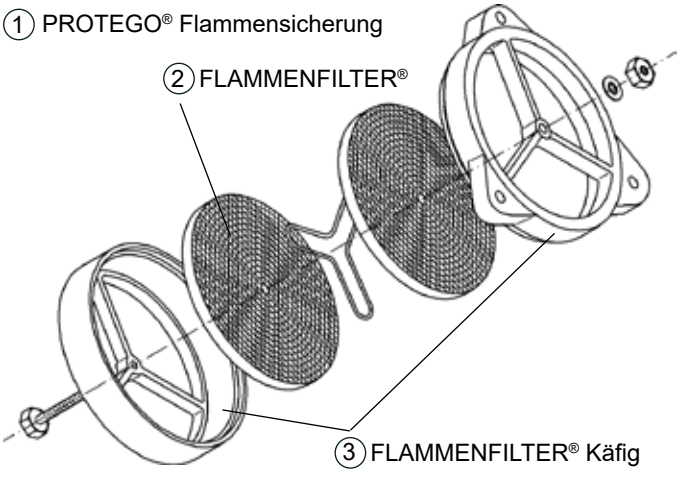
PROTEGO

für Sicherheit und Umweltschutz

Funktion und Beschreibung

In den „Technischen Grundlagen“ (s. Kapitel 1) sind die unterschiedlichen Verbrennungsvorgänge und Einbauorte bezüglich der Flammendurchschlagsicherungen behandelt worden. In diesem Kapitel wird nun die Produktpalette der PROTEGO® Ent- und Belüftungshauben, Endarmaturen, vorgestellt. Diese Armaturen schützen sicher gegen atmosphärische Deflagrationen, gegen atmosphärische Deflagrationen und zusätzlich gegen kurzzeitiges Brennen oder gegen atmosphärische Deflagrationen und zusätzlich gegen Dauerbrand. Ent- und Belüftungshauben ohne PROTEGO® Flammensicherung runden das Programm ab.
PROTEGO® **deflagrationssichere Ent- und Belüftungshauben** sind hoch entwickelte Sicherheitsarmaturen, die auf Lagertanks und Behältern und in Prozess-Anlagen eingesetzt werden, um sie bei Austritt von explosionsfähigen Gemischen vor Deflagrationen, kurzzeitigem Brand oder Dauerbrand zu schützen. Sie unterdrücken die Auswirkung einer Deflagration, löschen die Flamme und schützen die nicht explosionsdruckfesten Bauteile zuverlässig.

Zentrales Bauteil ist dabei die original PROTEGO® Flammensicherung (1), welche der Deflagration Energie entzieht und die Flamme in den engen Spalten löscht. Zwei FLAMMENFILTER® (2), die in dem FLAMMENFILTER® Käfig (3) stabil eingefasst sind, kennzeichnen die PROTEGO® Flammensicherung. Spaltweite und Anzahl der FLAMMENFILTER® werden durch die Betriebsparameter des durchströmenden Gemisches (Explosionsgruppe, Druck, Temperatur, Zusammensetzung des Mediums) bestimmt.



Deflagrations- und kurzzeitbrandsichere Ent- und Belüftungshauben haben einen Temperaturfühler, der den Abbrand auf dem FLAMMENFILTER® detektiert und Maßnahmen zur Verhinderung eines Dauerbrandes auslöst, wenn das Nachströmen des Gemisches zeitlich begrenzt werden kann.

Ist die Entlüftung eines explosionsfähigen Gemisches über einen längeren Zeitraum unvermeidbar und wird keine sekundäre Maßnahme zum Löschen einer Flamme getroffen, so sind Vorrichtungen zu installieren, die einen Schutz vor Dauerbrand bieten. **Deflagrations und dauerbrandsichere Ent- und Belüftungshauben** von PROTEGO® haben zusätzlich zur Flammensicherung ein Schmelzelement, das bei Dauerbrand auf dem FLAMMENFILTER® schmilzt und die Wetterschutzhaube freigibt. Die Haube ist konstruktiv so ausgebildet, dass sie nach Freigabe aufklappt. Die Flamme kann frei abfackeln, die Wärme wird an die Umgebung abgeführt und ein Rückzünden der Flamme wird durch den FLAMMENFILTER® verhindert.

Des Weiteren gibt es **Ent- und Belüftungshauben** ohne Flammensperre, die das Eindringen von Fremdkörpern oder Witterungseinflüssen verhindern.

In enger Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Instituten hat PROTEGO® Sicherheitsarmaturen entwickelt, die in allen explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden können und Sicherheit gegenüber Deflagrationen, kurzzeitigem Brand und Dauerbrand bieten. Aufgrund von Baumusterprüfungen nach ATEX sowie weiteren internationalen Standards werden entsprechende Konformitätserklärungen (CE, Gost-R, GL, etc.) ausgestellt.

Es steht ein breites Spektrum von Typen, Ausführungsarten, Nennweiten und Werkstoffen zur Verfügung. Darüber hinaus sind wir in der Lage, auf unserer weltweit einmaligen Versuchsanlage maßgeschneiderte Lösungen zu entwickeln.

Besondere Merkmale und Vorteile

Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale sind auch Auswahlkriterien: **Deflagrationssicherheit, Deflagrationssicherheit mit Kurzzeitbrandsicherheit** und Temperaturüberwachung **oder mit Dauerbrandsicherheit** (schließt die Deflagrationssicherheit mit ein). Einfache **Ent- und Belüftungshauben** haben keine Flammensperre.

Die Armaturen arbeiten grundsätzlich drucklos. Bei der **Temperatur** sind ggf. besondere Betriebsbedingungen zu berücksichtigen, die über die Standardwerte – atmosphärischer Betrieb – hinausgehen.

Wichtig ist die Einteilung der Produkte oder der Komponenten in die **Explosionsgruppe** entsprechend ihrer MESG, um aus den Ausführungen für alle Explosionsgruppen die geeignete Armatur auszuwählen.

Aus der Vielzahl der **Zulassungen** ist die geeignete oder geforderte auszusuchen.

Bei der Auswahl der erforderlichen **Nennweiten** und Anschlussarten ist die jeweilige Anlagenspezifikation zu berücksichtigen.

Gegebenenfalls ist ein **Heizmantel** oder eine Heizschlange vorzusehen, aber nicht jede Armatur kann mit einem Heizmantel ausgeführt werden. Eine bauseitige elektrische Begleitheizung ist die Alternative.

Es gibt Ausführungen für **kritische Medien** und besondere Produkteigenschaften (z.B. Viskosität, Dichte, Kristallisation und Polymerisation).

Bevorzugte Einsatzgebiete

PROTEGO® Ent- und Belüftungshauben werden hauptsächlich zur Absicherung von Lagertanks, von Behältern in Chemie-, Petrochemie-, Pharma-Prozessanlagen sowie von Entlüftungsleitungen von Geräten und Maschinen eingesetzt.

Einbau und Wartung

Durch den modularen Aufbau der Flammensicherung sind alle Ent- und Belüftungshauben extrem wartungsfreundlich. Aus Wartungsgründen ist die Armatur gut zugänglich einzuplanen; für schwere Ent- und Belüftungshauben ist ein Hebezeug zu berücksichtigen. Für geschultes Personal ist die Wartung problemlos.

Der Einsatz der deflagrations- und dauerbrandsicheren Ent- und Belüftungshauben von PROTEGO® erfolgt in explosionsgefährdeten Bereichen. Die Armaturen sind für den bestimmungsmäßigen Betrieb auszuwählen. Mit der Konformitätserklärung bestätigt der Hersteller, wofür die Armatur geeignet ist. Der Anwender dokumentiert den richtigen Einsatz entsprechend den geltenden sicherheitstechnischen Vorschriften.

Auswahl

Aufgrund der wichtigsten Prozessdaten werden die infrage kommenden Baureihen aus der Produktpalette ausgewählt:

- **Deflagrationssichere, kurzzeitbrandsichere** oder **dauerbrandsichere** sowie einfache **Ent- und Belüftungshauben**
- **Explosionsgruppe** des durchströmenden Gemisches
- Standard- bzw. Sonderbetriebsbedingungen für **höhere Temperatur**

Anschließend werden folgende Kriterien überprüft bzw. ausgewählt:

- **Nennweite** und Anschlussart
- **Zulassungen** nach ATEX
- **Heizmantel** oder Heizschlange

Nach dieser Vorauswahl können dann im Typenblatt die weiteren Details wie Materialien, Beschichtungen etc. ausgesucht bzw. definiert werden.

Sollte sich keine geeignete Armatur finden, kontaktieren Sie uns bitte: ggf. sind auch Sonderausführungen bzw. Sonderzulassungen möglich.

Auslegung

Im Volumenstromdiagramm wird die Nennweite der Armatur festgelegt oder überprüft. Bei stark verschmutztem Strömungsmedium sind Reserven vorzusehen.

Gegeben: Volumenstrom $\dot{V}$ (m³/h) und
maximal zulässiger Druckverlust (Δp in mbar)

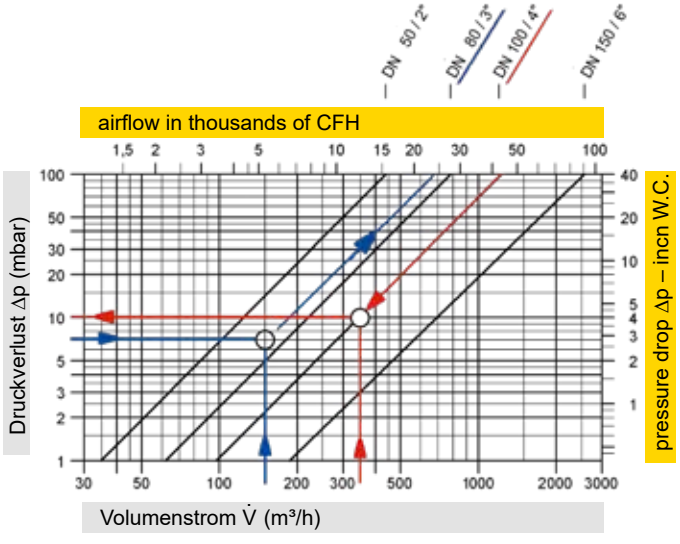
Gesucht: Nennweite der Ent- und Belüftungshaube (DN)

Vorgehensweise: Der Schnittpunkt der Geraden durch Volumenstrom und maximal zul. Druckverlust liegt oberhalb oder auf der gesuchten Nennweitenkurve.

Gegeben: Volumenstrom $\dot{V}$ (m³/h) und
Nennweite der Rohrleitung (DN)

Gesucht: Druckverlust (Durchflusswiderstand) (Δp in mbar)

Vorgehensweise: Der Schnittpunkt der Geraden durch Volumenstrom und Nennweitenkurve, waagerechte Gerade führt zum gesuchten Druckverlust (Durchflusswiderstand).



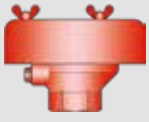
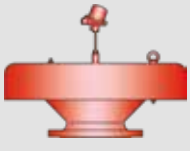
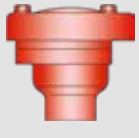
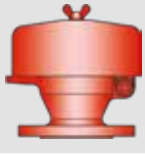
Hinweise zur Berechnung von Volumenstrom oder Dichteeinfluss werden in dem Kap. 1: Technische Grundlagen gegeben.

Nach Durchführung aller Schritte kann die Armatur vollständig spezifiziert und angefragt/bestellt werden.

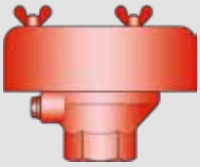
Falls gewünscht, dann auch das Auslegungsdatenblatt aus Kapitel 1 mit den Prozessdaten ausgefüllt werden. Dieses dient als Grundlage für ein Angebot.

PROTEGO® Ent- und Belüftungshauben

Katalog

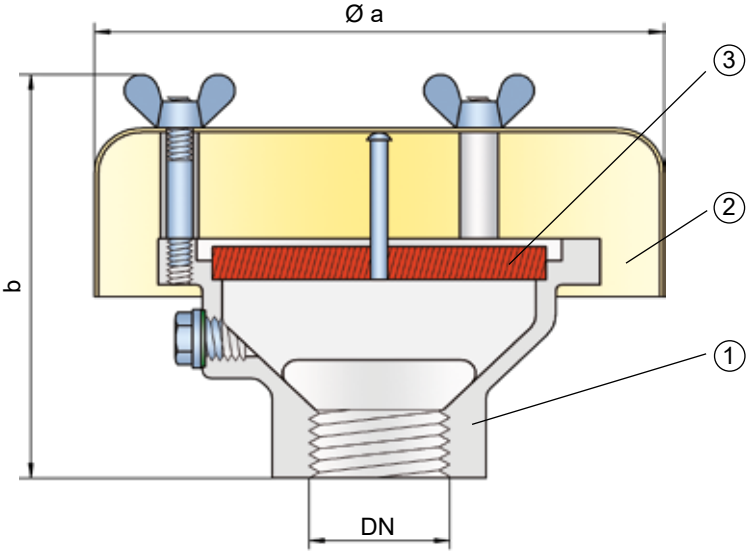
	Typ	Nennweite DN	Explosionsgruppe ATEX	Explosionsgruppe NEC	Zulassungen	X = Ausführung für höhere Temperaturen	X = Heizmantel / Heizschlange	Seite
Deflagrationssichere Ent- und Belüftungshauben								
	BE/AD	15 - 50 ½" - 2"	IIB3, IIC	C B	ATEX			64 - 66
	LH/AD	50 - 800 2" - 32"	IIB3, IIC	C B	ATEX	X		68 - 70
Deflagrations- und kurzzeitbrandsichere Ent- und Belüftungshauben								
	LH/AD-T	50 - 800 2" - 32"	IIB3, IIC	C B	ATEX	X		72 - 74
Deflagrations- und dauerbrandsichere Ent- und Belüftungshauben								
	EB	25 - 800 1“ - 32“	IIA, IIB	D B	ATEX			76 - 79
	EB-DN/DN2	20 - 700 ¾“ - 28“	IIA, IIB	D B	ATEX	X	X	76 - 79
	EB-Z	15 - 32 ½" - 1¼"	IIA	D	ATEX			
	BE/HK	20 - 80 ¾" - 3" 20 - 32 ¾" - 1¼"	IIA, IIB3	D C	ATEX		X	
	BE/HK-E	20 - 80 ¾" - 3"	IIB1	–	ATEX		X	80 - 81
	BE-HK-E	80 3"	IIB3	C	ATEX IMO		X	

	Typ	Nennweite DN	Explosionsgruppe ATEX	Explosionsgruppe NEC	Zulassungen	X = Ausführung für höhere Temperaturen	X = Heizmantel / Heizschlange	Seite
Deflagrations- und dauerbrandsichere Ent- und Belüftungshauben (Fortsetzung)								
	BE/HR	80 - 100 3“ - 4“	IIA, IIB3	D C	ATEX		X	
	BE/HR-E	80 - 100 3" - 4"	IIB1	–	ATEX		X	82 - 83
	BE/HR-E	80 - 100 3“ - 4“	IIB3, IIB	C B	ATEX IMO		X	
	BE/HR 400	150 - 200 6" - 8"	IIA	D	ATEX		X	
	LH/EB	150 - 400 6" - 16"	IIA1 (I)	-	ATEX			
Ent- und Belüftungshauben, ohne Flammensicherung								
	EH/0	20 - 80 ¾" - 3"						
	EH/0S	100 - 600 4" - 24"						
	E/KS	50 - 200 2" - 8"						



Deflagrationssichere Ent- und Belüftungshaube

PROTEGO® BE/AD



Funktion und Beschreibung

Die Ent- und Belüftungshaube des Typs PROTEGO® BE/AD bietet Sicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen. Die Flammendurchschlagsicherung wird zur Absicherung von Druckausgleichsöffnungen druckloser Anlagen und kleiner Behälter eingesetzt, wenn ein stabilisiertes Brennen auf der Sicherung ausgeschlossen werden kann. Das Gerät ist die ideale Lösung zur Absicherung kleiner Entspannungsleitungen. Die Armatur verhindert das Eindringen einer atmosphärischen Deflagration in das Innere eines Behälters oder einer Anlage.

Die Flammendurchschlagsicherung besteht im Wesentlichen aus einem Gehäuse (1), der Haube (2) und der im Gehäuse integrierten PROTEGO® Flammensicherung (3). Die Armatur ist mit einer festen Wetterschutzhaube aus Metall verschlossen. In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen wird die Spaltweite der FLAMMENFILTER® abgestimmt. Durch Angabe der Betriebsparameter wie Temperatur und Explosionsgruppe bzw. der Zusammensetzung des Mediums kann die optimale Deflagrationsendsicherung ausgewählt werden. Flammendurchschlagsicherungen der Baureihe PROTEGO® BE/AD sind je nach Typ für Stoffe der Explosionsgruppen IIA bis IIC einsetzbar.

Die Standardausführung ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- Wetterschutzhaube schützt das Gehäuse vor dem Eindringen von Fremdkörpern, nistenden Tieren und Witterungseinflüssen
- einfache Wartung
- schnellste Demontage und Montage der FLAMMENFILTER®
- Rohrgewindeanschluss
- bietet Sicherheit bei atmosphärischen Deflagrationen
- niedrige Betriebs- und Lifecyclekosten
- preiswerte Flammendurchschlagsicherung
- preiswerte Ersatzteile

Ausführungsart und Spezifikation

Ent- und Belüftungshaube in Grundausführung	**BE/AD**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	15 / G ½"	20 / G ¾"	25 / G 1"	32 / G 1¼"	40 / G 1½"	50 / G 2"
a	116	116	116	116	200	200
b	80	80	85	85	150	150

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
≥ 0,65 mm	IIB3	C	Sonderabnahmen auf Anfrage
< 0,5 mm	IIC	B	

Tabelle 3: Angabe der max. Betriebstemperatur

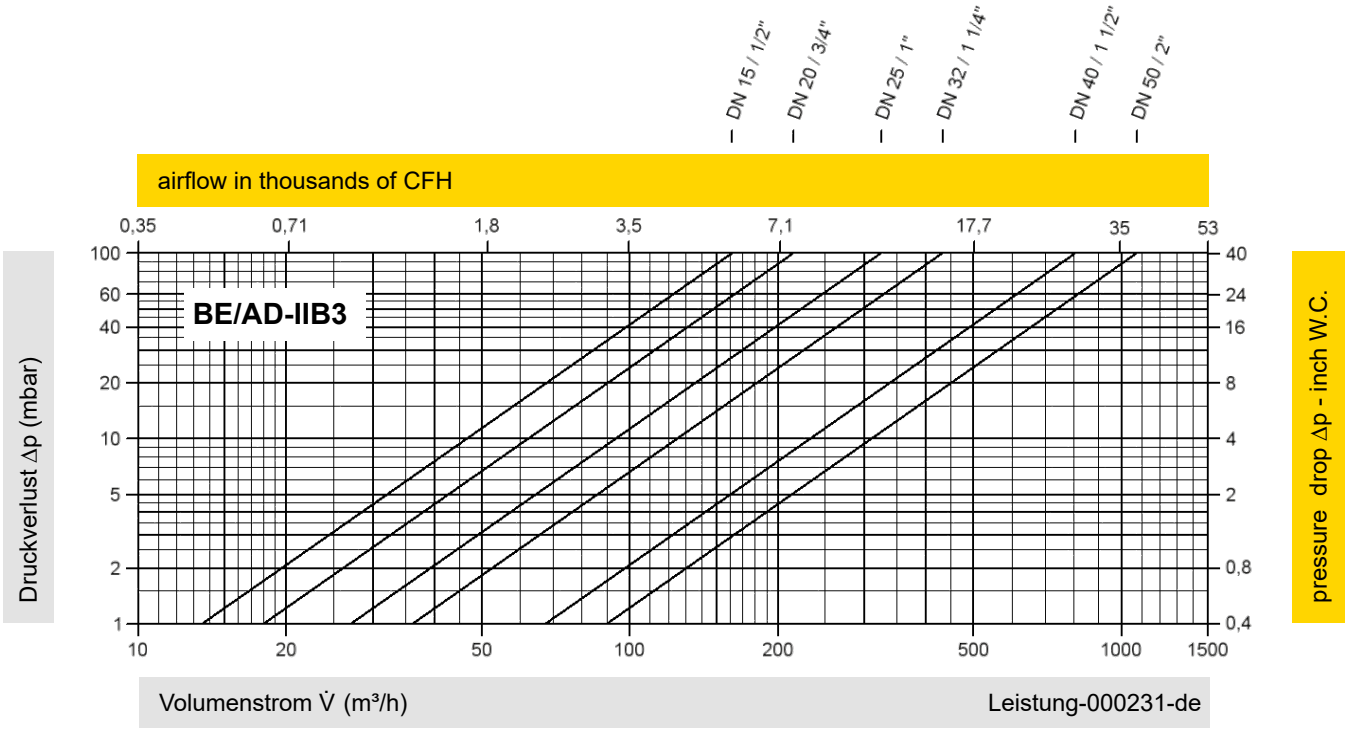
≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in C°	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
-	Kennzeichnung	

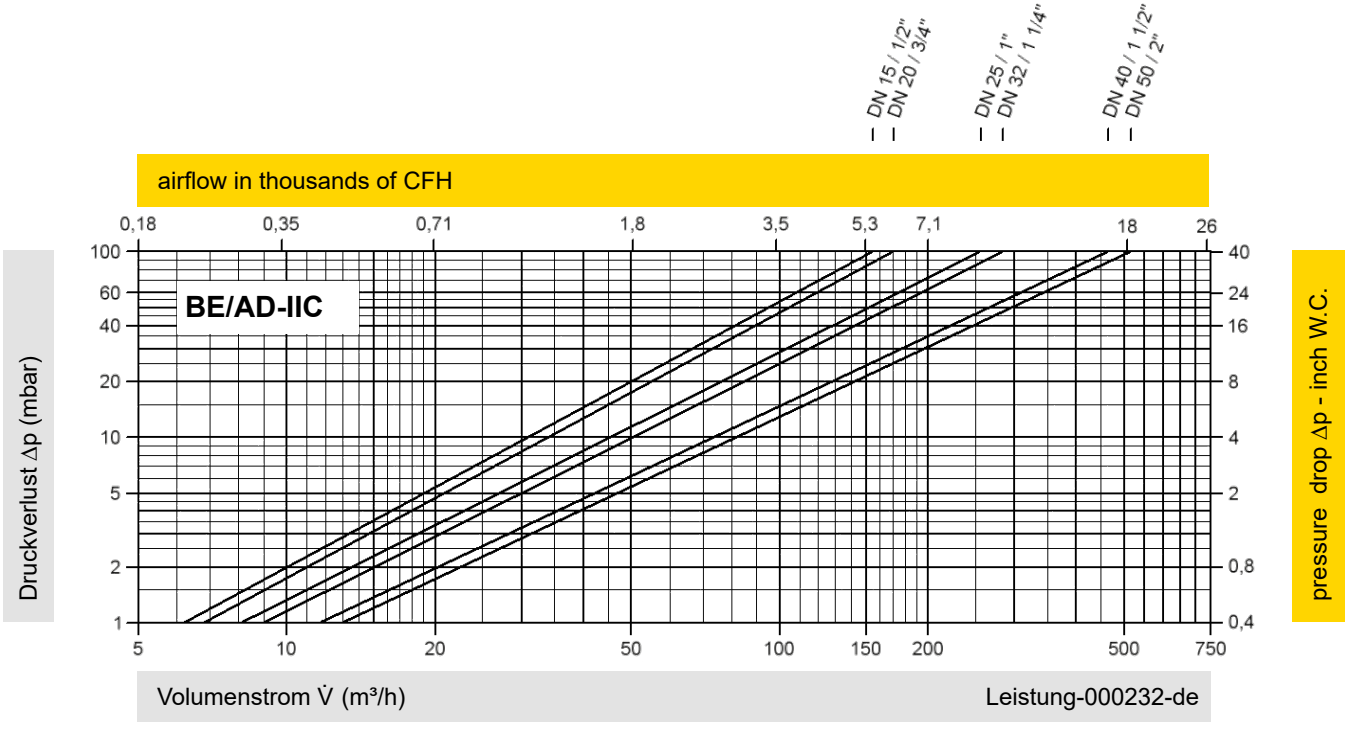
Tabelle 4: Materialauswahl

Ausführung	B	C	
Gehäuse	Edelstahl	Hastelloy	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Abdeckhaube	Edelstahl	Edelstahl	
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	Hastelloy	

Tabelle 5: Anschlussart

Rohrgewinde DIN ISO 228-1	DIN	andere Gewindeanschlüsse auf Anfrage





Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

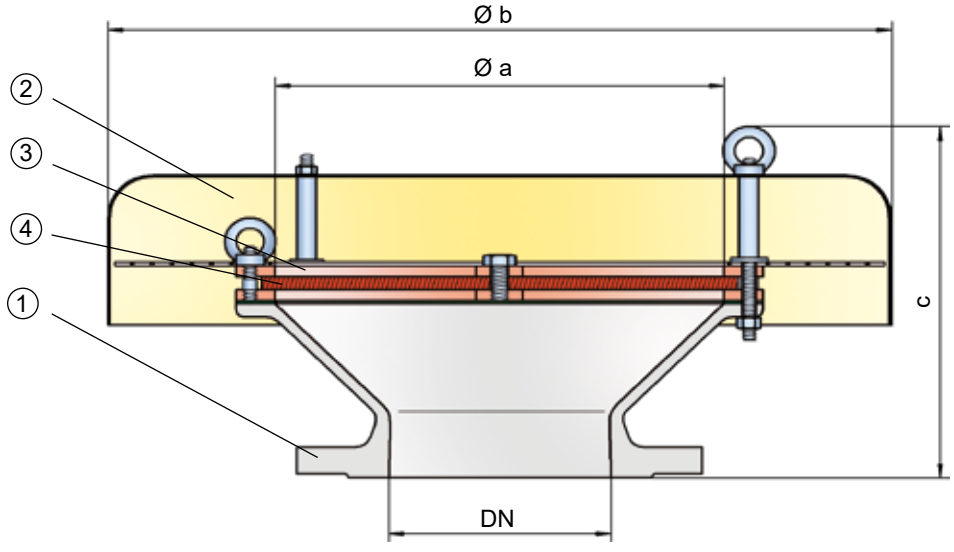
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

Notizen:



Deflagrationssichere Ent- und Belüftungshaube

PROTEGO® LH/AD



Funktion und Beschreibung

Die Ent- und Belüftungshaube des Typs PROTEGO® LH/AD bietet Sicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen. Die Flammendurchschlagsicherung wird zur Absicherung von Druckausgleichöffnungen druckloser Anlagen und Behälter eingesetzt, wenn ein stabilisiertes Brennen auf der Sicherung ausgeschlossen werden kann. Das Gerät ist die ideale Lösung zur Absicherung von Entspannungsleitungen. Die Armatur verhindert das Eindringen einer atmosphärische Deflagrationen in das Innere eines Behälters oder einer Anlage.

Geräte vom Typ PROTEGO® LH/AD bestehen im Wesentlichen aus einem Gehäuse (1), der Haube (2) und der PROTEGO® Flammensicherung (3). Die Armatur ist mit einer festen Wetterschutzhaube aus Metall verschlossen. Ein Schutzgitter zwischen Haube und Gehäuse verhindert das Eindringen von Fremdkörpern und Tieren. In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen werden Höhe und Spaltweite der FLAMMENFILTER® (4) abgestimmt. Durch Angabe der Betriebsparameter wie Temperatur und Explosionsgruppe bzw. der Zusammensetzung des Mediums kann die optimale Deflagrationsendsicherung ausgewählt werden.

Flammendurchschlagsicherungen der Baureihe PROTEGO® LH/AD sind je nach Typ für Stoffe der Explosionsgruppen IIA bis IIC verfügbar. Sonderzulassungen für Schwefelkohlenstoffe liegen vor

Die Standardausführung ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar. Davon abweichend sind zahlreiche Geräte mit Sonderzulassungen für höhere Temperaturen auf Anfrage erhältlich.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- Wetterschutzhaube mit Schutzgitter schützt die PROTEGO® Flammensicherung vor dem Eindringen von Fremdkörpern, nistenden Tieren und Witterungseinflüssen
- verfügbar für DN 50/2“- bis DN 800/32“-Leitungen
- einfache Wartung
- erweitertes Einsatzgebiet für höhere Betriebstemperaturen
- bietet Sicherheit bei atmosphärischen Deflagrationen
- niedrige Betriebs- und Lifecyclekosten
- preiswerte Flammendurchschlagsicherung
- preiswerte Ersatzteile

Ausführungsart und Spezifikation

Ent- und Belüftungshaube in Grundausführung **LH/AD**

Ent- und Belüftungshaube für Schwefelkohlenstoff **LH/AD-CS2**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	a	b	IIB3	IIC
			c*	c*
50 / 2"	100	200	175	185
80 / 3"	150	240	180	195
100 / 4"	200	295	220	235
125 / 5“	250	350	240	-
150 / 6"	300	550	260	270
200 / 8"	300	550	260	270
250 / 10"	400	600	355	365
300 / 12"	400	600	340	350
350 / 14"	600	800	390	400
400 / 16"	600	800	380	390
500 / 20"	700	1000	400	410
600 / 24"	800	1200	475	485
700 / 28"	1000	1400	505	515
800 / 32"	1200	1600	550	560

* c sind Richtwerte. Genaue Maße richten sich nach Flanschanschluss.

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
≥ 0,65 mm	IIB3	C	Sonderabnahmen auf Anfrage
< 0,5 mm	IIC	B	

Tabelle 3: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in C°	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
-	Kennzeichnung	

Tabelle 4: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Edelstahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Schutzgitter	Edelstahl	Edelstahl	
Flammensicherung	A, B	B	

Tabelle 5: Materialkombinationen der Flammensicherung

Ausführung	A	B	
FLAMMENFILTER® Käfig	Stahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	Edelstahl	

Tabelle 6: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

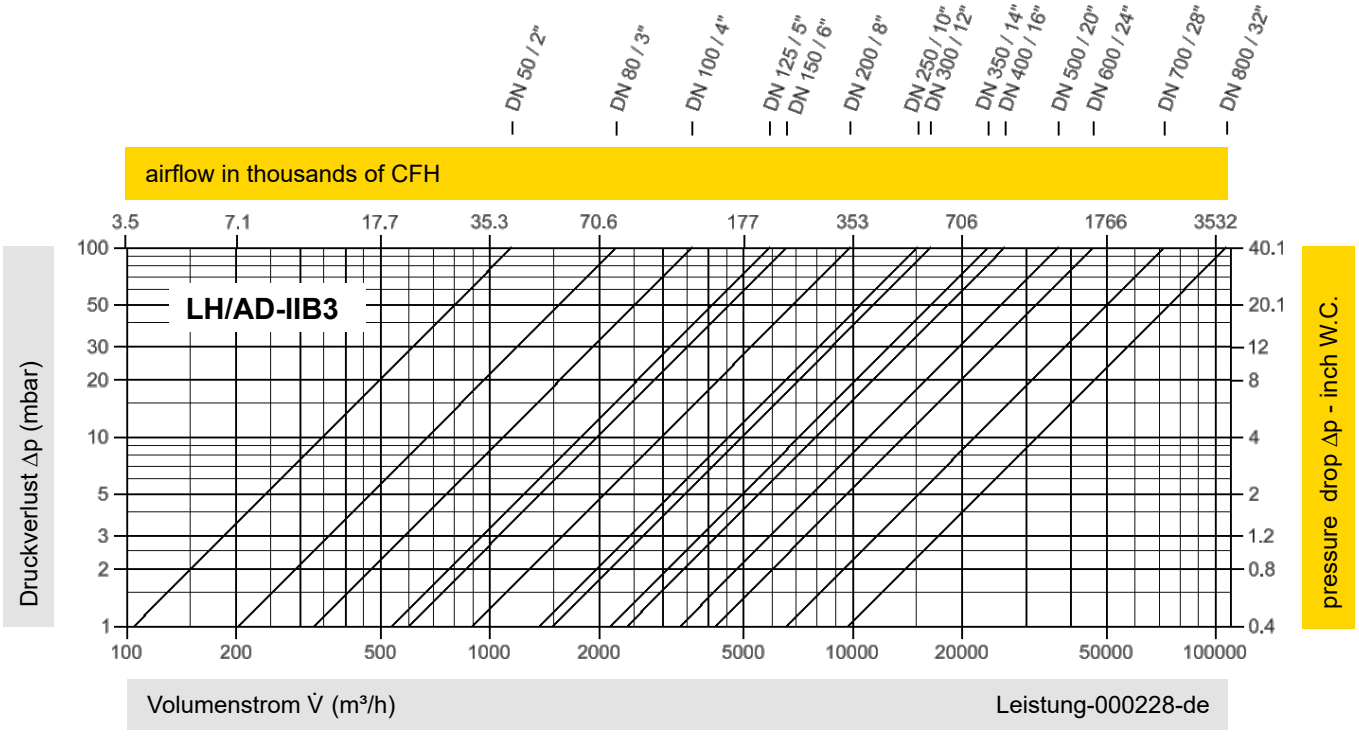
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

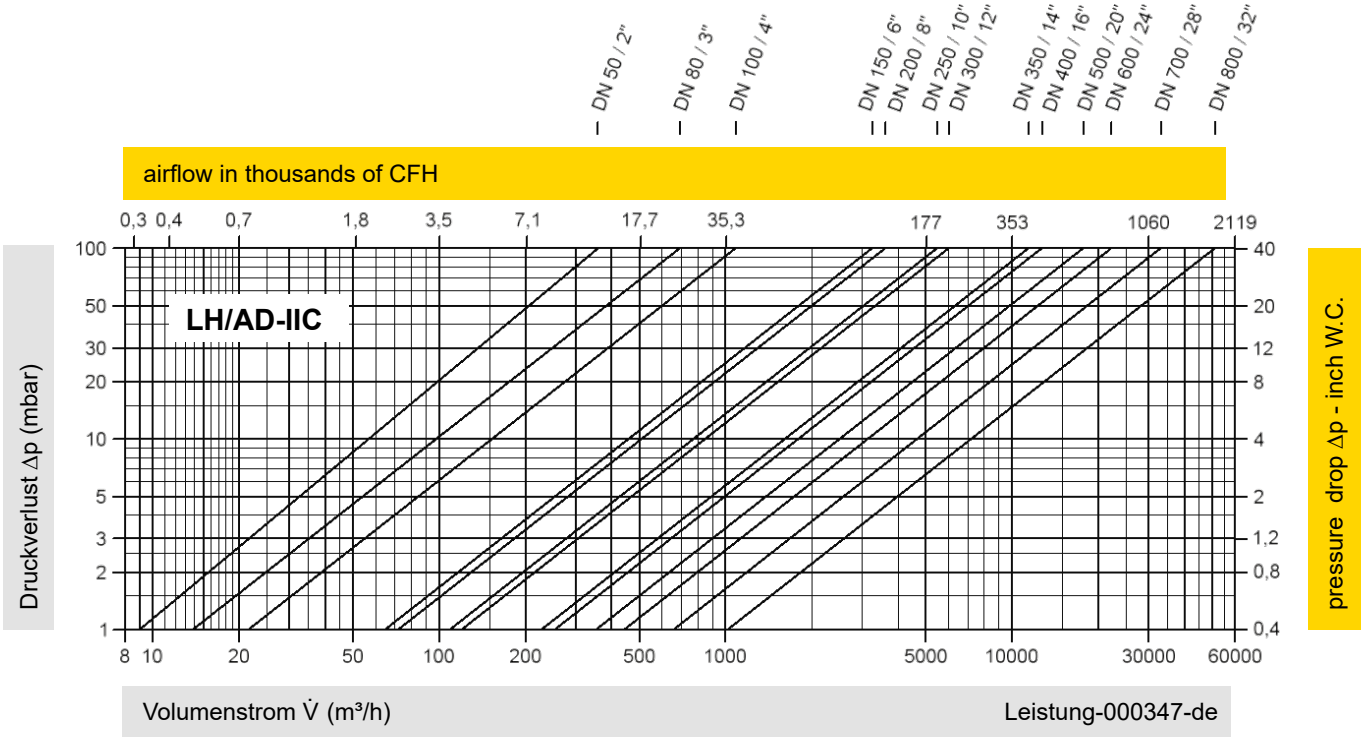


Deflagrationssichere Ent- und Belüftungshaube

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® LH/AD

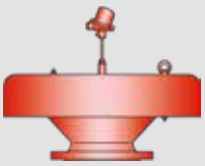




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

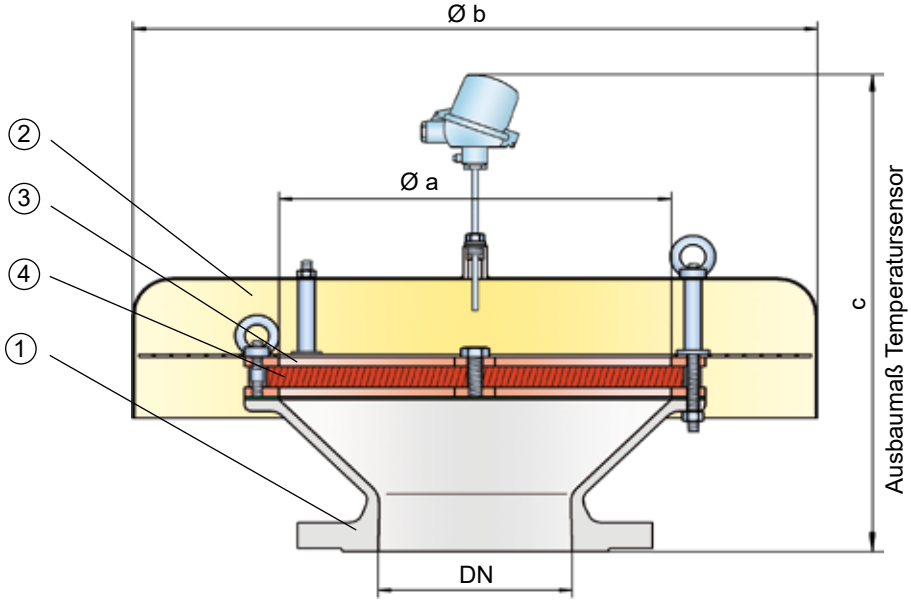
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

Notizen:



Deflagrations- und kurzzeitbrandsichere Ent- und Belüftungshaube

PROTEGO® LH/AD-T



Funktion und Beschreibung

Die Ent- und Belüftungshaube des Typs PROTEGO® LH/AD-T wird zur Absicherung von Druckausgleichöffnungen druckloser Anlagen und Behälter sowie zur Absicherung von Entspannungsleitungen eingesetzt. Die Flammendurchschlagsicherung bietet Sicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen und kurz anhaltenden Abbrand auf der PROTEGO® Flammensicherung. Die Armatur ist mit einem Temperatursensor ausgestattet, der einen Brand auf dem FLAMMENFILTER® (4) schnell detektiert. Nachgeschaltete Maßnahmen, wie Inertisierung oder Abschiebern von Leitungen bringen dann die Anlage innerhalb von 60 Sekunden in einen sicheren Zustand und löschen den Brand auf der PROTEGO® Flammensicherung. Die Armatur verhindert so das Eindringen eines Brandes oder einer atmosphärischen Deflagrationen in das Innere eines Behälters oder einer Anlage.

Geräte vom Typ PROTEGO® LH/AD-T bestehen im Wesentlichen aus einem Gehäuse (1), der Haube (2) und der PROTEGO® Flammensicherung (3). Die Armaturen sind mit einer festen Wetterschutzhaube aus Metall verschlossen. Ein Schutzgitter zwischen Haube und Gehäuse verhindert das Eindringen von Fremdkörpern und Tieren. In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen werden die Höhe und die Spaltweite der FLAMMENFILTER® abgestimmt. Durch Angabe der Betriebsparameter wie Temperatur und Explosionsgruppe bzw. der Zusammensetzung des Mediums kann die optimale Deflagrationsendsicherung ausgewählt werden. Flammendurchschlagsicherungen der Baureihe PROTEGO® LH/AD-T sind je nach Typ für Stoffe der Explosionsgruppen IIA bis IIC verfügbar.

Die Standardausführung ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar. Davon abweichend sind zahlreiche Geräte mit Sonderzulassungen für höhere Temperaturen erhältlich.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- Wetterschutzhaube mit Schutzgitter schützt die PROTEGO® Flammensicherung vor dem Eindringen von Fremdkörpern, nistenden Tieren und Witterungseinflüssen
- verfügbar für DN 50/2“- bis DN 800/32“-Leitungen
- einfache Wartung
- erweitertes Einsatzgebiet für höhere Betriebstemperaturen
- bietet Sicherheit bei atmosphärischen Deflagrationen und kurzzeitigen Abbrand
- niedrige Betriebs- und Lifecyclekosten
- preiswerte Flammendurchschlagsicherung
- preiswerte Ersatzteile

Ausführungsart und Spezifikation

Ent- und Belüftungshaube in Grundausführung **LH/AD-T**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	a	b	IIB3	IIC
			c*	c*
50 / 2"	100	240	530	550
80 / 3"	150	295	560	580
100 / 4"	200	350	585	605
150 / 6"	300	600	630	655
200 / 8"	300	600	630	655
250 / 10"	400	800	750	770
300 / 12"	400	800	740	760
350 / 14"	600	1000	800	820
400 / 16"	600	1000	790	815
500 / 20"	700	1200	810	835
600 / 24"	800	1200	935	960
700 / 28"	1000	1500	975	995
800 / 32"	1200	1700	1015	1035

* c sind Richtwerte. Genaue Maße richten sich nach Flanschanschluss.

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
≥ 0,65 mm	IIB3	C	Sonderabnahmen auf Anfrage
< 0,5 mm	IIC	B	

Tabelle 3: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in C°	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
-	Kennzeichnung	

Tabelle 4: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Edelstahl	Edelstahl	
Schutzgitter	Edelstahl	Edelstahl	
Flammensicherung	A, B	B	

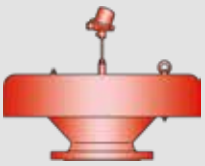
Tabelle 5: Materialkombinationen der Flammensicherung

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER® Käfig	Stahl	Edelstahl	
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	Edelstahl	

Tabelle 6: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

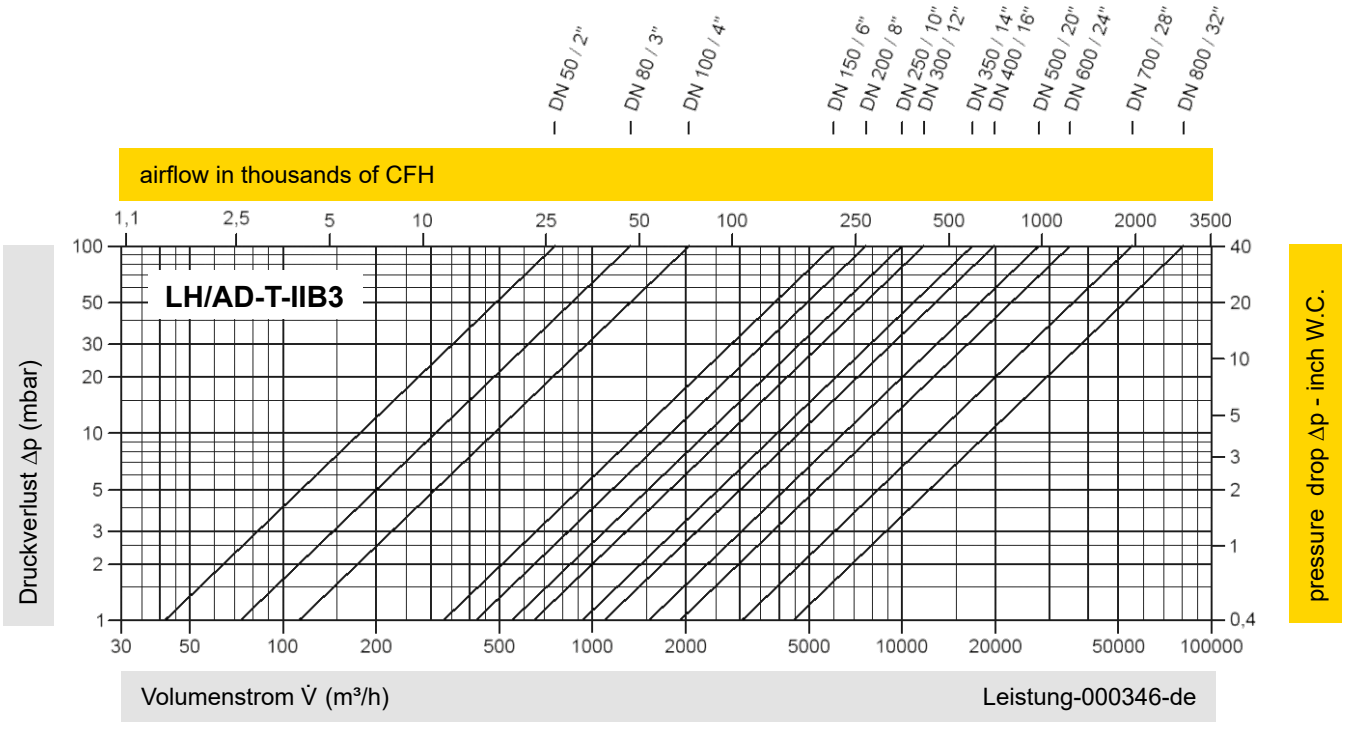
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

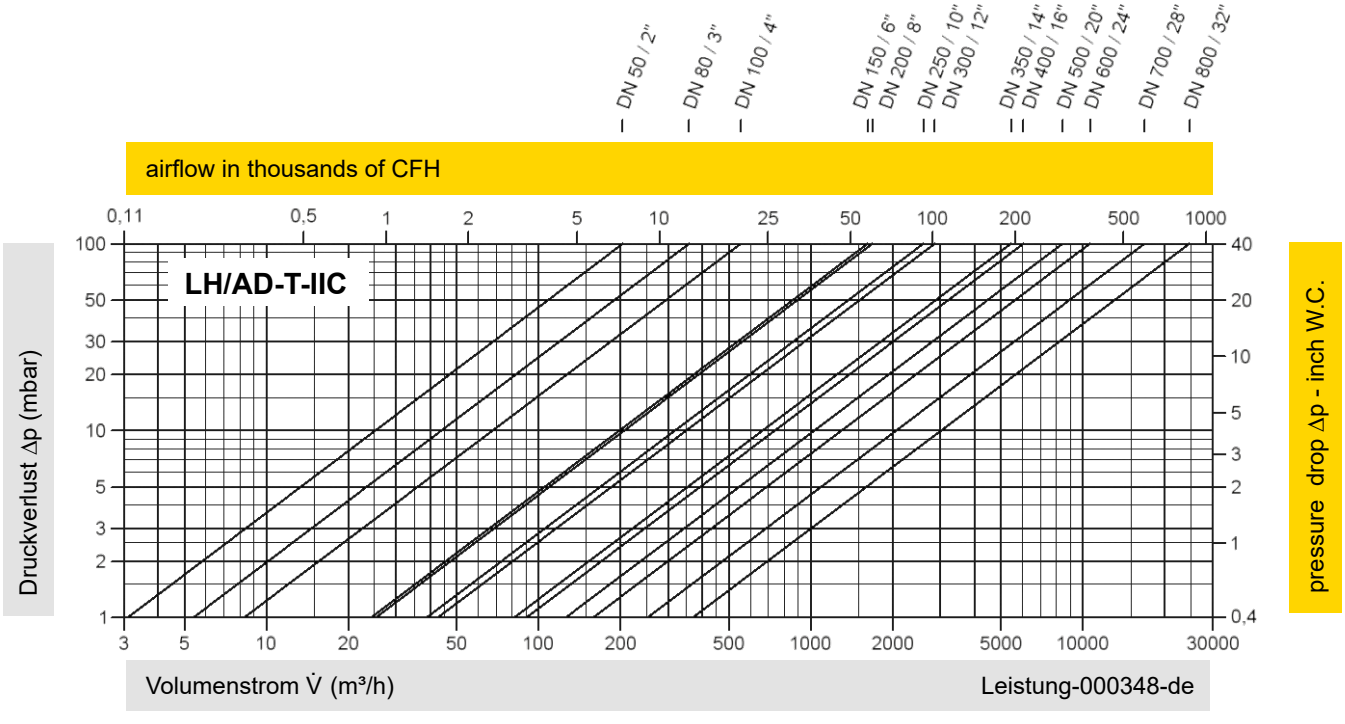


Deflagrations- und kurzzeitbrandsichere Ent- und Belüftungshaube

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® LH/AD-T



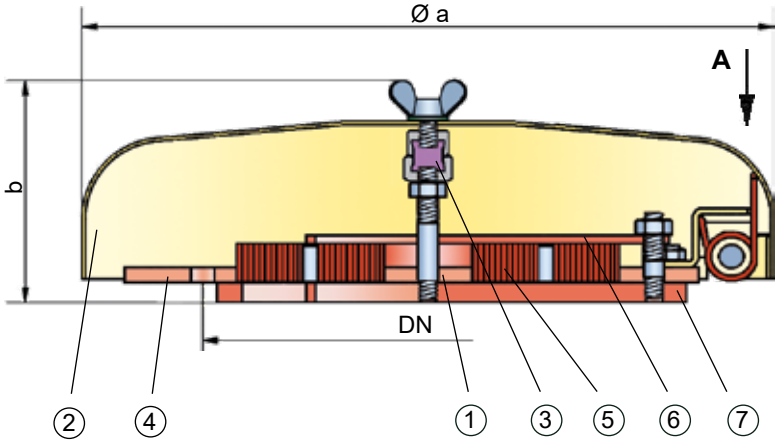


Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

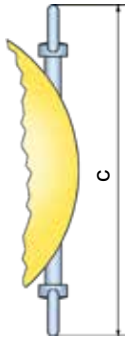
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

Notizen:

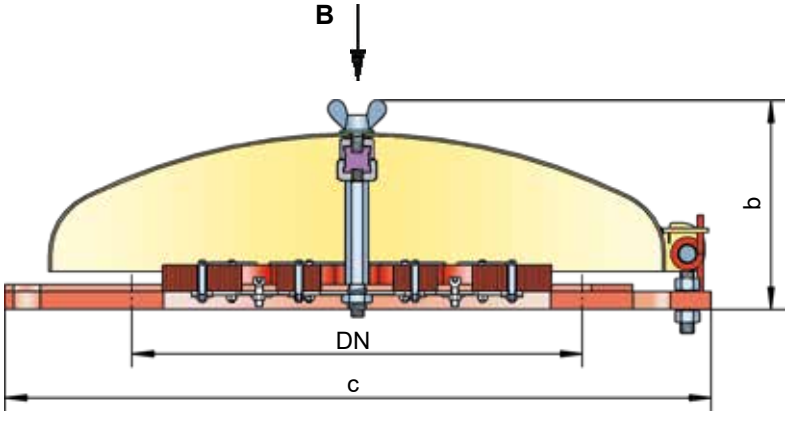
DN 25 - 150



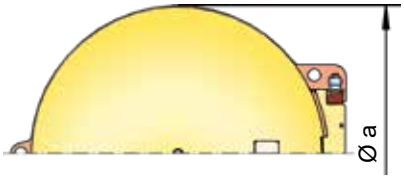
Ansicht **A**



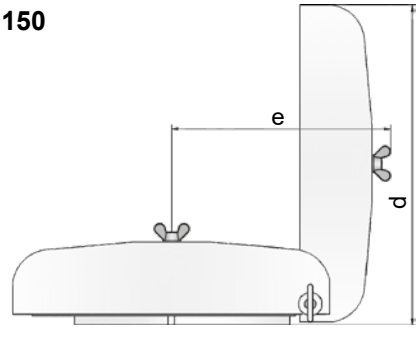
DN 200 - 800



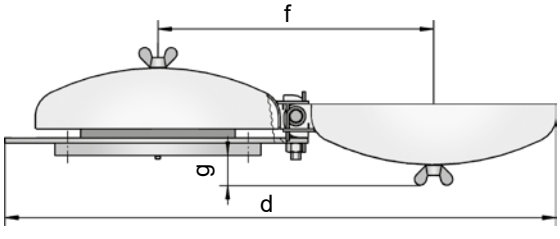
Ansicht **B**



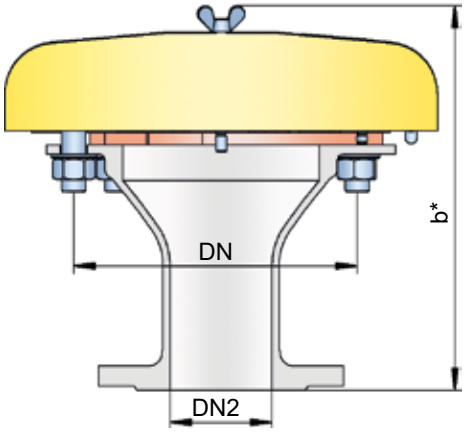
DN 25 - 150



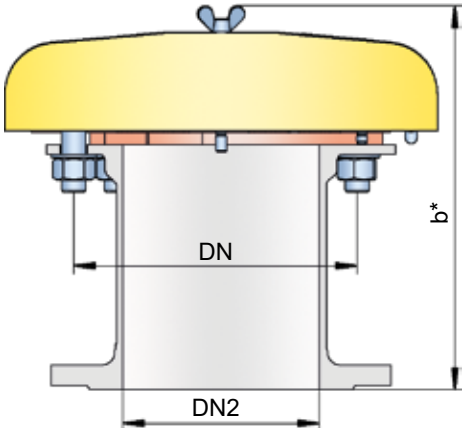
DN 200 - 800



EB mit Konus (beispielhaft)



EB mit Stutzen (beispielhaft)



PROTEGO® EB
(Flyer pdf)

Demonstration of endurance burning
Video

Funktion und Beschreibung

Die Ent- und Belüftungshaube des Typs PROTEGO® EB wird zur Absicherung druckloser Anlagen und Behälter eingesetzt. Die Flammendurchschlagsicherung bietet Sicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen und lang anhaltenden stabilisierten Abbrand, dem sogenannten Dauerbrand. Die Armatur wird bevorzugt auf Ansaug- und Entlüftungsleitungen installiert und verhindert so das Eindringen eines Brandes oder einer atmosphärischen Deflagration in das Innere eines Behälters oder einer Anlage. Die Armatur vom Typ PROTEGO® EB besteht im Wesentlichen aus der PROTEGO® Flammensicherung (1) und der Haube aus Metall (2). Im Falle eines Brandes auf der PROTEGO® Flammensicherung schmilzt das zentral angeordnete Schmelzelement (3) und die federnd aufgehängte Haube öffnet. Die PROTEGO® Flammensicherung besteht aus einem FLAMMENFILTER® Käfig (4) in dem ein oder mehrere FLAMMENFILTER® (5) stabil eingefasst sind, einem Rippenkreuz (6) und einem Rippenring (7). In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen werden Höhe, Spaltweite und Anzahl der FLAMMENFILTER® abgestimmt. Flammendurchschlagsicherungen der Baureihe PROTEGO® EB sind für Stoffe der Explosionsgruppe IIA und IIB verfügbar.
Die Standardausführung ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar. Davon abweichend sind Geräte mit Sonderzulassungen für höhere Temperaturen auf Anfrage erhältlich.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- Wetterschutzhaube schützt die PROTEGO® Flammensicherung vor dem Eindringen von Fremdkörpern, nistenden Tieren und Witterungseinflüssen
- im Brandfall klappt die Wetterschutzhaube zur Seite und zeigt den Brand weit sichtbar an
- bietet Sicherheit bei atmosphärischen Deflagrationen und bei Dauerbrand für reine Kohlenwasserstoffe
- zentral angeordnetes Schmelzelement ist chemisch beständig
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER®
- einfache Wartung ohne Ausbau der FLAMMENFILTER®
- preiswerte Ersatzteile

Ausführungsart und Spezifikation

Ent- und Belüftungshaube in der Grundausführung	**EB**
Ent- und Belüftungshaube mit Konus	**EB - DN/DN2**
Ent- und Belüftungshaube mit Konus und Heizmantel	**EB - H - DN/DN2**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle DN 25 - 150
EB-IIA und IIB

Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	25 / 1“	32 / 1¼“	40 / 1½“	50 / 2“	65 / 2½“	80 / 3“	100 / 4“	125 / 5“	150 / 6“
a	218	218	218	218	218	353	353	353	353
b	113	113	113	113	113	113	113	113	113
c	232	232	232	232	232	306	306	306	306
d	222	222	222	222	222	355	355	355	355
e	217	217	217	217	217	322	322	322	322
EB-IIA und IIB mit Konus/Stutzen**									
DN				50 / 2“		80 / 3“	100 / 4“		150 / 6“
DN2				≤ 50 / 2“		≤ 80 / 3“	≤ 100 / 4“		≤ 150 / 6“
b*				238		263	383		313

Maßtabelle DN 200 - 800
EB-IIA

DN	200 / 8“	300 / 12“	400 / 16“	500 / 20“	600 / 24“	800 / 32“
a	405	555	705	855	1005	1210
b	177	206	235	265	294	330
c	496	650	802	987	1137	1336
d	900	1200	1500	1820	2120	2525
f	450	600	750	920	1070	1270
g	51	80	109	138	167	204
EB-IIA mit Konus/Stutzen**						
DN	200 / 8“	300 / 12“	400 / 16“	500 / 20“	600 / 24“	800 / 32“
DN2	≤ 200 / 8“	≤ 300 / 12“	≤ 400 / 16“	≤ 500 / 20“	≤ 600 / 24“	≤ 800 / 32“
b*	401	456	535	614	693	830

** vorhandene DN/DN2 Kombinationen entnehmen Sie der folgenden Tabelle

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Deflagrations- und dauerbrandsichere Ent- und Belüftungshaube

PROTEGO® EB-IIA und IIB

Tabelle 2: DN/DN2 Kombinationen für EB mit Konus/Stutzen

Hinweis: Volumenstromdiagramme für EB-DN/DN2-IIA/IIB mit Konus auf Anfrage

DN	50/2“	80/3“	100/4“	150/6“	200/8“	300/12“	400/16“	500/20“	600/24“	800/32“
DN2										
20/¾“	IIA/IIB	IIA/IIB	IIA/IIB	IIA/IIB						
25/1“	IIA/IIB	IIA/IIB	IIA/IIB	IIA/IIB						
32/1¼	IIA/IIB	IIA/IIB	IIA/IIB	IIA/IIB						
40/1½	IIA/IIB	IIA/IIB	IIA/IIB	IIA/IIB						
50/2“	IIA/IIB	IIA/IIB	IIA/IIB	IIA/IIB	IIA					
65/2½“		IIA/IIB	IIA/IIB	IIA/IIB						
80/3“		IIA/ IIB	IIA/ IIB	IIA/ IIB	IIA	IIA				
100/4“			IIA/ IIB	IIA/ IIB	IIA	IIA				
125/5“				IIA/ IIB	IIA					
150/6“				IIA/ IIB	IIA	IIA	IIA			
200/8“					IIA	IIA	IIA	IIA	IIA	
250/10“						IIA	IIA	IIA		
300/12“							IIA	IIA	IIA	
350/14“								IIA	IIA	
400/16“								IIA	IIA	IIA
450/18“								IIA	IIA	IIA
500/20“									IIA	IIA
600/24“										IIA
700/28“										IIA

Tabelle 3: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
> 0,90 mm	IIA	D	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,50 mm	IIB	B	

Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in C°	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
-	Kennzeichnung	

Tabelle 5: Materialauswahl Gehäuse

Ausführung	A	B	
Flanschring	Stahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Konus/Stutzen	Stahl	Edelstahl	
Flammensicherung	A, B, C	B, C	

Tabelle 6: Materialkombinationen der Flammensicherung

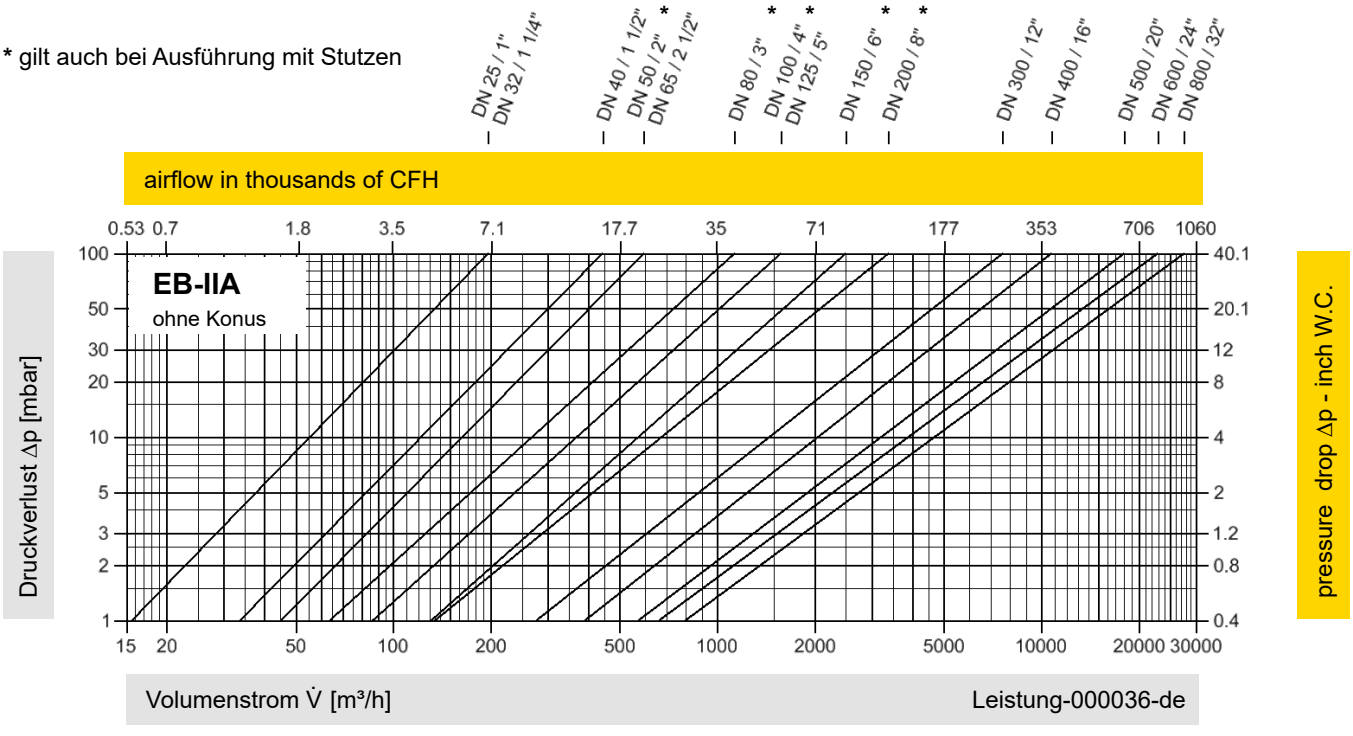
Ausführung	A	B	C	
FLAMMENFILTER® Käfig	Stahl	Edelstahl	Edelstahl/Hastelloy	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	
Rippenring/Ankersehne	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl/Hastelloy	

Tabelle 7: Flanschanschlussart

EN 1092-1 (ohne Konus); EN 1092-1; Form B1 (mit Konus/Stutzen)	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 (ohne Konus); ASME B16.5 CL 150 R.F. (mit Konus/Stutzen)	

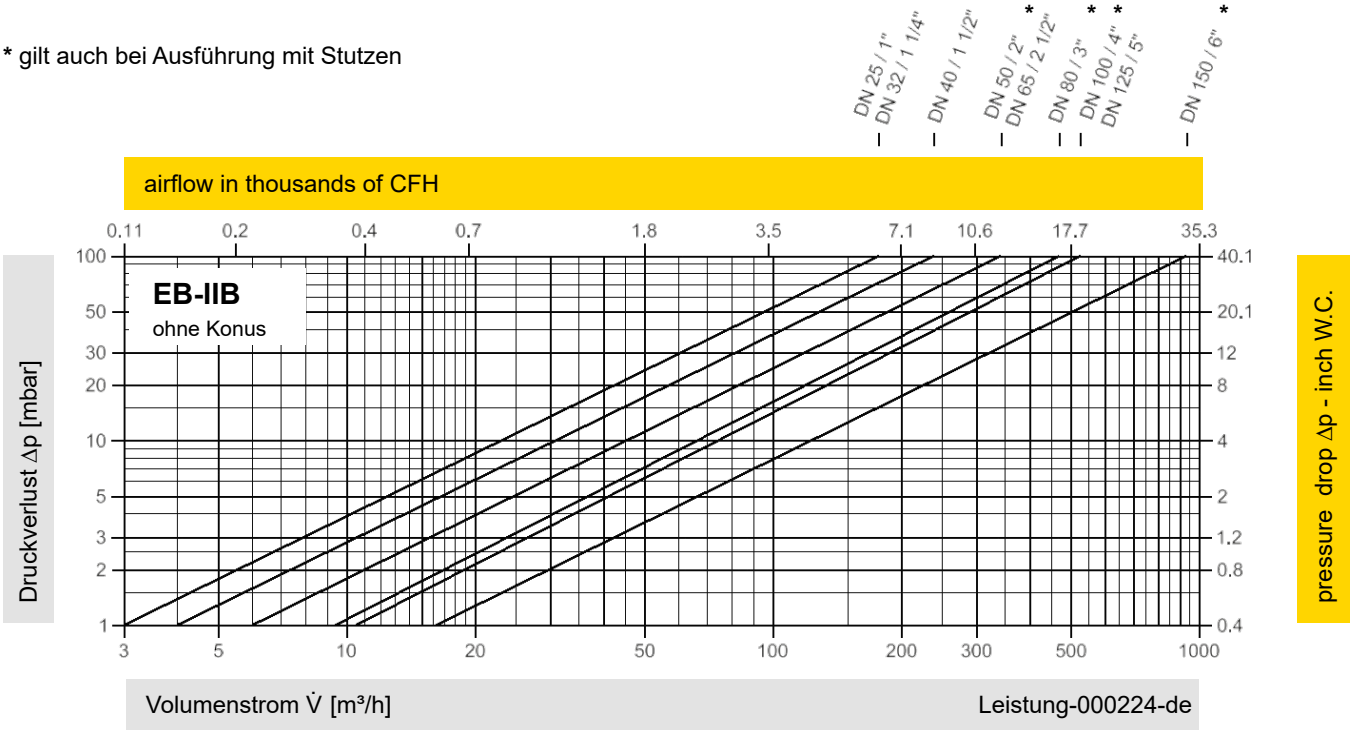
PROTEGO® EB-IIA und IIB ohne Konus

* gilt auch bei Ausführung mit Stutzen



Hinweis: Volumenstromdiagramme für EB-DN/DN2-IIA/IIB mit Konus auf Anfrage

* gilt auch bei Ausführung mit Stutzen



Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

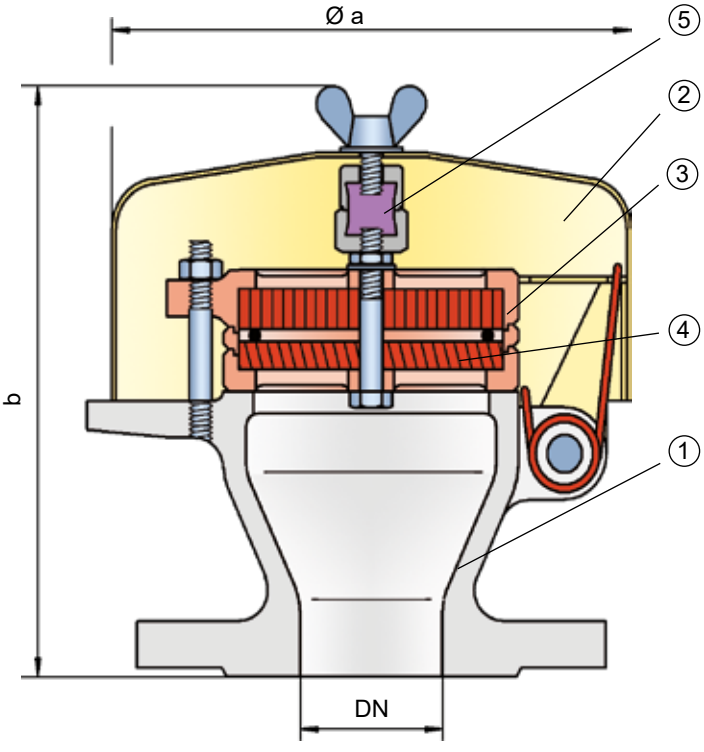
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Deflagrations- und dauerbrandsichere Ent- und Belüftungshaube

PROTEGO® BE/HK-E



Funktion und Beschreibung

Die Ent- und Belüftungshaube des Typs PROTEGO® BE/HK-E wurde speziell für die Absicherung von Ethanol und Alkoholen der Explosionsgruppe IIB1 in drucklosen Anlagen und Behältern entwickelt. Der spezielle Ablauf der Verbrennungsreaktionen beim stabilisierten Abbrand von Alkoholen bedingt eine konstruktiv angepasste Flammendurchschlagsicherung. Das Gerät bietet Sicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen und Dauerbrand. Die Armatur wird bevorzugt auf Ansaug- und Entlüftungsleitungen installiert und verhindert so das Eindringen eines Brandes oder einer atmosphärischen Deflagration in das Innere eines Behälters oder einer Anlage.

Geräte vom Typ PROTEGO® BE/HK-E bestehen im Wesentlichen aus einem Gehäuse (1), der Haube (2) und der PROTEGO® Flammensicherung (3). Die Armatur ist mit einer Wetterschutzhaube aus Metall verschlossen. Im Falle eines Brandes auf der PROTEGO® Flammensicherung schmilzt das zentral angeordnete Schmelzelement (5) und die federnd aufgehängte Haube öffnet. Zwei FLAMMENFILTER® (4), die in einem FLAMMENFILTER® Käfig stabil eingefasst sind, kennzeichnen die PROTEGO® Flammensicherung. Flammendurchschlagsicherungen vom Typ BE/HK-E sind für Kohlenwasserstoffe und Alkohole der Explosionsgruppe IIB1 verfügbar.

Die Standardausführung ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- Dauerbrandsicherheit für Alkohole und Kohlenwasserstoffe der Explosionsgruppe IIA und IIB1
- Wetterschutzhaube schützt die PROTEGO® Flammensicherung vor dem Eindringen von Fremdkörpern, nistenden Tieren und Witterungseinflüssen
- im Brandfall klappt die Wetterschutzhaube zur Seite und zeigt den Brand weit sichtbar an
- zentral angeordnetes Schmelzelement ist chemisch beständig
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER®
- einfache Wartung
- bietet Sicherheit bei atmosphärischen Deflagrationen und Dauerbrand
- preiswerte Ersatzteile

Ausführungsarten und Spezifikationen

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Ent- und Belüftungshaube in Grundausführung	**BE/HK-E - [–]**
Ent- und Belüftungshaube mit Heizmantel	**BE/HK-E - [H]**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	20 / ¾"	25 / 1"	32 / 1¼"	40 / 1½"	50 / 2"	65 / 2½"	80 / 3"
a	163	163	163	183	183	218	218
b	180	177	177	190	190	200	200

Baumaße für die Ent- und Belüftungshaube mit Heizmantel auf Anfrage

Demonstration of endurance burning
Video

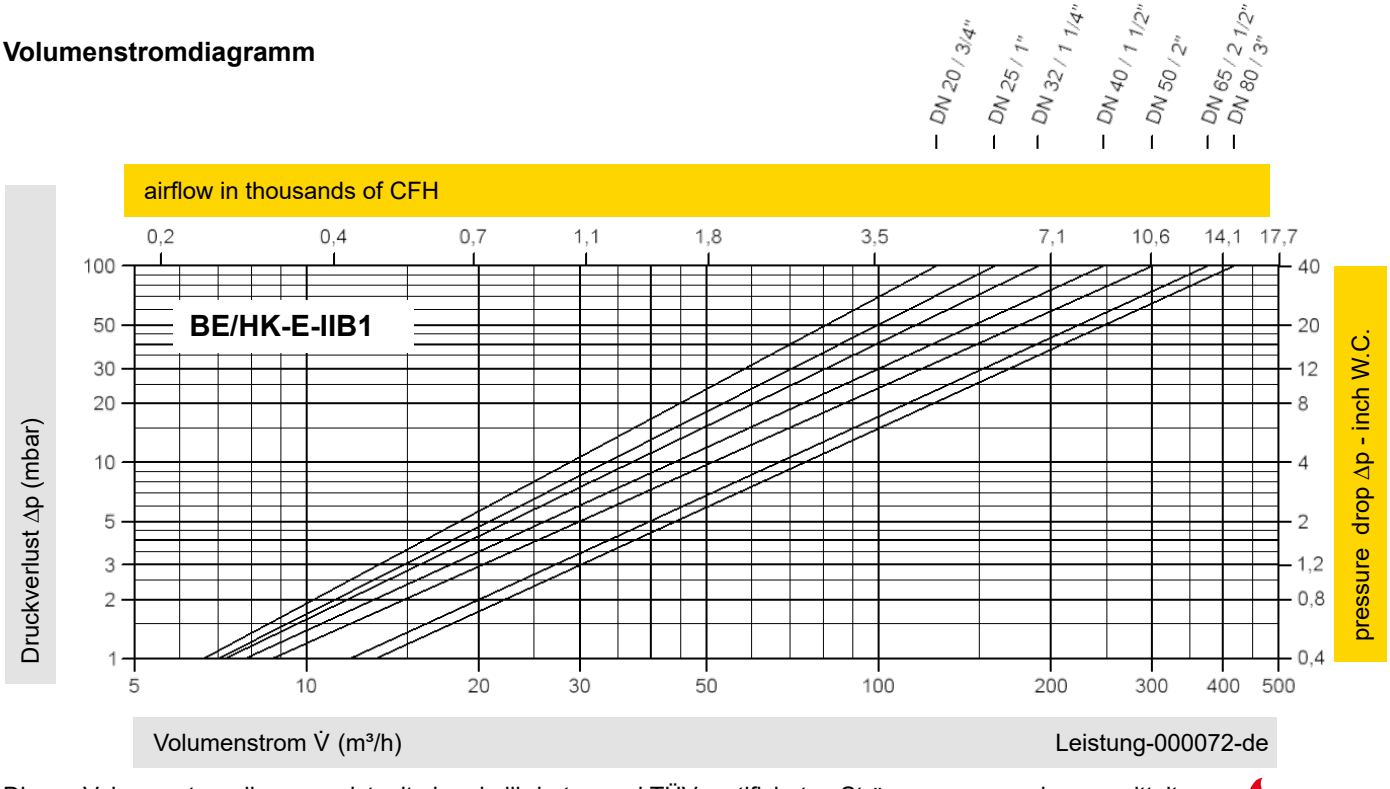
Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe			
MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,85 mm	IIB1	–	

Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse			
Ausführung	B	C	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	
Flammensicherung	A	A, B	

Tabelle 4: Materialkombinationen der Flammensicherung			
Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	Edelstahl	
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	Hastelloy	
Zwischenlage	Edelstahl	Hastelloy	

Tabelle 5: Flanschanschlussart	
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

Volumenstromdiagramm



Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

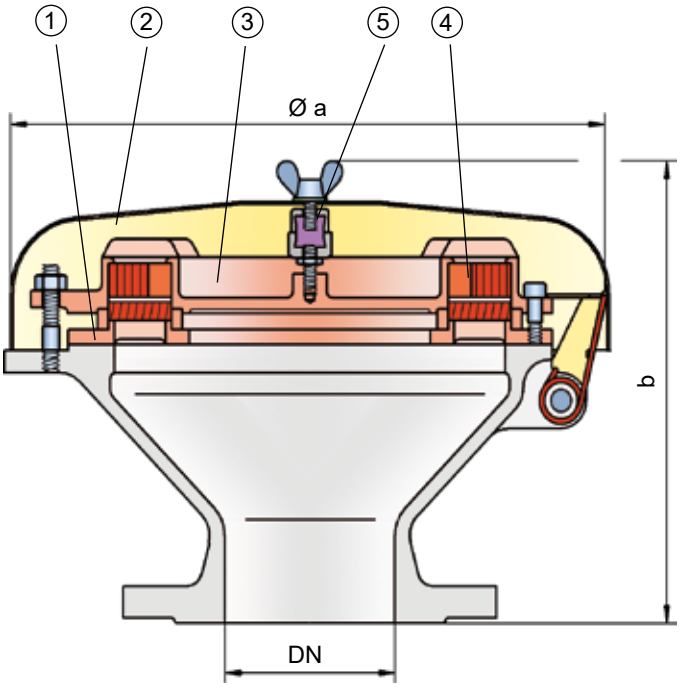
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Deflagrations- und dauerbrandsichere Ent- und Belüftungshaube

PROTEGO® BE/HR-E



Funktion und Beschreibung

Die Ent- und Belüftungshaube PROTEGO® BE/HR-E wurde speziell für die Absicherung von Ethanol und Alkohohlen der Explosionsgruppe IIB1 in drucklosen Anlagen und Behältern entwickelt. Der spezielle Ablauf der Verbrennungsreaktionen beim stabilisierten Abbrand von Alkoholen bedingt eine konstruktiv angepasste Flammendurchschlagsicherung. Das Gerät bietet Sicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen und Dauerbrand. Die Armatur wird bevorzugt auf Be- und Entlüftungsleitungen installiert und verhindert so das Eindringen eines Brandes oder einer atmosphärischen Deflagration in das Innere eines Behälters oder einer Anlage.

Geräte vom Typ PROTEGO® BE/HR-E bestehen im Wesentlichen aus einem Gehäuse (1), der Haube (2) und der PROTEGO® Flammensicherung (3). Die Armatur wird mit einer Wetterschutzhaube aus Metall verschlossen. Im Falle eines Brandes auf der PROTEGO® Flammensicherung schmilzt das zentral angeordnete Schmelzelement (5) und die federnd aufgehängte Haube öffnet.

Zwei FLAMMENFILTER® (4), die in einem FLAMMENFILTER® Käfig stabil eingefasst sind, kennzeichnen die PROTEGO® Flammensicherung. Flammendurchschlagsicherungen vom Typ PROTEGO® BE/HR-E sind für Kohlenwasserstoffe und Alkohole der Explosionsgruppe IIB1 verfügbar.

Die Standardausführung ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- Dauerbrandsicherheit für Alkohole und Kohlenwasserstoffe der Explosionsgruppe IIA und IIB1
- Wetterschutzhaube schützt die PROTEGO® Flammensicherung vor dem Eindringen von Fremdkörpern, nistenden Tieren und Witterungseinflüssen
- im Brandfall klappt die Wetterschutzhaube zur Seite und zeigt den Brand weit sichtbar an
- zentral angeordnetes Schmelzelement ist chemisch beständig
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER®
- bietet Sicherheit bei atmosphärischen Deflagrationen und Dauerbrand
- preiswerte Ersatzteile

Ausführungsarten und Spezifikationen

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Ent- und Belüftungshaube in Grundausführung	**BE/HR - E - [–]**
Ent- und Belüftungshaube mit Heizmantel	**BE/HR - E - [H]**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	80 / 3"	100 / 4"	Baumaße für die Ent- und Belüftungshaube mit Heizmantel auf Anfrage
a	353	353	
b	250	250	

Demonstration of endurance burning
Video

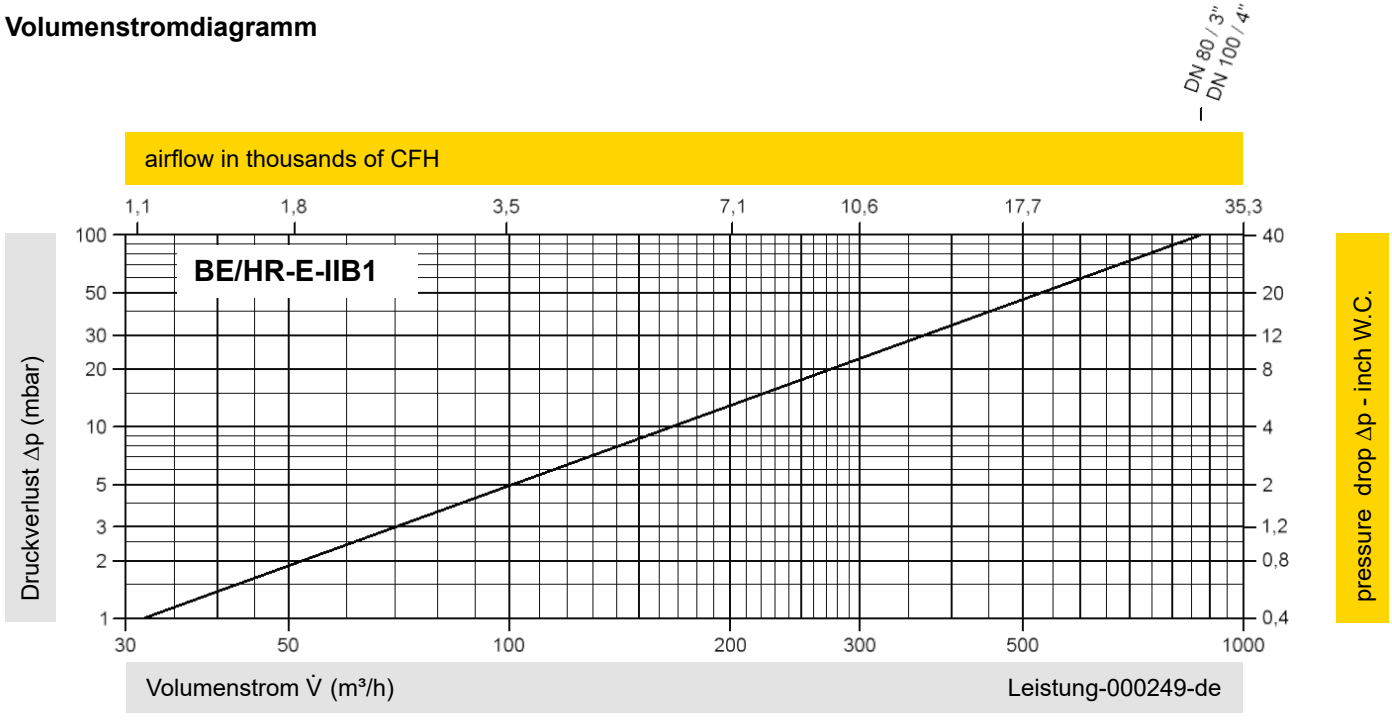
Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe			
MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,85 mm	IIB1	–	

Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse			
Ausführung	B	C	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	
Flammensicherung	A	A, B	

Tabelle 4: Materialkombinationen der Flammensicherung			
Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	Edelstahl	
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	Hastelloy	
Zwischenlage	Edelstahl	Hastelloy	

Tabelle 5: Flanschanschlussart	
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

Volumenstromdiagramm



Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Kapitel 3

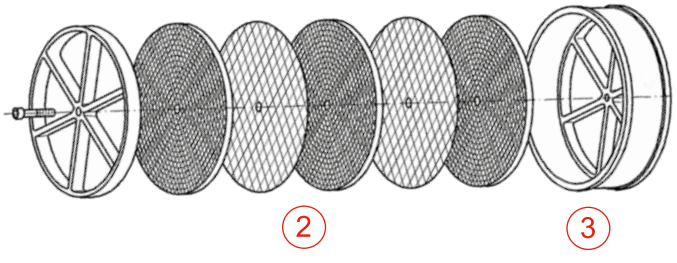
Funktion und Beschreibung

In den „Technischen Grundlagen“ (s. Kap. 1) sind die unterschiedlichen Verbrennungsvorgänge und Einbauorte bezüglich der Flammendurchschlagsicherungen behandelt worden. In diesem Kapitel wird nun die Produktpalette der PROTEGO® **Deflagrationssicherungen für Rohrleitungen und als Ausrüstungsteile für Geräte** vorgestellt.

PROTEGO® Deflagrationsrohrsicherungen sind hoch entwickelte Sicherheitsarmaturen, die bei explosionsfähigen Gemischen eingesetzt werden, um Prozess-Anlagen vor Deflagrationen zu schützen. Sie unterdrücken die Auswirkung einer Deflagration in der Rohrleitung nahe an der möglichen Zündquelle, löschen die Flamme und schützen die nicht explosionsdruckfesten Bauteile zuverlässig. Rohrleitungssicherungen sind nur zeitlich begrenzt abbrandsicher; deshalb muss bei nachströmendem Gemisch mit einer zusätzlichen Maßnahme für Abbrandsicherheit gesorgt werden.

Zentrales Bauteil ist dabei die original PROTEGO® Flammensicherung (1), welche der Deflagration Energie entzieht und die Flamme in den engen Spalten löscht. Mehrere FLAMMENFILTER® (2) und Zwischenlagen, die in einem FLAMMENFILTER® Käfig (3) stabil eingefasst sind, kennzeichnen die PROTEGO® Flammensicherung. Spaltweite und Anzahl der FLAMMENFILTER® werden durch die Betriebsparameter des durchströmenden Gemisches (Explosionsgruppe, Druck, Temperatur) bestimmt.

1 *PROTEGO® Flammensicherung*



Deflagrationssicherungen in Rohrleitungen für Prozess-Anlagen können nur so eingesetzt werden, wie sie geprüft wurden. Der Abstand zur möglichen Zündquelle ist begrenzt und wird für die einzelne Armatur durch das $(L/D)_{max}$ Verhältnis ausgedrückt (L = Abstand zur Zündquelle, D = Rohrleitungsdurchmesser). Bei betriebsmäßig nachströmendem Gemisch kann ein Abbrand auf der Flammensicherung der Deflagrationssicherung entstehen. Ausgerüstet mit zusätzlichem Temperatursensor sind sie bei kurzzeitigem Abbrand auf dem FLAMMENFILTER® mit der geeigneten Zusatzmaßnahme z.B. Inertisieren mit Stickstoff sicher kontrolliert.

Deflagrationssicherungen als Ausrüstungsteil für Geräte werden gemeinsam mit dem Gerät geprüft und zugelassen (OEM-Komponente). Sie stehen nicht separat als eigenständige Sicherung zur Verfügung.

In enger Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Instituten hat PROTEGO® Sicherheitsarmaturen entwickelt, die in allen explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden können und Sicherheit gegenüber Deflagrationen einseitig oder beidseitig bieten. Aufgrund von Baumusterprüfungen nach ATEX, PED sowie weiteren internationalen Standards werden entsprechende Konformitätserklärungen (CE, etc.) ausgestellt.

Es steht ein breites Spektrum von Typen, Ausführungsarten, Nennweiten und Werkstoffen zur Verfügung. Darüber hinaus sind wir in der Lage, auf unserer weltweit einmaligen Versuchsanlage maßgeschneiderte Lösungen zu entwickeln.

Besondere Merkmale und Vorteile

Es wird unterschieden zwischen **Ausrüstungsteilen für Geräte** oder **Sicherungen** zum Einbau in Gas oder Dämpfe führende **Rohrleitungen**. Bei den Parametern **Druck und Temperatur** sind ggf. besondere Betriebsbedingungen zu berücksichtigen, die über die Standardwerte – atmosphärischer Betrieb - hinausgehen.

Wichtig ist die Einteilung der Produkte oder der Komponenten in die **Explosionsgruppe** entsprechend ihrer MESG, um aus den Ausführungen für alle Explosionsgruppen die geeignete Sicherung auszuwählen.

Aus der Vielzahl der **Zulassungen** ist die geeignete oder geforderte auszusuchen.

Die Bauform unterscheidet sich durch **konzentrischen Durchgang, exzentrischen Durchgang** und **Ausführung mit Deckel** für den einfachen Ausbau der PROTEGO® Flammensicherung.

Bei der Auswahl der erforderlichen **Nennweiten** und **Anschlussarten** ist die jeweilige Anlagenspezifikation zu berücksichtigen.

Gegebenenfalls ist ein **Heizmantel** oder eine **elektrische Begleitheizung** vorzusehen.

Es gibt Ausführungen für **kritische Medien** und besondere Produkteigenschaften (z.B. Viskosität, Dichte, Kristallisation und Polymerisation) sowie für **uni- bzw. bidirektionalen** Schutz.

Deflagrationssicherungen als Ausrüstungsteile für Geräte sind als spezifische Ausrüstungsteile mit Gerät geprüft und nur für diese Geräte optimiert.

Bevorzugte Einsatzbereiche

Absicherung von

- Rohrleitungen
- Tanks und Behältern in Chemie-, Petrochemie-, Pharma-Prozessanlagen
- Verladeanlagen
- Gassammelsystemen
- Abluftverbrennungsanlagen
- Fackelanlagen
- Deponie- und Biogas-Anlagen
- Abwassserbehandlungsanlagen

In-line deflagration test
The Flame Arrester reliable stops the explosion (Video)

In-line deflagration test without working Flame Arrester (Video)

Einbau und Wartung

PROTEGO® Deflagrationsrohrsicherungen werden vorzugsweise so nah wie möglich am zu schützenden Anlagenteil eingebaut. Die Einbaulage ist i.d.R beliebig, bei der Ausführung mit Temperaturfühler sind Lage und Durchströmrichtung zu beachten. An Deflagrationsrohrsicherungen dürfen keine Rohrleitungen angeschlossen werden, deren Nennweiten größer als die Nennweiten der Armaturen sind.

Durch einen modularen Aufbau der PROTEGO® Flammensicherung sind alle Deflagrationsrohrsicherungen extrem wartungsfreundlich. Aus Wartungsgründen ist die Sicherung gut zugänglich einzuplanen, für schwere Sicherungen ist ein Hebezeug zu berücksichtigen. Für geschultes Personal ist die Wartung problemlos.

Der Einsatz der PROTEGO® Deflagrationsrohrsicherungen erfolgt in explosionsgefährdeten Bereichen. Die Armaturen sind für den bestimmungsmäßigen Betrieb auszuwählen. Mit der Konformitätserklärung bestätigt der Hersteller, wofür die Armatur geeignet ist. Der Anwender dokumentiert den richtigen Einsatz entsprechend den geltenden sicherheitstechnischen Vorschriften.

Auswahl

Aufgrund der wichtigsten Prozessdaten werden die infrage kommenden Baureihen aus der Produktpalette ausgewählt:

- **Rohrleitungssicherung** oder **Ausrüstungsteil (OEM-Teil)**
- **Explosionsgruppe** des durchströmenden Gemisches
- **Standard-** bzw. **Sonderbetriebsbedingungen** (Druck und Temperatur)

Anschließend werden folgende Kriterien überprüft bzw. ausgewählt:

- **Nennweite** und Anschlussart
- **Zulassung** nach ATEX, Gost-R, GL, etc.
- **Bauform** konzentrisch, exzentrisch oder als Ausführung mit Deckel
- **Heizmantel** oder bauseitige elektrische Begleitheizung
- **Kritische Medien**
- **Uni- bzw. bidirektional**

Nach dieser Vorauswahl können dann im Typenblatt die weiteren Details wie Materialien, Beschichtungen etc. ausgesucht bzw. definiert werden.

Sollte sich keine geeignete Armatur finden, kontaktieren Sie uns bitte: ggf. sind auch Sonderausführungen bzw. Sonderzulassungen möglich.

Auslegung

Im Volumenstromdiagramm wird die Nennweite der Armatur festgelegt oder überprüft. Bei stark verschmutztem Strömungsmedium sind Reserven vorzusehen.

Gegeben: Volumenstrom (m^3/h) und
maximal zulässiger Druckverlust (Δp in mbar)

Gesucht: Nennweite der Deflagrationssicherung (DN)

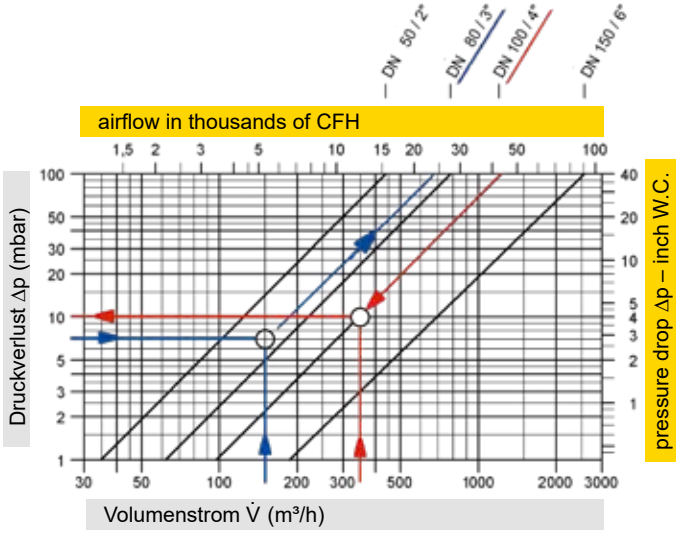
Vorgehensweise: Der Schnittpunkt der Geraden durch Volumenstrom und maximal zul. Druckverlust liegt oberhalb oder auf der gesuchten Nennweiten-Kurve

oder

Gegeben: Volumenstrom (m^3/h) und
Nennweite der Rohrleitung (DN)

Gesucht: Druckverlust (Durchflusswiderstand) (Δp in mbar)

Vorgehensweise: Der Schnittpunkt der Geraden durch Volumenstrom und Nennweitenkurve, waagerechte Gerade führt zum gesuchten Druckverlust (Durchflusswiderstand).



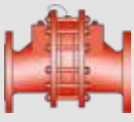
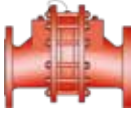
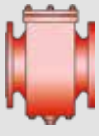
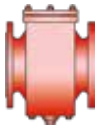
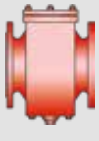
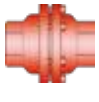
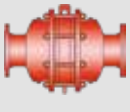
Hinweise zur Berechnung von Volumenstrom oder Dichteeinfluss werden in dem Kap. 1: Technische Grundlagen gegeben.

Nach Durchführung aller Schritte kann die Armatur vollständig spezifiziert und angefragt/bestellt werden.

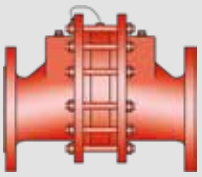
Falls gewünscht, kann auch das Auslegungsdatenblatt aus Kapitel 1 mit den Prozessdaten ausgefüllt werden. Dieses dient als Grundlage für ein Angebot.

PROTEGO® Deflagrationssicherungen

Katalog

	Typ	Nennweite DN	Bauform cc = konzentrisch ec = exzentrisch	Explosionsgruppe ATEX	Explosionsgruppe NEC	Zulassungen		Ausführung für höhere Drücke und höhere Temperaturen O =	Einsatz in kritischen Medien (Polymerisation, Korrosion, Kristallisation) O =	unidirektional bidirektional O = X =	Seite
Deflagrationssicherungen für Rohrleitungen											
	FA-E	25 - 300 1" - 12"	gerade, ec	IIA1 (I)	-	ATEX		O	O	X	
	FA-E	25 - 300 1" - 12"	gerade, ec	IIA, IIB3, IIC	D, C, B	ATEX		O	O	X	90 - 95
	FA-CN	40 - 300 1½" - 12"	gerade, cc	IIA1 (I)	-	ATEX		O		X	
	FA-CN	25 - 300 1" - 12"	gerade, cc	IIA, IIB3	D, C	ATEX		O		X	96 - 99
	FA-CN	40 - 300 1½" - 12"	gerade, cc	IIC	B	ATEX				X	100 - 102
	FA-G	G ½ - G 2	gerade, cc	IIA, IIB3, IIC	D, C, B	ATEX		O		X	104 - 107
	FA-I	50 - 1000 2" - 40"	gerade, cc	IIA, IIB3	D, C	ATEX		O	O	X	108 - 111
	FA-I-PTFE	50 - 150 2" - 6"	gerade, cc	IIA	D	ATEX				X	

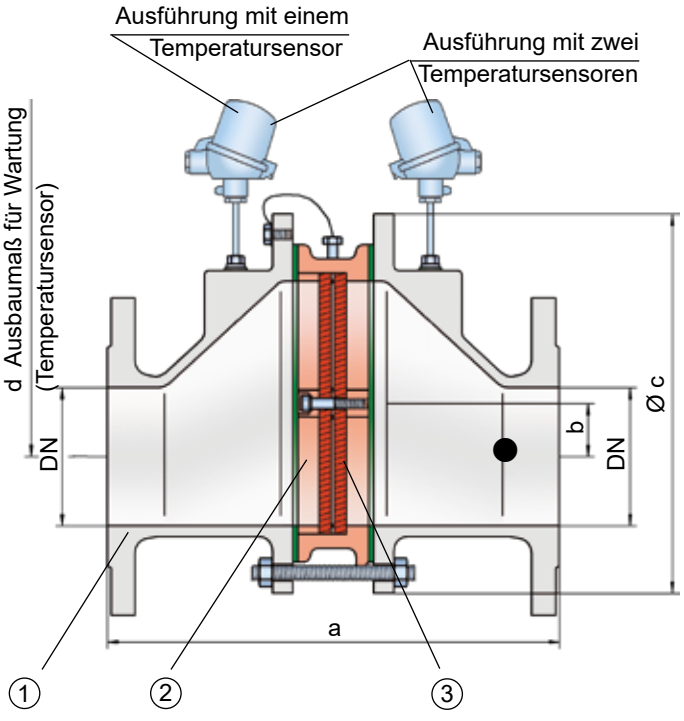
Notizen:



Deflagrationsrohrsicherung

exzentrische Bauform, beidseitig wirkend

PROTEGO® FA-E



● Anschluss an die zu schützende Zone (gilt nur für Typ FA-E-T-....)

Funktion und Beschreibung

Die Deflagrationsrohrsicherungen vom Typ PROTEGO® FA-E zeichnen sich durch ihre exzentrische Gehäuseform aus. Bei Kondensatanfall innerhalb der PROTEGO® Flammensicherung ermöglicht diese Bauform ein Abfließen der Flüssigkeit, ohne dass sich größere Mengen im Gehäuse ansammeln können. Die Exzentrizität der Armatur hat bei wandnaher Rohrinstallation durch die geringere Einbautiefe entscheidende Vorteile gegenüber den klassischen konzentrischen Flammendurchschlagsicherungen. Der Abstand zwischen potentieller Zündquelle und dem Einbauort der Deflagrationsrohrsicherung darf einen bestimmten Wert nicht überschreiten. Dieser Wert wird als so genanntes maximales L/D-Verhältnis $(L/D)_{max}$, d.h. Rohrlänge/Rohrdurchmesser beschrieben und ist nach EN ISO 16852 für Deflagrationsrohrsicherungen der Explosionsgruppe IIA bis IIB3 auf $(L/D)_{max} \leq 50$ bzw. für IIC-Sicherungen auf $(L/D)_{max} \leq 30$ begrenzt.

Die Armaturen sind symmetrisch aufgebaut und bieten bidirektionale Flammendurchschlagsicherheit. Im Wesentlichen besteht die Sicherung aus zwei Gehäusehälften (1) und der PROTEGO® Flammensicherung (2) in der Mitte. Mehrere FLAMMENFILTER® (3) und Zwischenlagen, die in einem FLAMMENFILTER® Käfig stabil eingefasst sind, kennzeichnen die PROTEGO® Flammensicherung. In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen der Armatur werden Anzahl und Spaltweite der FLAMMENFILTER® abgestimmt.

Durch Angabe der Betriebsparameter wie Temperatur, Druck und Explosionsgruppe bzw. Zusammensetzung des Mediums kann die optimale Deflagrationsrohrsicherung ausgewählt werden. Flammendurchschlagsicherungen vom Typ PROTEGO® FA-E sind für alle Explosionsgruppen von IIA bis IIC verfügbar.

Die Standardausführung ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C und einem Betriebsdruck von 1,1 bar absolut einsetzbar. Davon abweichend sind **Armaturen mit Sonderzulassungen für höhere Drücke (siehe Tabelle 3) und höhere Temperaturen auf Anfrage erhältlich**.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- exzentrische Bauform verhindert die Ansammlung von Kondensat
- vielfältige Einsatzmöglichkeiten
- erweitertes Einsatzgebiet für höhere Betriebstemperaturen und -drücke
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER®
- sehr wartungsfreundlich: Einzelreinigung der FLAMMENFILTER® möglich
- exzentrische Bauform verringert Einbautiefe
- doppelseitige Wirkungsweise sowie beliebige Durchströmungsrichtung und Einbaulage
- bietet Sicherheit bei Deflagrationen für alle Explosionsgruppen
- preiswerte Ersatzteile

Ausführungsarten und Spezifikationen

Es stehen drei Ausführungen zur Auswahl:

Deflagrationsrohrsicherung in der Grundausführung	**FA-E -** **–**
Deflagrationsrohrsicherung mit einem integrierten Temperatursensor* für zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von einer Seite	**FA-E -** **T**
Deflagrationsrohrsicherung mit zwei integrierten Temperatursensoren* für zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von beiden Seiten	**FA-E -** **TB**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

*Widerstandsthermometer für Gerätegruppe II Kategorie (1) 2 (GII Kat. (1) 2)

Stabilisierte FLAMMENFILTER® (Flyer pdf)

Wartungsfreundliche PROTEGO® Flammensicherung (Flyer pdf)

L/D ratio (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

Expl. Gr.	DN	25 / 1"	32 / 1¼"	40 / 1½"	50 / 2"	65 / 2½"	80 / 3"	100 / 4"	125 / 5"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"
IIA	a	304	304	310	314	360	364	370	434	440	450	480	500
IIB3	a	304	304	310	314	360	364	370	434	440	450	480	500
IIC	a	304	304	321	325	371	375	381	445	451	461	491	511
	b	29	29	29	29	38	38	39	65	65	55	58	60
	c	185	185	210	210	250	250	275	385	385	450	500	575
	d	400	400	410	410	440	440	460	520	520	540	570	600

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
> 0,90 mm	IIA	D	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	
< 0,50 mm (> 0,50 mm)	IIC (IIB)	B	

Tabelle 3: Auswahl des max. Betriebsdrucks

Expl. Gr.	DN	25 / 1"	32 / 1¼"	40 / 1½"	50 / 2"	65 / 2½"	80 / 3"	100 / 4"	125 / 5"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"
IIA	P_{max}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
IIB3	P_{max}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
IIC	P_{max}	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

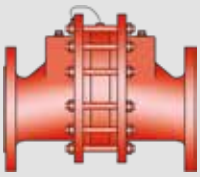
P_{max} = maximaler zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage

Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in C°	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
-	Kennzeichnung	

Tabelle 5: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C	D	
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Hastelloy	Das Gehäuse kann auch in Werkstoff Stahl mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden.
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Flammensicherung	A,C	C	D	



Deflagrationsrohrsicherung

exzentrische Bauform,
beidseitig wirkend

PROTEGO® FA-E

Tabelle 6: Materialkombinationen der Flammensicherung

Ausführung	A	C	D
FLAMMENFILTER® Käfig	Stahl	Edelstahl	Hastelloy
FLAMMENFILTER® *	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy
Zwischenlagen	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy

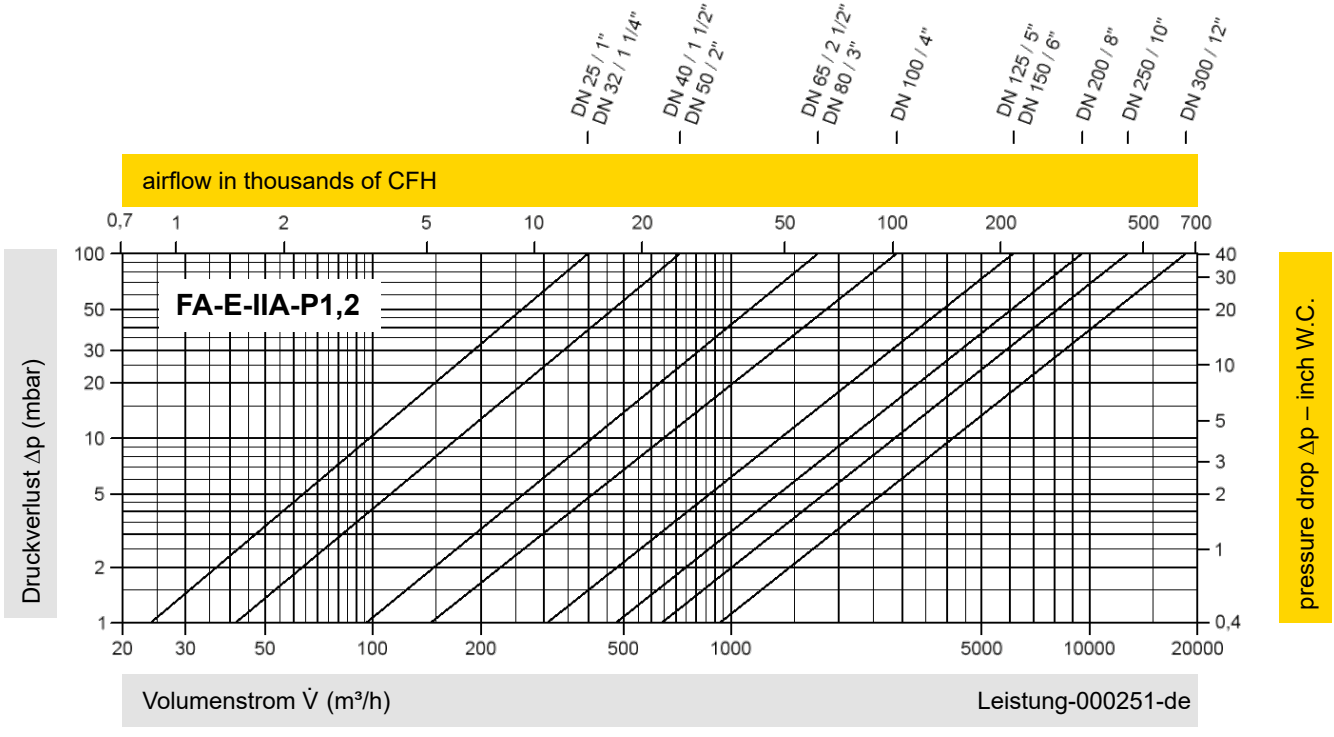
* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäuse- bzw. Käfigwerkstoffe lieferbar.

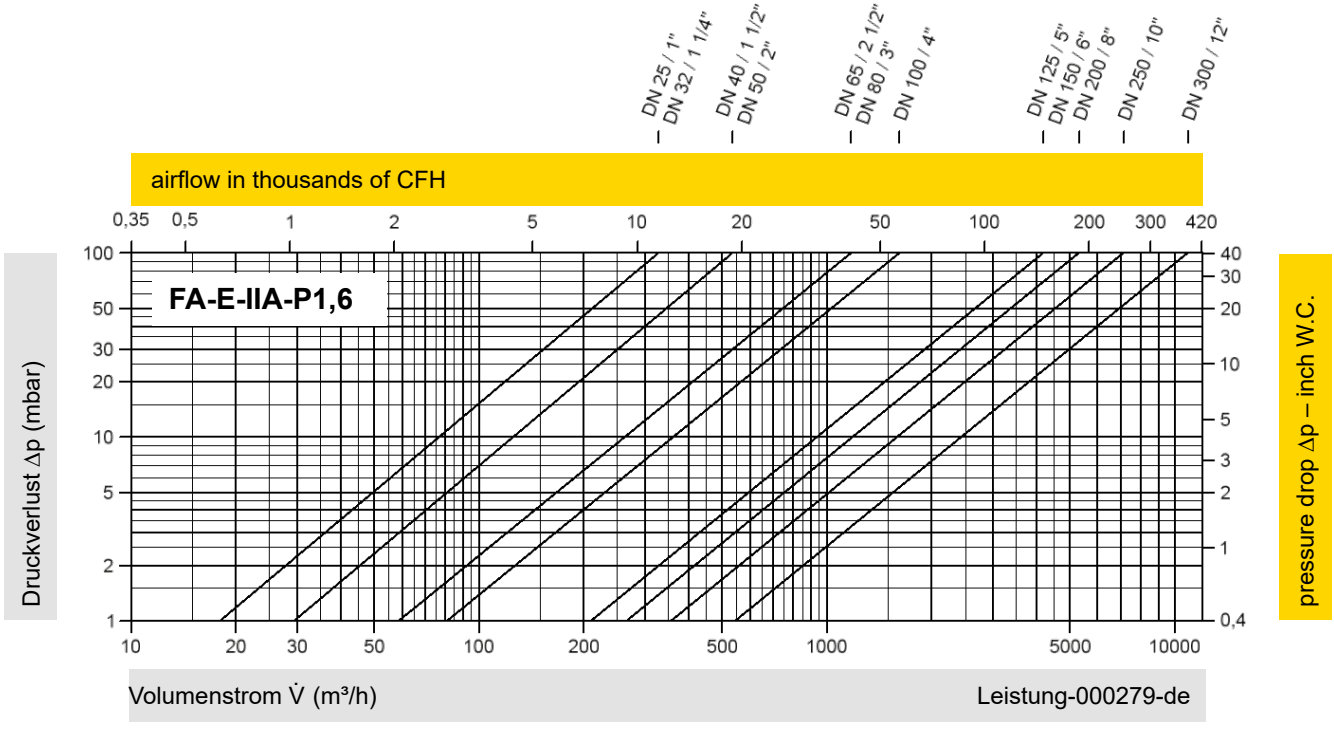
Sonderwerkstoffe auf Anfrage.

Tabelle 7: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1
ASME B16.5 CL 150 R.F.

andere Anschlüsse auf Anfrage

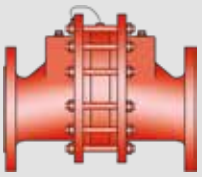




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

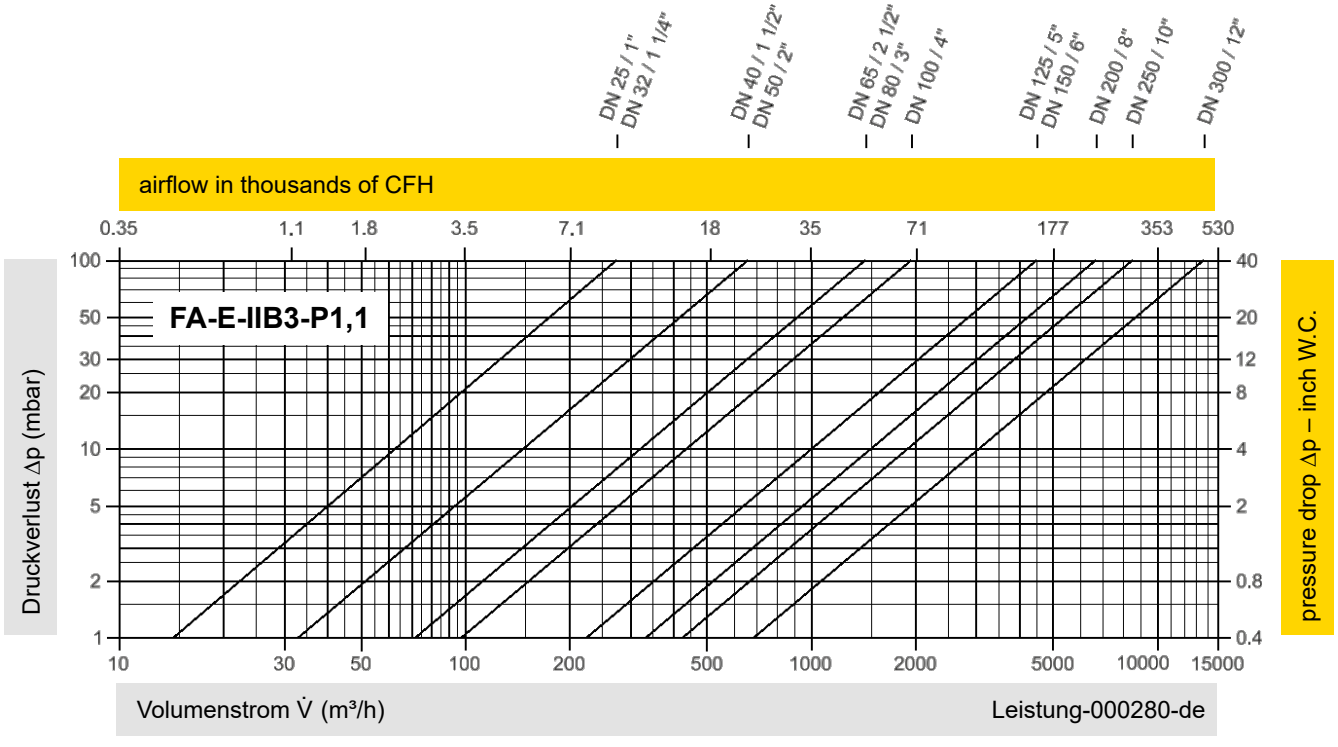
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

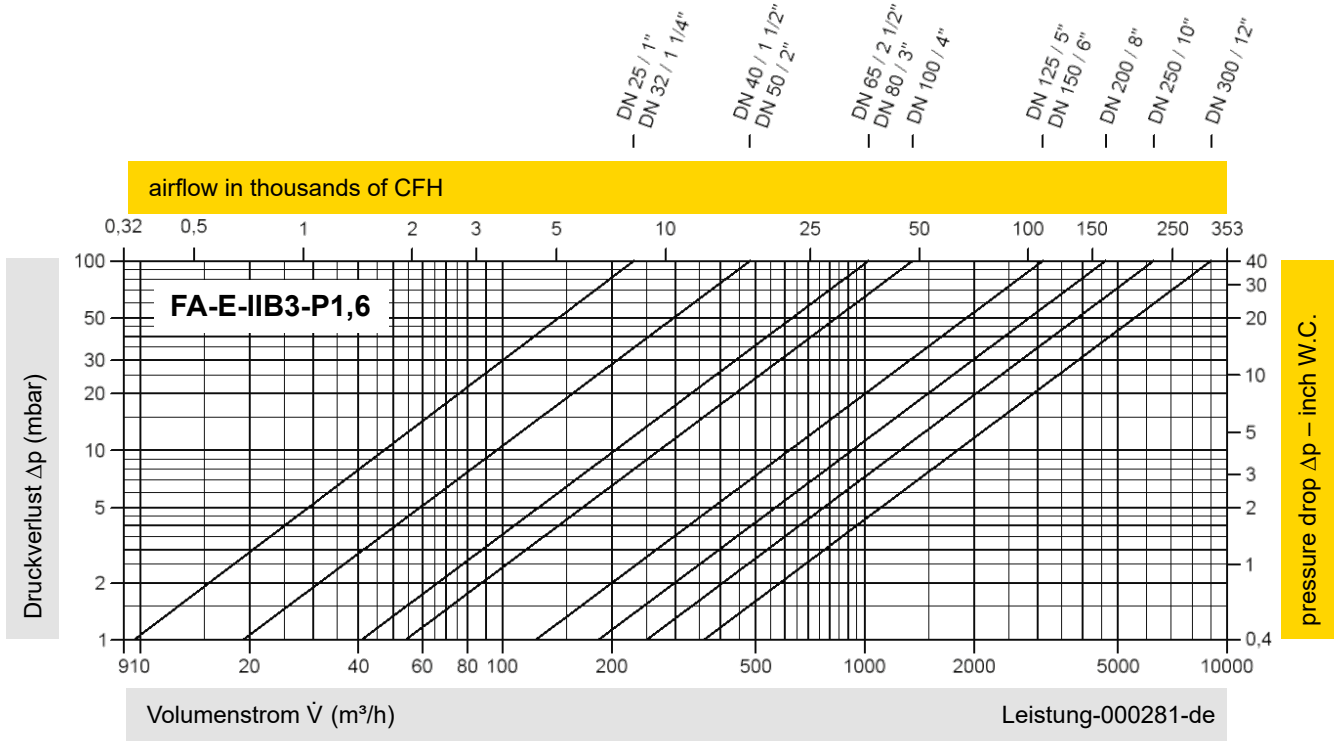


Deflagrationsrohrsicherung

Volumenstromdiagramme

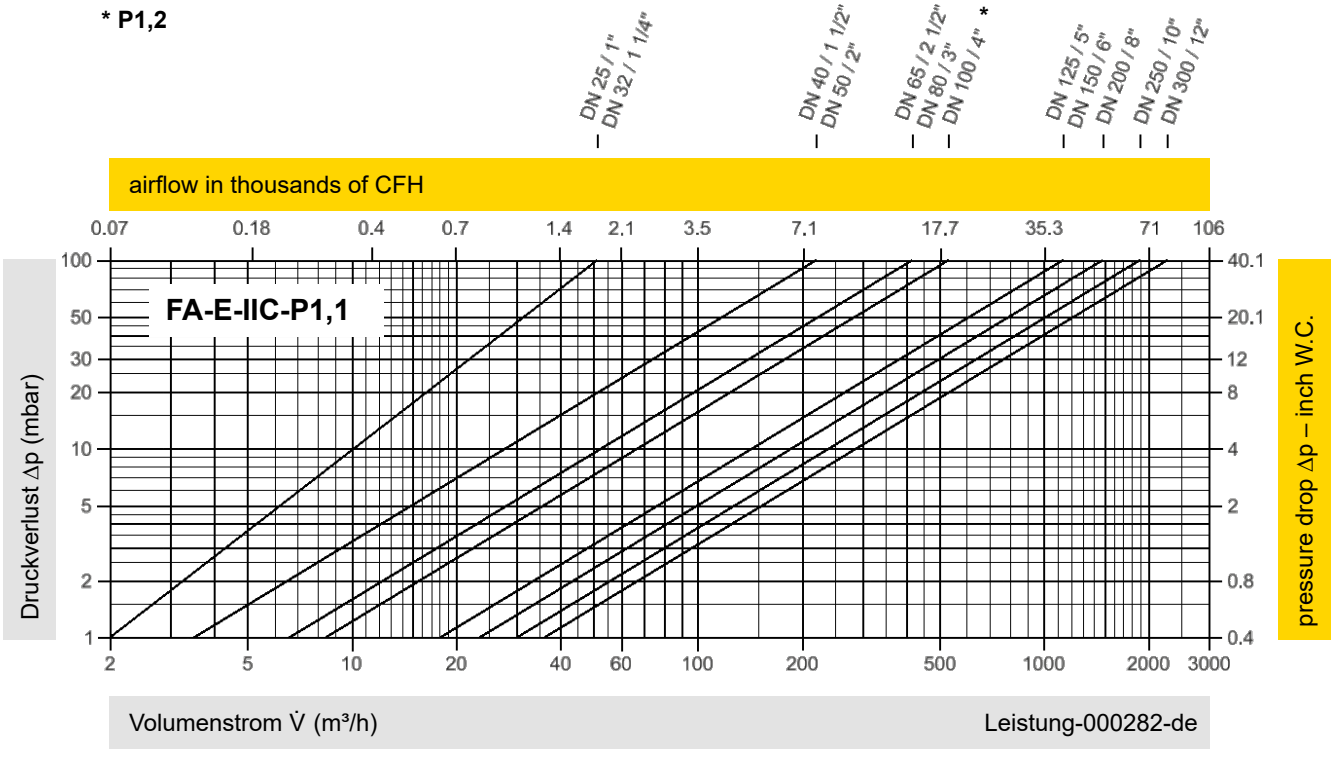
PROTEGO® FA-E

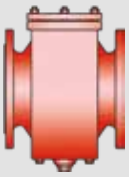




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

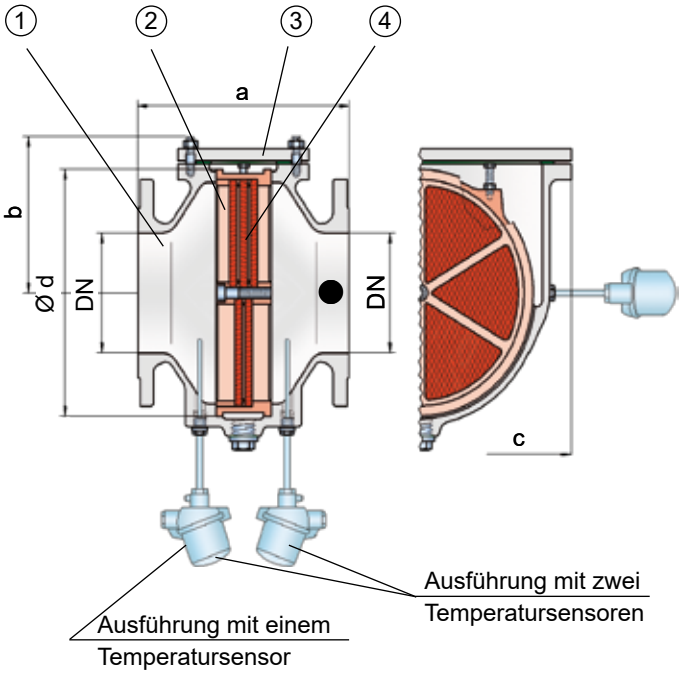

* P1,2
DN 25 / 1"
DN 32 / 1 1/4"
DN 40 / 1 1/2"
DN 50 / 2"
DN 65 / 2 1/2"
DN 80 / 3"
DN 100 / 4" *
DN 125 / 5"
DN 150 / 6"
DN 200 / 8"
DN 250 / 10"
DN 300 / 12"
airflow in thousands of CFH
0.07
0.18
0.4
0.7
1.4
2.1
3.5
7.1
17.7
35.3
71
106
FA-E-IIC-P1,1
Druckverlust Δp (mbar)
100
50
30
20
10
5
2
1
pressure drop Δp – inch W.C.
40.1
20.1
12
8
4
2
0.8
0.4
2
5
10
20
40
60
100
200
500
1000
2000
3000
Volumenstrom V̇ (m³/h)
Leistung-000282-de



Deflagrationsrohrsicherung

konzentrische Bauform,
beidseitig wirkend

PROTEGO® FA-CN-IIA und IIB3



Temperatursensoren jeweils um 90° versetzt gezeichnet

● Anschluss an die zu schützende Zone (gilt nur für Typ FA-CN-T-....)

Funktion und Beschreibung

Die Deflagrationsrohrsicherung vom Typ PROTEGO® FA-CN zeichnet sich durch ihre kompakte und wartungsfreundliche Bauweise aus. Mit wenigen Handgriffen kann die PROTEGO® Flammensicherung entnommen und gereinigt werden, ohne die Rohrleitung demontieren zu müssen. Beim Einbau der Armatur ist darauf zu achten, dass der Abstand zwischen potentieller Zündquelle und dem Einbauort der Deflagrationsrohrsicherung, das so genannte maximale L/D-Verhältnis $(L/D)_{max}$ vorgegeben durch EN ISO 16852 (Rohrlänge/Rohrdurchmesser), einen Wert von 50 nicht überschreitet.

Die Deflagrationsrohrsicherung ist symmetrisch aufgebaut und bietet bidirektionale Flammendurchschlagsicherheit. Im Wesentlichen besteht die Armatur aus einem Gehäuse (1) mit integrierter PROTEGO® Flammensicherung (2) und einem Deckel (3). Mehrere FLAMMENFILTER® (4) und Zwischenlagen, die in einem FLAMMENFILTER® Käfig stabil eingefasst sind, kennzeichnen die PROTEGO® Flammensicherung. In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen der Armatur werden Anzahl und Spaltweite der FLAMMENFILTER® abgestimmt.

Durch Angabe der Betriebsparameter wie Temperatur, Druck und Explosionsgruppe bzw. der Zusammensetzung des Mediums kann die optimale Deflagrationsrohrsicherung ausgewählt werden. Die Flammendurchschlagsicherung vom Typ PROTEGO® FA-CN-IIA und IIB3 bietet Sicherheit gegen Deflagrationen von Brennstoff/Luft-Gemischen der Explosionsgruppen II A und IIB3. Für PROTEGO® FA-CN-Geräte der Explosionsgruppen IIA1 und IIC stehen gesonderte Typenblätter zur Verfügung.

Die Standardausführung ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C und einem Betriebsdruck von 1,1 bar absolut einsetzbar. Davon abweichend sind **Armaturen mit Sonderzulassungen für höhere Drücke (siehe Tabelle 3) und höhere Temperaturen auf Anfrage erhältlich**.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- verfügbar für hohe Betriebsdrücke und/oder hohe Betriebstemperaturen
- kompakte Bauform
- einfachste Wartung ohne Demontage der Rohrleitung
- modularer Aufbau ermöglicht Erneuerung und Reinigung einzelnen FLAMMENFILTER®
- doppelseitige Wirkungsweise sowie beliebige Durchströmungsrichtung und Einbaulage
- bietet Sicherheit bei Deflagrationen für die Explosionsgruppe bis IIB3
- preiswerte Ersatzteile

Ausführungsarten und Spezifikationen

Es stehen drei Ausführungen zur Auswahl:

Deflagrationsrohrsicherung in Grundausführung	**FA-CN - [–]**
Deflagrationsrohrsicherung mit integriertem Temperatursensor* für zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von einer Seite	**FA-CN - [T]**
Deflagrationsrohrsicherung mit zwei integrierten Temperatursensoren* für zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von beiden Seiten	**FA-CN - [TB]**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

*Widerstandsthermometer für Gerätegruppe II Kategorie (1) 2 (GII Kat. (1) 2)

Stabilisierte FLAMMENFILTER® (Flyer pdf)

L/D ratio (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	25 / 1"	32 / 1¼"	40 / 1½"	50 / 2"	65 / 2½"	80 / 3"	100 / 4"	125 / 5"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"
a	200	200	210	215	235	240	265	305	310	300	320	350
b	92	92	105	105	132	132	150	197	197	220	260	295
c	175	175	200	200	260	260	308	415	415	446	520	600
d	105	105	130	130	185	185	220	310	310	355	420	490

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
> 0,90 mm	IIA	D	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

Tabelle 3: Auswahl des max. Betriebsdrucks

Expl. Gr.	DN	25 / 1"	32 / 1¼"	40 / 1½"	50 / 2"	65 / 2½"	80 / 3"	100 / 4"	125 / 5"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"	n
IIA	P_{max}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,3	1,3	1,3	3
IIB3	P_{max}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	3

P_{max} = maximaler zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage

n = Anzahl der FLAMMENFILTER®

Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in C°	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
-	Kennzeichnung	

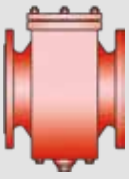
Tabelle 5: Materialauswahl

Ausführung	A	B	
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Deckel	Stahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	
Flammensicherung	Edelstahl	Edelstahl	

Tabelle 6: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

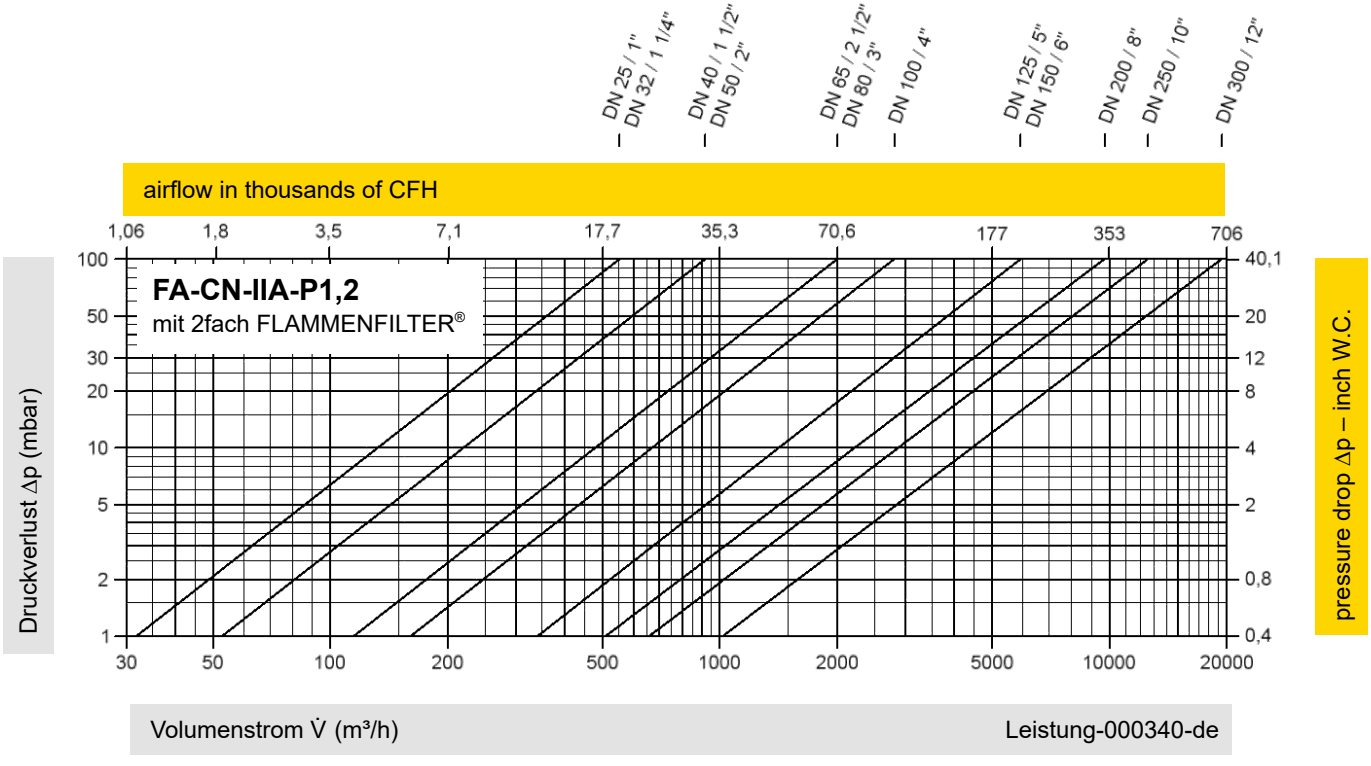
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



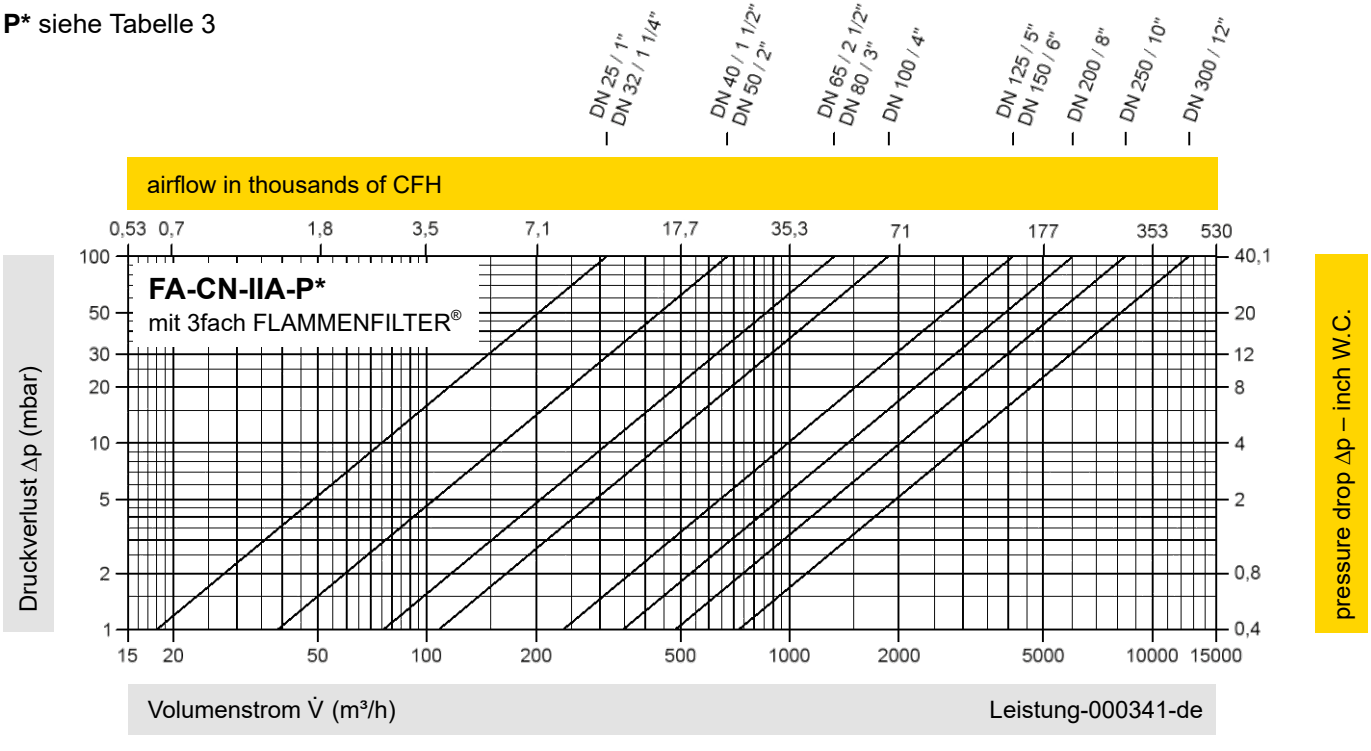
Deflagrationsrohrsicherung

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® FA-CN-IIA und IIB3

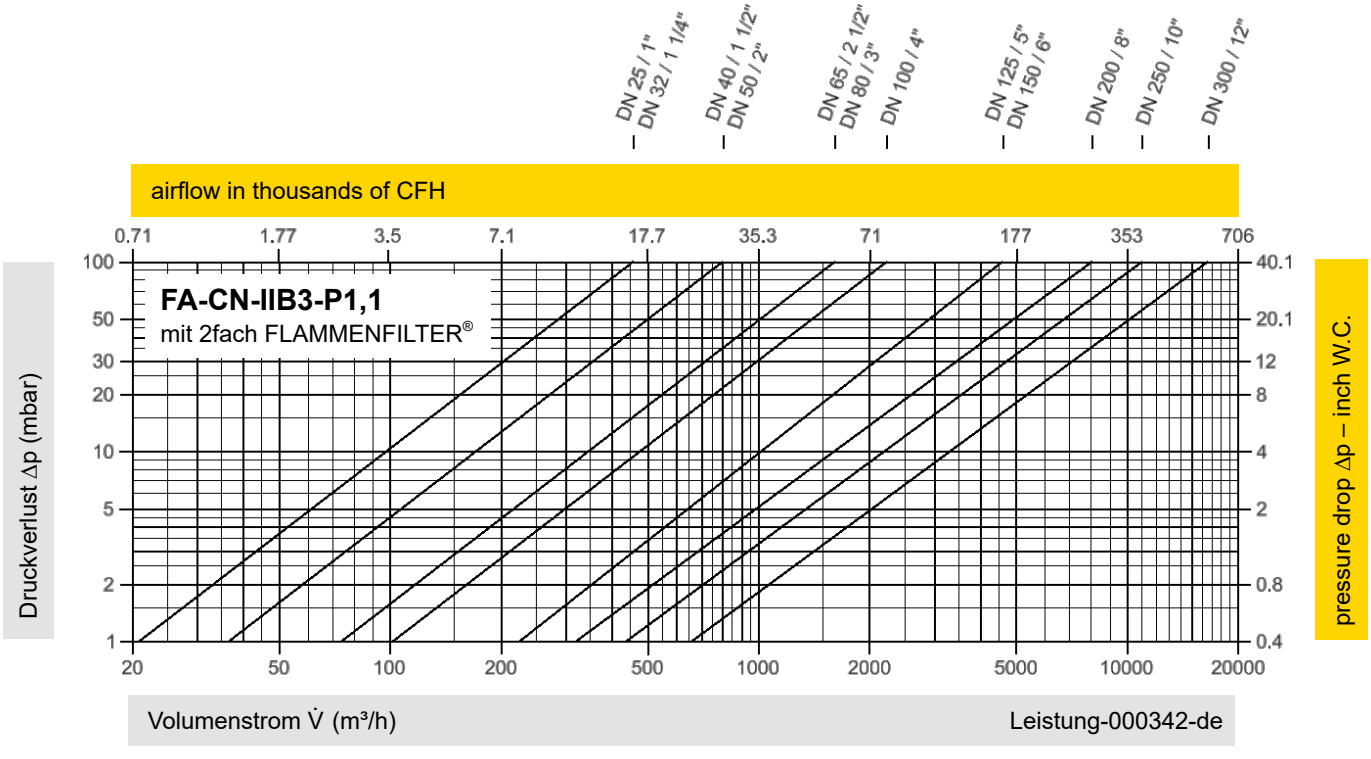


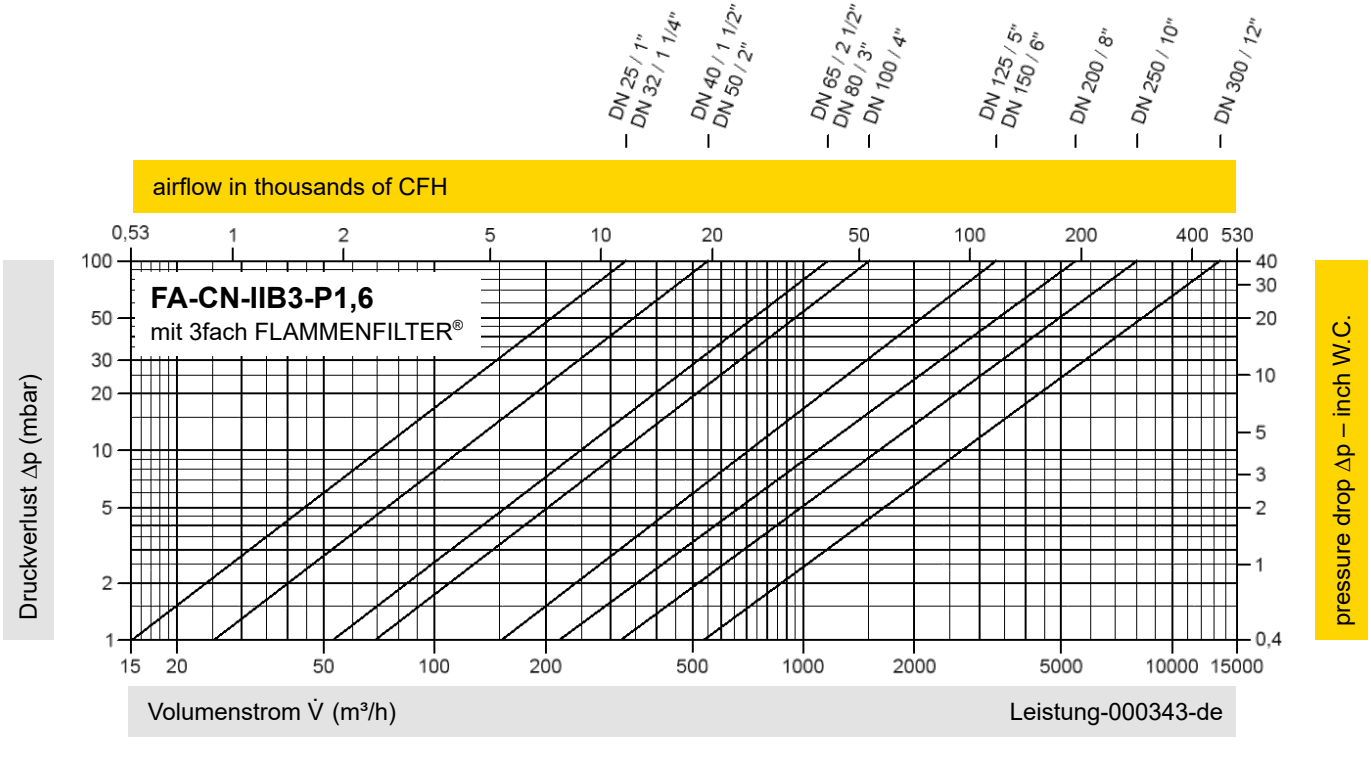
P* siehe Tabelle 3



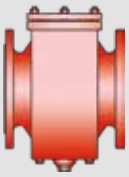
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





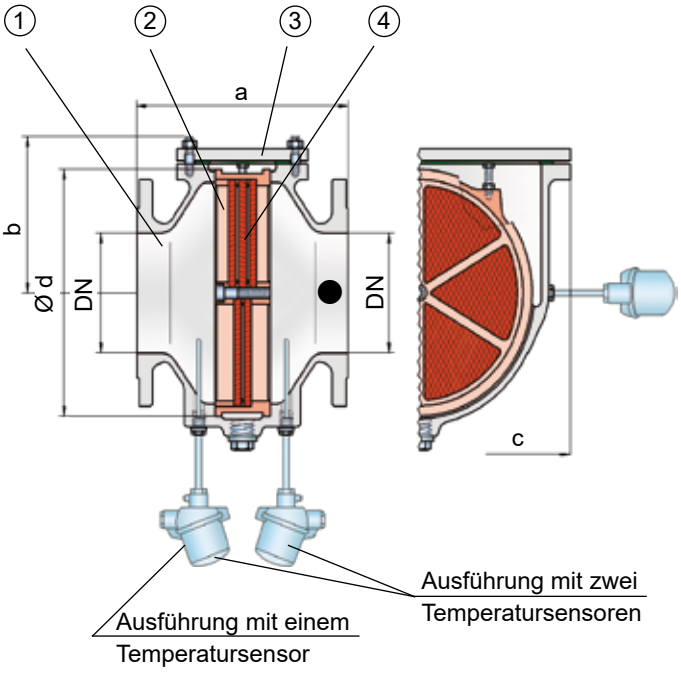
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Deflagrationsrohrsicherung

für Wasserstoff/Luft-Gemische, konzentrische Bauform, beidseitig wirkend

PROTEGO® FA-CN-IIC



Temperatursensoren jeweils um 90° versetzt gezeichnet

● Anschluss an die zu schützende Zone (gilt nur für Typ FA-CN-T-....)

Funktion und Beschreibung

Die Deflagrationsrohrsicherung vom Typ PROTEGO® FA-CN ist durch ihre kompakte und wartungsfreundliche Bauweise gekennzeichnet. Der spezielle Bautyp PROTEGO® FA-CN-IIC wurde für Wasserstoffanwendungen der Explosionsgruppe IIC entwickelt. Die Armatur zeichnet sich besonders durch relativ große FLAMMENFILTER® Spaltweiten - bezogen auf IIC - aus, die zum einen einen geringen Druckverlust bewirken und zum anderen für kleine Flüssigkeitstropfen bzw. Partikel durchlässig sind. Bei dem wartungsfreundlichen Gerät kann mit wenigen Handgriffen die PROTEGO® Flammensicherung entnommen und gereinigt werden, ohne die Rohrleitung demontieren zu müssen. Beim Einbau der Armatur ist darauf zu achten, dass der Abstand zwischen potentieller Zündquelle und dem Einbauort der Deflagrationsrohrsicherung, das so genannte maximale L/D-Verhältnis $(L/D)_{max}$ (Rohrlänge/Rohrdurchmesser), einen bestimmten, von der Baugröße abhängigen Wert (siehe Tabelle 4), nicht überschreitet.

Die Deflagrationsrohrsicherung ist symmetrisch aufgebaut und bietet bidirektionale Flammendurchschlagsicherheit. Im Wesentlichen besteht die Armatur aus einem Gehäuse (1) mit integrierter PROTEGO® Flammensicherung (2) und einem Deckel (3). Mehrere FLAMMENFILTER® (4) und Zwischenlagen, die in einem FLAMMENFILTER® Käfig stabil eingefasst sind, kennzeichnen die PROTEGO® Flammensicherung. In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen der Sicherung werden Anzahl und Spaltweite der FLAMMENFILTER® abgestimmt. Die Flammendurchschlagsicherungen vom Typ PROTEGO® FA-CN-IIC bietet Sicherheit gegen Deflagrationen von Brennstoff/Luft-Gemischen der Explosionsgruppe IIC. Für PROTEGO® FA-CN Geräte der Explosionsgruppen IIA1 sowie IIA bis IIB3 stehen gesonderte Typenblätter zur Verfügung.

Die Standardausführung ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C und einem Betriebsdruck von 1,1 bar absolut einsetzbar.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- optimale Absicherung für beliebige Wasserstoff/Luft-Gemische
- maximale Durchlässigkeit für Zweiphasengemische
- kompakte Bauform
- einfachste Wartung ohne Demontage der Rohrleitung
- modularer Aufbau ermöglicht Reinigung Erneuerung einzelner FLAMMENFILTER®
- doppelseitige Wirkungsweise sowie beliebige Durchströmungsrichtung und Einbaulage
- bietet Sicherheit bei Deflagrationen für alle Explosionsgruppen
- preiswerte Ersatzteile

Ausführungsarten und Spezifikationen

Es stehen drei Ausführungen zur Auswahl:

Deflagrationsrohrsicherung in Grundausführung	**FA-CN - [–]**
Deflagrationsrohrsicherung mit integriertem Temperatursensor* für zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von einer Seite	**FA-CN - [T]**
Deflagrationsrohrsicherung mit zwei integrierten Temperatursensoren* für zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von beiden Seiten	**FA-CN - [TB]**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

*Widerstandsthermometer für Gerätegruppe II Kategorie (1) 2 (GII Kat. (1) 2)

Stabilisierte FLAMMENFILTER® (Flyer pdf)

L/D ratio (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	40 / 1½"	50 / 2"	65 / 2½"	80 / 3"	100 / 4“	125 / 5“	150 / 6“	200 / 8“	250 / 10“	300 / 12“
a	210	215	235	240	265	305	310	300	320	350
b	105	105	132	132	150	197	197	220	260	295
c	200	200	260	260	308	415	415	446	520	600
d	130	130	185	185	220	310	310	355	420	490

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
< 0,50 mm	IIC	B	Sonderabnahmen auf Anfrage

Tabelle 3: Auswahl des max. Betriebsdrucks

DN	40 / 1½"	50 / 2"	65 / 2½"	80 / 3"	100 / 4"	125 / 5"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"
P_{max}	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

P_{max} = maximaler zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage

Tabelle 4: Maximales L/D-Verhältnis

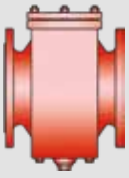
DN	40 / 1½"	50 / 2"	65 / 2½"	80 / 3"	100 / 4"	125 / 5"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"
$(L/D)_{max}$	30	30	10	10	10	20	20	10	10	5
Kenn-zeichnung	–	–	X12	X12	X12	X10	X10	X12	X12	X13

Tabelle 5: Materialauswahl

Ausführung	A	B	
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Deckel	Stahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	
Flammensicherung	Edelstahl	Edelstahl	

Tabelle 6: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

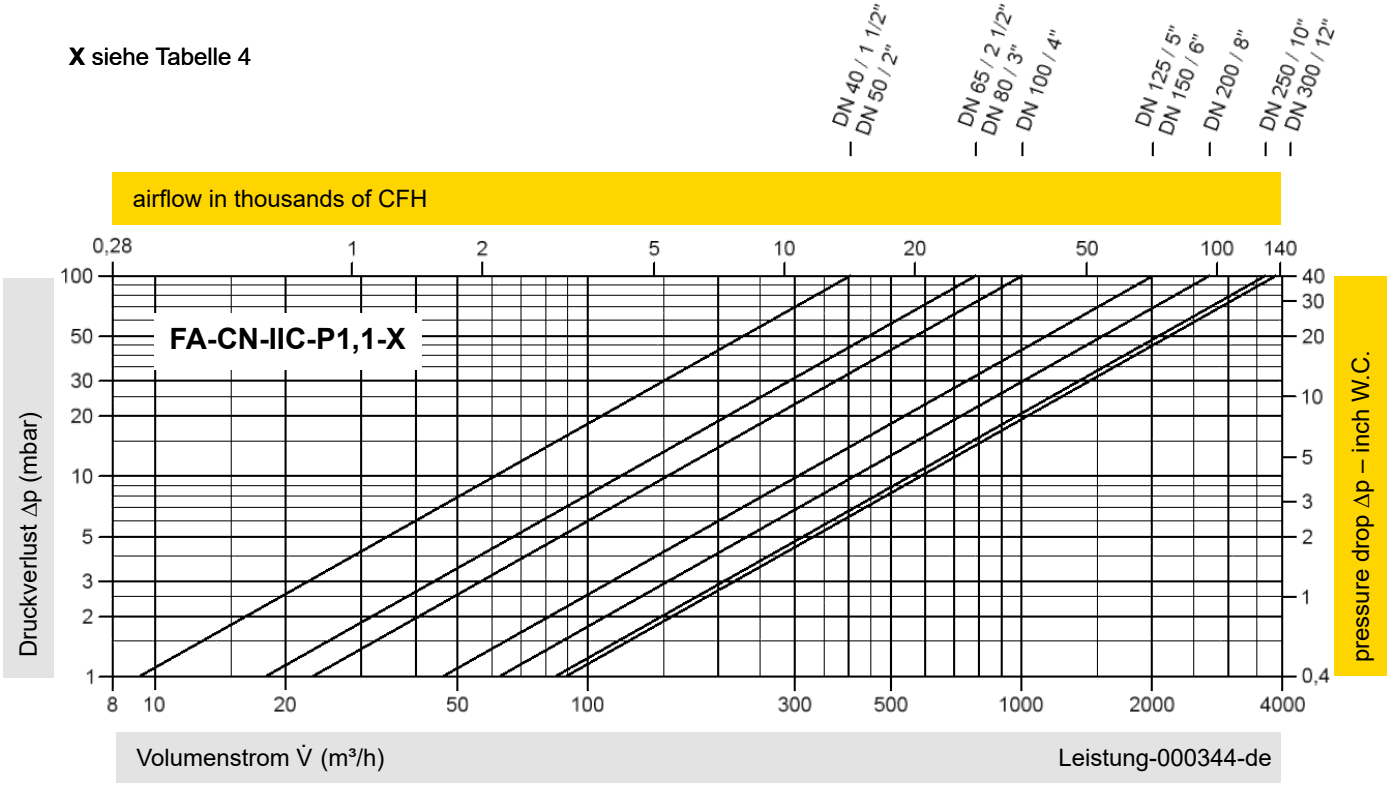


Deflagrationsrohrsicherung

Volumenstromdiagramm

PROTEGO® FA-CN-IIC

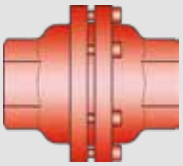
X siehe Tabelle 4



Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

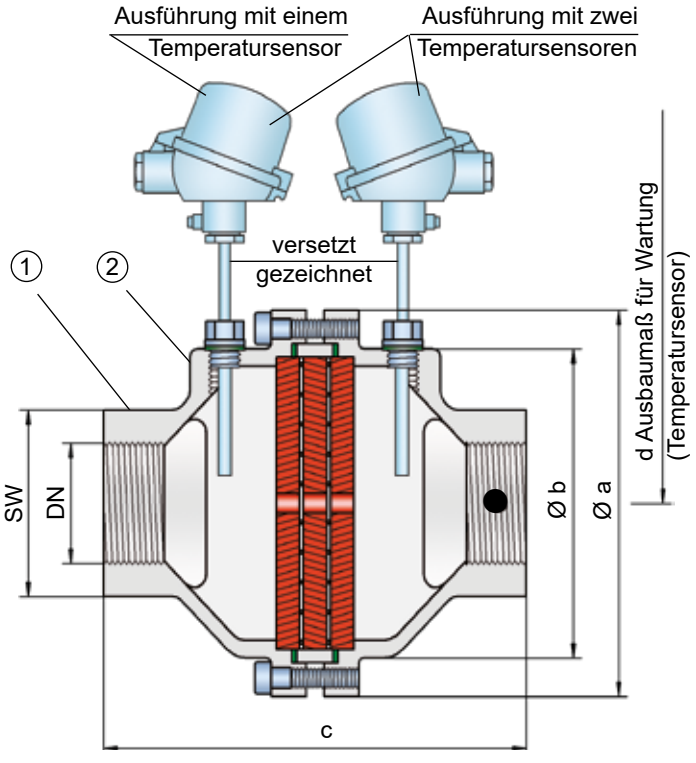
Notizen:



Deflagrationsrohrsicherung

konzentrische Bauform, beidseitig wirkend

PROTEGO® FA-G



● Anschluss an die zu schützende Zone (gilt nur für Typ FA-G-T-...)

Funktion und Beschreibung

Die Deflagrationsrohrsicherung der Baureihe PROTEGO® FA-G ist durch die kompakte Bauweise in idealer Weise zum Einbau in Rohrleitungen mit Durchmessern bis 2“ geeignet. Insbesondere zur Absicherungen von Brennstoffzuführungen werden die Armaturen in geringem Abstand zum Brenner installiert. Der Abstand zwischen potentieller Zündquelle und dem Einbauort der Deflagrationsrohrsicherung darf einen bestimmten Wert nicht überschreiten. Dieser Wert wird als so genanntes maximales L/D-Verhältnis $(L/D)_{max}$, d.h. Rohrlänge/Rohrdurchmesser beschrieben und beträgt für Deflagrationsrohrsicherungen gemäß EN ISO 16852 der Explosionsgruppe IIA bis IIB3 $(L/D)_{max} \leq 50$ und für Armaturen der Explosionsgruppe IIC $(L/D)_{max} \leq 30$.

Die Deflagrationsrohrsicherung ist symmetrisch aufgebaut und bietet bidirektionale Flammendurchschlagsicherheit. Im Wesentlichen besteht die Armatur aus zwei Gehäuseteilen (1) mit integrierter PROTEGO® Flammensicherung in der Mitte. Mehrere FLAMMENFILTER® (2) und Zwischenlagen kennzeichnen die PROTEGO® Flammensicherung. Die Spaltweite und Anzahl der FLAMMENFILTER® werden durch die Betriebsparameter des durchströmenden Gemisches (Explosionsgruppe, Druck Temperatur) bestimmt. Flammendurchschlagsicherungen vom Typ PROTEGO® FA-G sind für alle Explosionsgruppen von IIA bis IIC verfügbar.

Die Standardausführung ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C und einem Betriebsdruck nach Tabelle 3 einsetzbar. Davon abweichend sind Geräte mit Sonderzulassungen für höhere Drücke und höhere Temperaturen auf Anfrage erhältlich.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- variable Einsatzmöglichkeiten
- modularer Aufbau
- schnellste Demontage und Montage der einzelnen FLAMMENFILTER®
- Rohrgewindeanschluss
- doppelseitige Wirkungsweise sowie beliebige Durchströmungsrichtung und Einbaulage
- bietet Sicherheit bei Deflagrationen für alle Explosionsgruppen
- Einbau von Temperatursensoren für G 1½ und G 2 möglich
- preiswerte Ersatzteile

Ausführungsarten und Spezifikationen

Es stehen drei Ausführungen zur Auswahl:

Deflagrationsrohrsicherung FA-G in Grundausführung, G ½ bis G 2	**FA-G-** **–**
Deflagrationsrohrsicherung mit integriertem Temperatursensor* als zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von einer Seite, G 1½ bis G 2	**FA-G-** **T**
Deflagrationsrohrsicherung mit zwei integrierten Temperatursensoren* als zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von beiden Seiten, G 1½ bis G 2	**FA-G-** **TB**

*Widerstandsthermometer für Gerätegruppe II, Kategorie (1) 2 (GII Kat. (1) 2)

Ausführungen mit Flanschanschluss auf Anfrage

Stabilisierte FLAMMENFILTER®
(Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm, SW = Schlüsselweite

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	G ½	G ¾	G 1	G 1 ¼	G 1 ½	G 2
a	80	80	100	100	155	155
b	55	55	76	76	124	124
c (IIA bis IIB3)	100	100	110	110	170	170
c (IIB und IIC)	112	112	122	122	170	170
d	—	—	—	—	400	400
SW	32	32	50	50	75	75

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)
> 0,90 mm	IIA	D
≥ 0,65 mm	IIB3	C
< 0,50 mm	IIC	B

Sonderabnahmen auf Anfrage

Tabelle 3: Auswahl des max. Betriebsdrucks

		DN	G ½	G ¾	G 1	G 1 ¼	G 1 ½	G 2
Expl. Gr.	IIA	P_{max}	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5
	IIB3	P_{max}	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	IIC	P_{max}	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

P_{max} = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut,
höherer Betriebsdruck auf Anfrage

Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in C°
-	Kennzeichnung

höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage

Tabelle 5: Materialauswahl

Ausführung	B	C
Gehäuse	Edelstahl	Hastelloy
Dichtung	PTFE	PTFE
FLAMMENFILTER®*	Edelstahl	Hastelloy

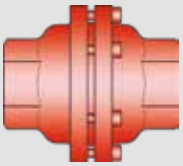
* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäusewerkstoffe lieferbar.

Sonderwerkstoffe auf Anfrage.

Tabelle 6: Anschlussart

Rohrgewinde DIN ISO 228-1	DIN	andere Gewindeanschlüsse auf Anfrage

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

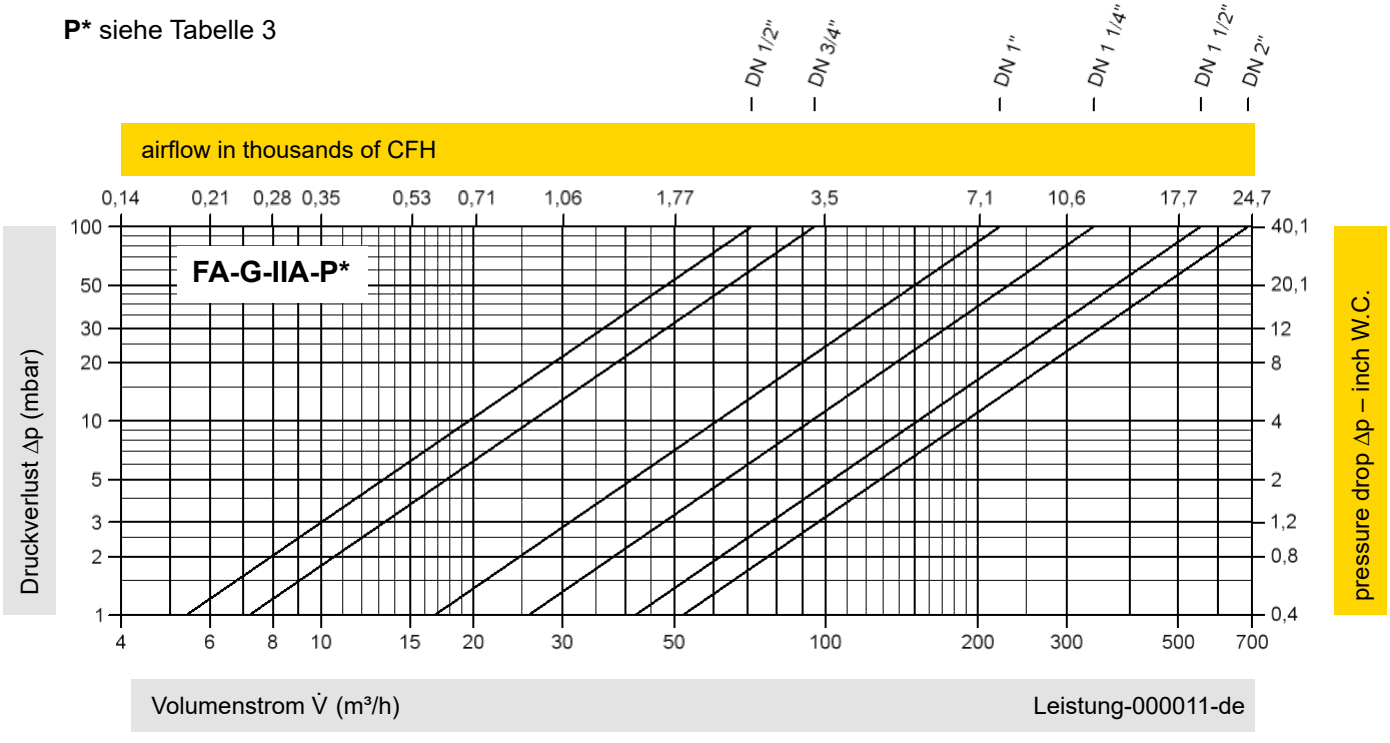


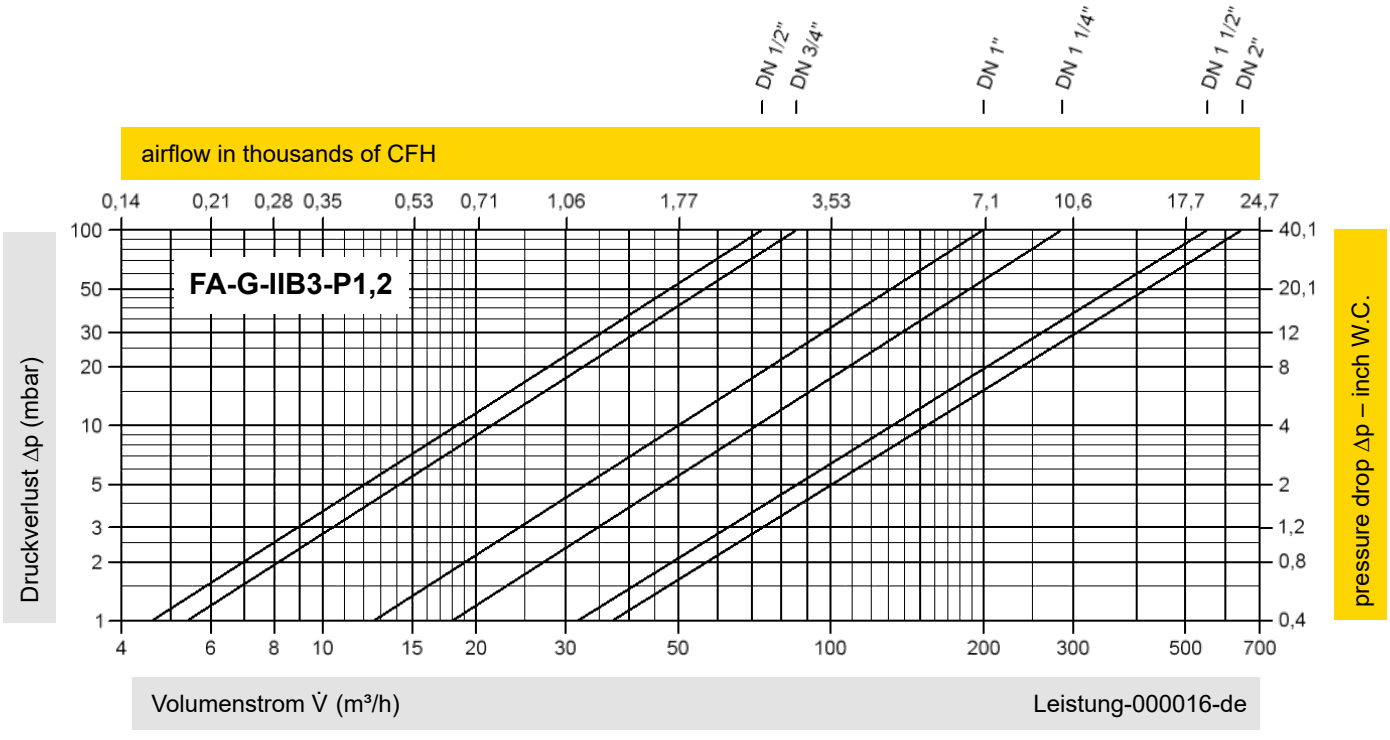
Deflagrationsrohrsicherung

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® FA-G

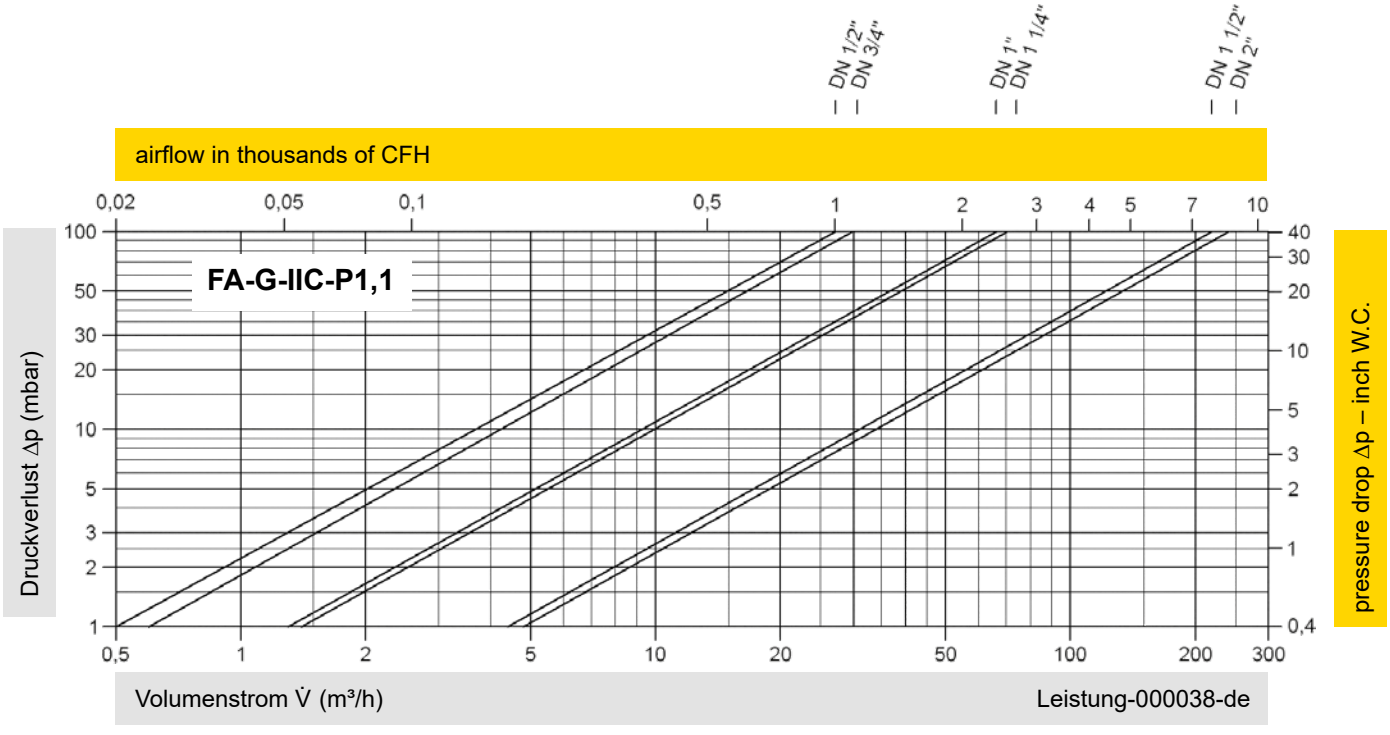
P* siehe Tabelle 3

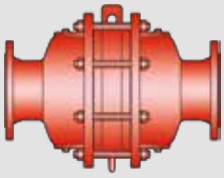




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

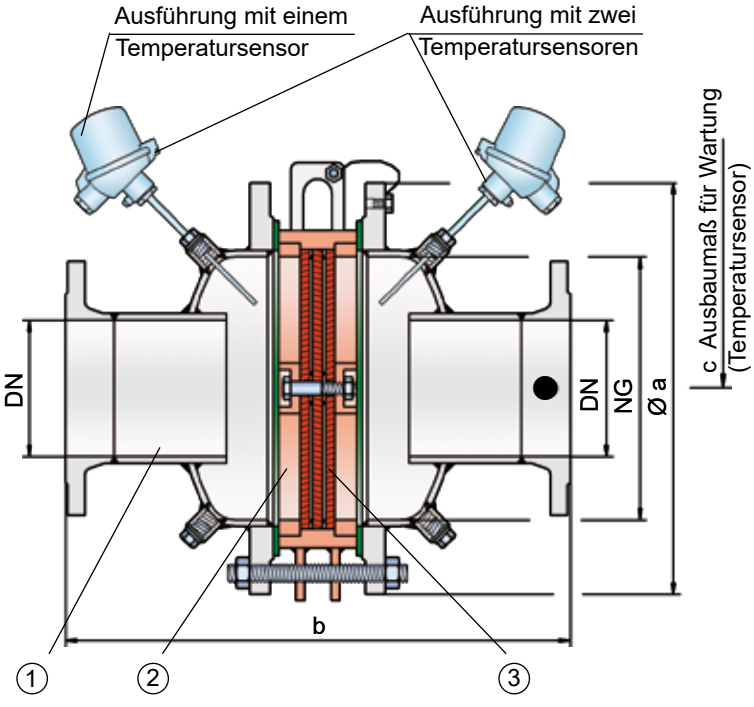

DN 1/2"
DN 3/4"
DN 1"
DN 1 1/4"
DN 1 1/2"
DN 2"
airflow in thousands of CFH
0,02
0,05
0,1
0,5
1
2
3
4
5
7
10
FA-G-IIC-P1,1
Druckverlust Δp (mbar)
100
50
30
20
10
5
3
2
1
40
30
20
10
5
3
2
1
0,4
pressure drop Δp – inch W.C.
0,5
1
2
5
10
20
50
100
200
300
Volumenstrom V̇ (m³/h)
Leistung-000038-de



Deflagrationsrohrsicherung

konzentrische Bauform, beidseitig wirkend

PROTEGO® FA-I



● Anschluss an die zu schützende Zone (gilt nur für Typ FA-I-T-....)

Funktion und Beschreibung

Bei der Entwicklung der Deflagrationsrohrsicherung vom Typ PROTEGO® FA-I wurde besonderer Wert auf eine Optimierung der strömungsmechanischen Eigenschaften gelegt. Bei konstanter Anschlussgröße kann über die Wahl der FLAMMENFILTER® Größe, die Armatur ausgewählt werden, die die effizienteste Strömungsleistung bietet. Beim Einbau der Deflagrationsrohrsicherung ist darauf zu achten, dass der Abstand zwischen potentieller Zündquelle und dem Einbauort der Armatur, das so genannte maximale L/D-Verhältnis $(L/D)_{max}$ (Rohrlänge/Rohrdurchmesser), einen von der Gerätegröße abhängigen Wert (siehe Tabelle 4), nicht überschreitet.

Die Deflagrationsrohrsicherung ist symmetrisch aufgebaut und bietet bidirektionale Flammendurchschlagsicherheit. Im Wesentlichen besteht die Armatur aus zwei Gehäusehälften (1) und der PROTEGO® Flammensicherung (2) in der Mitte. Mehrere FLAMMENFILTER® (2) und Zwischenlagen kennzeichnen die PROTEGO® Flammensicherung. In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen der Armatur werden Anzahl und Spaltweite der FLAMMENFILTER® abgestimmt.

Durch Angabe der Betriebsparameter wie Temperatur, Druck und Explosionsgruppe bzw. der Zusammensetzung des Mediums kann die optimale Deflagrationsrohrsicherung ausgewählt werden. Flammendurchschlagsicherungen vom Typ PROTEGO® FA-I sind für die Explosionsgruppen IIA bis IIB3 verfügbar.

Die Standardausführung ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C und einem Betriebsdruck von 1,1 bar absolut einsetzbar. Davon abweichend sind **Armaturen mit Sonderzulassungen für höhere Drücke (siehe Tabelle 3) und höhere Temperaturen auf Anfrage erhältlich**.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- optimale Strömungsleistung
- unterschiedliche Baureihen erlauben über die Fläche der FLAMMENFILTER® skalierbaren Druckverlust
- minimaler Druckverlust und damit niedrige Betriebs- und Lifecycle-Kosten
- integrierte Reinigungsdüsen für Flüssigkeiten oder Dampf möglich
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER®
- doppelseitige Wirkungsweise sowie beliebige Durchströmungsrichtung je nach Geräteauswahl
- bietet Sicherheit bei Deflagrationen für die Explosionsgruppen IIA bis IIB3
- erweitertes Einsatzgebiet für höhere Betriebstemperaturen und -drücke
- in großen Nennweiten verfügbar
- preiswerte Ersatzteile
- Einbau stabilisierter FLAMMENFILTER® möglich
- Verwendung wartungsfreundliche Flammensicherung® möglich

Ausführungsarten und Spezifikationen

Es stehen drei Ausführungen zur Auswahl:

Deflagrationsrohrsicherung in Grundausführung	**FA-I- –**
Deflagrationsrohrsicherung mit integriertem Temperatursensor* als zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von einer Seite	**FA-I- T**
Deflagrationsrohrsicherung mit zwei integrierten Temperatursensoren* für zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von beiden Seiten	**FA-I- TB**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

*Widerstandsthermometer für Gerätegruppe II, Kategorie (1) 2 (GII Kat. (1) 2)

Stabilisierte FLAMMENFILTER® (Flyer pdf)

Wartungsfreundliche PROTEGO® Flammensicherung (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nenngrößen/Nennweiten (NG/DN) - Kombination benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten	weitere Nenngrößen/Nennweiten (NG/DN) - Kombinationen mit verbesserter Strömungsleistung auf Anfrage

Standard

NG		150 6“	150 6“	200 8“	300 12“	400 16“	500 20“	600 24“	800 32“	1000 40“	1200 48“	1400 56“	1600 64“
DN		≤ 50 2"	80 3"	≤ 100 4"	≤ 150 6"	≤ 200 8"	≤ 250 10"	≤ 300 12"	≤ 400 16"	≤ 500 20"	≤ 600 24"	≤ 800 32"	≤ 800 32"
a		285	285	340	445	565	670	780	975	1175	1405	1630	1830
Expl. Gr.	IIA b*	364	364	452	584	638	688	800	900	1000	1100	1350	1450
	IIB3 b*	364	364	464	596	650	700	800	900	1000	1100	1350	1450
c		500	500	520	570	620	670	800	900	1000	1100	1350	1450

*Das Maß b gilt nur für P1,2 (IIA) und P1,1 (IIB3).

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

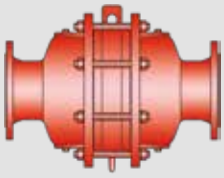
MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
> 0,90 mm	IIA	D	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

Tabelle 3: Auswahl des max. Betriebsdrucks

		NG	150 6"	150 6"	200 8"	300 12"	400 16"	500 20"	600 24"	800 32"	1000 40"	1200 48"	1400 56"	1600 64"
		DN	≤ 50 2“	80 3“	≤ 100 4“	≤ 150 6“	≤ 200 8“	≤ 250 10“	≤ 300 12“	≤ 400 16“	≤ 500 20“	≤ 600 24“	≤ 800 32“	≤ 800 32“
Expl. Gr.	IIA	P_{max}	1,8	1,8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1
	IIB3	P_{max}	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1

P_{max} = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Deflagrationsrohrsicherung

konzentrische Bauform,
beidseitig wirkend

PROTEGO® FA-I

Tabelle 4: Maximales L/D-Verhältnis

Standard

	NG	150 6“	150 6“	200 8“	300 12“	400 16“	500 20“	600 24“	800 32“	1000 40“	1200 48“	1400 56“	1600 64“
	DN	≤ 50 2"	80 3"	≤ 100 4"	≤ 150 6"	≤ 200 8"	≤ 250 10"	≤ 300 12"	≤ 400 16"	≤ 500 20"	≤ 600 24"	≤ 800 32"	≤ 800 32"
IIA	$(L/D)_{max}$	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
IIA	P_{max}	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,1
IIA	Kennzeichnung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IIB3	$(L/D)_{max}$	50	50	40	40	35	35	35	30	30	30	25	25
IIB3	P_{max}	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
IIB3	Kennzeichnung	-	-	X6	X6	X7	X7	X7	X8	X8	X8	X9	X9

Tabelle 5: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in C°
-	Kennzeichnung

höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage

Tabelle 6: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	C
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Hastelloy
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE
Flammensicherung	A, B	C	D

Das Gehäuse kann auch in Werkstoff Stahl mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden.

Sonderwerkstoffe auf Anfrage.

Tabelle 7: Materialkombinationen der Flammensicherung

Ausführung	A	C	D
FLAMMENFILTER® Käfig	Stahl	Edelstahl	Hastelloy
FLAMMENFILTER® *	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy
Zwischenlagen	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy

* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäuse- bzw. Käfigwerkstoffe lieferbar.

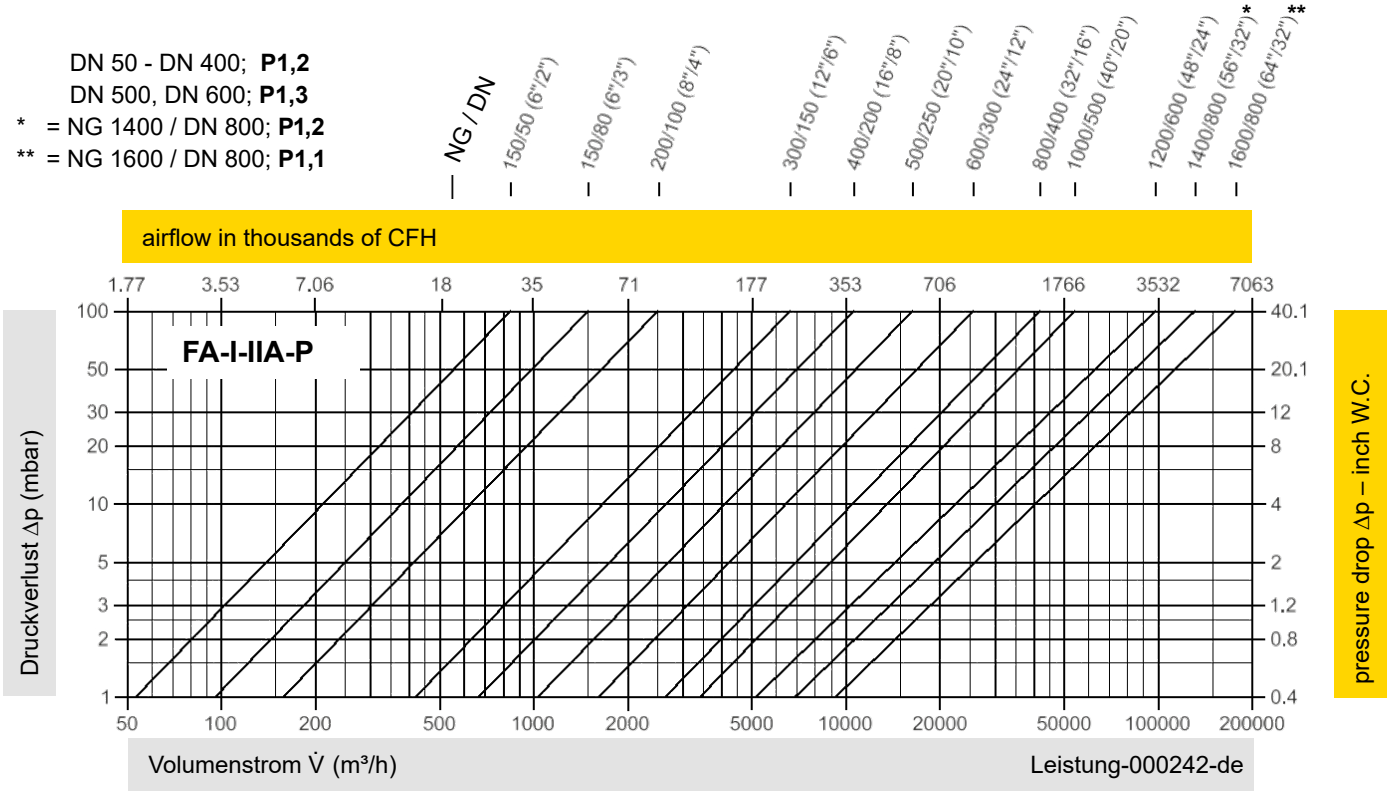
Sonderwerkstoffe auf Anfrage.

Tabelle 8: Flanschanschlussart

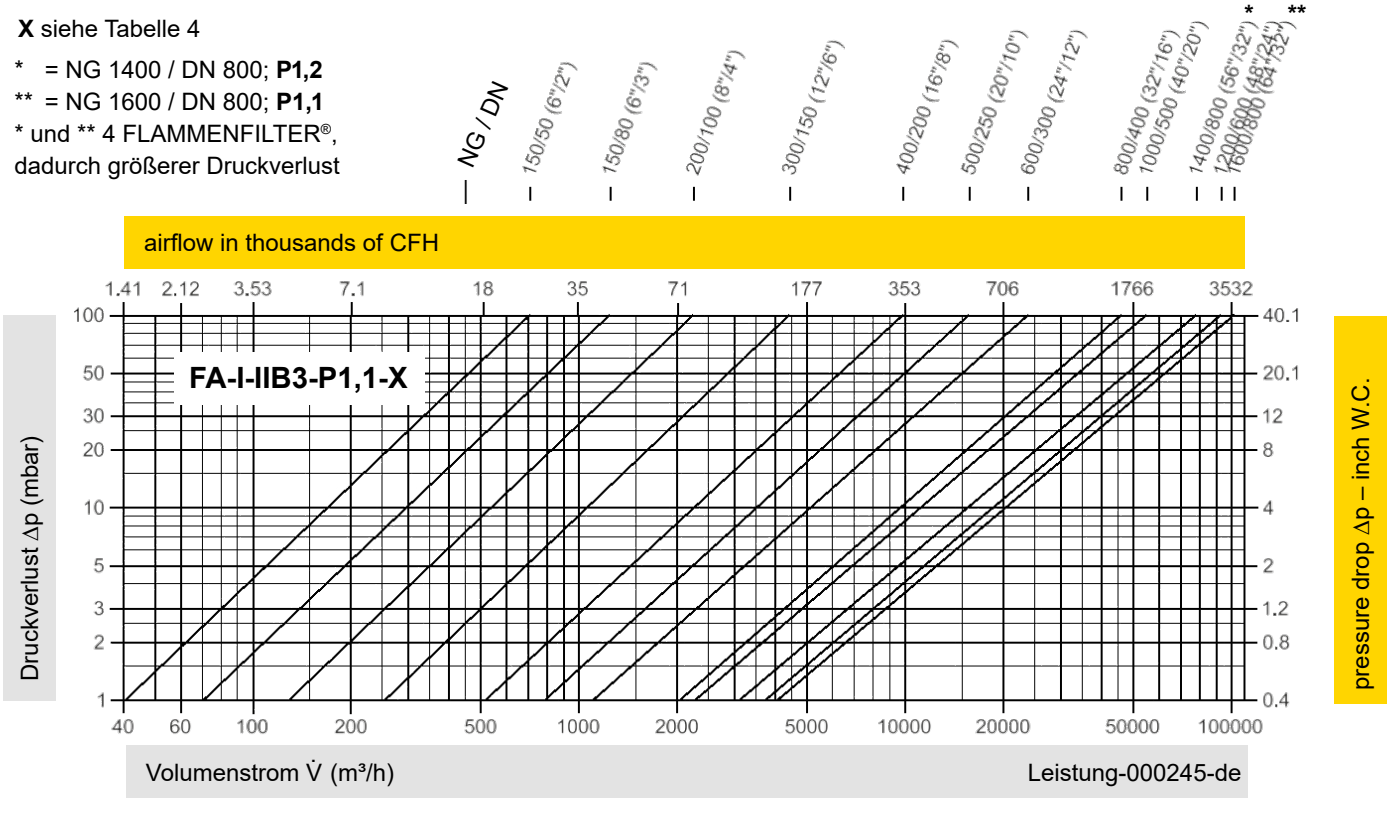
EN 1092-1; Form B1
ASME B16.5 CL 150 R.F.

andere Anschlüsse auf Anfrage

DN 50 - DN 400; **P1,2**
DN 500, DN 600; **P1,3**
* = NG 1400 / DN 800; **P1,2**
** = NG 1600 / DN 800; **P1,1**



X siehe Tabelle 4
* = NG 1400 / DN 800; **P1,2**
** = NG 1600 / DN 800; **P1,1**
* und ** 4 FLAMMENFILTER®, dadurch größerer Druckverlust



Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



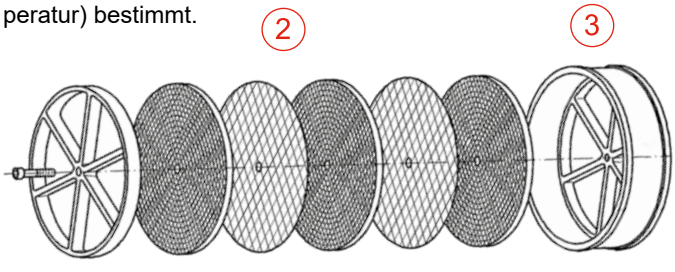
Kapitel 4

Funktion und Beschreibung

In den „Technischen Grundlagen“ (s. Kap. 1) sind die unterschiedlichen Verbrennungsvorgänge und Einbauorte bezüglich der Flammendurchschlagsicherungen behandelt worden. In diesem Kapitel wird nun die Produktpalette der PROTEGO® **Detonationssicherungen** für **stabile** und **instabile Detonationen** vorgestellt.

PROTEGO® Detonationssicherungen sind hochentwickelte Sicherheitsarmaturen, die in Rohrleitungssystemen eingesetzt werden, in denen Detonationen auftreten können. Sie unterdrücken die Auswirkung einer Detonation, löschen die Flamme und schützen die nicht explosionsdruckfesten Bauteile zuverlässig.

Zentrales Bauteil ist dabei i.d.R. die original PROTEGO® Flammensicherung (1), welche der Detonation Energie entzieht und die Flamme in den engen Spalten löscht. Mehrere FLAMMENFILTER® (2) und Zwischenlagen, die in einem FLAMMENFILTER® Käfig (3) stabil eingefasst sind, kennzeichnen die PROTEGO® Flammensicherung. Spaltweite und Anzahl der FLAMMENFILTER® werden durch die Betriebsparameter des durchströmenden Gemisches (Explosionsgruppe, Druck, Temperatur) bestimmt.



1 *PROTEGO® Flammensicherung*

Alle trockenen Detonationssicherungstypen haben einen modularen Aufbau.

Bei größeren Nennweiten wird dem Detonationsstoß beim Einlaufen durch den patentierten Stoßfang, dem SWGTE (Shock Wave Guide Tube Effect) und anderen innovativen technischen Lösungen Energie entzogen, bevor die Detonation auf den FLAMMENFILTER® trifft.

Trockene PROTEGO® Detonationssicherungen sind zusätzlich auch gegenüber Deflagrationen geprüft und sicher. Ausgerüstet mit zusätzlichem Temperatursensor sind sie außerdem gegen kurzzeitigen Abbrand auf dem FLAMMENFILTER® sicher.

In enger Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Instituten hat PROTEGO® Sicherheitsarmaturen entwickelt, die in allen explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden können und Sicherheit gegenüber stabilen und instabilen Detonationen einseitig oder beidseitig bieten. Aufgrund von Baumusterprüfungen nach ATEX, PED sowie weiteren internationalen Standards werden entsprechende Konformitätserklärungen (CE, etc.) ausgestellt.

Es steht ein breites Spektrum von Typen, Ausführungsarten, Nennweiten und Werkstoffen zur Verfügung. Darüber hinaus sind wir in der Lage, auf unserer weltweit einmaligen Versuchsanlage maßgeschneiderte Lösungen zu entwickeln.

Eine besondere Sicherheitsvorrichtung ist die hydraulische Flammensperre, die sog. Tauchsicherung. Es handelt sich um eine Sammelvorrichtung für große Volumenströme in Entlüftungskrümmern, die Abluft aus verschiedenen Bereichen der Anlage sammelt. Sie fungiert auch als Rückflussverhinderer. Durch die relativ großen Bohrungen in den Tauchrohren ist die Tauchsicherung bei extrem niedrigen Druckverlusten unempfindlich gegen Verstopfung und verhindert so mögliche Ausfallzeiten im Anlagenbetrieb. Sie kann als Flammensperre mit Stoffen aller Explosionsgruppen eingesetzt werden und bietet Schutz gegen alle Arten der Verbrennung. Die hydraulische Flammensperre muss überwacht und durch Instrumentierung gesteuert werden. Um die richtige Wahl zu treffen, ist eine frühzeitige Einbindung unserer Ingenieure in die Konstruktionsphase notwendig.

Besondere Merkmale und Vorteile

Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale sind die Auswahlkriterien: **stabile oder instabile** Detonation, **trockene Detonationssicherungen** für den Einbau in Gas oder Dämpfe führende Rohrleitung oder **Flüssigkeitsdetonationssicherungen**, also Sicherungen mit Flüssigkeitsvorlage für Rohrleitungen, in denen Flüssigkeit transportiert wird. Bei den Parametern Druck und Temperatur sind ggf. **besondere Betriebsbedingungen** zu berücksichtigen, die über die Standardwerte hinausgehen.

Wichtig ist die Einteilung der Produkte oder der Gemischkomponenten in die **Explosionsgruppe** entsprechend ihrer MESG, um aus den Ausführungen für alle Explosionsgruppen die geeignete Sicherung auszuwählen.

Die Bauarten unterscheiden sich durch **konzentrischen Durchgang, exzentrischen Durchgang und Eckausführung**.

Bei der Auswahl der erforderlichen **Nennweiten und Anschlussarten** ist die jeweilige Anlagenspezifikation zu berücksichtigen.

Gegebenenfalls ist ein **Heizmantel** oder eine **elektrische Begleitheizung** vorzusehen, aber nicht jede Armatur kann mit einem Heizmantel ausgeführt werden.

Es gibt Ausführungen für **kritische Medien** und besondere **Produkteigenschaften** (z.B. Viskosität, Dichte, Kristallisation und Polymerisation) sowie für **uni- bzw. bidirektionalen Schutz**.

Bevorzugte Einsatzbereiche

Absicherung von

- Rohrleitungen
- Tanks und Behältern in Chemie-, Petrochemie-, Pharma-Prozessanlagen
- Verladeanlagen
- Gassammelsystemen
- Abluftverbrennungsanlagen
- Fackelanlagen
- Deponie- und Biogas-Anlagen
- Abwassserbehandlungsanlagen

Einbau und Wartung

PROTEGO® Detonationssicherungen sind zusätzlich gegenüber Deflagrationen geprüft und sicher, so dass sie in beliebigem Abstand zur möglichen Zündquelle eingesetzt werden können. Vorzugsweise erfolgt der Einbau jedoch so nahe wie möglich am zu schützenden Anlagenteil. An Detonationssicherungen dürfen keine Rohrleitungen angeschlossen werden, deren Nennweiten größer als die Nennweiten der Armaturen sind.

Durch den modularen Aufbau der PROTEGO® Flammensicherung sind alle Detonationssicherungstypen extrem wartungsfreundlich. Aus Wartungsgründen ist die Sicherung gut zugänglich einzuplanen, für schwere Sicherungen ist ein Hebezeug zu berücksichtigen. Für geschultes Personal ist die Wartung problemlos.

Der Einsatz der PROTEGO® Detonationssicherungen erfolgt in explosionsgefährdeten Bereichen. Die Armaturen sind für den bestimmungsmäßigen Betrieb auszuwählen. Mit der Konformitätserklärung bestätigt der Hersteller, wofür die Armatur geeignet ist. Der Anwender dokumentiert den richtigen Einsatz entsprechend den geltenden sicherheitstechnischen Vorschriften.

Auswahl

Aufgrund der wichtigsten Prozessdaten werden die infrage kommenden Baureihen aus der Produktpalette ausgewählt:

- **stabile** Detonation oder **instabile Detonation**
- **Gas-/Dämpfe** oder **Flüssigkeit** führende Leitung
- Standard- bzw. **Sonderbetriebsbedingungen**

  (Druck und Temperatur)
- **Explosionsgruppe** des durchströmenden Gemisches

Anschließend werden folgende Kriterien überprüft bzw. ausgewählt:

- Zulassung nach ATEX, USCG, CSA, GOST-R,

  GL, IMO etc.
- Bauart konzentrisch, exzentrisch oder als Eckausführung
- Nennweite und Anschlussart
- Heizmantel oder bauseitige elektrische Begleitheizung
- Kritische Medien
- Uni- bzw. Bidirektional

Sollte sich keine geeignete Armatur finden, kontaktieren Sie uns bitte: Ggf. sind auch Sonderausführungen bzw. Sonderzulassungen möglich.

Nach dieser Vorauswahl können dann im Typenblatt die weiteren Details wie Materialien, Beschichtungen etc. ausgesucht bzw. definiert werden.

Auslegung

Im Volumenstromdiagramm wird die Nennweite der Armatur festgelegt oder überprüft. Bei stark verschmutztem Strömungsmedium sind Reserven vorzusehen.

Gegeben: Volumenstrom (m^3/h) und
maximal zulässiger Druckverlust (Δp in mbar)

Gesucht: Nennweite der Detonationssicherung (DN)

Vorgehensweise: Der Schnittpunkt der Geraden durch Volumenstrom und maximal zul. Druckverlust liegt oberhalb oder auf der gesuchten Nennweitenkurve

oder

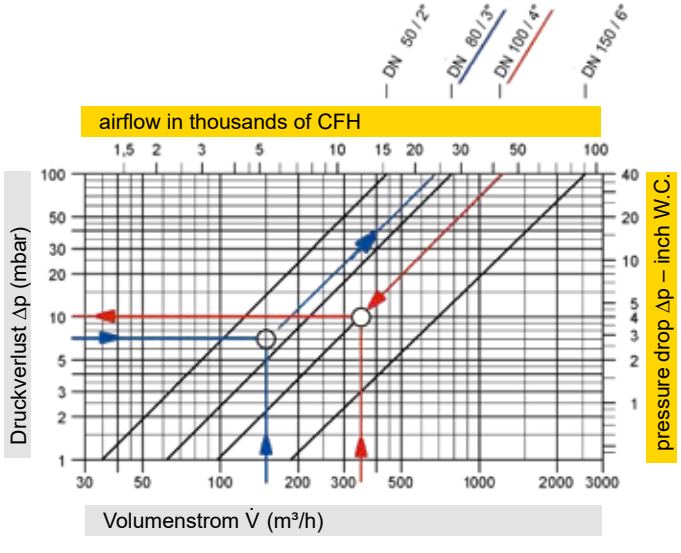
Gegeben: Volumenstrom (m^3/h) und
Nennweite der Rohrleitung (DN)

Gesucht: Druckverlust (Durchflusswiderstand) (Δp in mbar)

Vorgehensweise: Der Schnittpunkt der Geraden durch Volumenstrom und Nennweitenkurve, waagerechte Gerade führt zum gesuchten Druckverlust (Durchflusswiderstand)

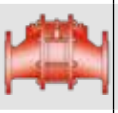
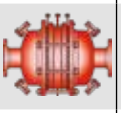
Hinweise zur Berechnung von Volumenstrom oder Dichteeinfluss werden in dem Kap.1: Technische Grundlagen gegeben.

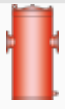
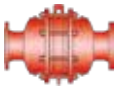
Nach Durchführung aller Schritte kann die Armatur vollständig spezifiziert und angefragt/bestellt werden.



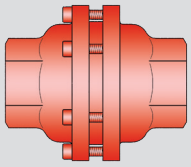
PROTEGO® Detonationssicherungen

Katalog

	Typ	Nennweite	Bauform cc = konzentrisch ec = exzentrisch	Explosionsgruppe ATEX	Explosionsgruppe NEC	Zulassungen		○ = trockene Detonationssicherung, x = Flüssigkeits-Detonations-sicherung	○ = Ausführung für höhere Drücke und höhere Temperaturen	○ = Einsatz in kritischen Medien (Polymerisation, Korrosion, Kristallisation)	○ = Heizmantel, Heizschlange	○ = unidirektional, x = bidirektional	Seite
Für stabile Detonationen													
	DA-G	G ½ -G 3	gerade, cc	IIA, IIB3, IIC	D, C, B	ATEX		○	○			x	118 - 121
	DR/SV	G ½ -G ¾	gerade, cc	IIA	D	ATEX		○				○	
	DA-E	25-300 1" - 12"	gerade, ec	IIA, IIB3	D, C	ATEX		○	○			x	122 - 124
	DA-SB	50-1000 2" - 40"	gerade, cc	IIA, IIB3, IIC	D, C, B	ATEX		○	○		○	x	126 - 131
	DA-SB-PTFE	50-100 2" - 4"	gerade, cc	IIA	D	ATEX		○		○		x	
	DR/ES	G ¼ -G ¾	Eck-ausführung	IIA, IIB3, IIC	D, C, B	ATEX		○	○			○	132 - 134
	DR/ES	25-200 1" - 8"	Eck-ausführung	IIA, IIB3	D, C	ATEX		○/x	○		○	○	136 - 140
	DR/ES-V	40-200 1 ½" - 8"	Eck-ausführung	IIA, IIB3	D, C	ATEX		○	○		○	○	142 - 145
	DR/ES-PTFE	40-150 1 ½" - 6"	Eck-ausführung	IIA	D	ATEX		○		○		○	
	DR/SBW	50-400 2" - 16"	gerade, cc	IIA, IIB3	D, C	ATEX		○	○		○	x	
	BR/TS	80 3"	Eck-ausführung	IIB3, IIB	C, B	ATEX		○				○	-IIB -IIB3

	Typ	Nennweite	Bauform cc = konzentrisch ec = exzentrisch	Explosionsgruppe ATEX	Explosionsgruppe NEC	Zulassungen		O = trockene Detonationssicherung, x = Flüssigkeits-Detonations-sicherung	O = Ausführung für höhere Drücke und höhere Temperaturen	O = Einsatz in kritischen Medien (Polymerisation, Korrosion, Kristallisation)	O = Heizmantel, Heizschlange	O = unidirektional, x= bidirektional	Seite
Für stabile Detonationen / Flüssigkeitsdetonationen													
	LDA-W	25-300 1" - 12"	gerade	IIA, IIB3	D, C	ATEX		x		O		O	146 - 147
	LDA-WF(W)	25-250 1" - 10"	gerade	IIA, IIB3	D, C	ATEX		x		O		O	148 - 149
	LDA	25-250 1" - 10"	senkrecht	IIA, IIB3	D, C	ATEX		x				O	150 - 151
	LDA-F	25-250 1" - 10"	senkrecht	IIA, IIB3	D, C	ATEX		x				O	152 - 153
	EF/V	25-250 1" - 10"	senkrecht	IIB3	C	ATEX		x				O	154 - 155
	TS/P TS/E TS/W		gerade	IIA, IIB3, IIC	D, C, B	ATEX		x		O		O	156 - 157
Für instabile Detonationen													
	DA-UB	50-600 2" - 24"	gerade, cc	IIA, IIB3	D, C	ATEX		O	O		O	x	158 - 161
	DA-CG	50-600 2" - 24"	gerade, cc	IIA, IIB3	D, C	USCG		O	O		O	x	162 - 165
	DR/EU	25-150 1" - 6"	Eck- ausführung	IIA, IIB2, IIB3	D, C, C	ATEX		O	O		O	O	166 - 168
	DA-UCG	50-400 2“ - 16“	gerade, cc	IIA	D	ATEX USCG		O	O		O	x	

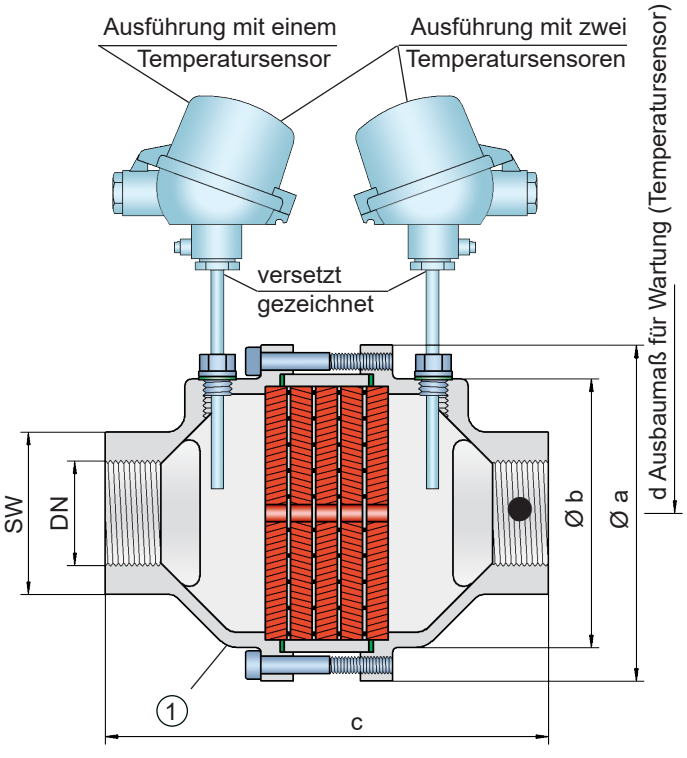
Größere Nennweiten auf Anfrage



Detonationsrohrsicherung

für stabile Detonationen und Deflagrationen in Durchgangsausführung, beidseitig wirkend

PROTEGO® DA-G



● Anschluss an die zu schützende Zone (gilt nur für Typ DA-G-T-...)

Funktion und Beschreibung

Die Baureihe PROTEGO® DA-G ist eine kompakte Detonationsrohrsicherung zum Einbau in Rohrleitungen mit Durchmessern bis 3", beispielsweise für industrielle Verwendung in Gasanalyseleitungen.

Beim Einlaufen einer Detonation in die Armatur wird dem Impulsstoß die Energie entzogen und die Flamme in den engen Spalten der FLAMMENFILTER® (1) gelöscht.

Mehrere FLAMMENFILTER® und Zwischenlagen, die in einem FLAMMENFILTER® Käfig stabil eingefasst sind, kennzeichnen die PROTEGO® Flammensicherung. Die Spaltweite und die Anzahl der FLAMMENFILTER® werden durch die Betriebsdatenparameter des durchströmenden Gemisches (Explosionsgruppe, Druck, Temperatur) bestimmt.

In optimaler Abstimmung zwischen Gehäusegröße, Anzahl und Spaltweite der FLAMMENFILTER® wurde eine Armatur entwickelt, die für alle Explosionsgruppen (IIA, IIB3, IIC) eingesetzt werden kann. Die Armatur ist in Standardausführung bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C und einem Betriebsdruck von 1,1 bar absolut einsetzbar. Davon abweichend sind **Sonderzulassungen für höhere Drücke (siehe Tabelle 3) und höhere Temperaturen auf Anfrage erhältlich**.

Die Armatur ist bidirektional und mit Gewindeanschluss ausgeführt, wobei das Gewinde internationalen Normen angepasst werden kann. Der Einsatz der Armatur erfolgt an beliebiger Stelle in der Rohrleitung, der Abstand zur möglichen Zündquelle ist nicht festgelegt.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- beidseitig wirkend
- modularer Aufbau
- schnellste Demontage und Montage der einzelnen FLAMMENFILTER®
- einfache Wartung und Erneuerung der einzelnen FLAMMENFILTER®
- variable Einsatzmöglichkeit
- Einbau von Temperatursensoren für G 1½ und G 2 möglich
- preiswerte Ersatzteile

Ausführungsarten und Spezifikationen

Es stehen drei Ausführungen zur Auswahl:

Detonationsrohrsicherung DA-G in Grundausführung, G ½ bis G 3	**DA-G-** –
Detonationsrohrsicherung mit integriertem Temperatursensor* als zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von einer Seite, G 1½ bis G 3	**DA-G-** T
Detonationsrohrsicherung mit zwei integrierten Temperatursensoren* als zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von beiden Seiten, G 1½ bis G 3	**DA-G-** TB

*Widerstandsthermometer für Gerätegruppe II, Kategorie (1) 2 (GII Kat. (1) 2)

Ausführungen mit Flanschanschluss auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm, SW = Schlüsselweite

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	G ½	G ¾	G 1	G 1 ¼	G 1 ½	G 2	G 3
a	80	80	100	100	155	155	155
b	55	55	76	76	124	124	124
c (IIA)	112	112	122	122	205	205	205
c (IIB3 und IIC)	135	135	145	145	205	205	205
d	—	—	—	—	400	400	400
SW	32	32	50	50	75	75	95

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
> 0,90 mm	IIA	D	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	
< 0,50 mm	IIC	B	

Tabelle 3: Auswahl des max. Betriebsdrucks

		DN	G ½	G ¾	G 1	G 1 ¼	G 1 ½	G 2	G3
Expl. Gr.	IIA	P_{max}	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
	IIB3	P_{max}	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,4	1,4
	IIC	P_{max}	1,1	1,1	1,1	1,1	1,6	1,6	1,6

P_{max} = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage

Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C
-	Kennzeichnung

höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage

Tabelle 5: Materialauswahl

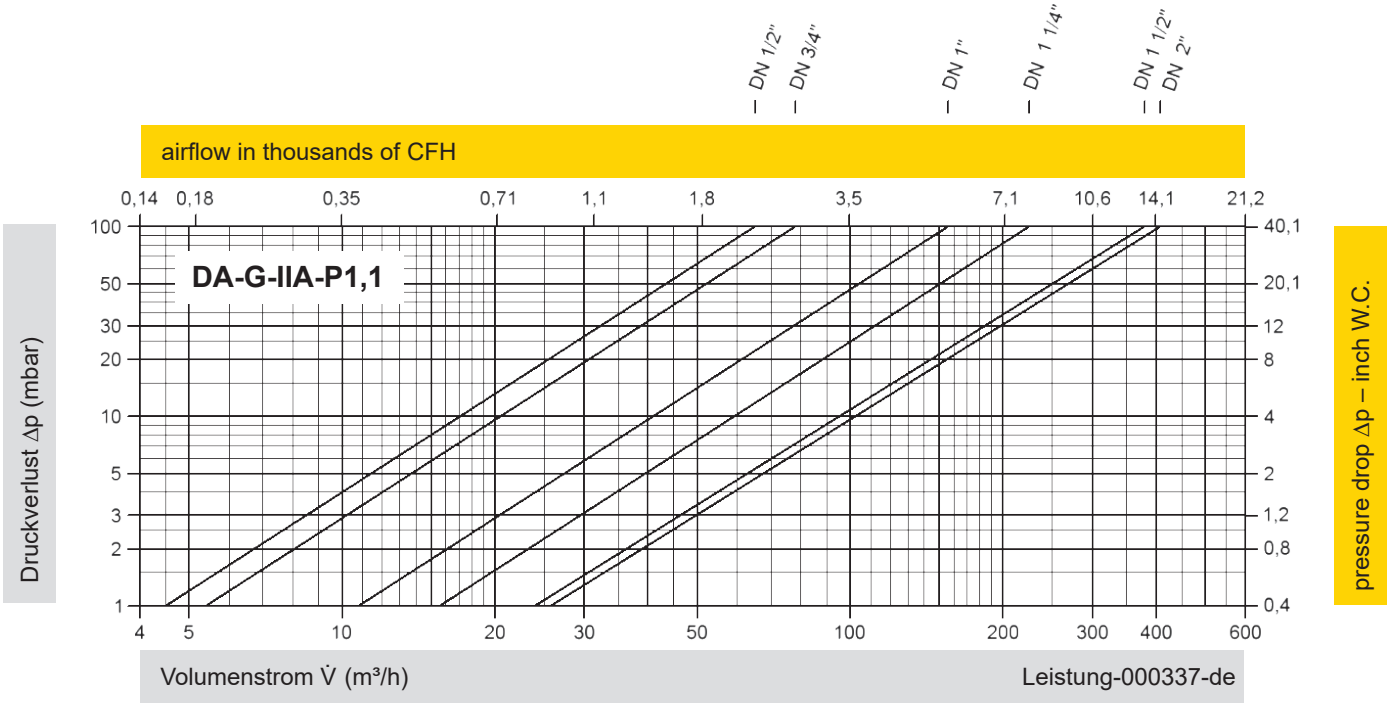
Ausführung	B	C
Gehäuse	Edelstahl	Hastelloy
Dichtung	PTFE	PTFE
FLAMMENFILTER®*	Edelstahl	Hastelloy

* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäusewerkstoffe lieferbar.

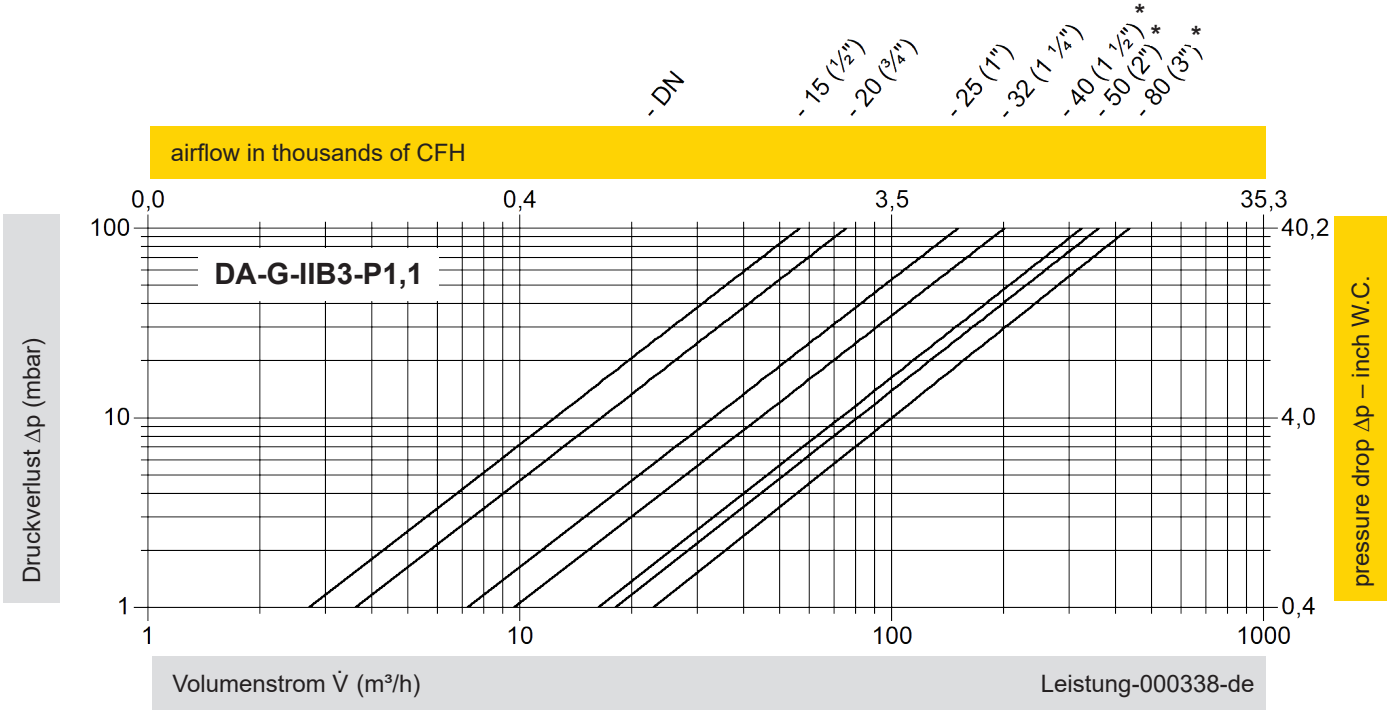
Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 6: Anschlussart

Rohrgewinde DIN ISO 228-1	DIN	andere Gewindeanschlüsse auf Anfrage

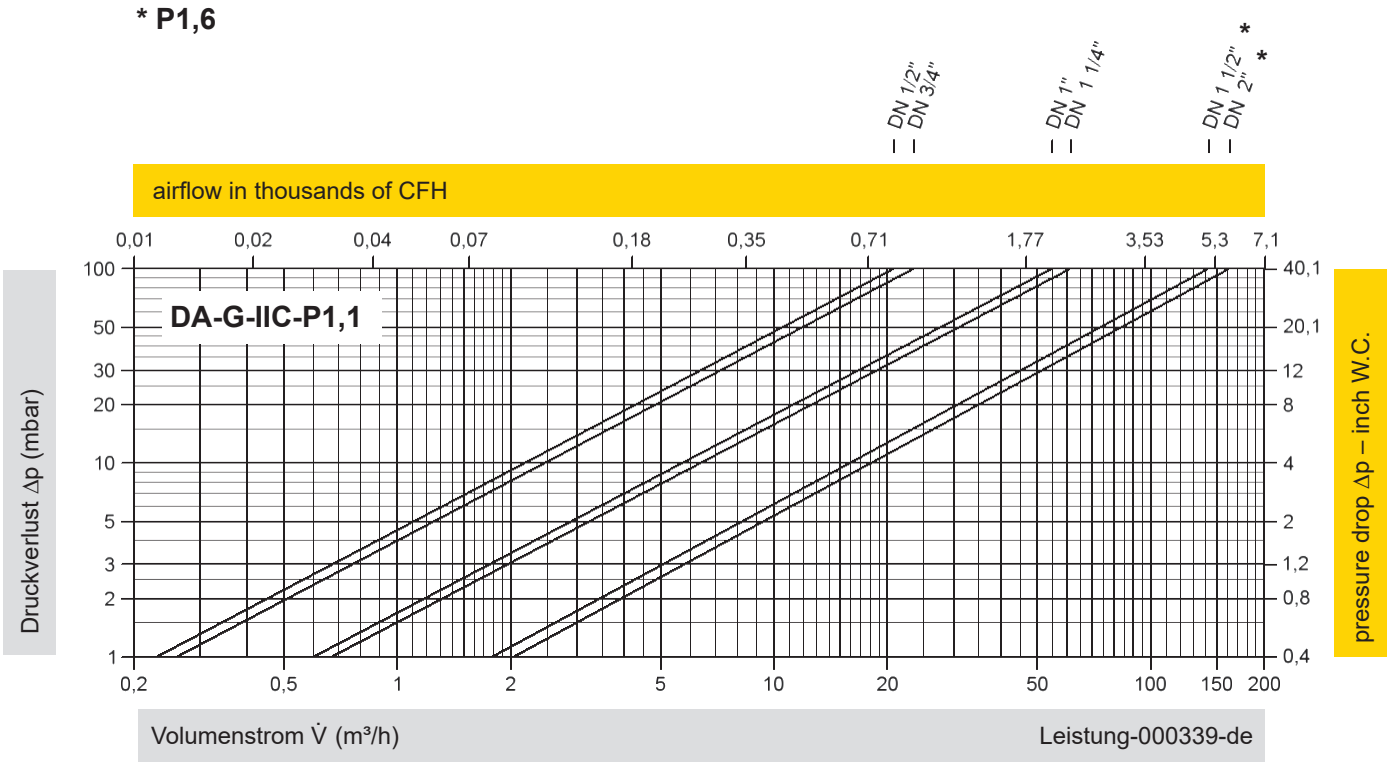


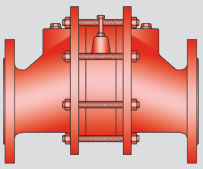
*** P1,4**



Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

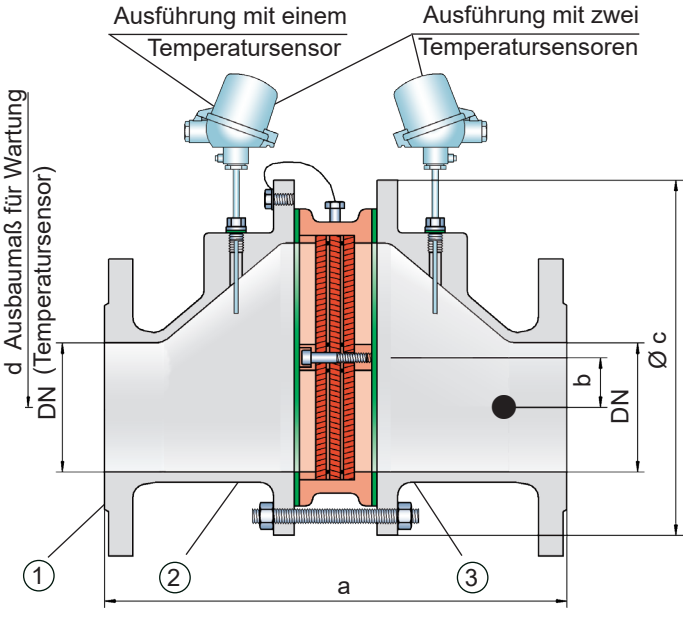

* P1,6
DN 1/2"
DN 3/4"
DN 1"
DN 1 1/4"
DN 1 1/2"
DN 2"
*
*
airflow in thousands of CFH
0,01
0,02
0,04
0,07
0,18
0,35
0,71
1,77
3,53
5,3
7,1
DA-G-IIC-P1,1
Druckverlust Δp (mbar)
pressure drop Δp – inch W.C.
100
50
30
20
10
5
3
2
1
40,1
20,1
12
8
4
2
1,2
0,8
0,4
0,2
0,5
1
2
5
10
20
50
100
150
200
Volumenstrom V̇ (m³/h)
Leistung-000339-de



Exzentrische Detonationsrohrsicherung

für stabile Detonationen und Deflagrationen in Durchgangsausführung, beidseitig wirkend

PROTEGO® DA-E



● Anschluss an die zu schützende Zone (gilt nur für Typ DA-E-T-....)

Funktion und Beschreibung

Die Detonationsrohrsicherung vom Typ PROTEGO® DA-E zeichnet sich durch ihre exzentrische Gehäuseform aus. Bei Kondensatanfall innerhalb der PROTEGO® Flammensicherung ermöglicht die Bauform ein Abfließen der Flüssigkeit, ohne dass sich größere Mengen im Gehäuse ansammeln können. Die Exzentrizität der Armatur hat bei wandnaher Rohrinstallation durch die geringere Einbautiefe entscheidende Vorteile gegenüber den klassischen konzentrischen Flammendurchschlagsicherungen.

Die Detonationsrohrsicherung ist symmetrisch aufgebaut und bietet bidirektionale Flammendurchschlagsicherheit. Im Wesentlichen besteht die Sicherung aus zwei Gehäuseteilen (1) und der PROTEGO® Flammensicherung (2) in der Mitte. Mehrere FLAMMENFILTER® (3) und Zwischenlagen, die in einem FLAMMENFILTER® Käfig stabil eingefasst sind, kennzeichnen die PROTEGO® Flammensicherung. In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen der Sicherung werden die Anzahl und Spaltweite der FLAMMENFILTER® abgestimmt.
Durch Angabe der Betriebsparameter wie Temperatur, Druck und Explosionsgruppe bzw. Zusammensetzung des Mediums kann die optimale Detonationsrohrsicherung ausgewählt werden.

Flammendurchschlagsicherungen vom Typ PROTEGO® DA-E sind für die Explosionsgruppen IIA bis IIB3 verfügbar.

Die Standardausführung ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C und einem Betriebsdruck nach Tabelle 3 einsetzbar. Davon abweichend sind **Geräte mit Sonderzulassungen für höhere Drücke und höhere Temperaturen auf Anfrage erhältlich**.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- exzentrische Bauform verhindert die Ansammlung von Kondensat
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER®
- einfache Wartung mit schnellster Demontage und Montage der FLAMMENFILTER®
- exzentrische Bauform verringert Einbautiefe
- doppelseitige Wirkungsweise sowie beliebige Durchströmungsrichtung und Einbaulage
- bietet Sicherheit bei Deflagrationen und stabilen Detonationen
- Einbau von Temperatursensoren möglich
- preiswerte Ersatzteile

Ausführungsarten und Spezifikationen

Es stehen drei Ausführungen zur Auswahl:

Detonationsrohrsicherung in der Grundausführung	**DA-E-** **–**
Detonationsrohrsicherung mit integriertem Temperatursensor* als zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von einer Seite	**DA-E-** **T**
Detonationsrohrsicherung mit zwei integrierten Temperatursensoren* für zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von beiden Seiten	**DA-E-** **TB**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

*Widerstandsthermometer (Ex i II 1/2 G Ex ia IIC T1…T6 Ga/Gb)

Stabilisierte FLAMMENFILTER®
(Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

Expl. Gr.		DN	25 1"	32 1 ¼"	40 1 ½"	50 2"	65 2 ½"	80 3"	100 4"	125 5"	150 6"	200 8"	250 10"	300 12"
IIA		a	304/315*	304/315*	320	325	370	375	380	481	487	510	540	560
IIB3		a	304	304	357	361	408	412	428	493	499	522	552	572
		b	29	29	29	29	38	38	39	65	65	55	58	60
		c	185	185	210	210	250	250	275	385	385	450	500	575
		d	400	400	410	410	440	440	460	520	520	540	570	600

* bei IIA-P2,0

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
> 0,90 mm	IIA	D	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

Tabelle 3: Auswahl des max. Betriebsdrucks

Expl. Gr.		DN	25 1"	32 1 ¼"	40 1 ½"	50 2"	65 2 ½"	80 3"	100 4"	125 5"	150 6"	200 8"	250 10"	300 12"
IIA	P_{max}		2,0	2,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
IIB3	P_{max}		1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

P_{max} = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage

Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
-	Kennzeichnung	

Tabelle 5: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C	D	
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Hastelloy	Das Gehäuse kann auch in Werkstoff Stahl mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden.
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE	
Flammensicherung	A, C	C	D	

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

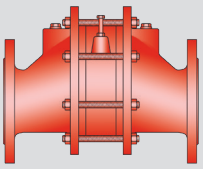
Tabelle 6: Materialkombinationen der Flammensicherung

Ausführung	A	C	D	
FLAMMENFILTER® Käfig	Stahl	Edelstahl	Hastelloy	* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäuse- bzw. Käfigwerkstoffe lieferbar.
FLAMMENFILTER® *	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	
Zwischenlagen	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 7: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

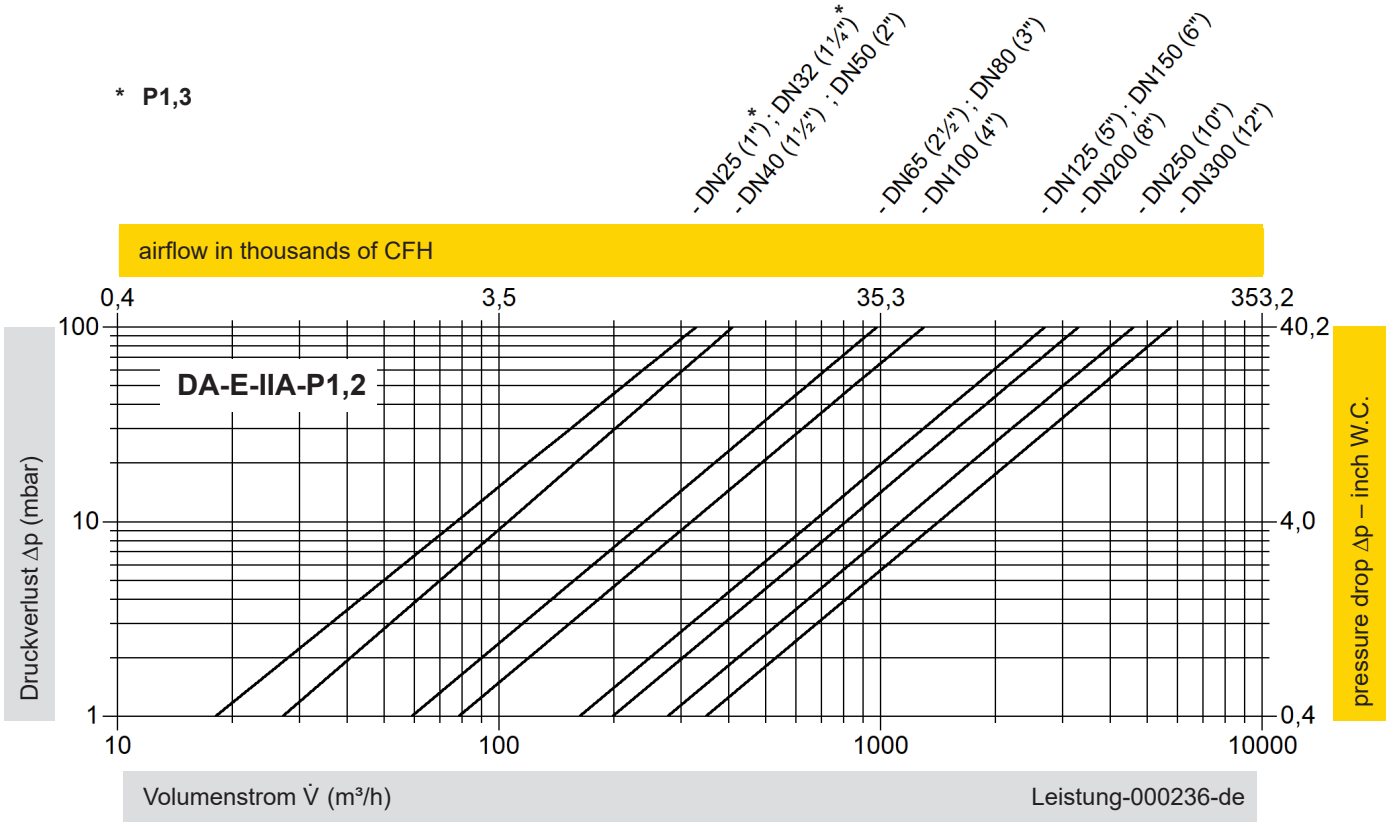


Detonationsrohrsicherung

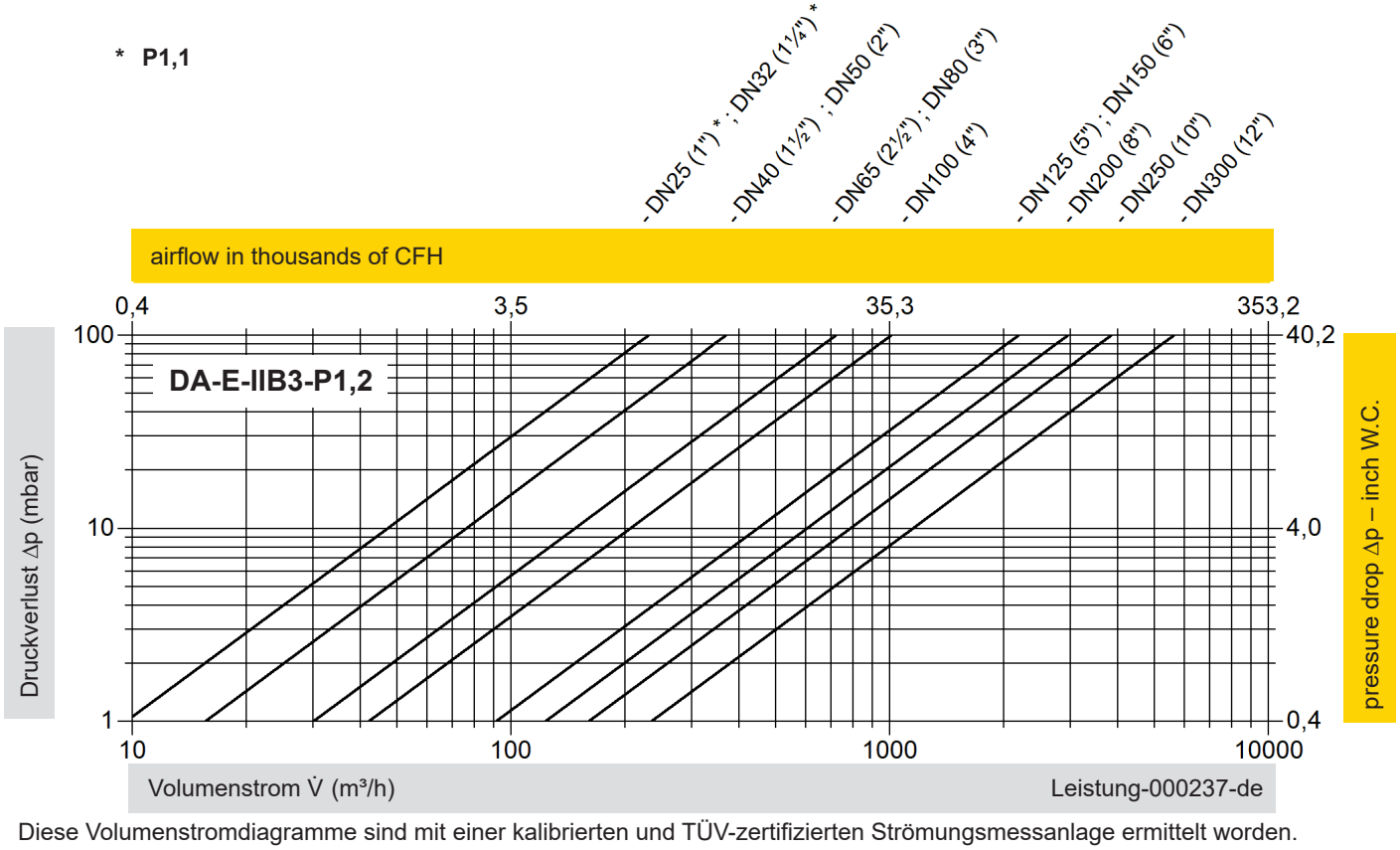
Volumenstromdiagramme

PROTEGO® DA-E

* P1,3



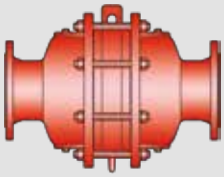
* P1,1



Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

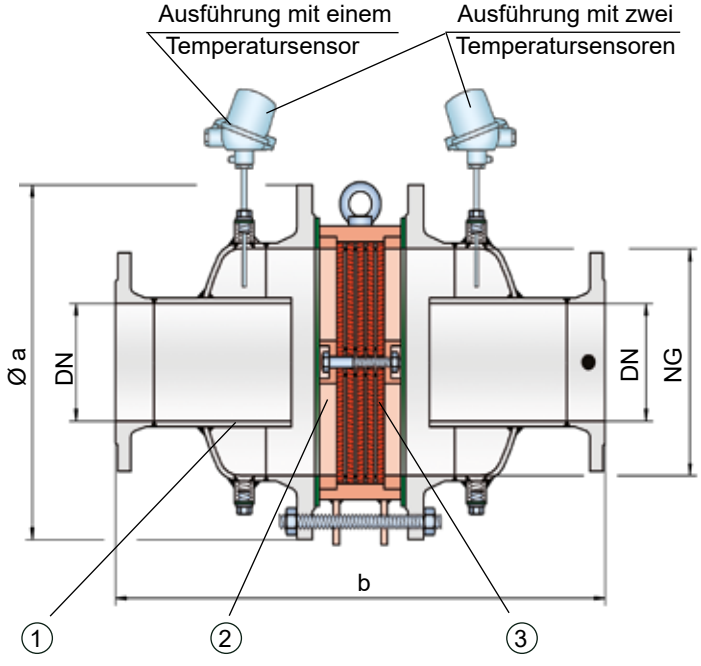
Notizen:



Detonationsrohrsicherung

für stabile Detonationen und Deflagrationen in Durchgangsausführung mit Stoßrohr, beidseitig wirkend

PROTEGO® DA-SB



● Anschluss an die zu schützende Zone (gilt nur für Typ DA-SB-T-....)

Funktion und Beschreibung

Detonationsrohrsicherungen vom Typ PROTEGO® DA-SB sind Flammendurchschlagsicherungen der neusten Generation. Auf der Basis strömungs- und explosionsdynamischer Berechnungen sowie den Erfahrungen aus jahrzehntelangen Feldversuchen wurde eine Baureihe entwickelt, die minimale Druckverluste bei maximaler Sicherheit bietet. Die Armatur nutzt den so genannten *Shock Wave Guide Tube Effect (SWGTE)* zur optimalen Entkopplung von Flammenfront und Stoßwelle. Dies führt dazu, dass die Detonationsrohrsicherung ohne klassischen Stoßfang auskommt und der Einsatz flammenlöschender Elemente auf ein Minimum reduziert wird.

Die Armaturen sind symmetrisch aufgebaut und bieten bidirektionale Flammendurchschlagsicherheit bei Deflagrationen und stabilen Detonationen. Im Wesentlichen besteht die Sicherung aus zwei Gehäusehälften mit integriertem Stoßrohr (1) und der PROTEGO® Flammensicherung (2) in der Mitte. Mehrere FLAMMENFILTER® (3) und Zwischenlagen, die in einem FLAMMENFILTER® Käfig stabil eingefasst sind, kennzeichnen die modular aufgebaute PROTEGO® Flammensicherung. In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen der Armatur werden die Anzahl und die Spaltweite der FLAMMENFILTER® abgestimmt.

Durch Angabe der Betriebsparameter wie Temperatur, Druck und Explosionsgruppe bzw. Zusammensetzung des Mediums kann aus der Vielzahl der zugelassenen Geräte die optimale Detonationsrohrsicherung ausgewählt werden. Flammendurchschlagsicherungen vom Typ PROTEGO® DA-SB sind für alle Explosionsgruppen verfügbar.

Die Standardausführung ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C und einem Betriebsdruck von 1,1 bar absolut einsetzbar. Davon abweichend sind zahlreiche **Geräte mit Sonderzulassungen für höhere Drücke (siehe Tabelle 3) und höhere Temperaturen erhältlich**. EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- optimierte Leistung durch patentierten *Shock Wave Guide Tube Effect (SWGTE)*
- geringe Anzahl an FLAMMENFILTER® Scheiben durch Einsatz des patentierten Stoßrohres *(SWGTE)*
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER®
- unterschiedliche Baureihen erlauben über die Fläche der FLAMMENFILTER® skalierbaren Druckverlust
- wartungsfreundlicher Aufbau
- erweitertes Einsatzgebiet für höhere Betriebstemperaturen und -drücke
- doppelseitige Wirkungsweise sowie beliebige Durchströmungsrichtung und Einbaulage
- Einbau von Temperatursensoren möglich
- minimaler Druckverlust und damit niedrige Betriebs- und Lifecyclekosten
- preiswerte Ersatzteile
- Einbau stabilisierter FLAMMENFILTER® möglich
- Verwendung wartungsfreundlicher PROTEGO® Flammensicherungen möglich

Ausführungsarten und Spezifikationen

Es stehen vier Ausführungen zur Auswahl:

Detonationsrohrsicherung in Grundausführung	**DA-SB- – - –**
Detonationsrohrsicherung mit integriertem Temperatursensor* als zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von einer Seite	**DA-SB- T - –**
Detonationsrohrsicherung mit zwei integrierten Temperatursensoren* für zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von beiden Seiten	**DA-SB- TB - –**
Detonationsrohrsicherung mit Heizmantel	**DA-SB- H - ☐**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

*Widerstandsthermometer für Gerätegruppe II, Kategorie (1) 2 (GII Kat. (1) 2)

Stabilisierte FLAMMENFILTER®
(Flyer pdf)

Wartungsfreundliche PROTEGO®
Flammensicherung (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nenngrößen/Nennweiten (NG/DN) - Kombination benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten	weitere Nenngrößen/Nennweiten (NG/DN) - Kombinationen mit verbesserter Strömungsleistung auf Anfrage

Standard (Sondergrößen bis NG 2000/80“, DN 1000/40“ lieferbar)

NG		150 6“	150 6“	200 8“	300 12“	400 16“	500 20“	600 24“	700 28“	800 32“	1000 40“	1200 48“	1600 64“
DN		≤ 50 2“	65, 80 2 ½“, 3“	≤ 100 4“	≤ 150 6“	≤ 200 8“	≤ 250 10“	≤ 300 12“	≤ 350 14“	≤ 400 16“	≤ 500 20“	≤ 600 24“	≤ 800 32“
a		285	285	340	445	565	670	780	895	1015	1230	1455	1915
b	IIA-P1,1	388	388	476	626	700	800*	1000*	1200	1400	1600	1800	2200**
	IIA-P1,4-X3	400	400	488	626	700	800	1000	1200	1400			
	IIB3-P1,1	400	412	500	650	724	824	1000	1200	1400	1600	1800	
	IIB3-P1,4-X3	412	412	512	650	724	824	1000	1200	1400			
	IIC-P1,1	400	400	500	638	700	788	1000***	1200***	1400***			
c		500	500	520	570	620	670	720	770	820	950	1050	1250

* Maß b für ...-P1,4

** Maß b für ...-P1,2

*** EN 12874

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
> 0,90 mm	IIA	D	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	
< 0,50 mm	IIC	B	

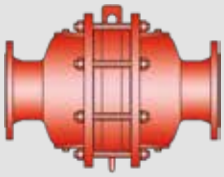
Tabelle 3: Auswahl des max. Betriebsdrucks

		NG	150 6“	150 6“	200 8“	300 12“	400 6“	500 20“	600 24“	700 28“	800 32“	1000 40“	1200 48“	1600/ 64“
		DN	≤ 50 2“	65, 80 2 ½“, 3“	≤ 100 4“	≤ 150 6“	≤ 200 8“	≤ 250 10“	≤ 300 12“	≤ 350 14“	≤ 400 6“	≤ 500 20“	≤ 600 24“	≤ 800 32“
Expl. Gr.	IIA	P_{max}	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,4	1,4	1,4	1,1	1,1	1,2
	IIB3	P_{max}	1,4	1,4	1,4	1,8	1,8	1,8	1,8	1,4	1,4	1,1	1,1	-
	IIC	P_{max}	2,2	2,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1*	1,1*	1,1*	-	-	-

P_{max} = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage

Zwischengrößen bis P_{max} auf Anfrage

* Leistungskurven auf Anfrage



Detonationsrohrsicherung

für stabile Detonationen und Deflagrationen in Durchgangsausführung mit Stoßrohr, beidseitig wirkend

PROTEGO® DA-SB

Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	≤ 200°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
-	X3	Kennzeichnung	

Tabelle 5: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	C	
Gehäuse Heizmantel (DA-SB (T)-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Hastelloy Edelstahl	Das Gehäuse kann auch in Werkstoff Stahl mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden.
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE	
Flammensicherung	A, B	B, C, D	D	

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

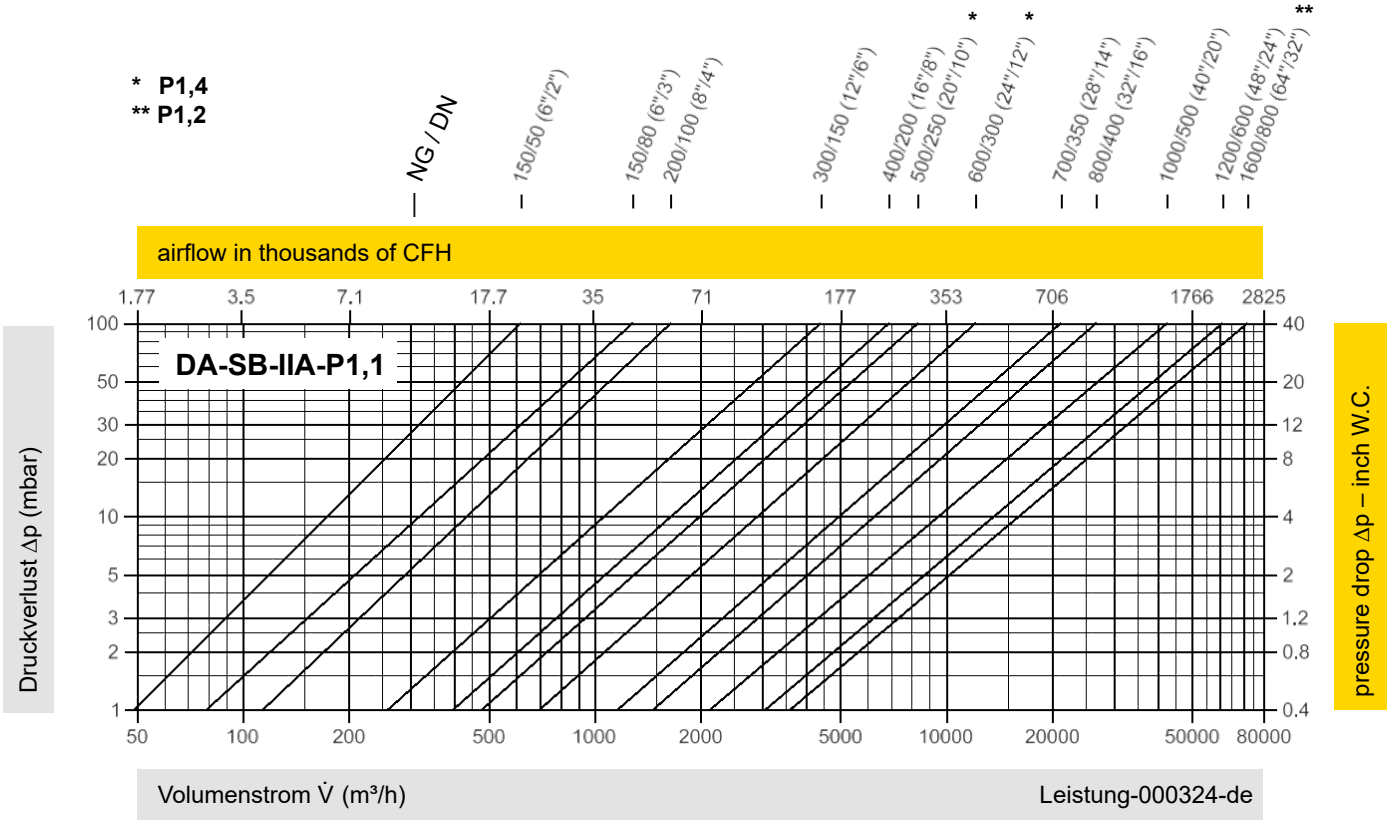
Tabelle 6: Materialkombinationen der Flammensicherung

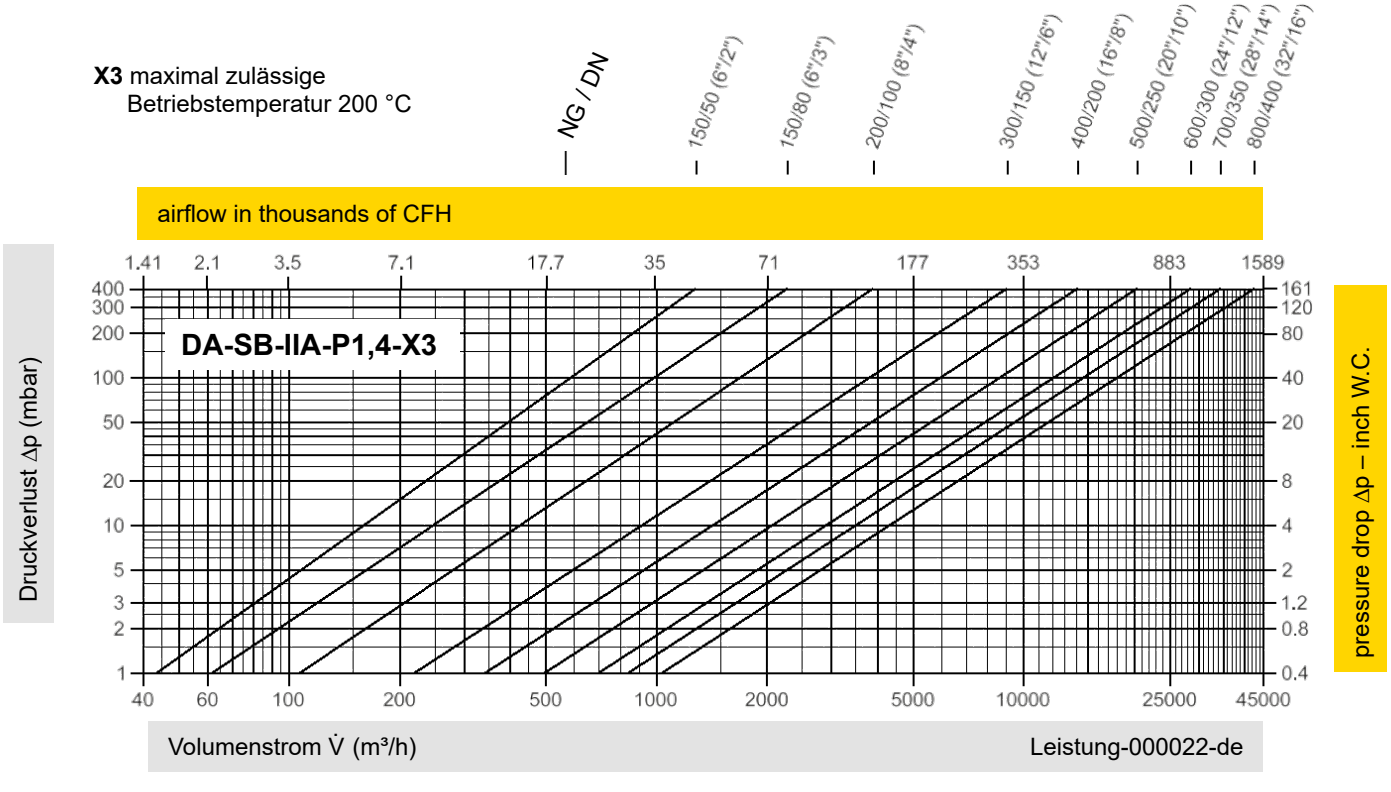
Ausführung	A	B	C	D	
FLAMMENFILTER®Käfig	Stahl	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäuse- bzw. Käfigwerkstoffe lieferbar.
FLAMMENFILTER® *	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	Hastelloy	
Zwischenlagen	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	Hastelloy	

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 7: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

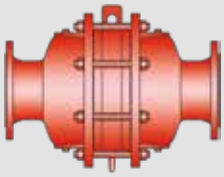




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

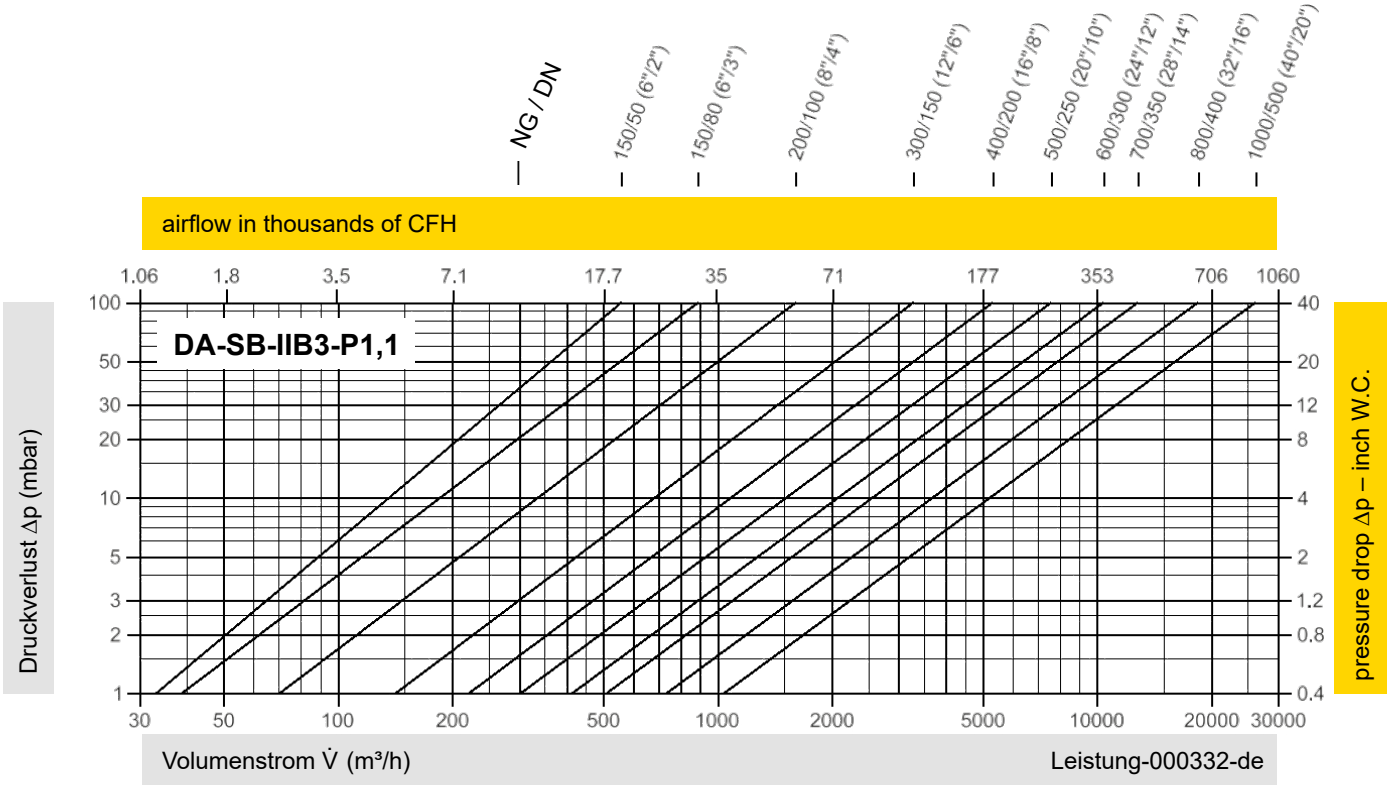
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



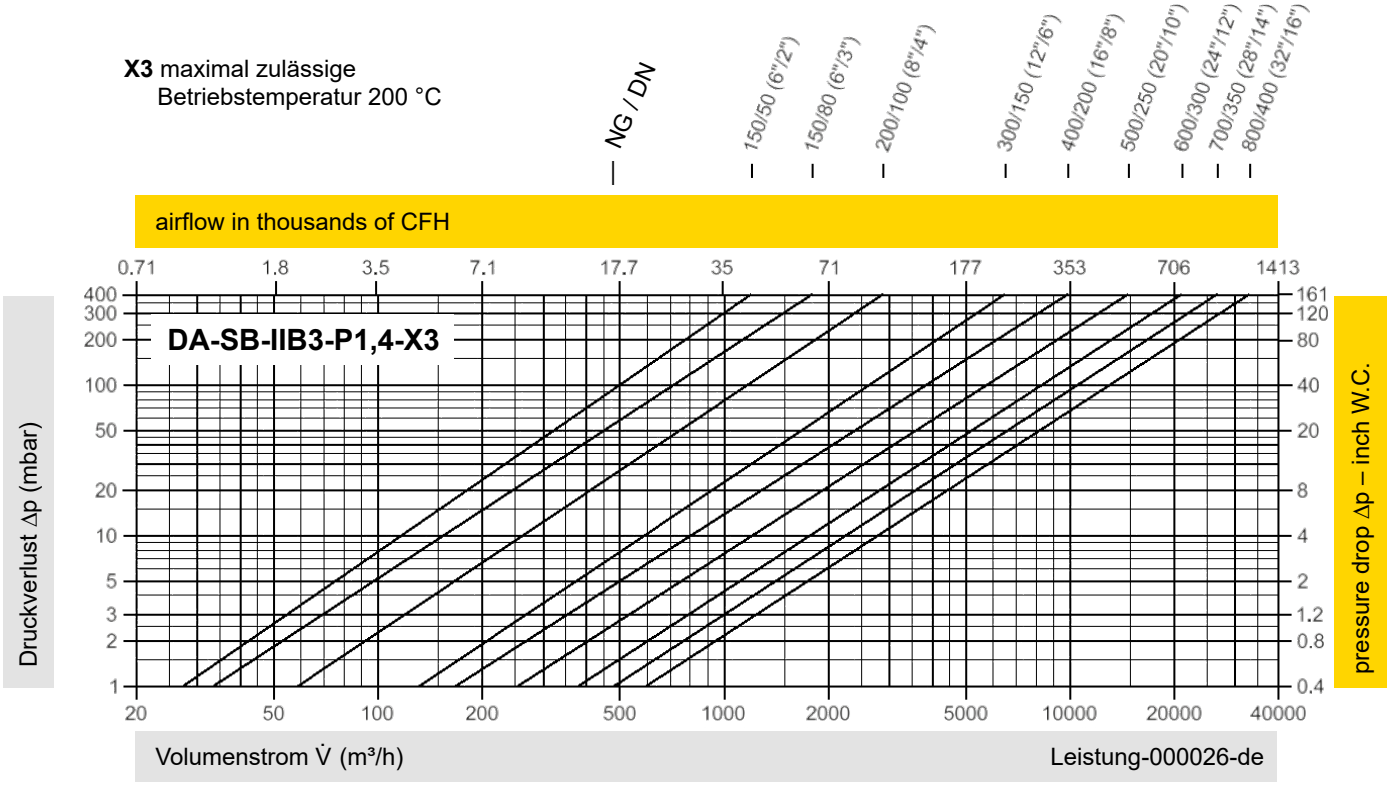
Detonationsrohrsicherung

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® DA-SB

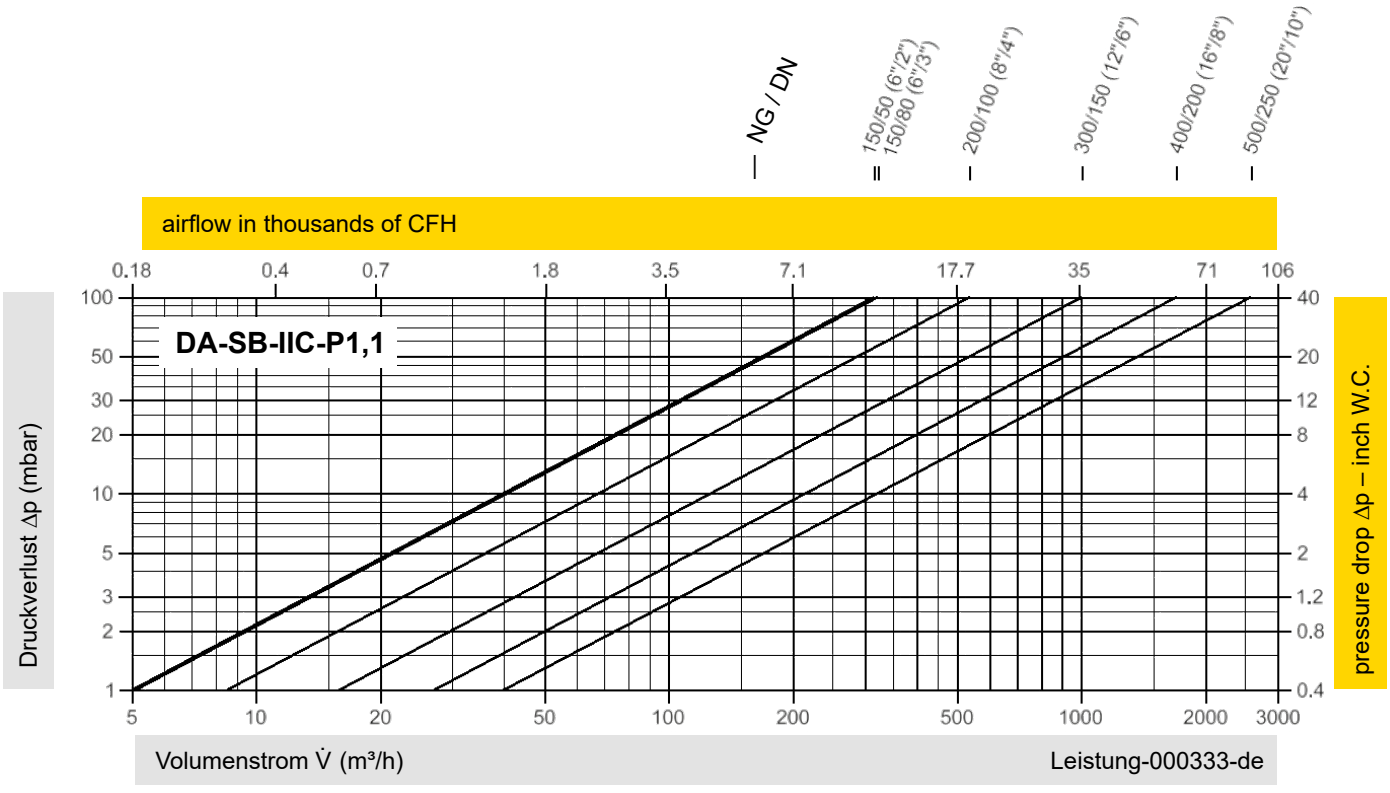


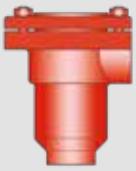
X3 maximal zulässige Betriebstemperatur 200 °C



Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

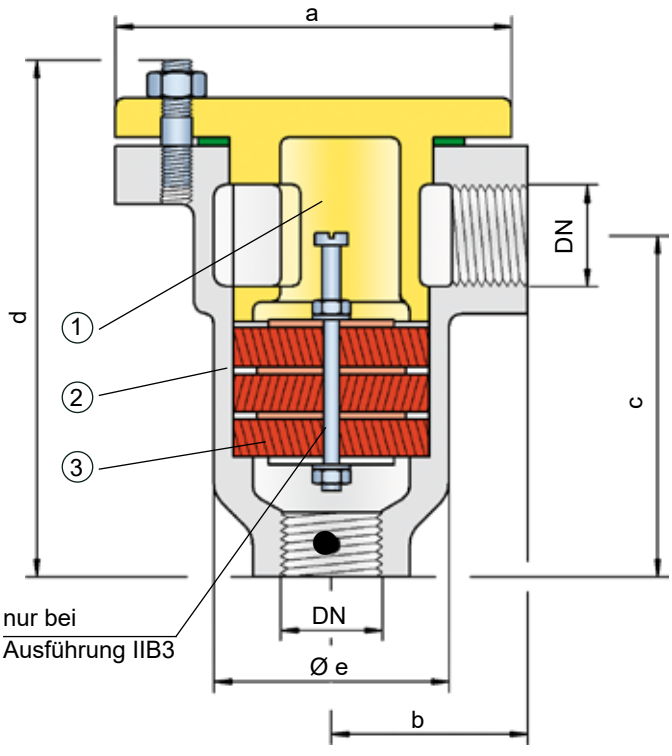

— NG / DN
150/50 (6"/2")
150/80 (6"/3")
200/100 (8"/4")
300/150 (12"/6")
400/200 (16"/8")
500/250 (20"/10")
airflow in thousands of CFH
0.18
0.4
0.7
1.8
3.5
7.1
17.7
35
71
106
DA-SB-IIC-P1,1
100
50
30
20
10
5
3
2
1
40
20
12
8
4
2
1.2
0.8
0.4
5
10
20
50
100
200
500
1000
2000
3000
Druckverlust Δp (mbar)
pressure drop Δp – inch W.C.
Volumenstrom V̇ (m³/h)
Leistung-000333-de



Detonationsrohrsicherung

für stabile Detonationen und Deflagrationen in Eckausführung, einseitig wirkend

PROTEGO® DR/ES



● Anschluss an die zu schützende Zone

Funktion und Beschreibung

Die Detonationsrohrsicherung vom Typ PROTEGO® DR/ES mit Anschlussgrößen bis ¾" ist ideal zum Einbau in kleinen Rohrleitungen und zur Absicherung von Apparaturen, wie zum Beispiel Gasanalysegeräten, geeignet. Die Armatur bietet Sicherheit gegen Deflagrationen und stabile Detonationen. Dies ermöglicht einen beliebigen Einbau in die Rohrleitung, unabhängig vom Abstand zur potentiellen Zündquelle. Die kleine und kompakt gebaute Flammendurchschlagsicherung ist als Eckarmatur ausgeführt.

Beim Einlaufen einer Detonation in die Armatur wird dem Detonationsstoß durch die Umleitung bzw. durch den Stoßfang (1) Energie entzogen, bevor die Flamme in den engen Spalten der FLAMMENFILTER® (3) gelöscht wird.

Mehrere FLAMMENFILTER® und Zwischenlagen (bei IIC), kennzeichnen die PROTEGO® Flammensicherung (2). In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen der Armatur werden Spaltweite und Anzahl der FLAMMENFILTER® abgestimmt.

Durch die Angabe der Betriebsparameter des durchströmenden Mediums wie Explosionsgruppe, Druck, Temperatur bzw. Zusammensetzung des Mediums, kann die optimale Detonationsrohrsicherung bestimmt werden. Dieses Gerät kann für alle Explosionsgruppen von IIB3 bis IIC eingesetzt werden.

Die Detonationsrohrsicherung ist unidirektional und mit Gewindeanschluss ausgeführt, wobei das Gewinde internationalen Normen angepasst werden kann. Die Standardausführung ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C und einem Betriebsdruck nach Tabelle 3 einsetzbar. Davon abweichend sind **Geräte mit Sonderzulassungen für höhere Temperaturen und Drücke auf Anfrage erhältlich**.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- kompakte Bauform
- geringste Anzahl an FLAMMENFILTER® Scheiben durch Einsatz des effektiven Stoßfangs bzw. optimierte Geometrie

für Ausführung IIB3:
- Wartung ist ohne Ausbau aus der Rohrleitung möglich
- schnellste Demontage und Montage der einzelnen FLAMMENFILTER®

- bietet Sicherheit bei Deflagrationen und stabilen Detonationen
- Eckkonstruktion spart Rohrleitungskrümmer ein
- anwendbar für nahezu alle brennbaren Gase und Gasgemische
- niedrige Lifecycle-Kosten
- preiswerte Ersatzteile

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	G ¼	G ½	G ¾
a	48	70	80
b	35	40	47
c	70	75	87
d	108	115	135
e	34	50	60

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
≥ 0,65 mm	IIB3	C	Sonderabnahmen auf Anfrage
< 0,50 mm	IIC	B	

Tabelle 3: Auswahl des max. Betriebsdrucks

Expl. Gr.	DN	G ¼	G ½	G ¾
IIB3	P_{max}	1,2	1,2	1,2
IIC	P_{max}	1,1	1,1	1,1

P_{max} = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage

Expl. Gr. IIB3 deckt Expl. Gr. IIA ab

Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C
-	Kennzeichnung

höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage

Tabelle 5: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C	D
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Hastelloy
Deckel mit Stoßfang *	Stahl	Edelstahl	Hastelloy
Dichtung	PTFE*	PTFE	PTFE
Flammensicherung	A	A	B

G ¼ nur in Ausführung C und D

* G ¼ ohne Stoßfang

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 6: Materialkombinationen der Flammensicherung

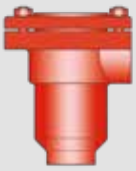
Ausführung	A	B
FLAMMENFILTER® *	Edelstahl	Hastelloy
Zwischenlagen	Edelstahl	Hastelloy

* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäuse- und Deckelwerkstoffe lieferbar.

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 7: Anschlussart

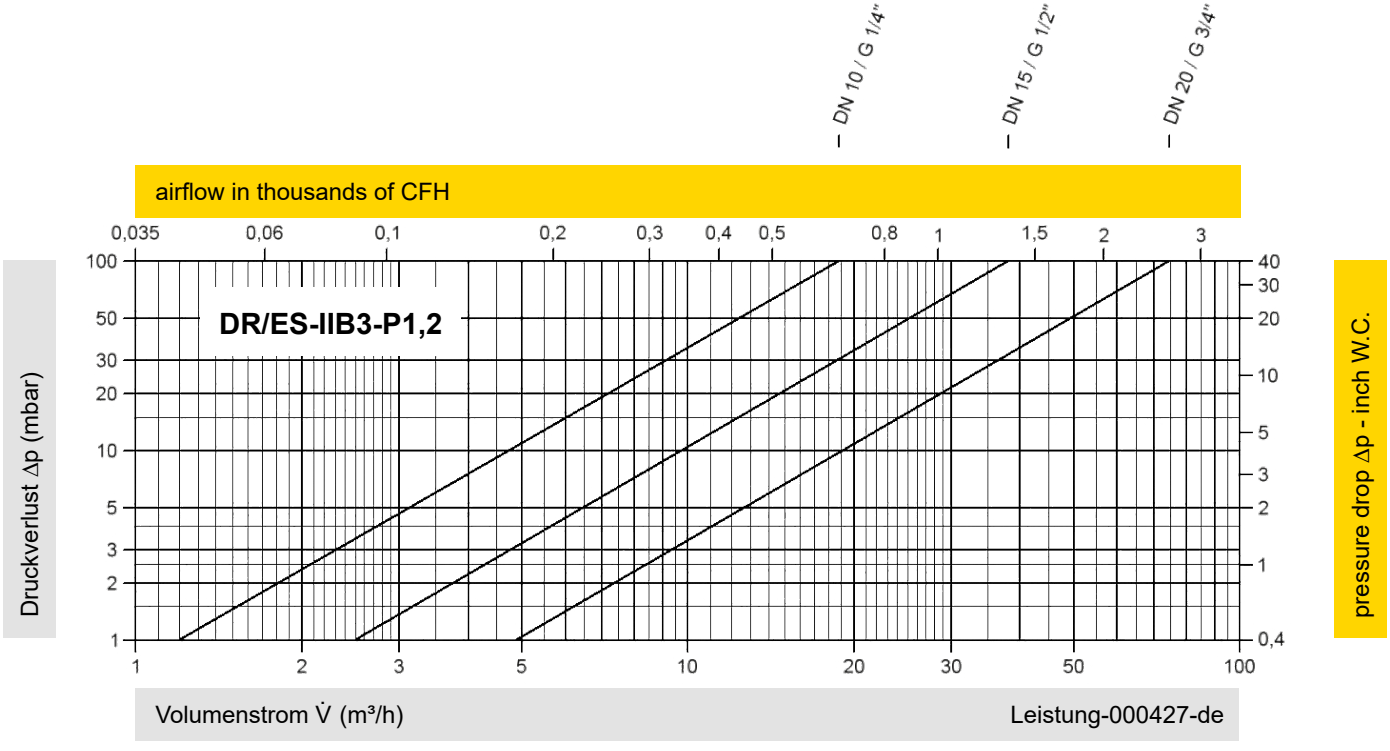
Rohrgewinde DIN ISO 228-1	DIN	andere Gewindeanschlüsse auf Anfrage

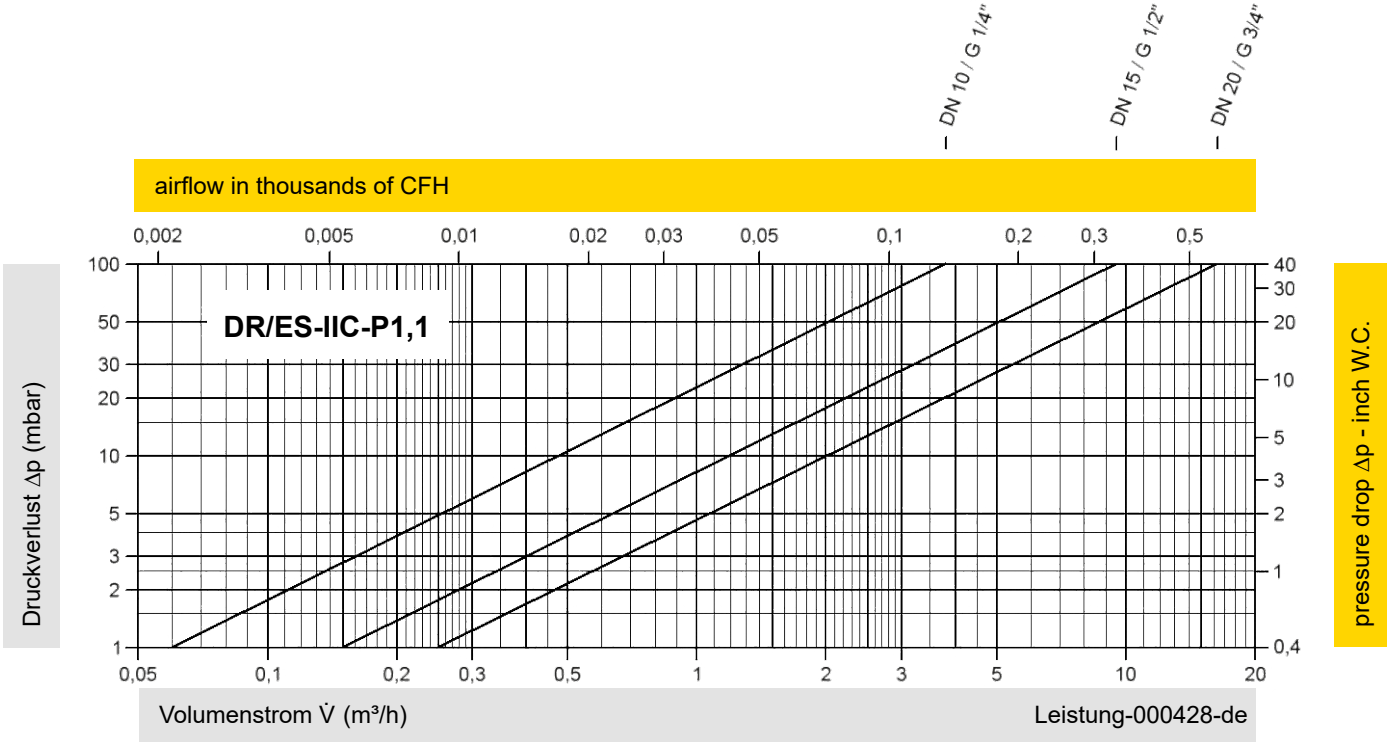


Detonationsrohrsicherung

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® DR/ES

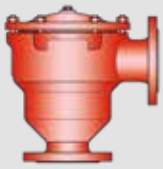




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

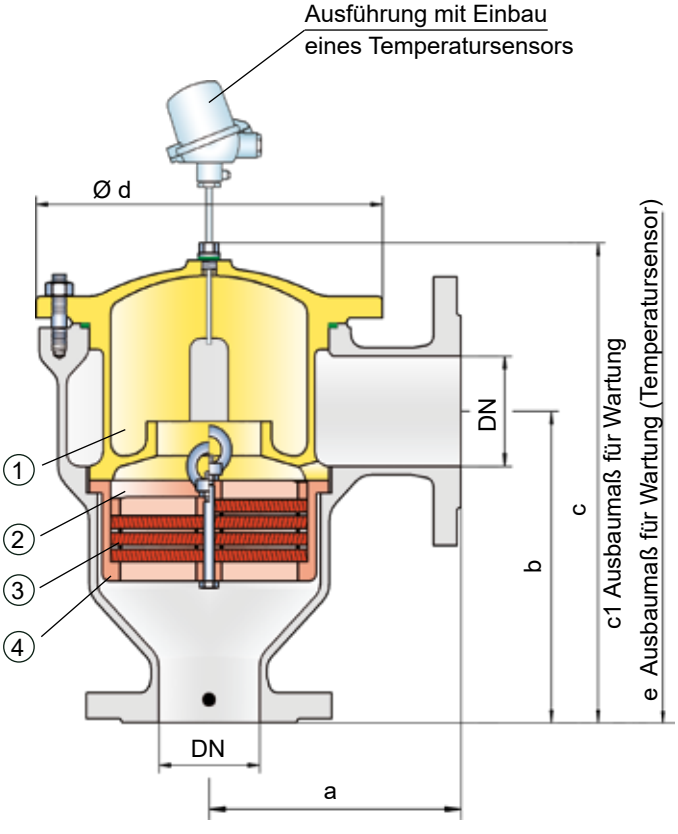
Notizen:



Detonationsrohrsicherung

für stabile Detonationen und Deflagrationen in Eckausführung mit Stoßfang, einseitig wirkend

PROTEGO® DR/ES



● Anschluss an die zu schützende Zone

Funktion und Beschreibung

Die Detonationsrohrsicherung vom Typ PROTEGO® DR/ES hat sich seit Jahrzehnten im industriellen Anlagenbau bewährt, weil sie als Eckausführung gegenüber den Durchgangsausführungen erhebliche Wartungs- und Kostenvorteile bietet.

Beim Einlaufen einer Detonation in die Armatur wird dem Detonationsstoß durch den integrierten Stoßfang (1) Energie entzogen, bevor die Flamme in den engen Spalten der FLAMMENFILTER® (3) gelöscht wird.

Mehrere FLAMMENFILTER® und Zwischenlagen, die in einem FLAMMENFILTER® Käfig (4) stabil eingefasst sind, kennzeichnen die PROTEGO® Flammensicherung (2). Die Spaltweite und Anzahl der FLAMMENFILTER® werden durch die Betriebsparameter des durchströmenden Gemisches (Explosionsgruppe, Druck, Temperatur) bestimmt. So kann dieses Gerät für die Explosionsgruppen IIA bis IIB3 eingesetzt werden.

Die Standardausführung ist bis zu einer Betriebstemperatur von + 60°C und einem Betriebsdruck von 1,2 bar absolut einsetzbar. Davon abweichend sind **Geräte mit Sonderzulassungen für höhere Drücke und höhere Temperaturen auf Anfrage erhältlich**.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- geringste Anzahl an FLAMMENFILTER® Scheiben durch Einsatz des effektiven Stoßfangs
- schnellste Demontage und Montage der kompletten PROTEGO® Flammensicherung sowie der einzelnen FLAMMENFILTER® im Käfig
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER®
- Eckkonstruktion spart Rohrleitungskrümmer ein
- erweitertes Einsatzgebiet für höhere Betriebstemperaturen und -drücke
- geringer Druckverlust und damit niedrige Betriebs- und Lifecycle-Kosten
- preiswerte Ersatzteile

Ausführungsarten und Spezifikationen

Es stehen vier Ausführungen zur Auswahl:

Detonationsrohrsicherung in Grundausführung	**DR/ES- – - –**
Detonationsrohrsicherung mit integriertem Temperatursensor* als zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen	**DR/ES- T - –**
Detonationsrohrsicherung mit Heizmantel	**DR/ES- H - –**
Detonationsrohrsicherung mit integriertem Temperatursensor* und Heizmantel	**DR/ES- H - T**

*Widerstandsthermometer für Gerätegruppe II Kategorie (1) 2 (GII Kat. (1) 2)

Stabilisierte FLAMMENFILTER®
(Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	25 / 1"	32 / 1 ¼"	40 / 1 ½"	50 / 2"	65 / 2 ½"	80 / 3"	100 / 4"	125 / 5"	150 / 6"	200 / 8“
a	125	125	153	155	198	200	250	332	335	425
b	140	140	183	185	223	225	290	357	360	505
c	210	210	290	290	365	365	415	535	535	810
c1	285	285	395	395	500	500	595	750	750	1230
d	150	150	210	210	275	275	325	460	460	620
e	495	495	600	600	705	705	795	950	950	1435

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
> 0,90 mm	IIA	D	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

Tabelle 3: Auswahl des max. Betriebsdrucks

	DN	25 / 1"	32 / 1 ¼"	40 / 1 ½"	50 / 2"	65 / 2 ½"	80 / 3"	100 / 4"	125 / 5"	150 / 6"	200 / 8“
Expl. Gr. IIA	P_{max}	4,0	4,0	4,0	4,0	2,9	2,9	2,0	2,0	2,0	1,2
Expl. Gr. IIB3	P_{max}	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,4	1,4	1,1

P_{max} = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage

Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
-	Kennzeichnung	

Tabelle 5: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C	D
Gehäuse Heizmantel (DR/ES-H-(T)-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Hastelloy Edelstahl
Deckel mit Stoßfang	Stahl	Edelstahl	Hastelloy
O-Ring	FPM *	PTFE	PTFE
Flammensicherung	A	C, D	E

* für Geräte bei Einsatz mit erhöhten Temperaturen ab 150°C Dichtungen aus PTFE.

Das Gehäuse und der Deckel mit Stoßfang können auch in Werkstoff Stahl mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden.

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 6: Materialkombinationen der Flammensicherung

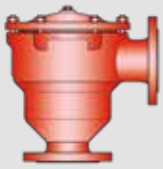
Ausführung	A	C	D	E
FLAMMENFILTER® Käfig	Stahl	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy
FLAMMENFILTER® *	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	Hastelloy
Zwischenlagen	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	Hastelloy

* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäuse- bzw. Käfigwerkstoffe lieferbar.

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 7: Flanschanschlussart

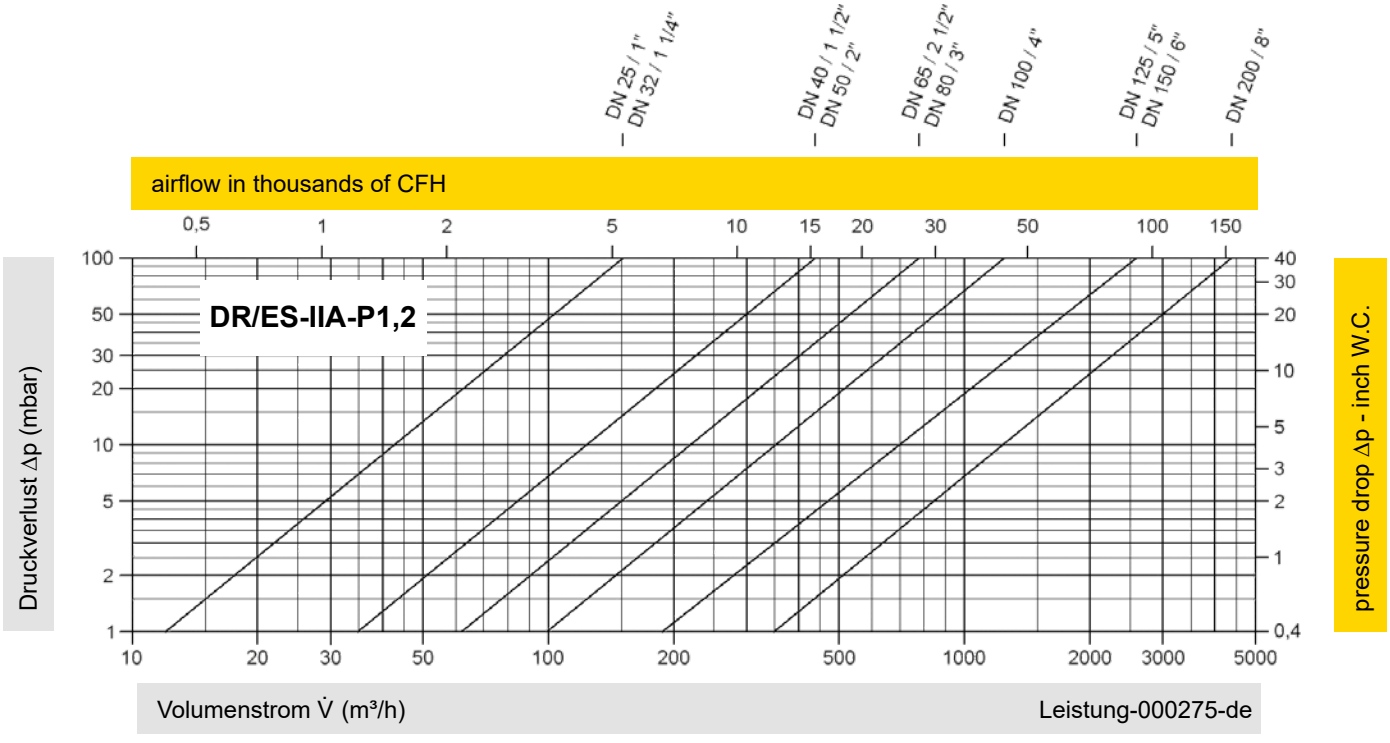
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

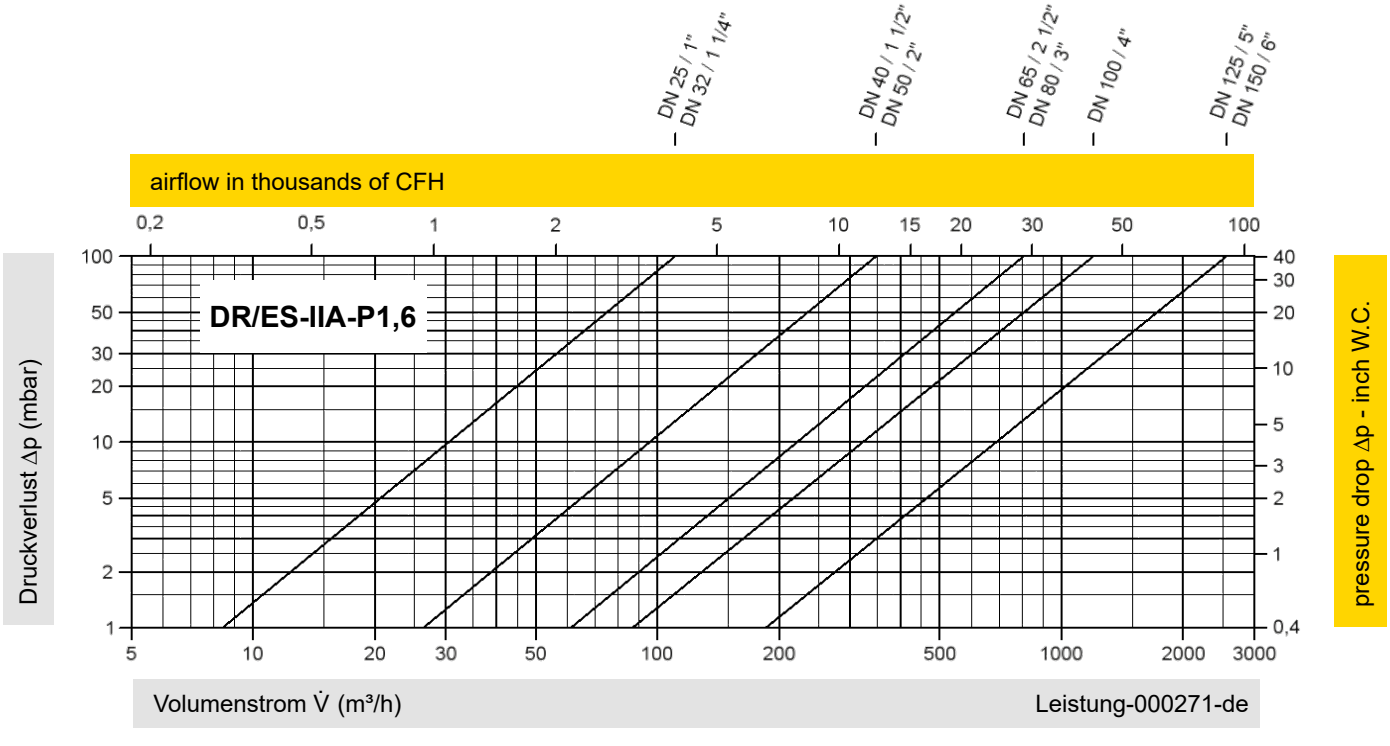


Detonationsrohrsicherung

Volumenstromdiagramme

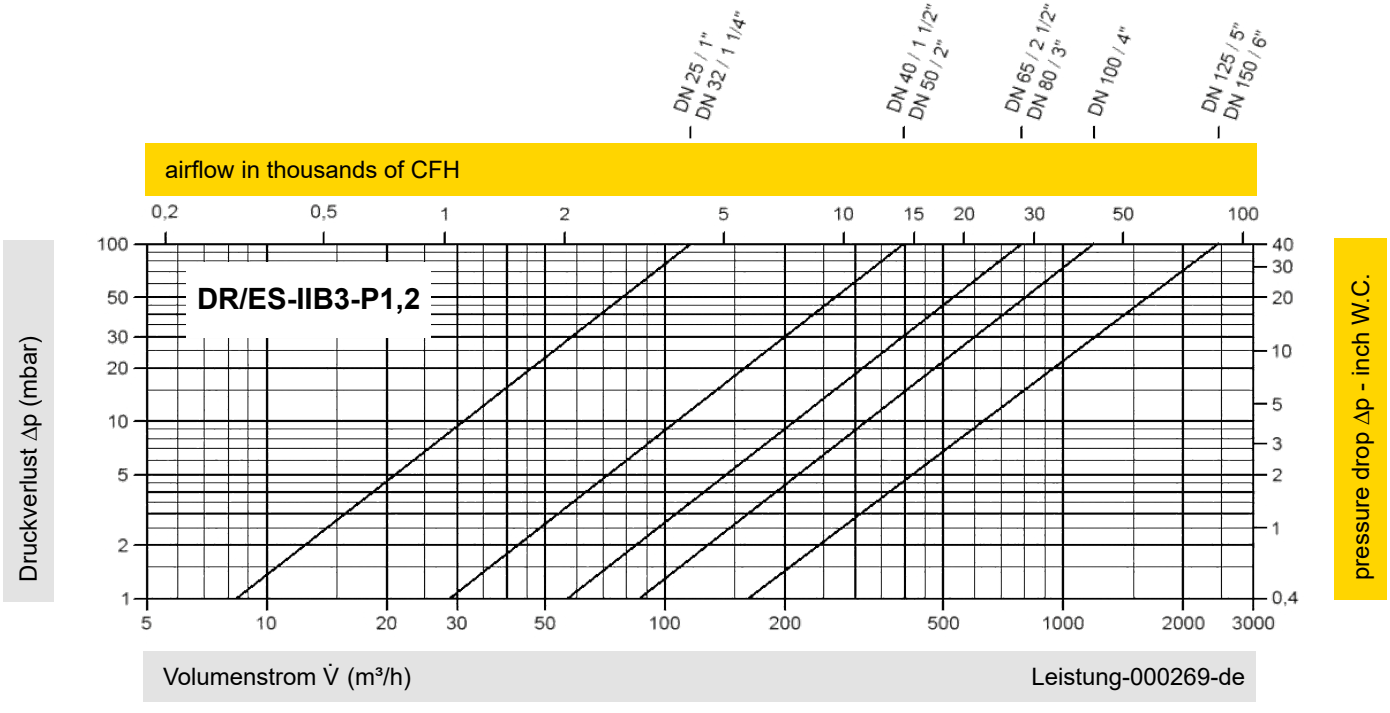
PROTEGO® DR/ES



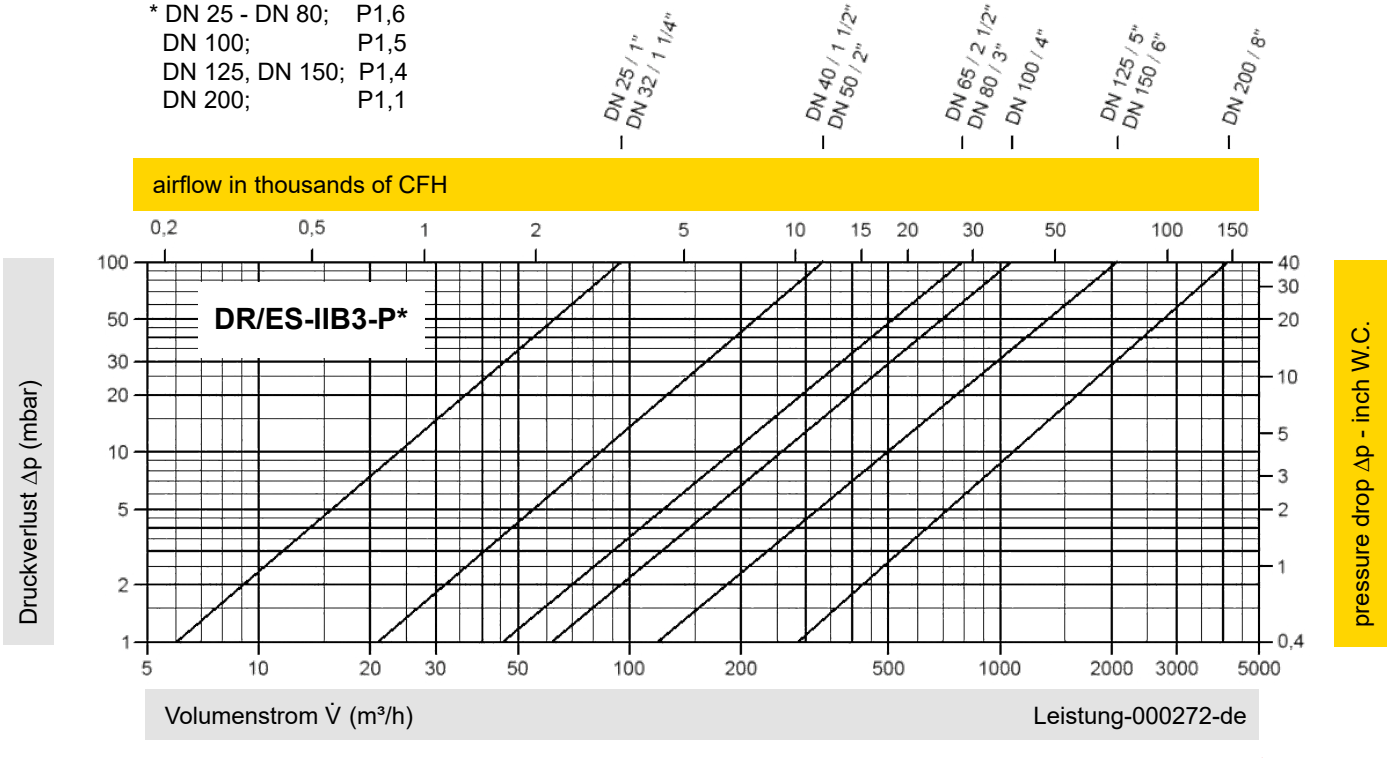


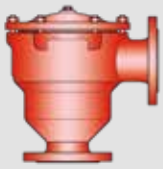
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.



* DN 25 - DN 80; P1,6
DN 100; P1,5
DN 125, DN 150; P1,4
DN 200; P1,1

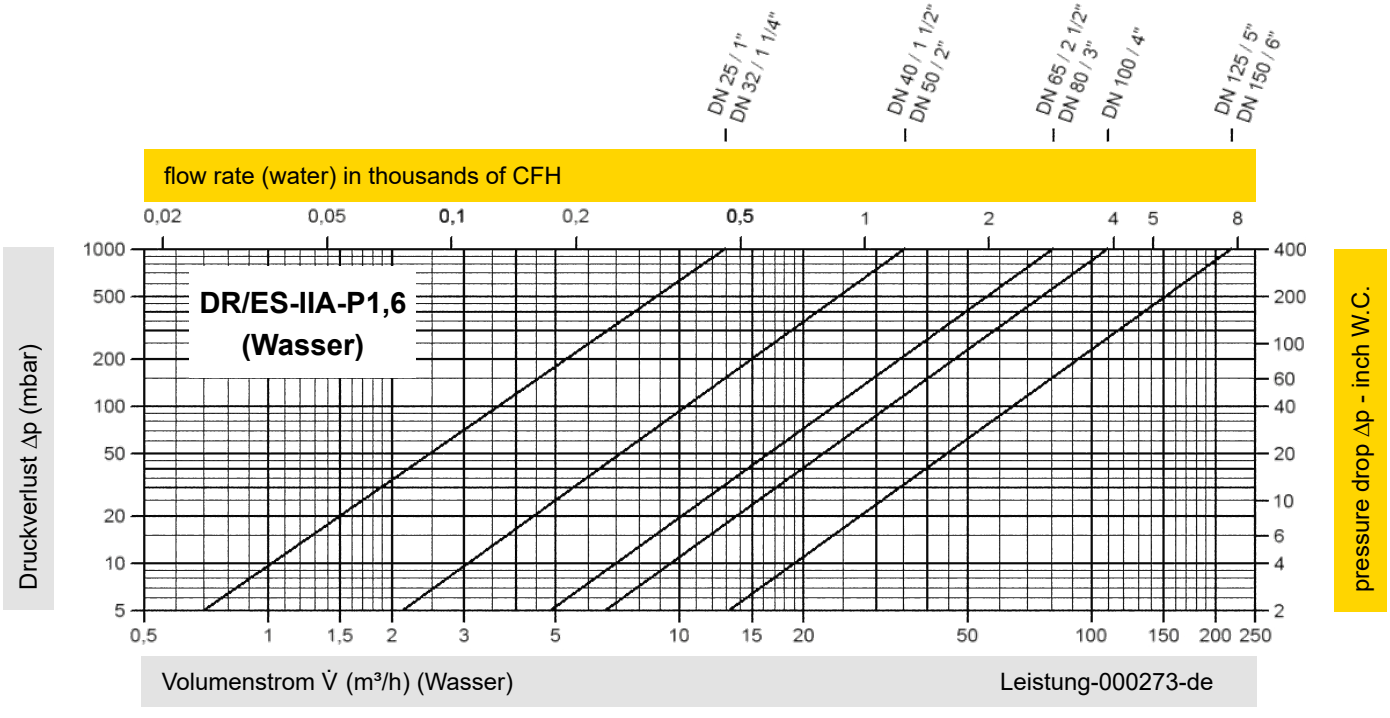




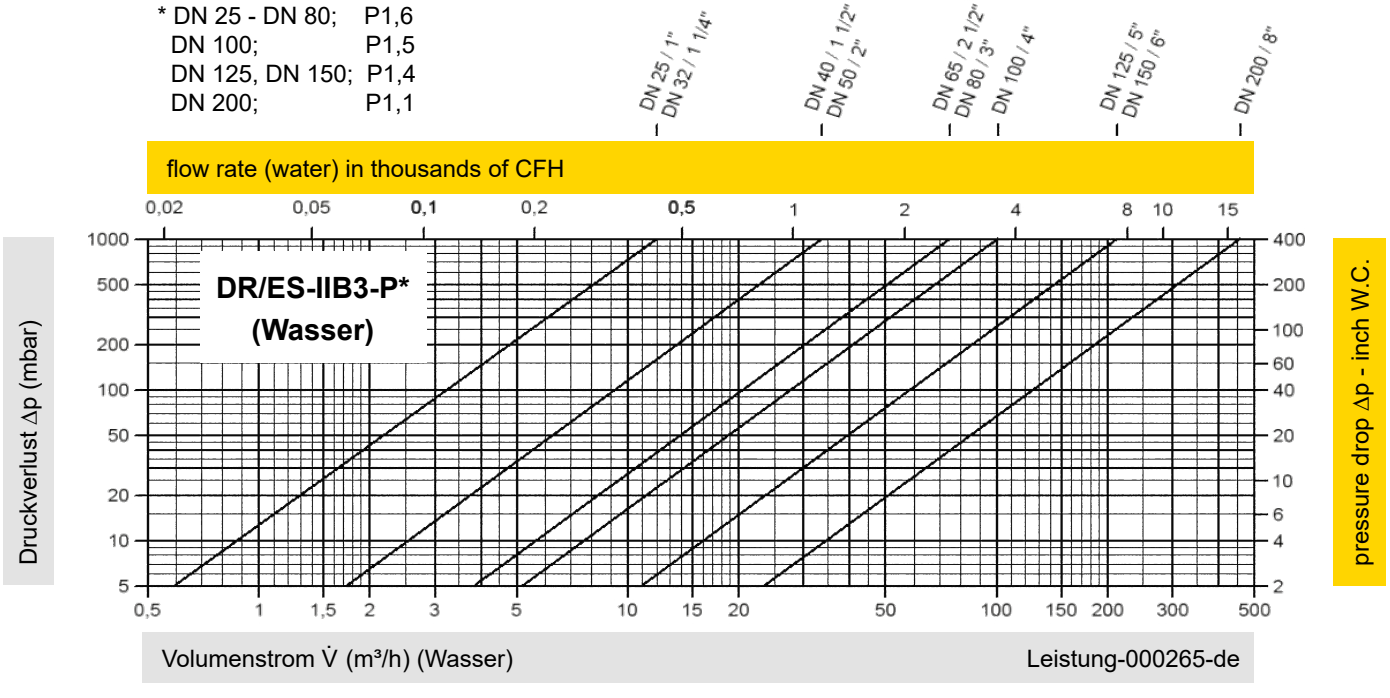
Detonationsrohrsicherung

Volumenstromdiagramme (Wasser)

PROTEGO® DR/ES



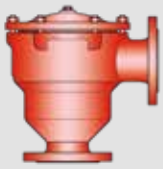
* DN 25 - DN 80; P1,6
DN 100; P1,5
DN 125, DN 150; P1,4
DN 200; P1,1



Umrechnung: $\dot{V}_{Wasser} = \dot{V}_{Flüssigkeit} * \sqrt{\frac{\rho_{Flüssigkeit}}{\rho_{Wasser}}}$ $\dot{V}_{Flüssigkeit} = \dot{V}_{Wasser} * \sqrt{\frac{\rho_{Wasser}}{\rho_{Flüssigkeit}}}$

Der Volumenstrom V̇ in m³/h ist mit Wasser ermittelt worden gemäß DIN EN 60534 bei der Temperatur T_n = 20°C und einem Druck p_n = 1,013 bar, kinematische Viskosität v = 10^{-6} m²/s

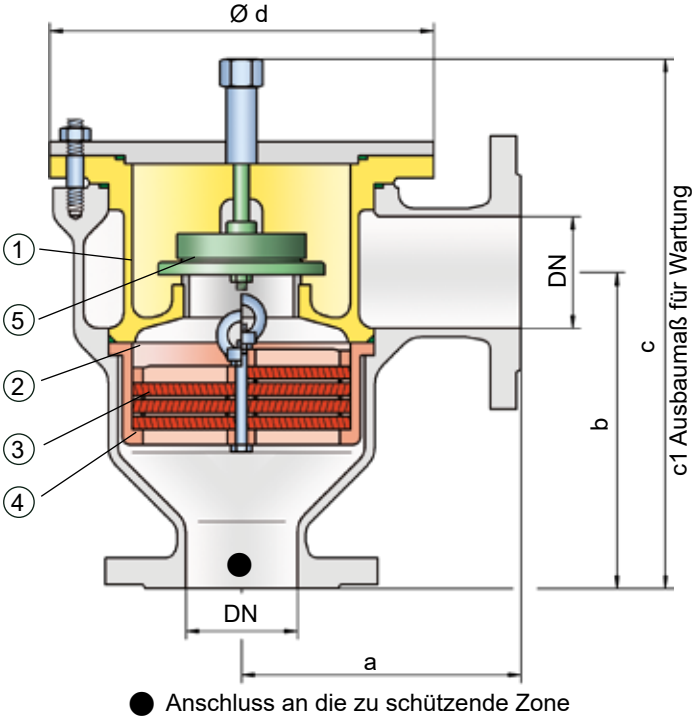
Notizen:



Detonationsrohrsicherung

mit Überdruckventil für stabile Detonation und Deflagration mit Stoßfang in Eckausführung, einseitig wirkend

PROTEGO® DR/ES-V



● Anschluss an die zu schützende Zone

Druckeinstellungen: Überdruck +2,0 mbar bis +35 mbar

Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Die Armatur vom Typ PROTEGO® DR/ES-V vereinigt in einmaliger Weise die Funktion einer Detonationsrohrsicherung mit der Funktion eines Überdruckventils in einem Gerät. Die Armatur bietet Sicherheit gegen Deflagrationen und stabile Detonationen. Das im Stoßfang (1) der Detonationsrohrsicherung integrierte gewichtsbelastete Tellerventil (5) ist als Überdruckventil ausgeführt. Der Ansprechdruck des Ventils wird werkseitig eingestellt und kann zwischen 2 und 35 mbar betragen. Nach einer Drucksteigerung von 40%, bezogen auf den Ansprechdruck, öffnet das Ventil vollständig und erreicht die maximale Volumenstromleistung. Bei einem Einsatz in Saugleitungen von Lagerbehältern erfüllt der eingebaute Ventilteller gleichzeitig die Funktion eines Rückschlagventils, d.h. das Produkt kann von der nachgeschalteten Saugleitung nicht in den Tank zurücklaufen. Obwohl mehrere Funktionen in einem Gerät integriert sind, ist die Armatur überaus einfach zu warten, was in erster Linie auf die klassische Eckausführung zurückzuführen ist.

Beim Einlaufen einer Detonation in die Armatur wird dem Detonationsstoß durch den integrierten Stoßfang Energie entzogen, bevor die Flamme in den engen Spalten der FLAMMENFILTER® (3) gelöscht wird. Dabei wird die Flammendurchschlagsicherheit unabhängig von der Ventilstellung gewährleistet.

Mehrere FLAMMENFILTER® und Zwischenlagen, die in einem FLAMMENFILTER® Käfig (4) stabil eingefasst sind, kennzeichnen die PROTEGO® Flammensicherung (2). Die Spaltweite und Anzahl der FLAMMENFILTER® werden durch die Betriebsparameter des durchströmenden Gemisches (Explosionsgruppe, Druck, Temperatur) bestimmt. So kann dieses Gerät für die Explosionsgruppen IIA bis IIB3 eingesetzt werden.

Die Standardausführung ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C und einem Betriebsdruck von 1,2 bar absolut einsetzbar. Davon abweichend sind **Geräte mit Sonderzulassungen für höhere Drücke und höhere Temperaturen auf Anfrage erhältlich**.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- Integration von Detonationsrohrsicherung und Ventil in einem Gerät
- gute Dichtheit des Ventils
- Einsatz als detonationssicheres Rückschlagventil in der Saugleitung von Lagerbehältern
- optimaler Einsatz als Überströmventil in Entlüftungs- und Gaspendelleitungen
- geringste Anzahl an FLAMMENFILTER® Scheiben durch Einsatz des effektiven Stoßfangs
- schnellste Demontage und Montage der kompletten PROTEGO® Flammensicherung sowie der einzelnen FLAMMENFILTER® im Käfig
- bietet Sicherheit bei Deflagrationen und stabilen Detonationen
- erweitertes Einsatzgebiet für höhere Betriebstemperaturen und -drücke
- preiswerte Ersatzteile

Ausführungsarten und Spezifikationen

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Detonationsrohrsicherung mit Rückschlagventil in Grundausführung **DR/ES- V - –**

Detonationssicherung mit Rückschlagventil und Heizmantel **DR/ES- V - H**

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	25 / 1"	32 / 1 ¼"	40 / 1 ½"	50 / 2"	65 / 2 ½"	80 / 3"	100 / 4"	125 / 5"	150 / 6"	200 / 8"
a	125	125	153	155	198	200	250	332	335	425
b	140	140	183	185	223	225	290	357	360	505
c	237	237	305	305	395	395	460	575	575	863
c1	345	345	410	410	530	530	615	790	790	1295
d	149	149	210	210	275	275	325	460	460	620

Stabilisierte FLAMMENFILTER®
(Flyer pdf)

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
> 0,90 mm	IIA	D	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

Tabelle 3: Auswahl des max. Betriebsdrucks

Expl. Gr.	DN	25 / 1"	32 / 1 ¼"	40 / 1 ½"	50 / 2"	65 / 2 ½"	80 / 3"	100 / 4"	125 / 5"	150 / 6"	200 / 8“
IIA	P_{max}	4,0	4,0	4,0	4,0	2,9	2,9	2,0	2,0	2,0	1,2
IIB3	P_{max}	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,4	1,4	1,1

P_{max} = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage

Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
-	Kennzeichnung	

Tabelle 5: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C	D	
Gehäuse Heizmantel (DR/ES-V-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Hastelloy Edelstahl	Das Gehäuse und der Deckel mit Stoßfang können auch in Werkstoff Stahl mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden.
Deckel mit Stoßfang	Stahl	Edelstahl	Hastelloy	
Dichtungen	PTFE	PTFE	PTFE	
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Flammensicherung	A	C, D	E	

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 6: Materialkombinationen der Flammensicherung

Ausführung	A	C	D	E	
FLAMMENFILTER® Käfig	Stahl	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäuse- bzw. Käfigwerkstoffe lieferbar.
FLAMMENFILTER® *	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	Hastelloy	
Zwischenlagen	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	Hastelloy	

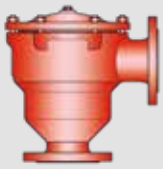
Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 7: Auswahl des Ventiltellers

Ausführung	A	B	C
Druckstufe	I	II	III
Einstelldruck (mbar)	+2,0 bis +3,5	>+3,5 bis +14	>+14 bis 35
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch

Tabelle 8: Flanschanschlussart

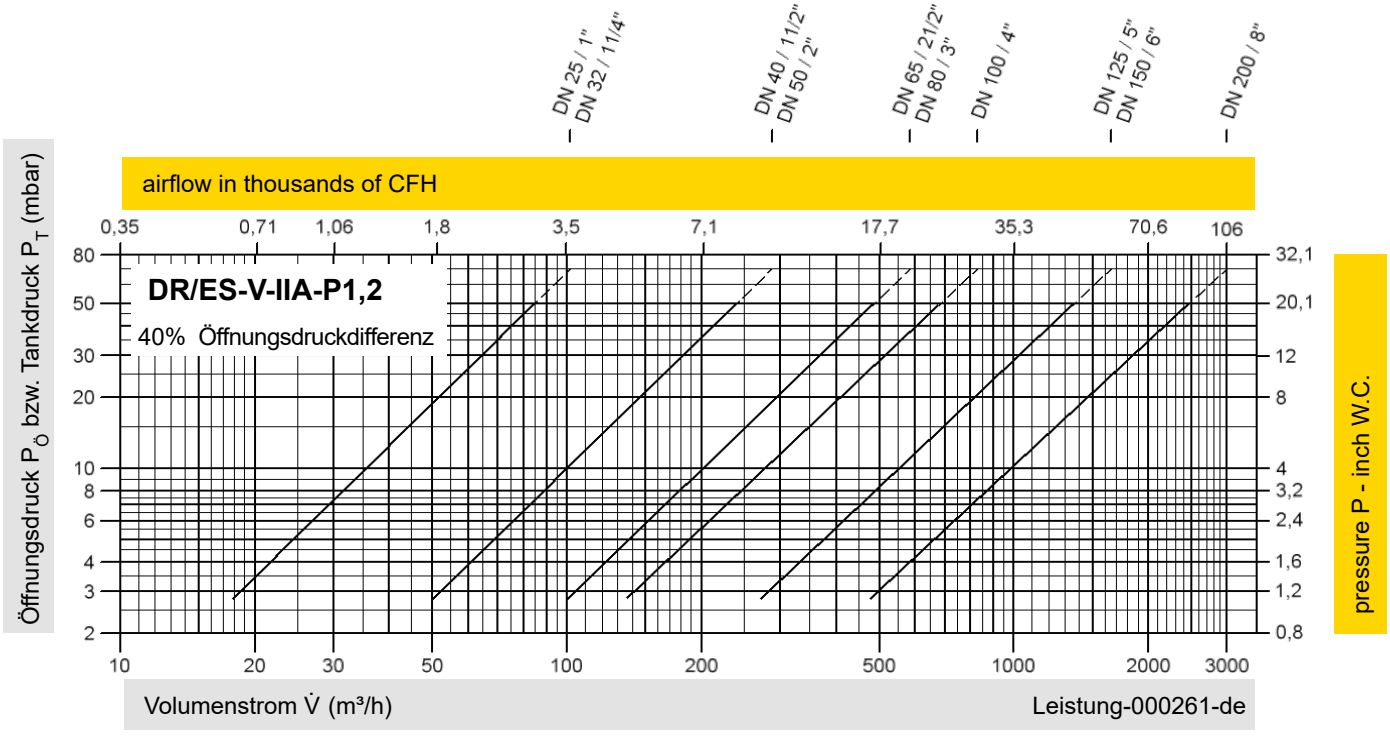
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

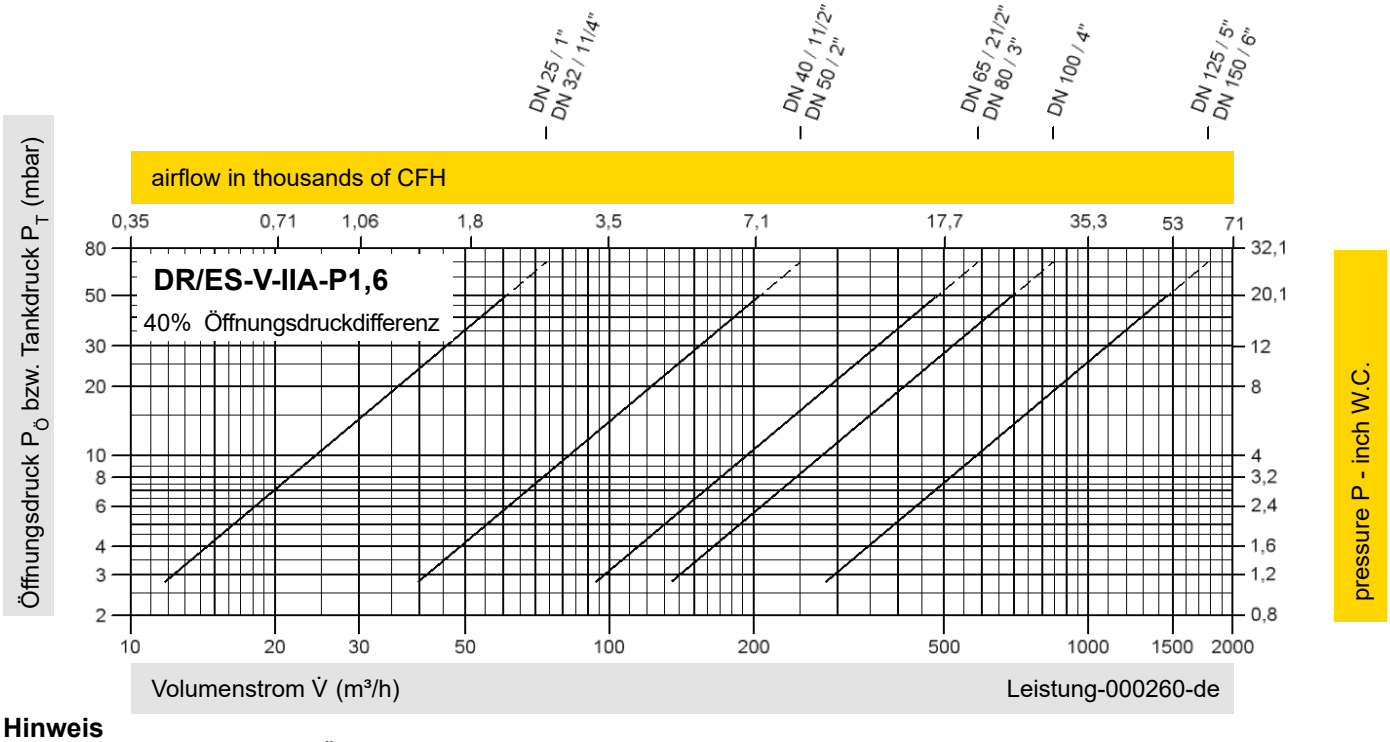


Detonationsrohrsicherung

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® DR/ES-V





Hinweis

$$\text{Ventil-Ansprechdruck} = \frac{\text{Öffnungsdruck bzw. Tankdruck}}{1{,}4}$$

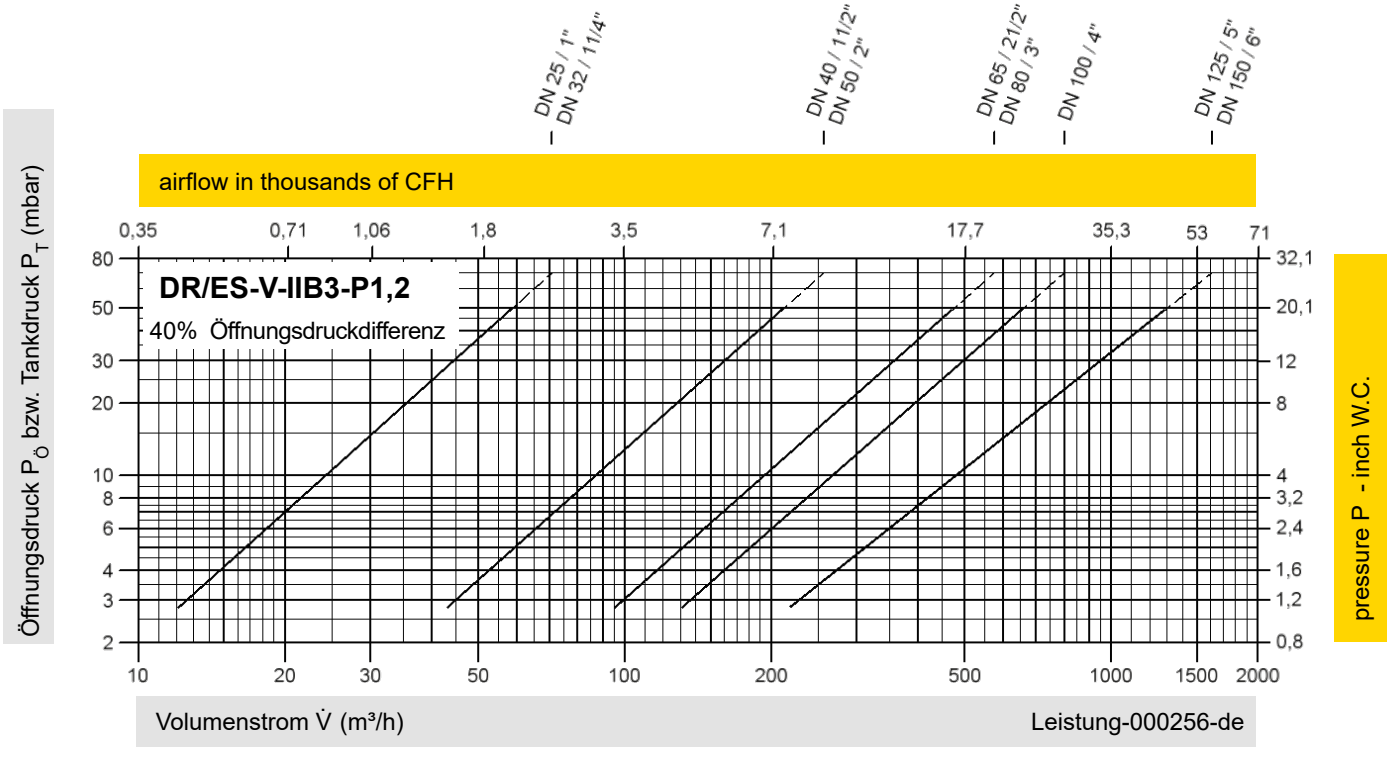
Ansprechdruck = das Ventil beginnt unter Betriebsbedingungen zu öffnen

Öffnungsdruck = Ansprechdruck + Öffnungsdruckdifferenz

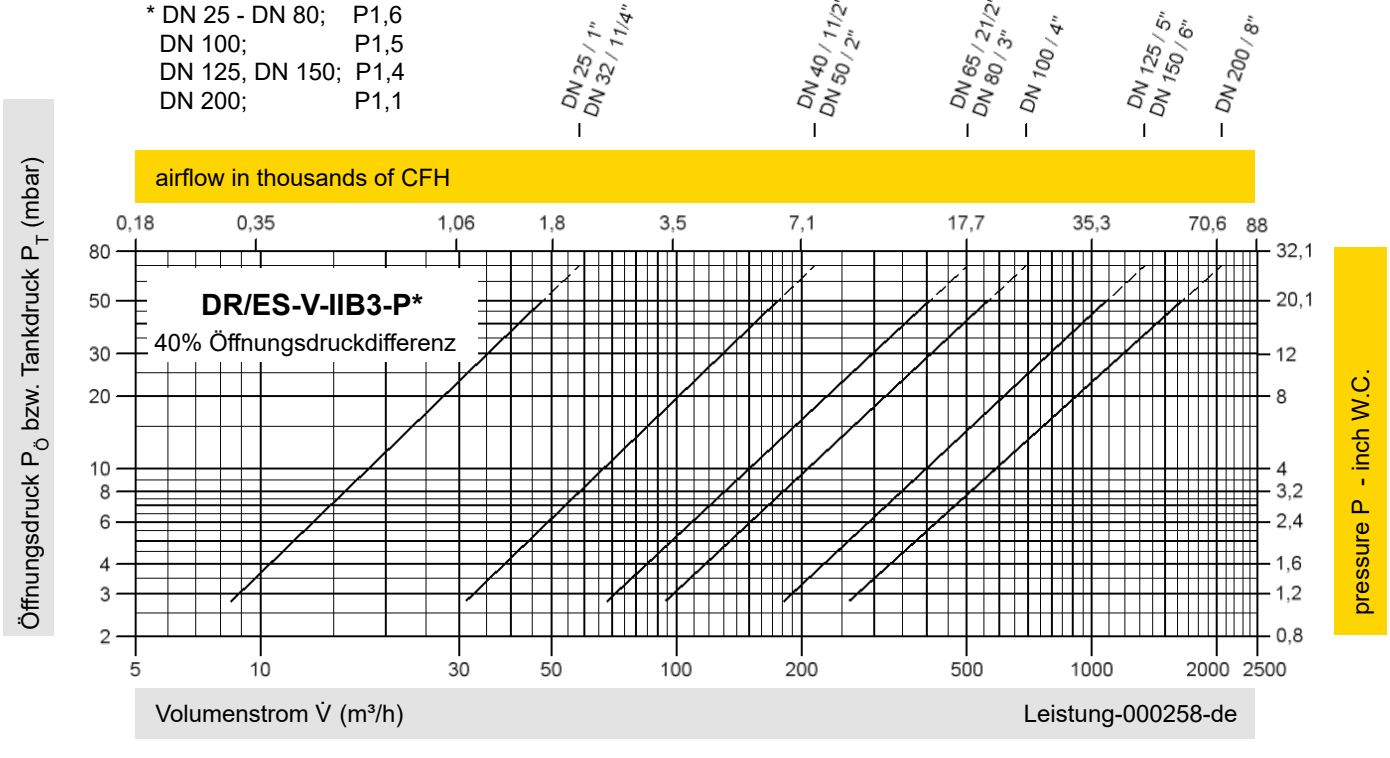
Öffnungsdruckdifferenz = Drucksteigerung nach dem Ansprechen bis zum Erreichen der erforderlichen Leistung

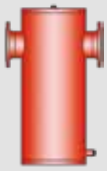
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.



* DN 25 - DN 80; P1,6
DN 100; P1,5
DN 125, DN 150; P1,4
DN 200; P1,1

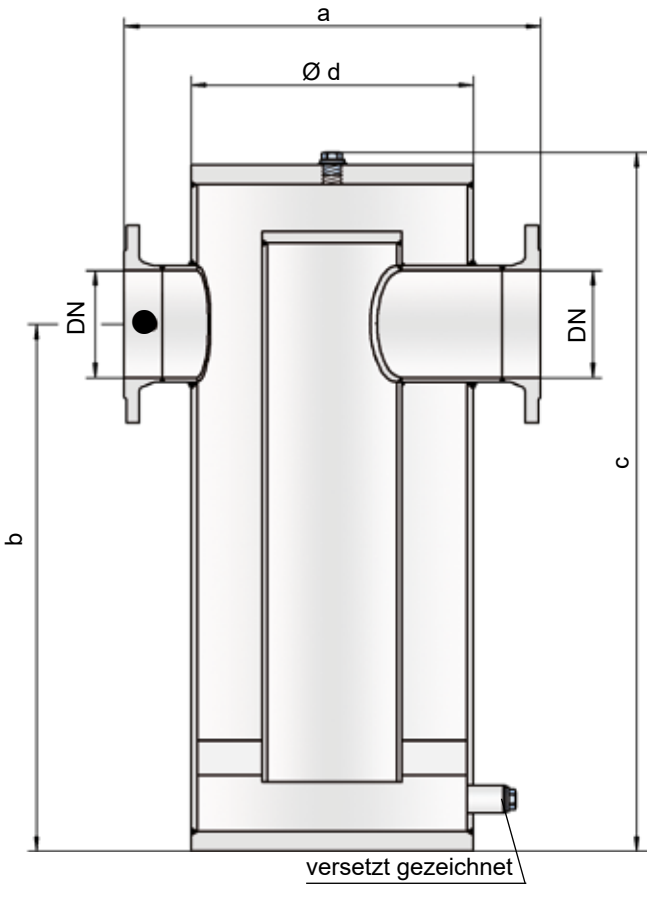




Flüssigkeits-Detonationssicherung

für Füllleitungen – Außenanbau

PROTEGO® LDA-W



● Behälteranschluss / zu schützende Zone

Funktion und Beschreibung

Die Flüssigkeits-Detonationssicherung der Baureihe PROTEGO® LDA-W ist für die Füllleitung von Lagerbehältern entwickelt worden, deren Leitung nicht ständig mit Produkt gefüllt ist und zeitweise ein zündfähiges Gemisch enthält. Die Armatur wird außerhalb des Behälters in die Füllleitung eingebaut. Im Falle einer Zündung der explosionsfähigen Atmosphäre verhindert die Armatur die Übertragung der Verbrennung in den Tank. Die Flüssigkeits-Detonationssicherung vom Typ PROTEGO® LDA-W funktioniert nach dem Siphonprinzip, bei dem das flüssige Produkt als Sperrflüssigkeit dient.

Beim Einlaufen einer stark beschleunigten Rohrdeflagration oder auch Detonation werden Verbrennungsdruck und Flammenfortpflanzungsgeschwindigkeit zunächst durch die Konstruktion erheblich reduziert und in eine energieärmere Deflagration überführt, die dann von der verbleibenden Tauchflüssigkeit aufgehalten wird.

Die Einsatzgrenzen der Armatur liegen bezüglich der Produktdampf/Luft-Gemische bei einer Temperatur von +60°C und einem Druck von 1,1 bar absolut. Dadurch werden alle in der Praxis möglichen Betriebszustände von entleerten Rohrleitungen für brennbare Flüssigkeiten abgedeckt. Die Flüssigkeits-Detonationssicherung ist standardmäßig bis 10 bar ausgelegt und damit explosionsdruckfest und bietet Sicherheit für nahezu alle brennbaren Flüssigkeiten. Die Armatur ist zugelassen für die Explosionsgruppen IIA bis IIB3. **Sonderausführungen mit Reinigungsdeckel für hochviskose und verunreinigte Flüssigkeiten sind lieferbar.**

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- durch Außenanbau gute Zugänglichkeit zur Armatur
- geringe Verschmutzungsgefahr
- geringer Druckverlust
- bietet Sicherheit bei Deflagrationen und stabilen Detonationen
- anwendbar für nahezu alle brennbaren Flüssigkeiten
- erfüllt die Anforderungen der TRGS*
- in wartungsfreundlicher Ausführung auch als Schmutzfang nutzbar

*TRGS = Technische Regeln für Gefahrstoffe

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf den folgenden Seiten

DN	25 1"	32 1 ¼"	40 1 ½"	50 2"	65 2 ½"	80 3"	100 4"	125 5"	150 6"	200 8"	250 10"	300 12"
a	250	275	350	350	450	450	500	600	600	700	850	1000
b	325	360	420	420	540	540	595	915	915	1100	1325	1480
c	445	480	565	565	720	720	800	1265	1265	1520	1830	2050
d	140	140	195	195	275	275	325	460	460	510	610	700

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
≥ 0,65 mm	IIB3	C	Sonderabnahmen auf Anfrage

Tabelle 3: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
-	Kennzeichnung	

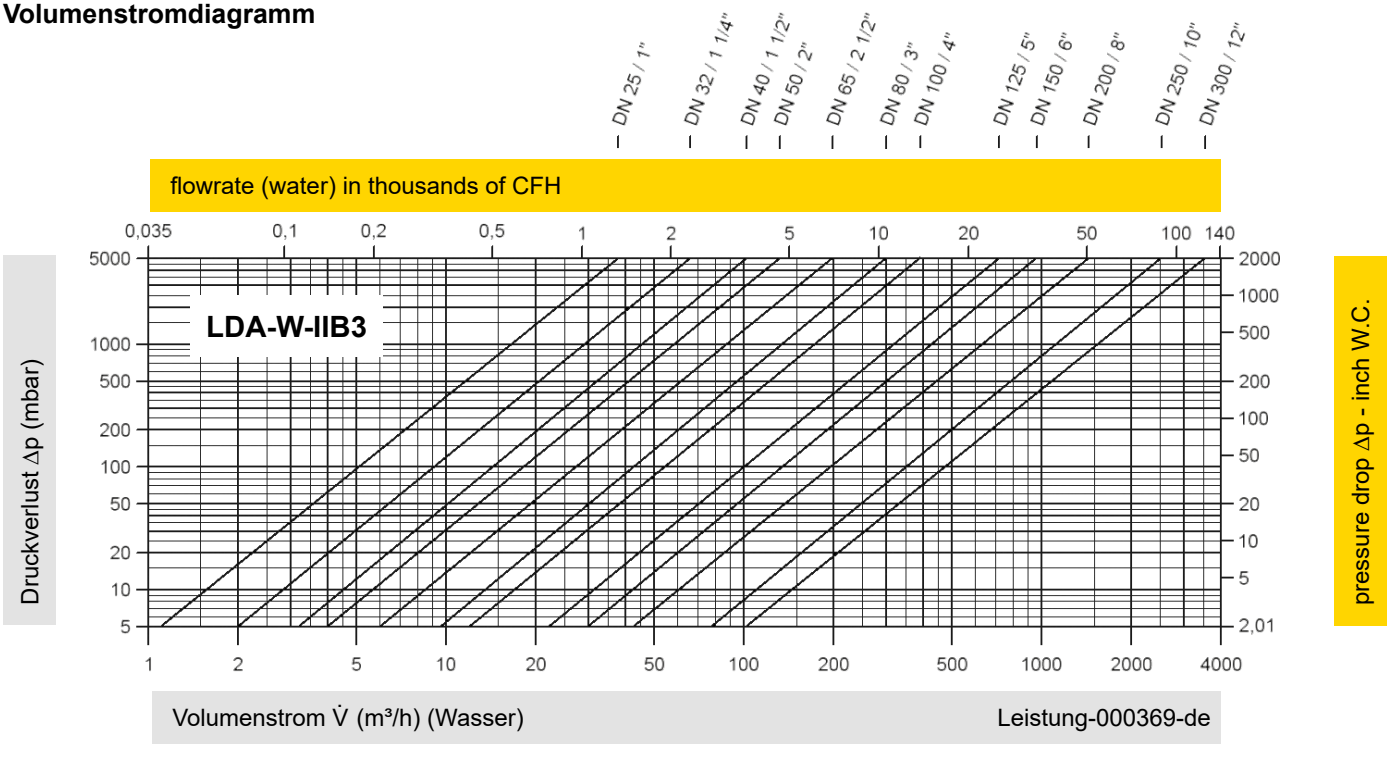
Tabelle 4: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	C	
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Hastelloy	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE	

Tabelle 5: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

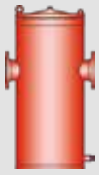
Volumenstromdiagramm



Umrechnung: $\dot{V}_{Wasser} = \dot{V}_{Flüssigkeit} * \sqrt{\frac{\rho_{Flüssigkeit}}{\rho_{Wasser}}}$ $\dot{V}_{Flüssigkeit} = \dot{V}_{Wasser} * \sqrt{\frac{\rho_{Wasser}}{\rho_{Flüssigkeit}}}$

Der Volumenstrom V̇ in m³/h ist mit Wasser ermittelt worden gemäß DIN EN 60534 bei der Temperatur T_n = 20°C, einem Druck p_n = 1,013 bar und einer kinematischen Viskosität v = 10^{-6} m²/s .
Um elektrostatische Aufladung von brennbaren Flüssigkeiten zu vermeiden, ist eine maximale Durchflussmenge nicht zu überschreiten (siehe TRGS 727, CENELEC-Report CLC/TR 60079-32-1).

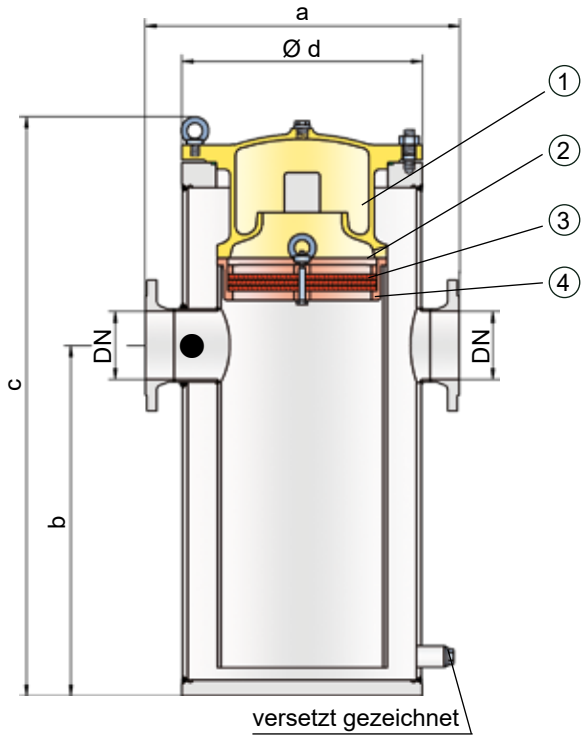
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Flüssigkeits-Detonationssicherung

für Füll- und Entleerungsleitungen – Außenanbau

PROTEGO® LDA-WF(W)



● Behälteranschluss / zu schützende Zone

Funktion und Beschreibung

Die Flüssigkeits-Detonationssicherung vom Typ PROTEGO® LDA-WF(W) ist für die Füll- und Entleerungsleitung von Lagerbehältern entwickelt worden, deren Leitung nicht ständig mit Produkt gefüllt ist und zeitweise ein zündfähiges Gemisch enthält. Die integrierte Leerhebesicherung (1) mit eingebauter PROTEGO® Flammensicherung (2) verhindert zusätzlich ein Absaugen der Tauchflüssigkeit beim Entleeren des Behälters. Mehrere FLAMMENFILTER® (3) und Zwischenlagen, die in einem FLAMMENFILTER® Käfig (4) stabil eingefasst sind, kennzeichnen die PROTEGO® Flammensicherung. Spaltweite und Anzahl der FLAMMENFILTER® werden durch die Betriebsparameter des durchströmenden Gemisches (Explosionsgruppe, Druck, Temperatur) bestimmt.

Die Armatur wird außerhalb des Behälters in die Füll- und Entleerungsleitungen eingebaut. Im Falle einer Zündung der explosionsfähigen Atmosphäre verhindert die Armatur die Übertragung der Verbrennung in den Tank. Die Flüssigkeits-Detonationssicherung vom Typ PROTEGO® LDA-WF(W) vereinigt in ihrer Konstruktion die klassische PROTEGO® Flammensicherung mit dem Siphonprinzip, bei dem das flüssige Produkt als Sperrflüssigkeit dient.

Beim Einlaufen einer stark beschleunigten Rohrdeflagration oder auch Detonation werden Verbrennungsdruck und Flammenfortpflanzungsgeschwindigkeit zunächst durch die Konstruktion erheblich reduziert und in eine energieärmere Deflagration überführt, die dann von der verbleibenden Tauchflüssigkeit und der PROTEGO® Flammensicherung aufgehalten wird.

Die Einsatzgrenzen der Armatur liegen bezüglich der Produktdampf/Luft-Gemische bei einer Temperatur von +60°C und einem Druck von 1,1 bar absolut. Davon abweichend sind **Geräte mit Sonderzulassungen für höhere Temperaturen auf Anfrage erhältlich.** Dadurch werden alle in der Praxis möglichen Betriebszustände von entleerten Rohrleitungen für brennbare Flüssigkeiten abgedeckt. Die Flüssigkeits-Detonationssicherung ist standardmäßig bis 10 bar druckbeständig. Die Armatur bietet Sicherheit für nahezu alle brennbaren Flüssigkeiten und ist zugelassen für die Explosionsgruppen IIA bis IIB3. **Sonderausführungen mit Reinigungsdeckel für hochviskose Flüssigkeiten sind lieferbar.**

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- durch Außenanbau gute Zugänglichkeit zur Armatur
- Leerhebesicherung bietet erhöhte Sicherheit
- geringe Verschmutzungsgefahr
- geringer Druckverlust
- bietet Sicherheit bei Deflagrationen und stabilen Detonationen
- anwendbar für nahezu alle brennbaren Flüssigkeiten
- erfüllt die Anforderungen der TRGS*

*TRGS = Technische Regeln für Gefahrstoffe

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf den folgenden Seiten

DN	25 1"	32 1 ¼"	40 1 ½"	50 2"	65 2 ½"	80 3"	100 4"	125 5"	150 6"	200 8"	250 10"
a	250	250	350	350	450	450	500	600	600	700	900
b	325	325	415	415	535	535	600	915	915	1090	1300
c	485	485	620	620	831	831	936	1340	1340	1520	1750
d	149	149	210	210	275	275	325	460	460	510	610

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
≥ 0,65 mm	IIB3	C	Sonderabnahmen auf Anfrage

Stabilisierte FLAMMENFILTER®
(Flyer pdf)

Tabelle 3: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
-	Kennzeichnung	

Tabelle 4: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Stoßfang	Stahl	Edelstahl	
Dichtung (Stoßfang)	FPM	PTFE	
Dichtung (Verschlussschraube)	PTFE	PTFE	
Flammensicherung	A	A	

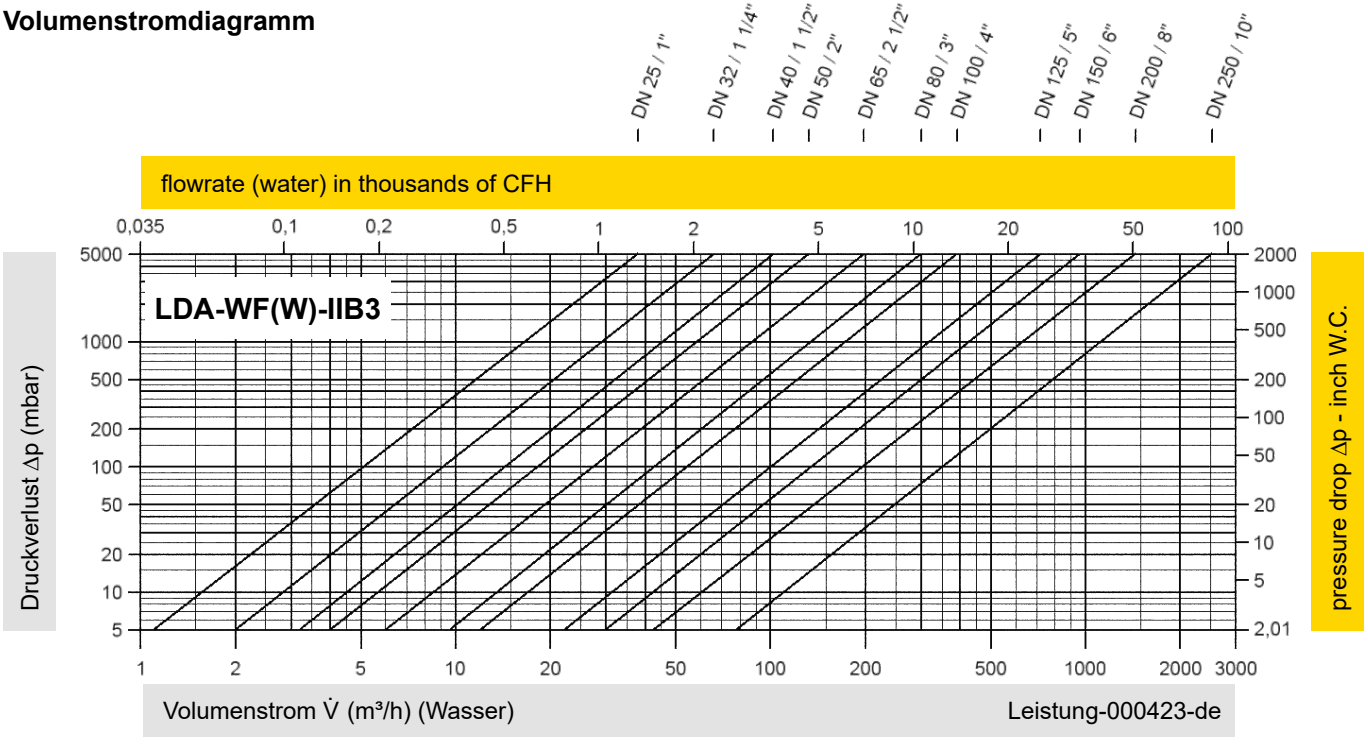
Tabelle 5: Materialauswahl der Flammensicherung

Ausführung	A	* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäuse- bzw. Käfigwerkstoffe lieferbar
FLAMMENFILTER®Käfig	Edelstahl	
FLAMMENFILTER® *	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Zwischenlagen	Edelstahl	

Tabelle 6: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

Volumenstromdiagramm



Umrechnung: $\dot{V}_{Wasser} = \dot{V}_{Flüssigkeit} * \sqrt{\frac{\rho_{Flüssigkeit}}{\rho_{Wasser}}}$ $\dot{V}_{Flüssigkeit} = \dot{V}_{Wasser} * \sqrt{\frac{\rho_{Wasser}}{\rho_{Flüssigkeit}}}$

Der Volumenstrom V̇ in m³/h ist mit Wasser ermittelt worden gemäß DIN EN 60534 bei der Temperatur T_n = 20°C, einem Druck p_n = 1,013 bar und einer kinematischen Viskosität v = 10^{-6} m²/s .
Um elektrostatische Aufladung von brennbaren Flüssigkeiten zu vermeiden, ist eine maximale Durchflussmenge nicht zu überschreiten (siehe TRGS 727, CENELEC-Report CLC/TR 60079-32-1).

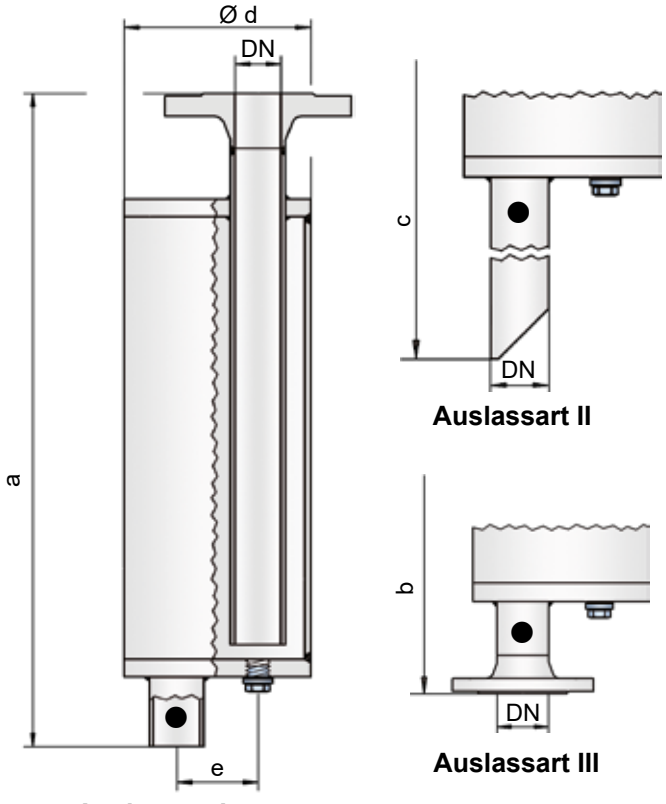
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Flüssigkeits-Detonationssicherung

für Füllleitungen – Inneneinbau

PROTEGO® LDA



● Behälteranschluss / zu schützende Zone

Funktion und Beschreibung

Die Flüssigkeits-Detonationssicherung der Baureihe PROTEGO® LDA ist für die Füllleitung von Lagerbehältern entwickelt worden, deren Leitung nicht ständig mit Produkt gefüllt ist und zeitweise ein zündfähiges Gemisch enthält. Die Armatur wird im Inneren des Behälters am Ende der Leitung eingebaut und verhindert im Falle einer Zündung der explosionsfähigen Atmosphäre die Übertragung der Verbrennung in den Tank. Die Flüssigkeits-Detonationssicherungen funktionieren nach dem Siphonprinzip bei denen das flüssige Produkt als Sperrflüssigkeit dient.

Beim Einlaufen einer stark beschleunigten Rohrdeflagration oder auch Detonation werden Verbrennungsdruck und Flammenfortpflanzungsgeschwindigkeit zunächst durch die Konstruktion erheblich reduziert und in eine energieärmere Deflagration überführt, die dann von der verbleibenden Tauchflüssigkeit aufgehalten wird.

Die Einsatzgrenzen der Armatur liegen bezüglich der Produktdampf/Luft-Gemische bei einer Temperatur von +60°C und einem Druck von 1,1 bar absolut. Dadurch werden alle in der Praxis möglichen Betriebszustände von entleerten Rohrleitungen für brennbare Flüssigkeiten abgedeckt. Die Flüssigkeits-Detonationssicherung ist standardmäßig bis 10 bar ausgelegt und damit explosionsdruckfest. Die Armatur bietet Sicherheit für nahezu alle brennbaren Flüssigkeiten und ist zugelassen für die Explosionsgruppen IIA bis IIB3.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- einfache Konstruktion und dadurch geringe Verschmutzungsgefahr
- geringer Druckverlust
- bietet Sicherheit bei Deflagrationen und stabilen Detonationen
- anwendbar für nahezu alle brennbaren Flüssigkeiten
- erfüllt die Anforderungen der TRGS*
- mit unterschiedlichen Auslaufstutzen lieferbar

*TRGS = Technische Regeln für Gefahrstoffe

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf den folgenden Seiten

DN	25 1"	32 1 ¼"	40 1 ½"	50 2"	65 2 ½"	80 3"	100 4"	125 5"	150 6"	200 8"	250 10"
a	500	580	700	700	825	925	1050	1150	1350	1650	2000
b	538	620	745	745	870	975	1102	1205	1405	1712	2068
c	725	805	925	925	1050	1145	1270	1380	1580	1880	2300
d	115	140	168	168	220	245	325	356	500	600	700
e	50	58	65	65	95	105	135	155	200	250	300

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
≥ 0,65 mm	IIB3	C	Sonderabnahmen auf Anfrage

Tabelle 3: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
-	Kennzeichnung	

Tabelle 4: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	

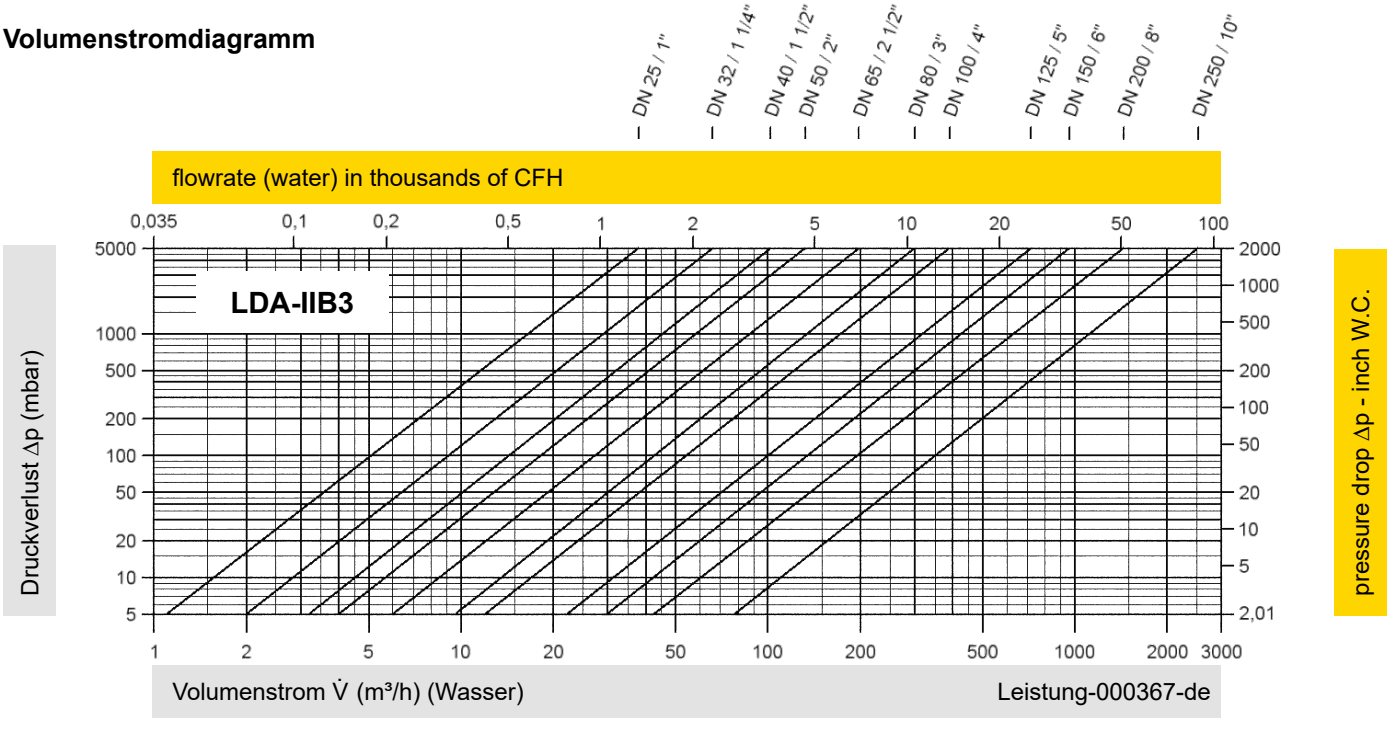
Tabelle 5: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

Tabelle 6: Auslassart

gerades Rohr	I	andere Anschlüsse auf Anfrage
abgeschrägtes Rohr	II	
EN 1092-1; Form B1	III	
ASME B16.5 CL 150 R.F.	III	

Volumenstromdiagramm



Umrechnung: $\dot{V}_{Wasser} = \dot{V}_{Flüssigkeit} * \sqrt{\frac{\rho_{Flüssigkeit}}{\rho_{Wasser}}}$ $\dot{V}_{Flüssigkeit} = \dot{V}_{Wasser} * \sqrt{\frac{\rho_{Wasser}}{\rho_{Flüssigkeit}}}$

Der Volumenstrom V̇ in m³/h ist mit Wasser ermittelt worden gemäß DIN EN 60534 bei der Temperatur T_n = 20°C, einem Druck p_n = 1,013 bar und einer kinematischen Viskosität v = 10^{-6} m²/s .
Um elektrostatische Aufladung von brennbaren Flüssigkeiten zu vermeiden, ist eine maximale Durchflussmenge nicht zu überschreiten (siehe TRGS 727, CENELEC-Report CLC/TR 60079-32-1).

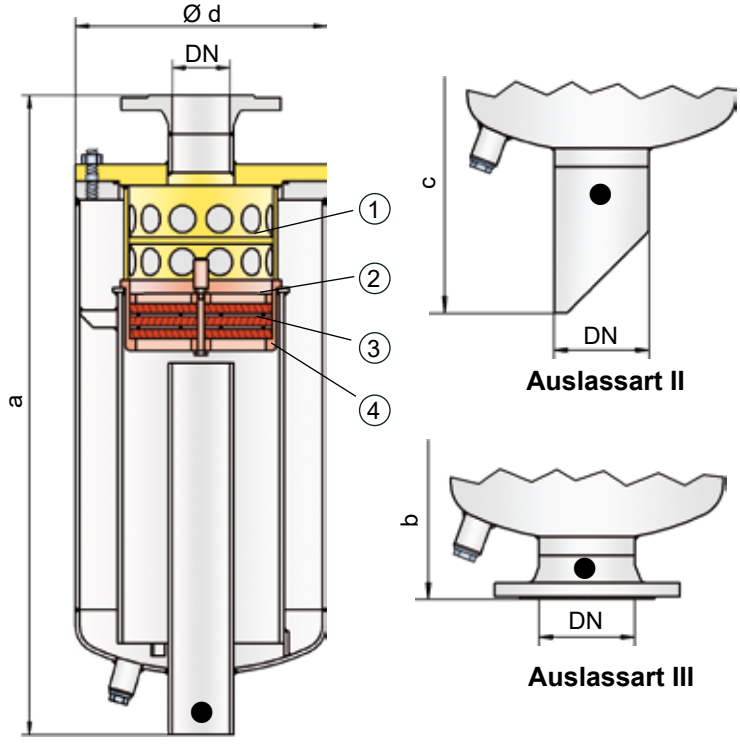
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Flüssigkeits-Detonationssicherung

für Füll- und Entleerungsleitungen – Inneneinbau

PROTEGO® LDA-F



● Behälteranschluss / zu schützende Zone

Funktion und Beschreibung

Die Flüssigkeits-Detonationssicherung der Baureihe PROTEGO® LDA-F ist für die Füll- und Entleerungsleitung von Lagerbehältern entwickelt worden, deren Leitung nicht ständig mit Produkt gefüllt ist und zeitweise ein zündfähiges Gemisch enthält. Die integrierte Leerhebesicherung (1) mit eingebauter PROTEGO® Flammensicherung (2) verhindert zusätzlich ein Absaugen der Tauchflüssigkeit beim Entleeren des Behälters. Mehrere FLAMMENFILTER® (3) und Zwischenlagen, die in einem FLAMMENFILTER® Käfig (4) stabil eingefasst sind, kennzeichnen die PROTEGO® Flammensicherung. Spaltweite und Anzahl der FLAMMENFILTER® werden durch die Betriebsparameter des durchströmenden Gemisches (Explosionsgruppe, Druck, Temperatur) bestimmt.

Die Armatur wird im Inneren des Behälters am Ende der Leitung eingebaut und verhindert im Falle einer Zündung der explosionsfähigen Atmosphäre die Übertragung der Verbrennung in den Tank. Die Flüssigkeits-Detonationssicherung vom Typ PROTEGO® LDA-F vereinigt in Ihrer Konstruktion die klassiche PROTEGO® Flammensicherung mit dem Siphonprinzip, bei dem das flüssige Produkt als Sperrflüssigkeit dient.

Beim Einlaufen einer stark beschleunigten Rohrdeflagration oder auch Detonation werden Verbrennungsdruck und Flammenfortpflanzungsgeschwindigkeit zunächst durch die Konstruktion erheblich reduziert und in eine energieärmere Deflagration überführt, die dann von der verbleibenden Tauchflüssigkeit und der PROTEGO® Flammensicherung aufgehalten wird.

Die Einsatzgrenzen der Armatur liegen bezüglich der Produktdampf/Luft-Gemische bei einer Temperatur von +60°C und einem Druck von 1,1 bar absolut. Dadurch werden alle in der Praxis möglichen Betriebszustände von entleerten Rohrleitungen für brennbare Flüssigkeiten abgedeckt. Die Flüssigkeits-Detonationssicherung ist standardmäßig bis 10 bar druckbeständig. Die Armatur bietet Sicherheit für nahezu alle brennbaren Flüssigkeiten und ist zugelassen für die Explosionsgruppen IIA bis IIB3.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- Leerhebesicherung bietet erhöhte Sicherheit
- geringe Verschmutzungsgefahr
- geringer Druckverlust
- bietet Sicherheit bei Deflagrationen und stabilen Detonationen
- anwendbar für nahezu alle brennbaren Flüssigkeiten
- erfüllt die Anforderungen der TRGS*
- mit unterschiedlichen Auslaufstutzen lieferbar

*TRGS = Technische Regeln für Gefahrstoffe

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf den folgenden Seiten

DN	25 1"	32 1 ¼"	40 1 ½"	50 2"	65 2 ½"	80 3"	100 4"	125 5"	150 6"	200 8"	250 10"
a	550	550	650	650	850	875	1050	1250	1450	1600	1975
b	588	590	692	695	895	925	1102	1305	1505	1662	2043
c	775	775	875	875	1075	1095	1270	1480	1680	1830	2275
d	140	140	220	220	275	275	356	457	508	600	711

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

Tabelle 3: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
-	Kennzeichnung	

Tabelle 4: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Stoßfang	Stahl	Edelstahl	
Dichtung	FPM	PTFE	
Flammensicherung	A	A	

Tabelle 5: Material der Flammensicherung

Ausführung	A	* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäuse- bzw. Käfigwerkstoffe lieferbar
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	
FLAMMENFILTER® *	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Zwischenlagen	Edelstahl	

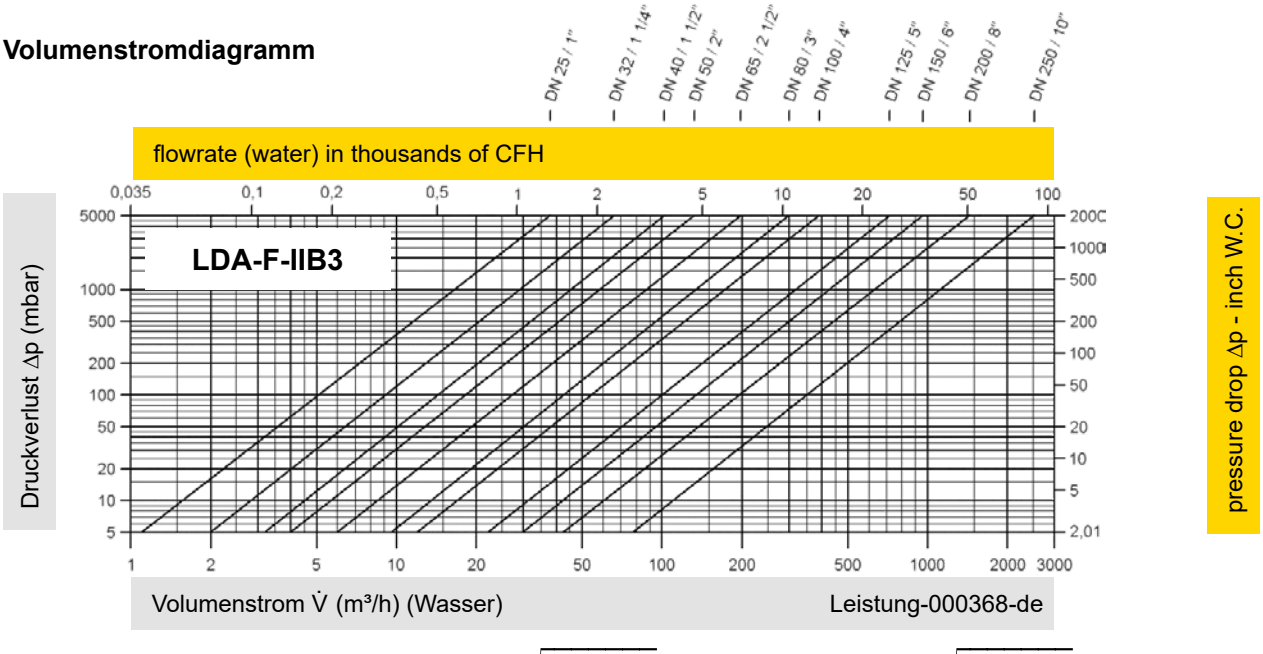
Tabelle 6: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

Tabelle 7: Auslassart

gerades Rohr	I	andere Anschlüsse auf Anfrage
abgeschrägtes Rohr	II	
EN 1092-1; Form B1	III	
ASME B16.5 CL 150 R.F.	III	

Volumenstromdiagramm



Umrechnung: $\dot{V}_{Wasser} = \dot{V}_{Flüssigkeit} * \sqrt{\frac{\rho_{Flüssigkeit}}{\rho_{Wasser}}}$ $\dot{V}_{Flüssigkeit} = \dot{V}_{Wasser} * \sqrt{\frac{\rho_{Wasser}}{\rho_{Flüssigkeit}}}$

Der Volumenstrom V̇ in m³/h ist mit Wasser ermittelt worden gemäß DIN EN 60534 bei der Temperatur T_n = 20°C, einem Druck p_n = 1,013 bar und einer kinematischen Viskosität v = 10^{-6} m²/s .
Um elektrostatische Aufladung von brennbaren Flüssigkeiten zu vermeiden, ist eine maximale Durchflussmenge nicht zu überschreiten (siehe TRGS 727, CENELEC-Report CLC/TR 60079-32-1).

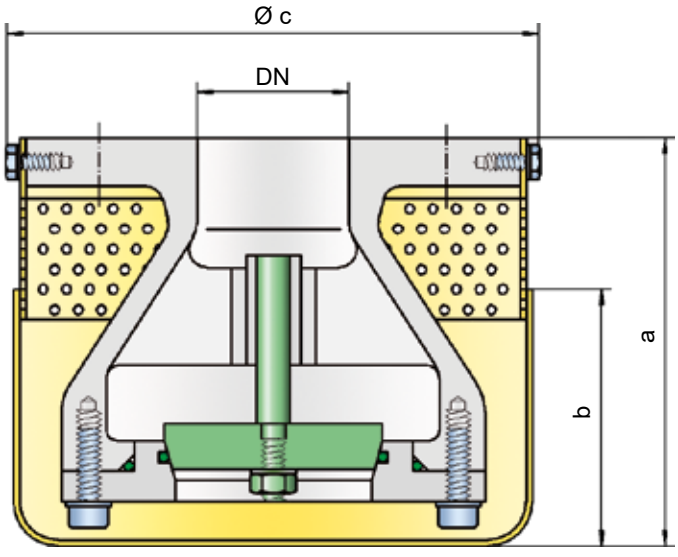
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Detonationssicherung

detonationssicheres Fußventil für Saugleitungen

PROTEGO® EF/V-IIB3



Funktion und Beschreibung

Das detonationssichere Fußventil der Baureihe PROTEGO® EF/V-IIB3 dient zur Absicherung der Saugleitung im Lagertank. Die nahezu wartungsfreie Armatur wird am Ende der Entleerungsleitung innerhalb des Tanks installiert. Beim Ansaugen durch eine Pumpe öffnet das Ventil bei einem Unterdruck von ca. 30 mbar. Beim Abschalten der Pumpe arbeitet das Gerät als Rückschlagventil und verhindert das Leerlaufen der Leitung, was beim Wiederanlaufen der Pumpe sehr hilfreich ist.

In Füll- und Entleerungsleitungen von Lagerbehältern, die nicht ständig mit Produkt gefüllt sind, können zündfähige Gemische entstehen. Bei Zündung der explosiven Atmosphäre kann es zu stark beschleunigten Rohrdeflagrationen oder auch Detonationen kommen. Das detonationssichere Fußventil verhindert dann die Übertragung der Verbrennung in den Tank und dessen Zerstörung. Die Konstruktion des Fußventiles ist so gewählt, dass der Saugkorb immer mit Restprodukt gefüllt ist. Diese Tauchvorlage verhindert in Kombination mit der speziellen Bauform des Ventils einen Flammendurchschlag von Innen nach außen.

Die Einsatzgrenzen der Armatur liegen bezüglich der Produktdampf/Luft-Gemische bei einer Temperatur von +60°C und einem Druck von 1,1 bar absolut. Dadurch werden alle in der Praxis möglichen Betriebszustände von entleerten Rohrleitungen für brennbare Flüssigkeiten abgedeckt.

Die Armatur bietet Sicherheit für nahezu alle brennbaren Flüssigkeiten und ist zugelassen für die Explosionsgruppe IIB3.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- nahezu wartungsfrei
- Rückschlagventil erleichtert das Anlaufen von Pumpen
- bietet Sicherheit bei Deflagrationen und stabilen Detonationen
- anwendbar für nahezu alle brennbaren Flüssigkeiten
- erfüllt die Anforderungen der TRGS*
- spezieller Saugkorb verhindert Eintritt von Festkörpern

*TRGS = Technische Regeln für Gefahrstoffe

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	25 1"	32 1 ¼"	40 1 ½"	50 2"	65 2 ½"	80 3"	100 4"	125 5"	150 6"	200 8"	250 10"
a	125	125	135	135	160	160	200	235	260	400	450
b	85	85	85	85	95	95	125	130	135	175	200
c	155	155	180	180	210	210	250	310	365	480	565

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

Tabelle 3: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C
-	Kennzeichnung

höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage

Tabelle 4: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	C	D
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Stahl	Edelstahl
Ventil	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Ventildichtung	PTFE	PTFE	PTFE	PTFE
Gehäusedichtung	FPM	FPM	PTFE	PTFE
Saugkorb	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl

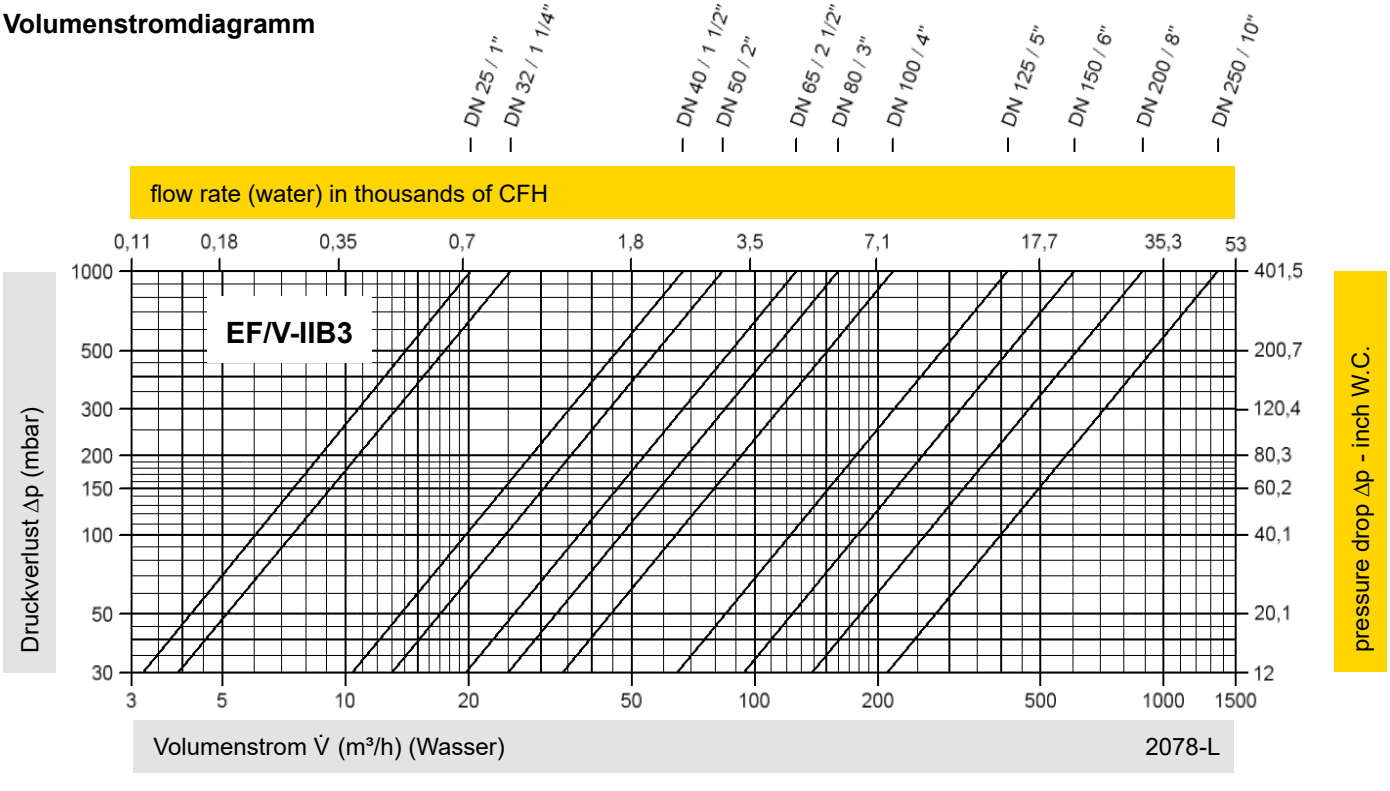
Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 5: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form A
ASME B16.5 CL 150 F.F.

andere Anschlüsse auf Anfrage

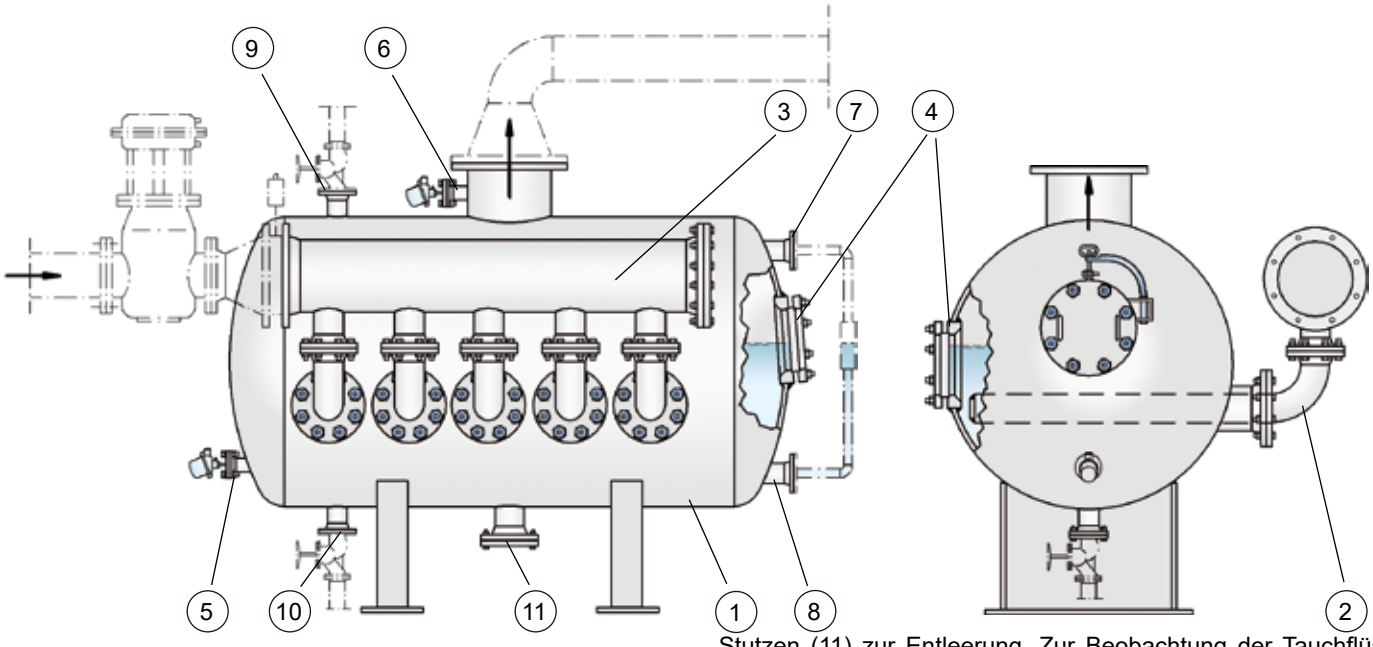
Volumenstromdiagramm



Umrechnung: $\dot{V}_{Wasser} = \dot{V}_{Flüssigkeit} * \sqrt{\frac{\rho_{Flüssigkeit}}{\rho_{Wasser}}}$ $\dot{V}_{Flüssigkeit} = \dot{V}_{Wasser} * \sqrt{\frac{\rho_{Wasser}}{\rho_{Flüssigkeit}}}$

Diese Leistungskurven beziehen sich gemäß DIN EN 60534 auf Wasser mit einer Temperatur T_n = 20°C, einem Druck von p_n =1,013 bar und einer kinematischen Viskosität v=10^{-6} m²/s.
Um elektrostatische Aufladung von brennbaren Flüssigkeiten zu vermeiden, ist eine maximale Durchflussmenge nicht zu überschreiten (siehe TRGS 727, CENELEC-Report CLC/TR 60079-32-1).

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Funktion und Beschreibung

Tauchsicherungen der Serie TS/… von PROTEGO® sind vor allem zur Absicherung explosionsgefährdeter, verfahrenstechnischer Anlagen konzipiert, die an Abluftverbrennungsanlagen (AVA) oder thermische Nachverbrennungsanlagen (TNV) angeschlossen sind. Nasse Flammendurchschlagsicherungen der Serie TS/... eignen sich insbesondere zur Absicherung von Anlagen, die stark verschmutzte, klebende, polymerisierende oder auch schaumbildende Medien der AVA zuführen. In der Regel muss unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen der Anlage sowohl mit Rohrdeflagrationen als auch mit stabilen Detonationen und mit Dauerbrand gerechnet werden.

Bei der Tauchsicherung der Serie TS/... von PROTEGO® handelt es sich um ein Gerät, das Flammendurchschlagsicherheit bei kurzzeitigem Brennen, Deflagrationen und stabilen Detonationen von Gas/ bzw. Produktdampf/Luft-Gemischen der jeweiligen Explosionsgruppe in allen zündfähigen Konzentrationsbereichen bis zu einer Betriebstemperatur von + 60°C und einem Betriebsdruck bis 1,1 bar (absolut) gewährleistet.

Flammendurchschlagsicherungen vom Typ TS/… sind die einzigen Tauchsicherungen, die für Stoffe aller Explosionsgruppen geprüft und zertifiziert sind.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Tauchsicherungen der Serie TS/... bestehen im Wesentlichen aus dem Tauchbehälter (1) mit Abluftstutzen und Anschlussstutzen für die Tauchrohre, den Tauchrohren (2) mit Bogen und Anschlussflanschen, sowie dem Sammelrohr (3) mit Anschlussflansch. Der Behälter (1) enthält für die Temperaturmessung der Tauchflüssigkeit mindestens einen Stutzen (5) und für die Temperaturbestimmung im Abgas mindestens einen Stutzen pro Abgasstutzen (6) zur Aufnahme der Temperatursensoren. Der Behälter enthält ferner zwei Stutzen (7, 8) für die Niveaumessung, zwei Stutzen (9, 10) für die Niveauregulierung und einen Stutzen (11) zur Entleerung. Zur Beobachtung der Tauchflüssigkeit und des Gasraumes sind Schaugläser (4) angebracht. Die Tauchrohre können zur Reinigung der Bohrungen bzw. der Rohre aus der Tauchsicherung herausgezogen werden. Das Sammelrohr enthält für die Zuführung der Abluft die entsprechenden Flanschanschlüsse und, in Abhängigkeit von der Aufteilung der Abluftströme, die Anzahl der Stutzen für die Verteilung auf die Tauchrohre.

In den Tauchsicherungen der Serie TS/... von PROTEGO® werden zündfähige Gemische durch eine Wasservorlage mit definierter Tauchtiefe geleitet. Der Gemischstrom wird aufgeteilt und den einzelnen Tauchrohren gleichmäßig zugeführt. Die Tauchrohre sind mit kleinen Bohrungen versehen und ermöglichen so definierte Blasensäulen. Bei einer Zündung im abströmenden Gemisch wird ein Zurückschlagen der Flamme in die Zuführungsleitung verhindert. Die wirksame Verhinderung eines Flammendurchschlages bei Deflagrations-, Detonations- oder Kurzbrandbelastung wird durch folgende Betriebsparameter maßgebend beeinflusst:

- Gemischvolumenstrom,
- Tauchtiefe von der Oberfläche der Wasservorlage bis zur Oberkante der Bohrungen in den Tauchrohren,
- Wassertemperatur in der Tauchsicherung,
- Blasengröße, Form und Dichte und damit durch den exakten Bohrungsdurchmesser in den Tauchrohren.

Kommt es innerhalb der Tauchsicherung unter bestimmten Betriebsbedingungen zu einem Abbrand der Gemische unmittelbar auf der Flüssigkeitsoberfläche, ist eine zeitlich begrenzte Standzeit (Zünddurchschlagsicherheit) gewährleistet. Deshalb sind Temperatursensoren in entsprechender Anzahl im Gasraum installiert, durch die bei Erreichen einer vorgewählten Temperatur anlagenseitige Notfunktionen (Abschalten der Anlage, Inertisierung usw.) ausgelöst werden müssen.

Als wesentliches sicherheitstechnisches Element muss eine exakt funktionierende Volumenstromüberwachung vorhanden sein. Diese muss gewährleisten, dass die maximal zuläs-

sigen, für die Auslegung der Tauchsicherung zugrunde gelegten Volumenströme erfasst und begrenzt werden, so dass bei erhöhtem Abgasanfall Notfunktionen ausgelöst werden. Darüber hinaus ist eine ausreichende flammendurchschlagsichere Tauchhöhe notwendig, d.h. über geeignete Messeinrichtungen muss eine ausreichende Wasserhöhe gewährleistet werden.

Der Druckverlust einer Tauchsicherung ergibt sich bei max. Volumenstrom aus den Ein- und Ausströmverlusten von ca. 12 bis 18 mbar sowie der Eintauchtiefe, z.B. 350 mm = 35 mbar als Gesamtverlust von ca. 47 bis 53 mbar.

Messtechnik

Die Wirksamkeit und Funktion der Tauchsicherung PROTEGO® TS/.. ist gegeben, wenn die Einhaltung eines Mindestwertes der Betriebstauchtiefe, eines Maximalwertes des Gemischvolumenstromes und der Gastemperatur sowie eines Mindestwertes der Wassertemperatur durch Mess- und Regeleinrichtungen für Füllstand, Volumenstrom und Temperatur kontrolliert werden. Gegebenenfalls müssen rechtzeitig automatische Notfunktionen durch die MSR-Technik eingeleitet werden. Die Sicherheitseinrichtungen der MSR-Technik müssen ex-geschützt und zugelassen für die Zone 0 sein.

Die MSR-Technik ist nicht Teil des Lieferumfanges.

Maximaler Volumenstrom

Der maximale zulässige Betriebsvolumenstrom ergibt sich durch Multiplikation der Tauchrohranzahl (TRZ) mit dem maximal zulässigen Betriebsvolumenstrom je Tauchrohr bei der jeweiligen Tauchtiefe.

Auf die Volumenstrommessung kann im Einzelfall verzichtet werden, wenn die Volumenstrombegrenzung durch vorgeschaltete andere Bauelemente, wie z.B. ein Förderorgan oder eine Drossel in Kombination mit einer Entspannungseinrichtung, gewährleistet ist.

Niveaumessung und Niveauregulierung

Die Betriebstauchtiefe ist durch eine automatische Kontrolle und Regelung der Wasserversorgung so aufrecht zu erhalten, dass eine minimale betriebsmäßige Eintauchtiefe nicht unterschritten wird.

Temperaturmessung und -begrenzung

Um einen Dauerbrand in der Sicherung zu vermeiden, muss bei Überschreiten einer Temperatur von T = 80°C am Gasauslassstutzen die Gemischzufuhr automatisch unterbrochen werden. Temperatursensoren dienen zur Überwachung der Gemischtemperatur.

Sinkt die Wassertemperatur auf T < 10°C (Frostgefahr!) bzw. steigt sie über o.g. Temperaturen im Gasraum, muss ein Schnellschlussorgan automatisch schließen und somit die Gaszufuhr unterbinden.

Optional können zugelassene Temperatursensoren mitgeliefert werden.

Ausführungsarten und Spezifikationen

Die Tauchsicherung wird mit Explosionsgruppe, Durchmesser und Anzahl der Tauchrohre (TRZ) bezeichnet. Sie ist modular konzipiert und für die jeweilige Explosionsgruppe baumustergeprüft.

Für Ex-Gr. IIA	Typ TS/P 1000 oder TS/P 2000
Für Ex-Gr. IIB3	Typ TS/E 1000 oder TS/E 2000
Für Ex-Gr. IIC	Typ TS/W 1000 oder TS/W 2000

Die Anzahl der Tauchrohre ist abhängig vom Auslegungsvolumenstrom

Beispiel: TS/E-1000-5 ist eine Tauchsicherung für Stoffe der Explosionsgruppe IIB3 mit einem Durchmesser von 1000 mm und 5 Tauchrohren.

Maße

Tauchsicherungen der Serie TS/… haben Standarddurchmesser von 1000 mm und 2000 mm. In Abhängigkeit des Abluft-Volumenstroms sind auch abweichende Durchmesser von 600 mm bis 3000 mm möglich. Tauchsicherungen mit Durchmesser 2000 mm und größer haben eine Schwallwand, um eine Wellenbewegung im Sprudelbett zu verhindern. Alle Ein- und Abgangssammler sowie innenliegende Bauteile wie z.B. Schwallwände sind sicherheitstechnisch relevante Bauteile und dürfen genau wie die Tauchsicherung konstruktiv nicht verändert werden!

Materialauswahl

Die Materialauswahl wird durch die Prozessdaten der Abluft bestimmt. Zur Auswahl stehen Behälter-Ausführungen in Stahl, Edelstahl, Stahl beschichtet oder ausgekleidet mit ECTFE oder Kunstharz. Die Tauchrohre sind in Edelstahl, Hastelloy oder Kunststoff ausgeführt.

Flanschanschlussart

Die anlagenseitigen Flanschanschlüsse werden nach EN 1092-1; Form B1 ausgeführt. Wahlweise können die Anschlussflansche nach jeder internationalen Norm ausgeführt werden.

Auswahl und Auslegung

Durch die Flüssigkeitsüberlagerung (Ruhetauchtiefe) und die strömungsdynamischen Widerstände in den Tauchrohren sowie den Abgaszuführungsleitungen ergibt sich der Gesamtdruckverlust. Hierzu ist in jedem Fall eine sicherheitstechnische Beratung seitens des Herstellers notwendig!

Für besonders korrosive Gemische ist eine Beschichtung der Tauchsicherung möglich. Die Werkstoffe von Behälter, Einbauten und Tauchrohren sind an die korrosiven Eigenschaften anzupassen.

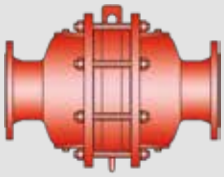
Erforderliche Daten für die Auslegung

Die sicherheitstechnische Auslegung der Tauchsicherung erfordert die relevanten Betriebsdaten:

Gemischvolumenstrom unter Berücksichtigung des max. möglichen Volumenstromes (m³/h)

Gemischzusammensetzung (Vol.%)

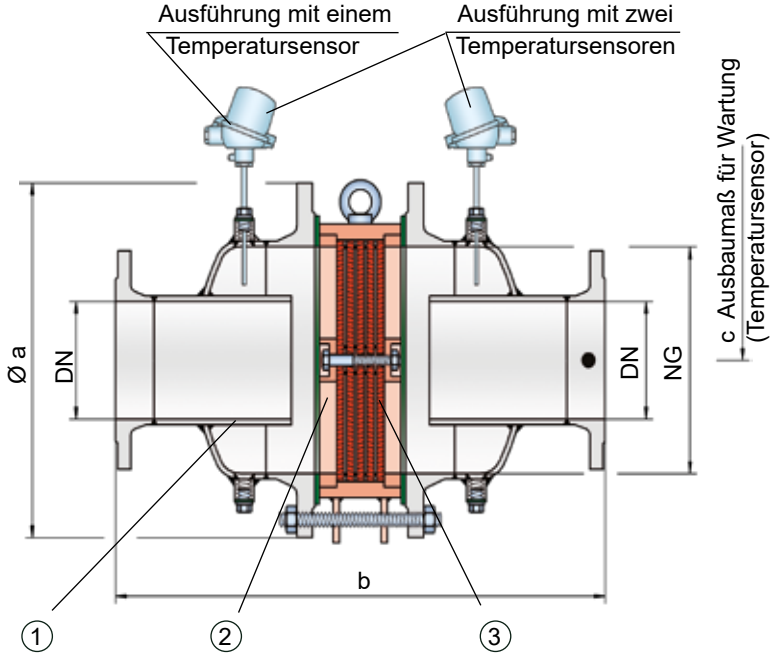
Betriebstemperatur (°C)



Detonationsrohrsicherung

für instabile und stabile Detonationen sowie Deflagrationen in Durchgangsausführung mit Stoßrohr, beidseitig wirkend

PROTEGO® DA-UB



● Anschluss an die zu schützende Zone (gilt nur für Typ DA-UB-T-....)

Funktion und Beschreibung

Detonationsrohrsicherungen vom Typ PROTEGO® DA-UB sind Flammendurchschlagsicherungen der neusten Generation. Auf der Basis strömungs- und explosionsdynamischer Berechnungen sowie den Erfahrungen aus jahrzehntelangen Feldversuchen wurde eine Baureihe entwickelt, die minimale Druckverluste bei maximaler Sicherheit bietet. Die Armatur nutzt den so genannten *Shock Wave Guide Tube Effect (SWGTE)* zur optimalen Entkopplung von Flammenfront und Stoßwelle. Dies führt dazu, dass die Detonationsrohrsicherung ohne klassischen Stoßfang auskommt und der Einsatz flammenlöschender Elemente auf ein Minimum reduziert wird.

Die Armaturen sind symmetrisch aufgebaut und bieten bidirektionale Flammendurchschlagsicherheit bei Deflagrationen, stabilen und instabilen Detonationen. Im Wesentlichen besteht die Sicherung aus zwei Gehäusehälften mit integriertem Stoßrohr (1) und der PROTEGO® Flammensicherung (2) in der Mitte. Mehrere FLAMMENFILTER® (3) und Zwischenlagen, die in einem FLAMMENFILTER® Käfig stabil eingefasst sind, kennzeichnen die modular aufgebaute PROTEGO® Flammensicherung. In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen der Armatur werden die Anzahl und die Spaltweite der FLAMMENFILTER® abgestimmt.

Durch Angabe der Betriebsparameter wie Temperatur, Druck und Explosionsgruppe bzw. Zusammensetzung des Mediums kann aus der Vielzahl der zugelassenen Geräte die optimale Detonationsrohrsicherung ausgewählt werden. Flammendurchschlagsicherungen vom Typ PROTEGO® DA-UB sind für die Explosionsgruppen IIA bis IIB3 verfügbar.

Die Standardausführung ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C und einem Betriebsdruck von 1,1 bar absolut einsetzbar. Davon abweichend sind zahlreiche **Geräte mit Sonderzulassungen für höhere Drücke (siehe Tabelle 3) und höhere Temperaturen erhältlich**.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- optimierte Leistung durch patentierten *Shock Wave Guide Tube Effect (SWGTE)*
- geringe Anzahl an FLAMMENFILTERN® durch Einsatz des patentierten Stoßrohres (*SWGTE*)
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER®
- unterschiedliche Baureihen erlauben über die Fläche der FLAMMENFILTER® skalierbaren Druckverlust
- wartungsfreundlicher Aufbau
- erweitertes Einsatzgebiet für höhere Betriebstemperaturen und -drücke
- doppelseitige Wirkungsweise sowie beliebige Durchströmungsrichtung und Einbaulage
- Einbau von Temperatursensoren möglich
- minimaler Druckverlust und damit niedrige Betriebs- und Lifecyclekosten
- preiswerte Ersatzteile

Ausführungsarten und Spezifikationen

Es stehen vier Ausführungen zur Auswahl:

Detonationsrohrsicherung in Grundausführung	**DA-UB- [–] - [–]**
Detonationsrohrsicherung mit integriertem Temperatursensor* als zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von einer Seite	**DA-UB- [T] - [–]**
Detonationsrohrsicherung mit zwei integrierten Temperatursensoren* für zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von beiden Seiten	**DA-UB- [TB] - [–]**
Detonationsrohrsicherung mit Heizmantel	**DA-UB- [H] - [ ]**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

*Widerstandsthermometer für Gerätegruppe II, Kategorie (1) 2 (GII Kat. (1) 2)

Stabilisierte FLAMMENFILTER®
(Flyer pdf)

Wartungsfreundliche PROTEGO®
Flammensicherung (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nenngrößen/Nennweiten (NG/DN) - Kombination benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten	weitere Nenngrößen/Nennweiten (NG/DN) - Kombinationen mit verbesserter Strömungsleistung auf Anfrage

Standard

NG		150 6“	150 6“	200 8“	300 12“	400 16“	500 20“	600 24“	700 28“	800 32“	1400 56“
DN		≤ 50 2"	80 3"	≤ 100 4"	≤ 150 6"	≤ 200 8"	≤ 250 10"	≤ 300 12"	≤ 350 14"	≤ 400 16"	≤ 600 24“
a		285	285	340	445	565	670	780	895	1015	1675
b	IIA -P1,1					700	800	1000	1200	1400	2200
	IIA -P1,2	388	388	488	626						
	IIB3-P1,1			500	638	724	824	1000	1200	1400	
	IIB3-P1,2	388	388								
c		500	500	520	570	620	670	720	770	820	1060

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
> 0,90 mm	IIA	D	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

Tabelle 3: Auswahl des max. Betriebsdrucks

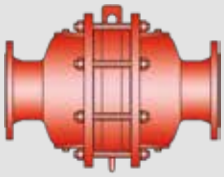
		NG	150 6“	150 6“	200 8“	300 12“	400 16“	500 20“	600 24“	700 28“	800 32“	1400 56“
		DN	≤ 50 2“	80 3“	≤ 100 4“	≤ 150 6“	≤ 200 8“	≤ 250 10“	≤ 300 12“	≤ 350 14“	≤ 400 6“	≤ 600 24“
Expl. Gr.	IIA	P_{max}	1,8	1,8	1,6	1,6	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,6
	IIB3	P_{max}	1,5	1,5	1,5	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	

P_{max} = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage
Zwischengrößen bis P_{max} auf Anfrage

Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
-	Kennzeichnung	

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Detonationsrohrsicherung

für instabile und stabile Detonationen sowie Deflagrationen in Durchgangsausführung mit Stoßrohr, beidseitig wirkend

PROTEGO® DA-UB

Tabelle 5: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	C
Gehäuse Heizmantel (DA-UB-T-(H)-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Hastelloy Edelstahl
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE
Flammensicherung	A	B, C	D

Das Gehäuse kann auch in Werkstoff Stahl mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden.

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 6: Materialkombinationen der Flammensicherung

Ausführung	A	B	C	D
FLAMMENFILTER® Käfig	Stahl	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy
FLAMMENFILTER® *	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	Hastelloy
Zwischenlagen	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	Hastelloy

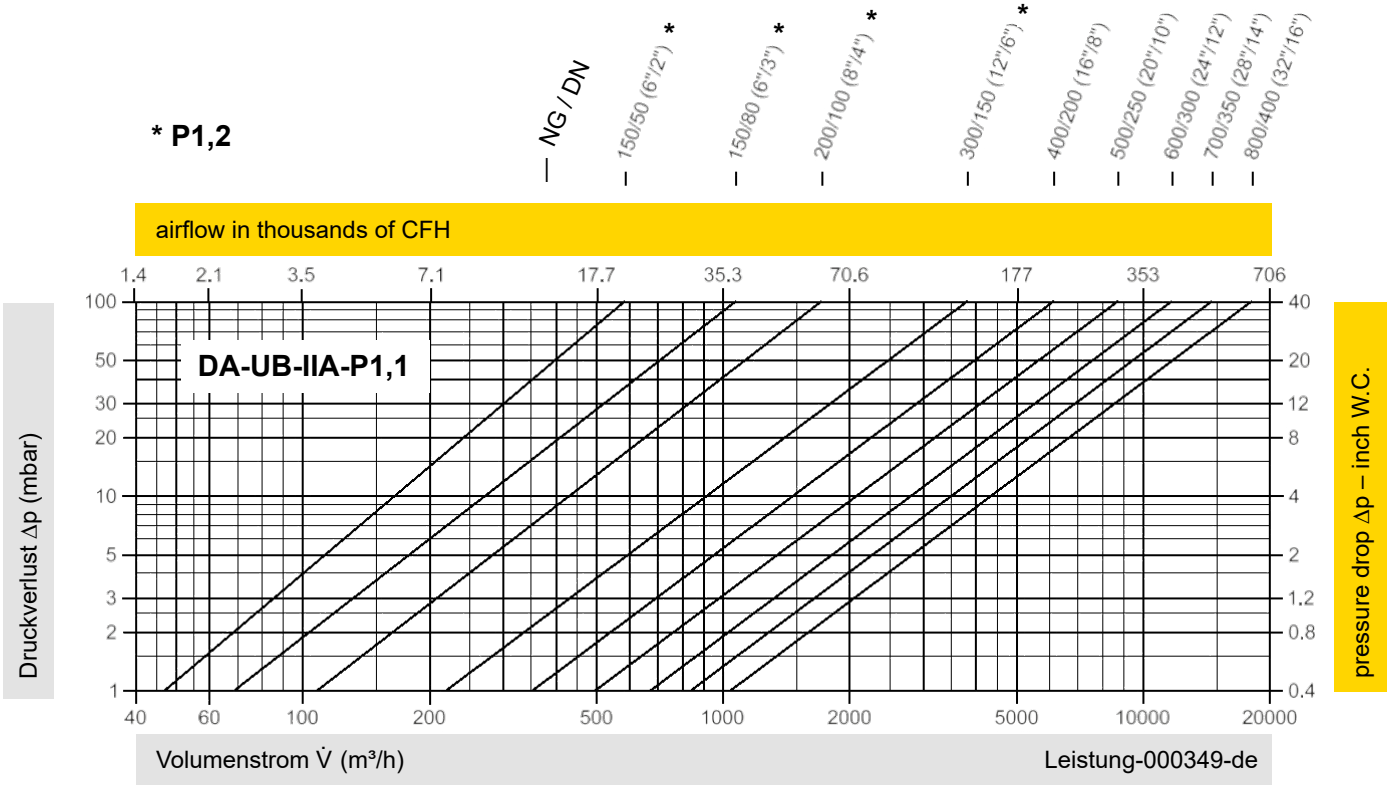
* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäuse- bzw. Käfigwerkstoffe lieferbar.

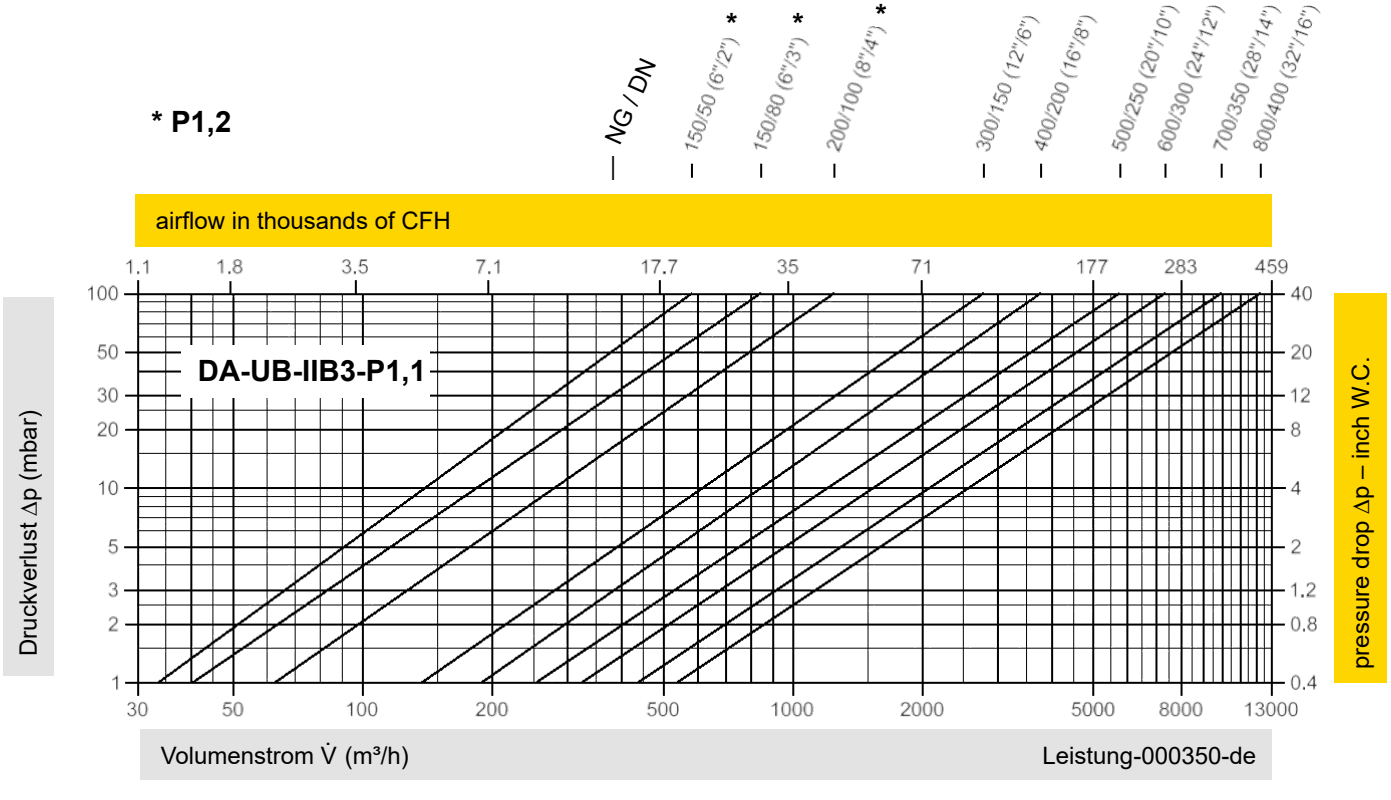
Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 7: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1
ASME B16.5 CL 150 R.F.

andere Anschlüsse auf Anfrage

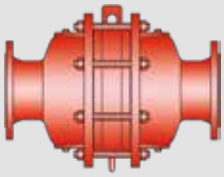




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

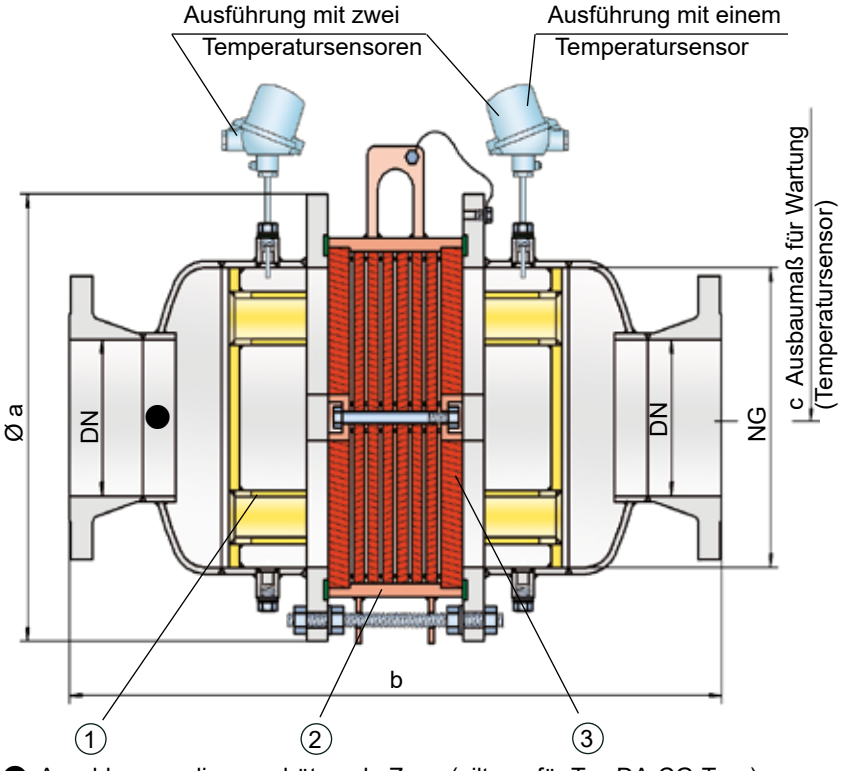
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Detonationsrohrsicherung

für instabile und stabile Detonationen sowie Deflagrationen in Durchgangsausführung mit Stoßfang, beidseitig wirkend

PROTEGO® DA-CG



● Anschluss an die zu schützende Zone (gilt nur für Typ DA-CG-T-....)

Funktion und Beschreibung

Detonationsrohrsicherungen vom Typ PROTEGO® DA-CG wurden insbesondere für den amerikanischen Markt entwickelt und hinsichtlich der Anforderungen der US Coast Guard optimiert. Die Armaturen sind symmetrisch aufgebaut und bieten bidirektionale Flammendurchschlagsicherheit bei Deflagrationen, stabilen und instabilen Detonationen.

Durch den effektiven Stoßfang (1) wird die Geschwindigkeit einlaufender Detonationen stark reduziert. Dies führt zu einem verbesserten Flammenlöschen in den engen Spalten der FLAMMENFILTER® (3).

Im Wesentlichen besteht die Sicherung aus zwei Gehäusehälften mit integriertem Stoßfang und der PROTEGO® Flammensicherung (2) in der Mitte. Mehrere FLAMMENFILTER® (3) und Zwischenlagen, die in einem FLAMMENFILTER® Käfig stabil eingefasst sind, kennzeichnen die modular aufgebaute PROTEGO® Flammensicherung. In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen der Armatur werden die Anzahl und die Spaltweite der FLAMMENFILTER® abgestimmt.

Durch Angabe der Betriebsparameter wie Temperatur, Druck und Explosionsgruppe bzw. Zusammensetzung des Mediums kann aus der Vielzahl der zugelassenen Geräte die optimale Detonationsrohrsicherung ausgewählt werden. Flammendurchschlagsicherungen vom Typ PROTEGO® DA-CG sind für die Explosionsgruppen IIA bis IIB3 verfügbar.

Die Standardausführung ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C und einem Betriebsdruck nach Tabelle 3 einsetzbar. Davon abweichend sind **Geräte mit Sonderzulassungen für höhere Drücke und höhere Temperaturen auf Anfrage erhältlich**.

Die Flammendurchschlagsicherungen sind gemäß dem amerikanischen Standard 33 CFR Teil 154 geprüft und vom US Coast Guard akzeptiert.

Besondere Merkmale und Vorteile

- bietet Sicherheit bei Deflagrationen, stabilen und instabilen Detonationen
- geringe Anzahl an FLAMMENFILTER® Scheiben durch Einsatz des effektiven Stoßfanges
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER®
- unterschiedliche Baureihen erlauben über die Fläche der FLAMMENFILTER® skalierbaren Druckverlust
- wartungsfreundlicher Aufbau
- in großen Nennweiten verfügbar
- erweitertes Einsatzgebiet für höhere Betriebstemperaturen und -drücke
- doppelseitige Wirkungsweise sowie beliebige Durchströmungsrichtung und Einbaulage
- Einbau von Temperatursensoren möglich
- minimaler Druckverlust und damit niedrige Betriebs- und Lifecyclekosten
- preiswerte Ersatzteile

Ausführungsarten und Spezifikationen

Es stehen drei Ausführungen zur Auswahl:

Detonationsrohrsicherung in Grundausführung	**DA-CG- –**
Detonationsrohrsicherung mit integriertem Temperatursensor* als zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von einer Seite	**DA-CG- T**
Detonationsrohrsicherung mit zwei integrierten Temperatursensoren* für zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von beiden Seiten	**DA-CG- TB**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

*Widerstandsthermometer für Gerätegruppe II, Kategorie (1) 2 (GII Kat. (1) 2)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nenngrößen/Nennweiten (NG/DN) - Kombination benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten	weitere Nenngrößen/Nennweiten (NG/DN) - Kombinationen mit verbesserter Strömungsleistung auf Anfrage

Standard											
NG	150 6"	150 6"	200 8"	300 12"	400 16"	500 20"	600 24"	700 28"	800 32"	1000 40"	1200 48"
DN	≤ 50 2“	80 3“	≤ 100 4“	≤ 150 6“	≤ 200 8“	≤ 250 10“	≤ 300 12“	≤ 350 14“	≤ 400 16“	≤ 500 20“	≤ 600 24“
a	285	285	340	460	580	715	840		1025	1255	1485
b (D)	594	570	620	720	852	1052	1202		1500	1700	2000
b (C)	650	650	700	800	900	1100	1250		1548	-	-
c	300	300	330	380	490	540	590		690	790	880

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

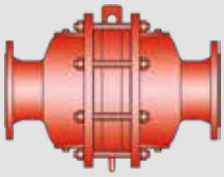
MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
> 0,90 mm	IIA	D	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

Tabelle 3: Auswahl des max. Betriebsdrucks

		NG	150 6“	150 6“	200 8“	300 12“	400 16“	500 20“	600 24“	700 28“	800 32“	1000 40“	1200 48“
		DN	≤ 50 2“	80 3“	≤ 100 4“	≤ 150 6“	≤ 200 8“	≤ 250 10“	≤ 300 12“	≤ 350 14“	≤ 400 6“	≤ 500 20“	≤ 600 24“
Expl. Gr.	IIA (D)	P_{max}	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	IIB3 (C)	P_{max}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6

P_{max} = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Detonationsrohrsicherung

für instabile und stabile Detonationen sowie Deflagrationen in Durchgangsausführung mit Stoßfang, beidseitig wirkend

PROTEGO® DA-CG

Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
-	Kennzeichnung	

Tabelle 5: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	
Flammensicherung	A	B	

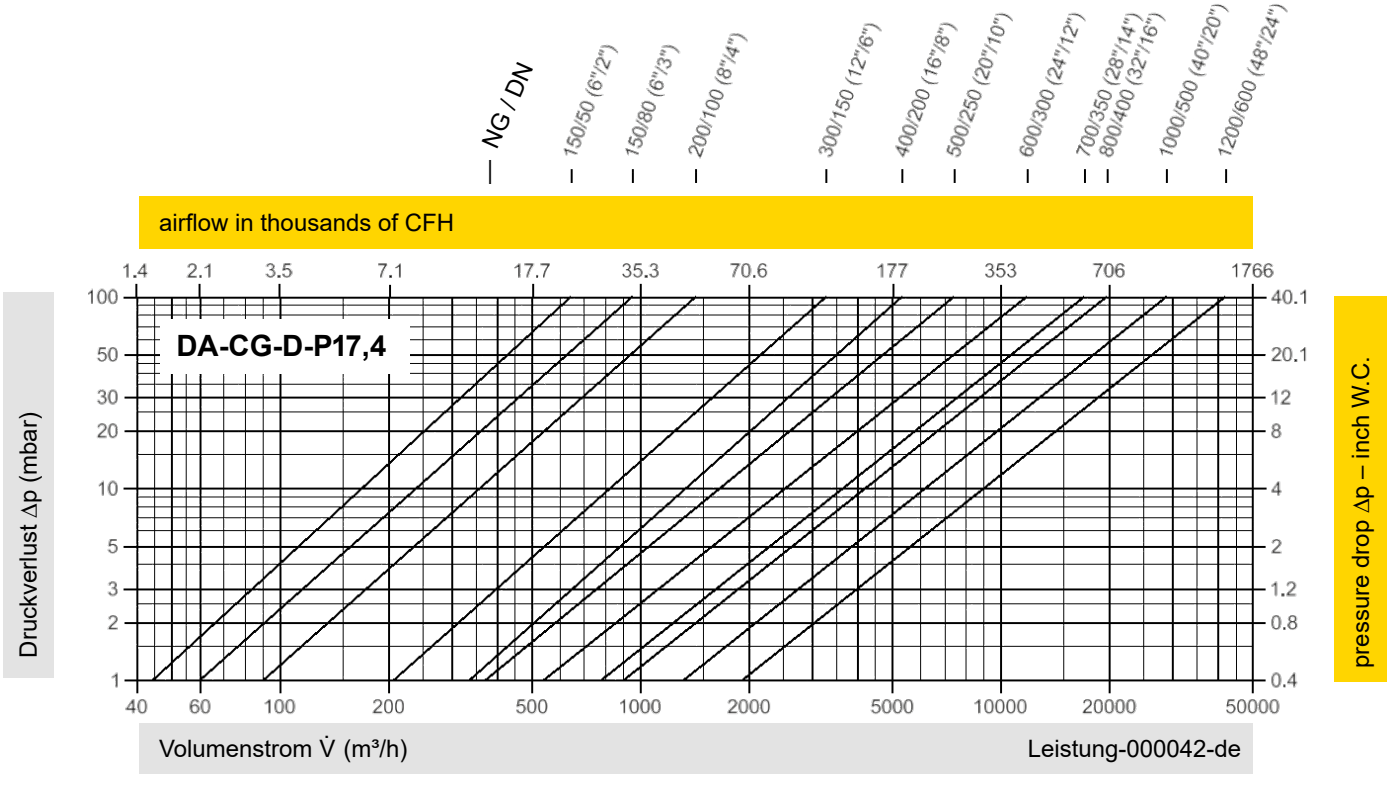
Tabelle 6: Materialkombinationen der Flammensicherung

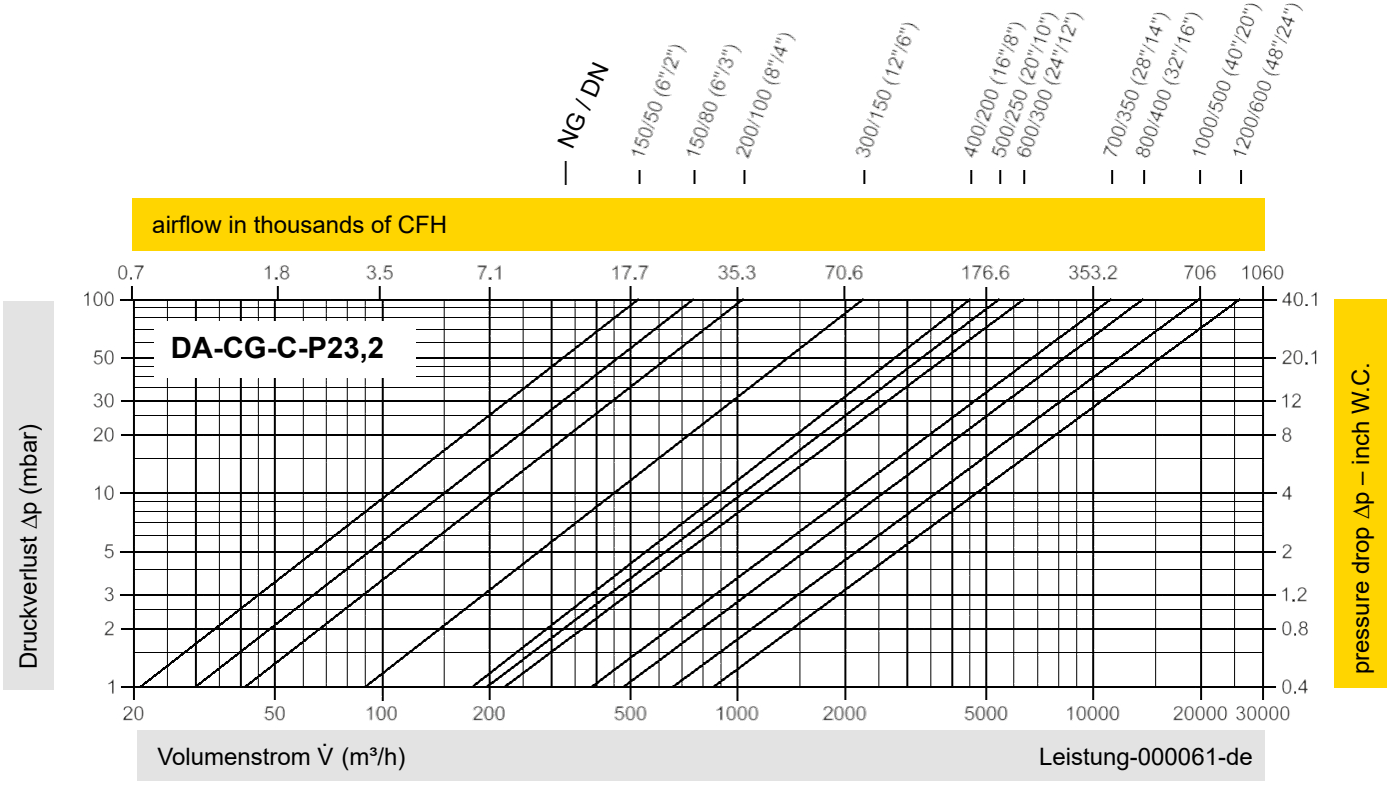
Ausführung	A	B	* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäuse- bzw. Käfigwerkstoffe lieferbar.
FLAMMENFILTER® Käfig	Stahl	Edelstahl	
FLAMMENFILTER® *	Edelstahl	Edelstahl	
Zwischenlagen	Edelstahl	Edelstahl	

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 7: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

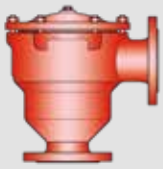




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

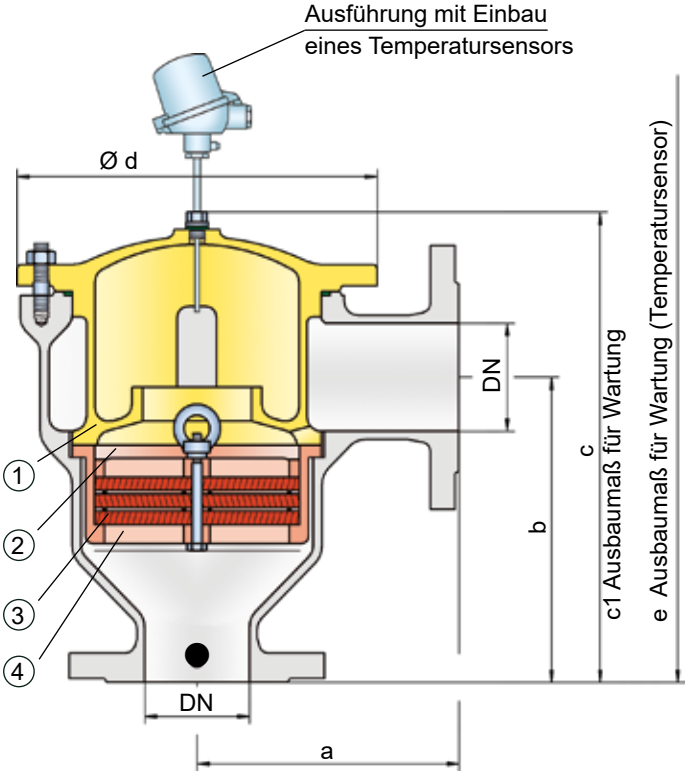
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Detonationsrohrsicherung

für instabile und stabile Detonationen sowie Deflagrationen in Eckausführung mit Stoßfang, einseitig wirkend

PROTEGO® DR/EU



● Anschluss an die zu schützende Zone

Funktion und Beschreibung

Die Detonationsrohrsicherung vom Typ PROTEGO® DR/EU ist eine Weiterentwicklung der seit Jahrzehnten in der Industrie verwendeten und bewährten Flammendurchschlagsicherung PROTEGO® DR/ES. Die Armatur bietet Sicherheit gegen Deflagrationen, stabile und instabile Detonationen. Die klassische Eckausführung bietet gegenüber einer Durchgangsausführung erhebliche Wartungs- und Kostenvorteile.

Beim Einlaufen einer Detonation in die Armatur wird dem Detonationsstoß durch den integrierten Stoßfang (1) Energie entzogen, bevor die Flamme in den engen Spalten der FLAMMENFILTER® (3) gelöscht wird.

Mehrere FLAMMENFILTER® und Zwischenlagen, die in einem FLAMMENFILTER® Käfig (4) stabil eingefasst sind, kennzeichnen die PROTEGO® Flammensicherung (2). Spaltweite und Anzahl der FLAMMENFILTER® werden durch die Betriebsparameter des durchströmenden Gemisches (Explosionsgruppe, Druck, Temperatur) bestimmt. Die Detonationsrohrsicherung kann für die Explosionsgruppen IIA bis IIB3 eingesetzt werden.

Die Standardausführung ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C und einem Betriebsdruck nach Tabelle 3 einsetzbar. Davon abweichend sind zahlreiche **Sonderzulassungen für höhere Drücke und höhere Temperaturen auf Anfrage erhältlich**.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- geringste Anzahl an FLAMMENFILTER® Scheiben durch Einsatz des effektiven Stoßfangs
- schnellste Demontage und Montage der kompletten PROTEGO® Flammensicherung sowie der einzelnen FLAMMENFILTER® im Käfig
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER®
- bietet Sicherheit bei Deflagrationen, stabilen und instabilen Detonationen
- Eckkonstruktion spart Rohrleitungskrümmer ein
- erweitertes Einsatzgebiet für höhere Betriebstemperaturen und -drücke
- geringer Druckverlust und damit niedrige Betriebs- und Lifecycle-Kosten
- preiswerte Ersatzteile

Ausführungsarten und Spezifikationen

Es stehen vier Ausführungen zur Auswahl:

Detonationsrohrsicherung in Grundausführung	**DR/EU- – –**
Detonationsrohrsicherung mit integriertem Temperatursensor* als zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen	**DR/EU- T –**
Detonationsrohrsicherung mit Heizmantel	**DR/EU- H –**
Detonationsrohrsicherung mit integriertem Temperatursensor* und Heizmantel	**DR/EU- H - T**

*Widerstandsthermometer für Gerätegruppe II, Kategorie (1) 2 (GII Kat. (1) 2)

Stabilisierte FLAMMENFILTER®
(Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	25 / 1"	32 / 1 ¼"	40 / 1 ½"	50 / 2"	65 / 2 ½"	80 / 3"	100 / 4"	125 / 5"	150 / 6"
a	125	125	153	155	198	200	250	332	335
b	140	140	183	185	223	225	290	357	360
c	210	210	290	290	365	365	440	535	535
c1	285	285	395	395	500	500	595	750	750
d	150	150	210	210	275	275	325	460	460
e	495	495	600	600	705	705	795	950	950

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
> 0,90 mm	IIA	D	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,75 mm	IIB2	C	
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

Tabelle 3: Auswahl des max. Betriebsdrucks

	DN	25 / 1"	32 / 1 ¼"	40 / 1 ½"	50 / 2"	65 / 2 ½"	80 / 3"	100 / 4"	125 / 5"	150 / 6"
Expl. Gr. IIA	P_{max}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,2	1,2
Expl. Gr. IIB2	P_{max}								1,4	1,4
Expl. Gr. IIB3	P_{max}	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,4	1,2*	1,2*

P_{max} = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage, * spezielle Flammensicherung

Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
-	Kennzeichnung	

Tabelle 5: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C	D
Gehäuse Heizmantel (DR/EU-H-(T)-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Hastelloy Edelstahl
Deckel mit Stoßfang	Stahl	Edelstahl	Hastelloy
O-Ring	FPM *	PTFE	PTFE
Flammensicherung	A	C, D	E

* für Geräte bei Einsatz mit erhöhten Temperaturen ab 150°C Dichtungen aus PTFE. Das Gehäuse und der Deckel mit Stoßfang können auch in Werkstoff Stahl mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden.

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 6: Materialkombinationen der Flammensicherung

Ausführung	A	C	D	E
FLAMMENFILTER® Käfig	Stahl	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy
FLAMMENFILTER® *	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	Hastelloy
Zwischenlagen	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	Hastelloy

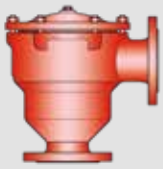
* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäuse- bzw. Käfigwerkstoffe lieferbar.

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 7: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

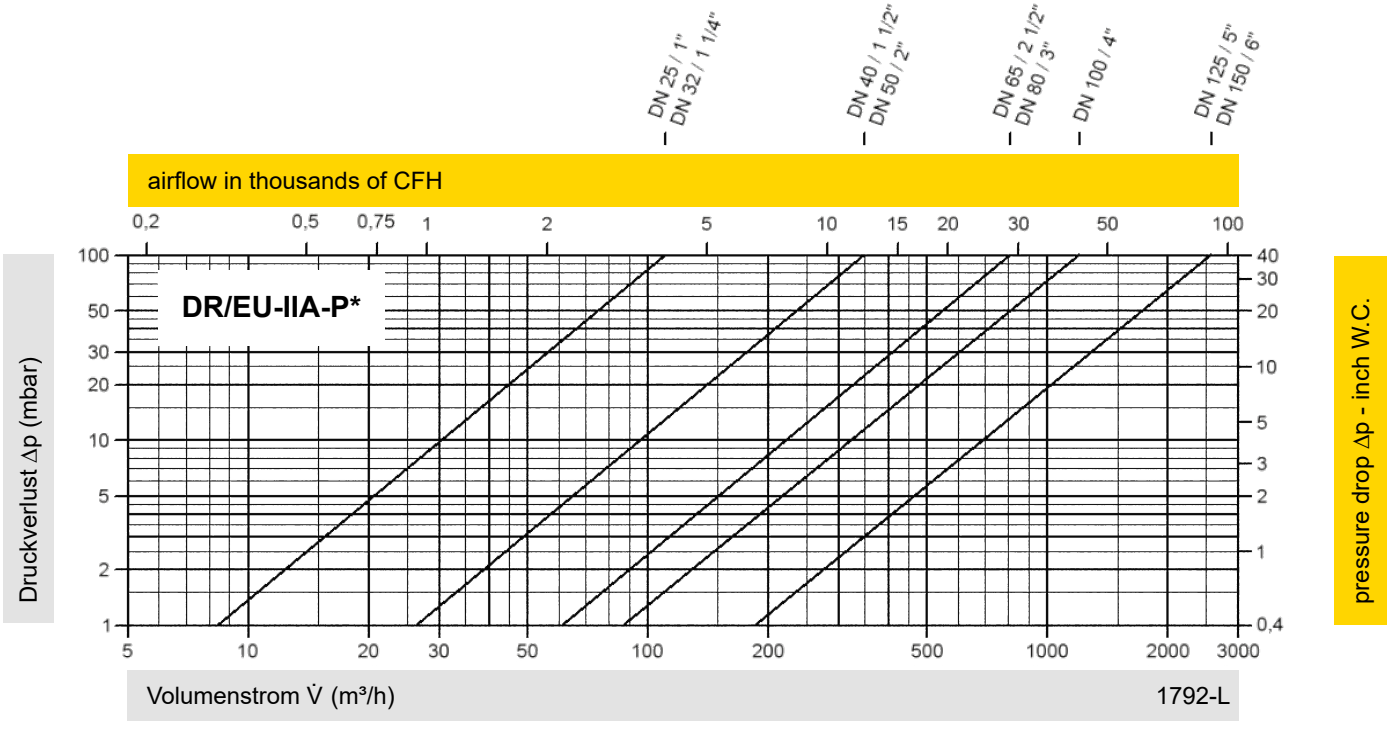
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



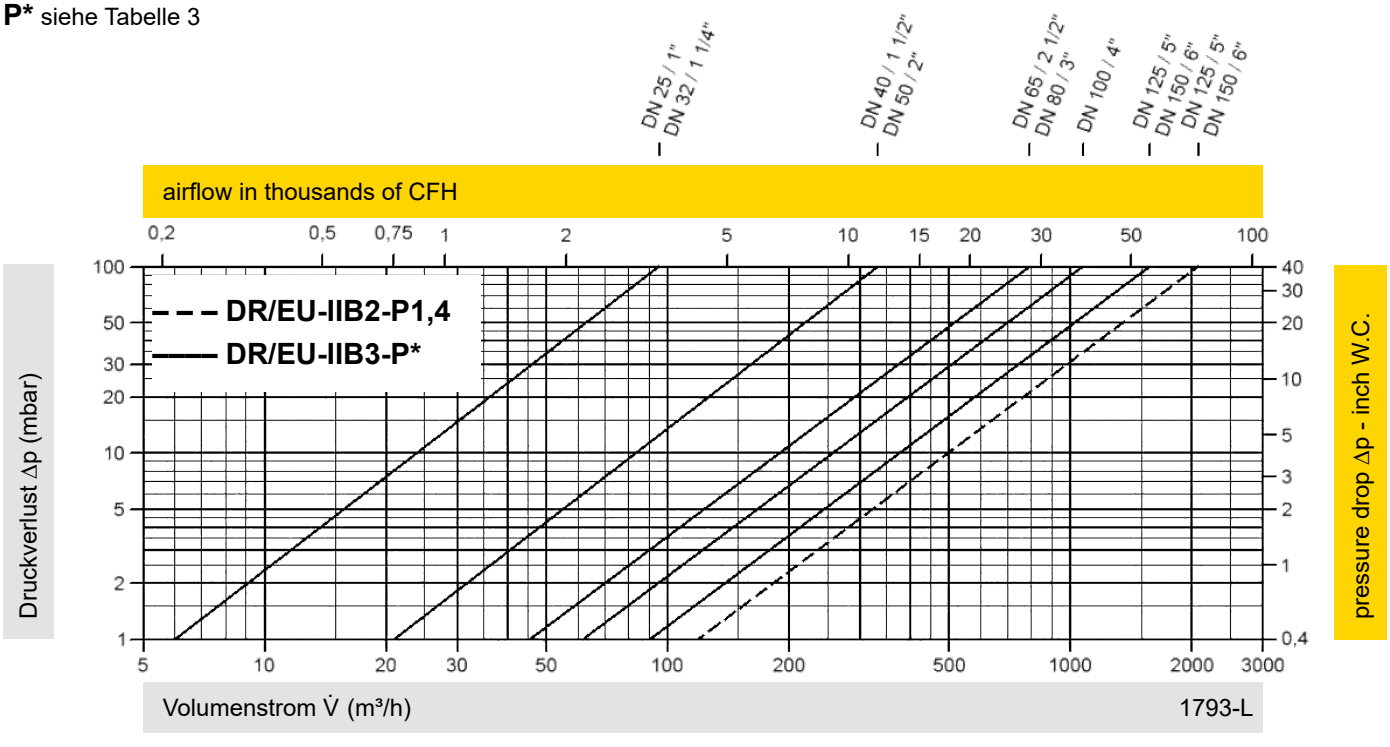
Detonationsrohrsicherung

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® DR/EU



P* siehe Tabelle 3



Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

Notizen:

PROTEGO® Über- /Unterdruckventile

Endarmaturen



Kapitel 5

In den „Technischen Grundlagen“ (Kap.1) sind Funktionsweise und Einbauorte von Ventilen auf Tanks und Anlagenteilen beschrieben. In diesem Kapitel werden die Über- und Unterdruckventile als Endarmaturen vorgestellt.

Funktion und Beschreibung

Es handelt sich um spezielle Armaturen zur Absicherung gegen unzulässigen Über- bzw. Unterdruck als Endventil. Gegebenenfalls erhalten die Ventile einen Aufsatz mit Flanschanschluss, so dass eine Rohrleitung zur Abführung von Produktdämpfen angeschlossen werden kann.

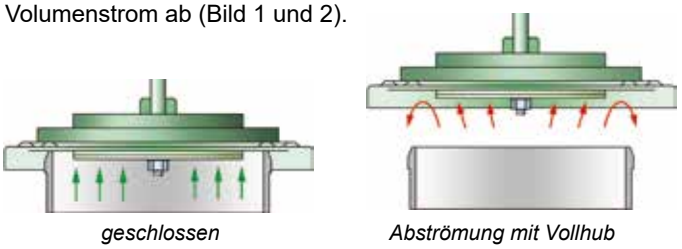
Überdruckventile verhindern unzulässige Produkt-Dämpfe-Verluste bis nahe zum Ansprechdruck und bieten zuverlässigen Schutz vor Überdruck.

Unterdruckventile verhindern unzulässigen Lufteintritt bis nahe zum Ansprechdruck und bieten zuverlässigen Schutz gegen die Bildung eines Vakuums.

Über- und Unterdruckventile erfüllen alle oben genannten Funktionen.

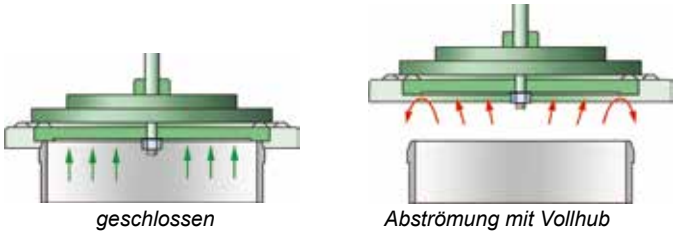
PROTEGO® Über- und Unterdrucktellerventile haben gewichtsbelastete oder federbelastete Ventilteller.

PROTEGO® Über- und Unterdruckventile mit Vollhubteller erreichen innerhalb von 10% Drucksteigerung vom Ansprechdruck Vollhub und führen dann bei voll geöffnetem Ventil den Volumenstrom ab (Bild 1 und 2).



geschlossen *Abströmung mit Vollhub*

Bild 1: Abströmung mit Vollhubteller und Luftpolsterdichtung



geschlossen *Abströmung mit Vollhub*

Bild 2: Abströmung mit Vollhubteller und metallischer Abdichtung

Erreicht wird dies durch eine genaue Abstimmung zwischen Durchmesser und Höhe der Ventilteller-Krempe mit dem angepassten eingeschliffenen Ventilsitz. Zusätzlich verstärkt eine strömungsgünstige Bauform auf der Abströmseite die Gesamtwirkung. Zum Einsatz kommen diese Ventilteller in Endventilen und Rohrleitungsventilen.

Diese einzigartige **10%-Technologie** der Ventile erlaubt bei richtiger Größenauswahl einen Ansprechdruck, der nur 10% unter dem maximal zulässigen Tankdruck liegt.

PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller oder mit Luftpolsterdichtung in Verbindung mit hochwertiger FEP-Folie gewährleistet. Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt.

Not-Entlüftungsungsventile kommen zum Einsatz, wenn extrem hohe Entlüftungsraten, auf Grund von Havarien (Feuer, Fehlfunktionen) notwendig sind. Das sofortige Öffnen auf volle Leistung kommt dem Verhalten eines klassischen Sicherheitsventils gleich und das bei geringsten Drücken.
Bei Tanks mit Notfall-Entlastungsventilen muss der Öffnungsdruck des Entlastungsventils unter dem Ansprechdruck des Notfall-Entlüftungsventils liegen.

Membranventile sind Über- und Unterdruckventile mit einer flexiblen Membrane. Sie haben sich aufgrund ihrer besonderen Konstruktion bei Problemprodukten und bei extrem niedrigen Temperaturen unter dem Gefrierpunkt tausendfach bewährt.

Besondere Merkmale und Vorteile

- große Volumenströme bei nur geringer Druckdifferenz
- Ansprechdruck nahe beim Öffnungsdruck (10% Technologie) für optimale Druckhaltung im System
- Dichtheit über den üblichen Standardwerten, dadurch minimale Produktverluste
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen

Bevorzugte Einsatzgebiete

PROTEGO® Über- und Unterdruckventile werden als Ent- und Belüftungsventile, als Überdruckentlastungsventile, Ventile zur Druckhaltung/Konservierung, zur einfachen Regelung, zur Entlüftung und Belüftung aus Tanks und Apparaten bei Überschreitung eines unzulässigen Über- oder Unterdrucks eingesetzt. Sie werden im Niederdruckbereich eingesetzt, also in Druckbereichen, in denen die klassischen Sicherheitsventile wegen ihrer begrenzten Leistungscharakteristik nicht angewendet werden. Es gibt die PROTEGO® Ventile als Druck- oder Vakuum-Ventil oder als kombiniertes Über-/Unterdruckventil.

Für Problemprodukte und niedrige Temperaturen werden PROTEGO® **Membranventile** eingesetzt. Für besonderes Regelverhalten oder geforderten dichten Abschluss bis zum Ansprechen des Ventils haben **Pilot-Ventile** Vorteile (-> Kapitel 9).

Hochgeschwindigkeitsentlüftungsventile werden auf Tankschiffen und für spezielle Landanwendungen eingesetzt (-> Kapitel 7).

Einbau und Wartung

Die Ventile werden mit ausführlicher Einbau- und Wartungsanleitung geliefert.
Für den sicheren Transport sind Transportsicherungen eingebaut. Deshalb ist bei der Installation vor Ort auf die Entfernung der Transportsicherungen zu achten. Checklisten für die Inbetriebnahme helfen, die Ventile richtig in Betrieb zu nehmen.

Auswahl

Die Auswahl des richtigen Ventils ist entscheidend für den sicheren Betrieb der Anlage.

Die Vorauswahl des Armaturen-Typs erfolgt nach:

Funktion als Überdruckventil, Unterdruckventil oder Über-/Unterdruckventil gegebenenfalls mit Abluftanschluss.

Bauform als kombiniertes Endventil oder getrennte Über- oder Unterdruckventile mit senkrechtem oder waagerechtem Anschluss. Die Armaturen arbeiten gewichtsbelastet, deshalb ist auf lotrechte Anordnung zu achten.

Einstelldruck/Ansprechdruck ist standardmäßig maximal zulässiger (Tank-) Druck abzüglich 10% Öffnungsdruckdifferenz und legt ggf. die Materialkombination für den oder die Ventilteller fest.

Art der Abdichtung für Tellerventile nach Druckstufe entweder mit Luftpolsterdichtung oder mit metallischer Abdichtung für extreme Dichtheit.

Sonderbetriebsbedingungen für viskose und klebende Medien, für frostsicheren Betrieb oder für den Einsatz bei polymerisierenden Produkten.

Die **Nennweite** des Ventils ergibt sich in der Regel aus dem Volumenstrom, der zur Vermeidung eines unzulässigen Über- und Unterdrucks abzuführen ist. Für die Auslegung der Armaturen stehen zertifizierte Volumenstromdiagramme zur Verfügung. Zur korrekten Auslegung müssen neben den Betriebsbedingungen auch die Druckverluste in den nach- und vorgeschalteten Rohrleitungen (inkl. Einbauten) sowie ggf. vorhandene Fremdgegendrücke berücksichtig werden, die Einfluss auf den Ansprechdruck und das Öffnungsverhalten haben.

Eine genaue Vorgehensweise und Beispiele für die Auslegung sind in „Technischen Grundlagen“ (s. Kapitel 1) zu finden.

Ventilauslegung

Das Ventil ist so zu dimensionieren, dass beim Abführen des erforderlichen Mengenstroms (→ Kapitel 1) die zulässigen Drücke nicht überschritten werden. So sind bei der Festlegung des Öffnungsdrucks des Ventils ggf. auch Druckverluste in den angeschlossenen Rohrleitungen zu berücksichtigen.

Beispiel 1

Gegeben: Volumenstrom $\dot{V}_{max}$ (z.B. zur Entlüftung oder Belüftung eines Lagertanks als Summe aus der Pumpleistung und der thermischen Leistung) und maximal zulässiger Öffnungsdruck (z.B. Tankdruck) p_T in mbar

Gesucht: Ventilnennweite DN

Vorgehensweise: Im Schnittpunkt von $\dot{V}_{max}$ und p_T ergibt sich die erforderliche Nennweite des Ventils. Ventilöffnungsdruck = maximal zulässiger Tankdruck. Die Volumenstromdiagramme zeigen den Volumenstrom in Abhängigkeit vom Öffnungsdruck bei voll geöffnetem Ventil.

Der Ansprechdruck des Ventils ist so zu wählen, dass der errechnete Volumenstrom sicher abgeführt werden kann. Bei einem Ventil mit 10% Öffnungsdruckdifferenz bis zum „Vollhub“ wäre der Ansprechdruck 10% unter Öffnungsdruck (z.B. maximal zulässiger Tankdruck. Achtung: Druckverluste von Rohrleitungen und Einbauten sind zu berücksichtigen) einzustellen.

Viele konventionelle Ventile benötigen eine 100%ige Drucksteigerung bis zum „Vollhub“, d.h. der Ansprechdruck ist auf die Hälfte des Öffnungsdrucks einzustellen. Diese konventionellen Ventile öffnen somit früher und verursachen unnötige Produktverluste.

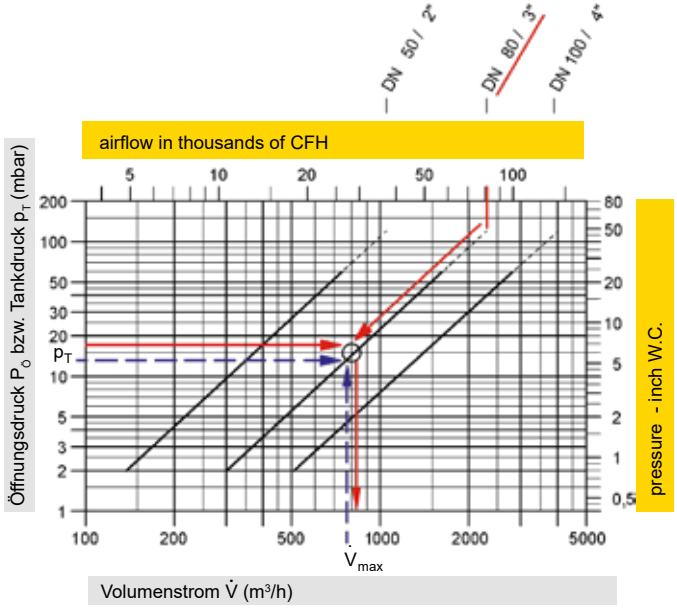
Beispiel 2

Alternativ ist die Ventilleistung zu überprüfen, wenn Nennweite und maximal zulässiger Druck vorgegeben sind.

Gegeben: Nennweite DN des Anschlussstutzens und maximal zulässiger Öffnungsdruck (z.B. Tankdruck) p_T in mbar

Gesucht: Volumenstrom in m^3/h, Ansprechdruck p_A

Vorgehensweise: Im Schnittpunkt der Geraden durch p_T und Ventilleistungskurve der jeweiligen Ventil-(Stutzen-) Nennweite DN ergibt sich der Auslegungsvolumenstrom $\dot{V}_{max}$. Der Ansprechdruck p_A liegt 10% (PROTEGO® Technologie) bzw. 40% oder 100% unter dem Öffnungsdruck $P_Ö$.



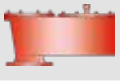
Der notwendige **Ansprechdruck** (= Beginn des Öffnens) liegt um die für das Ventil charakteristische Öffnungsdruckdifferenz unter dem gewünschten bzw. erforderlichen Öffnungsdruck (Achtung: Druckverluste von Rohrleitungen und Einbauten sind zu berücksichtigen).

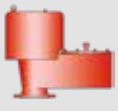
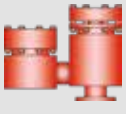
Für **Endventile** ist die Druckdifferenz 10% sofern nicht anders angegeben. Innerhalb der Drucksteigerung von 10% erreicht das Ventil Vollhub. Weitere Leistungssteigerung ist möglich entsprechend dem dargestellten Verlauf der Druckverlustkurve im Leistungsdiagramm.

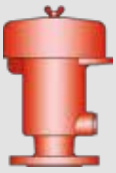
Die **Materialauswahl** des Gehäuses sollte die Anlagenspezifikation berücksichtigen.

PROTEGO® Über- /Unterdruckventile - Endarmaturen

Katalog

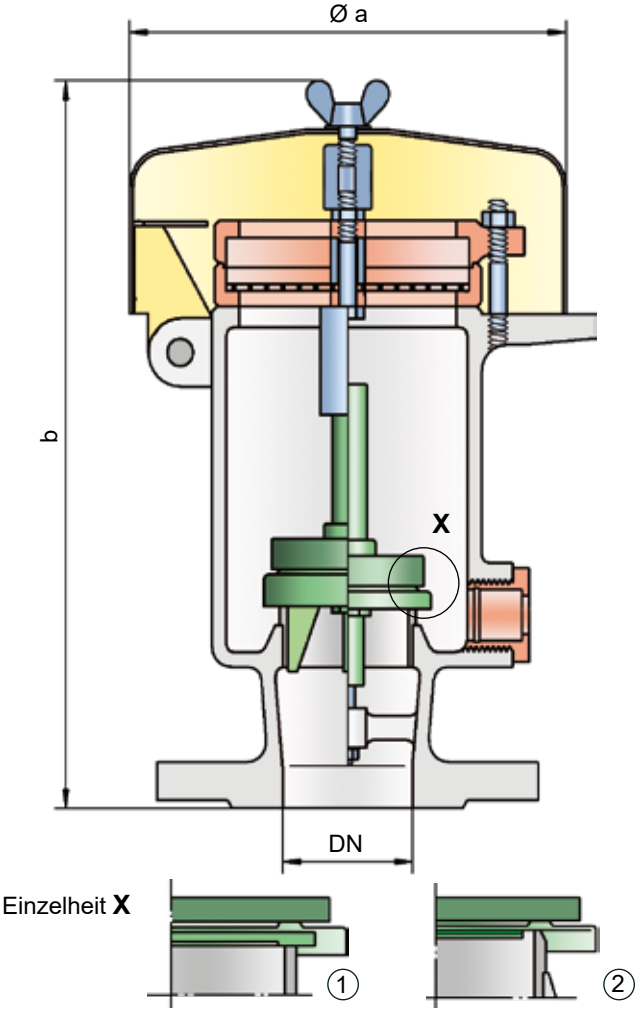
	Typ	Nennweite	Druckeinstellung Überdruck mbar	Druckeinstellung Unterdruck mbar	Bauform - Anschluss - O = waagerecht X = senkrecht	O = Weich-Abdichtung X = metallische Abdichtung	O = für Sonderbetriebs-bedingungen	O = Einsatz in kritischen Medien (Polymerisation, Korrosion, Kristallisation)	O = Heizmantel, Heizschlange	Seite
Überdruckventile, Tellerventile										
	P/EL	50 - 80 2" - 3"	+3,5 bis +210		X	O / X			O	176 - 177
	P/ELR	80 - 100 3" - 4"	+3,5 bis +210		X	O / X			O	178 - 179
	SD/BS-H	80-200 3" - 8"	+5,0 bis +210		X	X	O		O	180- 181
	D/SVL	50-300 2" - 12"	+2,0 bis +60		X	O / X				182 - 183
	ER-V-LP	200-700 8" - 28"	+3,4 bis +15		X	O			O	184 - 185
	ER/V	200-700 8" - 28"	DN 200-350: +5,0 bis +40 DN 400-700: +5,0 bis +25		X	O			O	
	ER/VH	200-700 8" - 28"	DN 200-350: >+40 bis +60 DN 400-700: >+25 bis +60		X	O				186 - 187
	ER/V-F	200-700 8" - 28"	>+60 bis +500		X	O				188 - 189
	D/KSM	50-200 2" - 8"	+5,0 bis +100		X	O	O	O		190- 191
Unterdruckventile, Tellerventile										
	SV/E-1-0	50 - 300 2" - 12"		-2,0 bis -60	O	O / X			O	192 - 193
	SV/T-0-H	80 - 250 3" - 10"		-7,0 bis -50	X	X	O		O	194 - 196
	V/KSM	50-200 2" - 8"		-5,0 bis -100	O	O	O	O		198 - 199
	V/SV	40 - 300 1½" - 12"		-2,0 bis -60	X	O / X			O	

	Typ	Nennweite	Überdruck mbar	Unterdruck mbar	Bauform - Anschluss - O = waagerecht X = senkrecht	O = Weich-Abdichtung X = metallische Abdichtung	O = für Sonderbetriebsbedingungen	O = Einsatz in kritischen Medien (Polymerisation, Korrosion, Kristallisation)	O = Heizmantel, Heizschlange	Seite
Über- und Unterdruckventile, Tellerventile										
	PV/EL	50 - 80 2" - 3"	+2,0 bis +210	-3,5 bis -35	O	O / X			O	200 - 202
	PV/ELR	80 - 100 3" - 4"	+2,0 bis +210	-3,5 bis -50	O	O / X			O	204 - 206
	VD/SV	40 - 300 1½" - 12"	+2,0 bis +60	-2,0 bis -60	X	O / X			O	208 - 210
	VD/SV-PA(L)	50 - 300 2" - 12"	+2,0 bis +60	-2,0 bis -60	X	O / X			O	212 - 215
	VD/KSM	50 - 200 2" - 8"	+5,0 bis +100	-5,0 bis -100	X	O	O	O		216 - 218
	VD/KSM-PA	50 - 200 2" - 8"	+5,0 bis +100	-5,0 bis -100	X	O	O	O		220 - 222
Über- und Unterdruckventile, pilotgesteuert										
	VN-A-PCPF		→ Kapitel 9							408 - 411 416
	VN-A-PCPM		→ Kapitel 9	**NEU**						412 - 416
	PM-HF		→ Kapitel 9							
	PM/(D)S		→ Kapitel 9							**NEU** 



Überdruckventil

PROTEGO® P/EL



Druckeinstellungen:

Überdruck: +3,5 mbar bis +210 mbar
Höhere Druckeinstellungen auf Anfrage.

Funktion und Beschreibung

Das Ventil des Typs PROTEGO® P/EL ist ein hoch entwickeltes Überdruckventil. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur Entlüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet Schutz vor unzulässigem Überdruck bzw. verhindert unzulässige Produktverluste bis nahe dem Ansprechdruck.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit exakt eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Folie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgeführt wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10% Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- hohe Strömungsleistung
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- selbsttätiger Kondensatabfluss

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet. Bei Ansprechdrücken >80 mbar wird eine verlängerte Bauform verwendet.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Überdruckventil in Grundausführung	**P/EL - [–]**
Überdruckventil mit Heizmantel	**P/EL - [H]**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	50 / 2"	50 / 2"	80 / 3"	80 / 3"
Überdruck	≤ +80 mbar	> +80 mbar	≤ +80 mbar	> +80 mbar
a	218	218	218	218
b	287	452	289	454

Baumaße für das Überdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C	
Gehäuse Heizmantel (P/EL-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	
Schutzgitter	Edelstahl	Edelstahl	

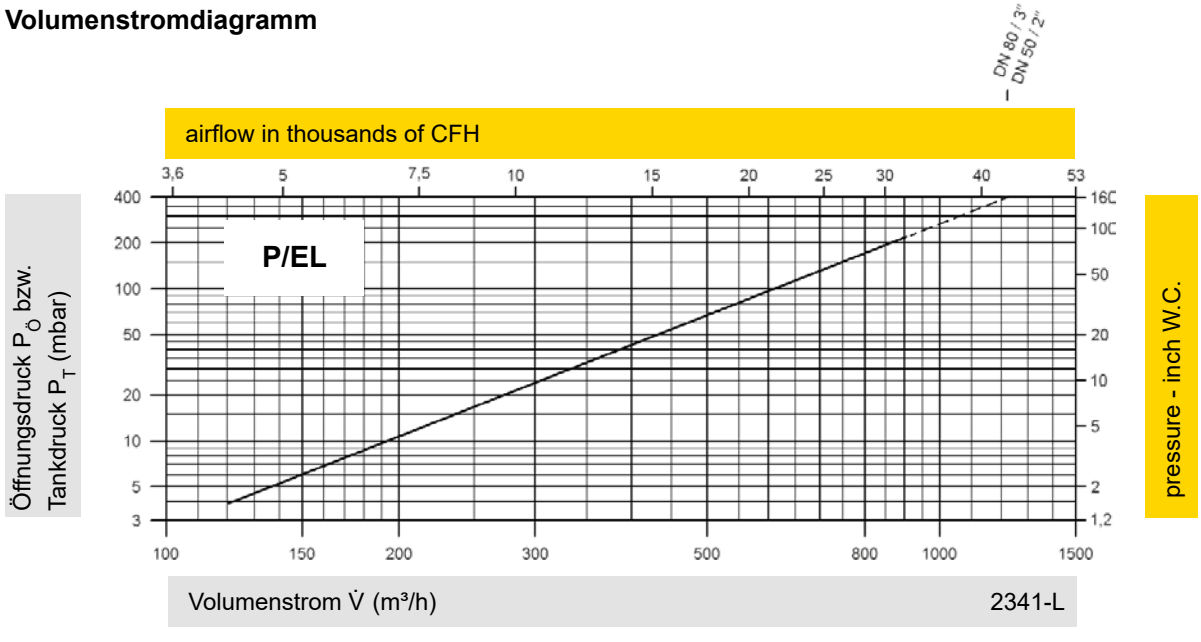
Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	+3,5 bis +5,0	>+5,0 bis +14	>+14 bis +210	>+14 bis +210	Sonderwerkstoffe (Alu-coatiert, Titan, Hastelloy) sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

Tabelle 4: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

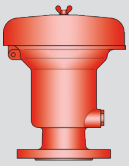
Volumenstromdiagramm



Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

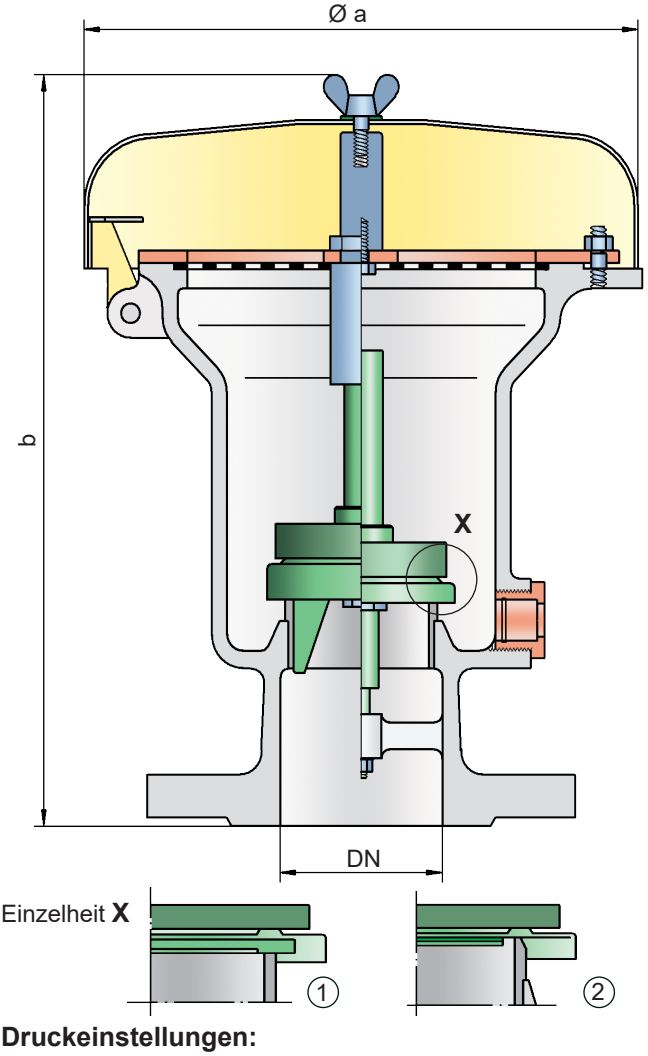
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Überdruckventil

PROTEGO® P/ELR



Druckeinstellungen:

Überdruck: +3,5 mbar bis +210 mbar
Höhere Druckeinstellungen auf Anfrage.

Funktion und Beschreibung

Das Ventil des Typs PROTEGO® P/ELR ist ein hoch entwickeltes Überdruckventil für gute Strömungsleistungen. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur Entlüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet Schutz vor unzulässigem Überdruck bzw. verhindert unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit exakt eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Folie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgeführt wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10% Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- hohe Strömungsleistung
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- selbsttätiger Kondensatabfluss

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet. Bei Ansprechdrücken >80 mbar wird eine verlängerte Bauform verwendet.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Überdruckventil in Grundausführung	**P/ELR - –**
Überdruckventil mit Heizmantel	**P/ELR - H**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	80 / 3"	80 / 3"	100 / 4"	100 / 4"
Überdruck	≤ +80 mbar	> +80 mbar	≤ +80 mbar	> +80 mbar
a	353	353	353	353
b	350	510	350	510

Baumaße für das Überdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C	
Gehäuse Heizmantel (P/ELR-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	
Schutzgitter	Edelstahl	Edelstahl	

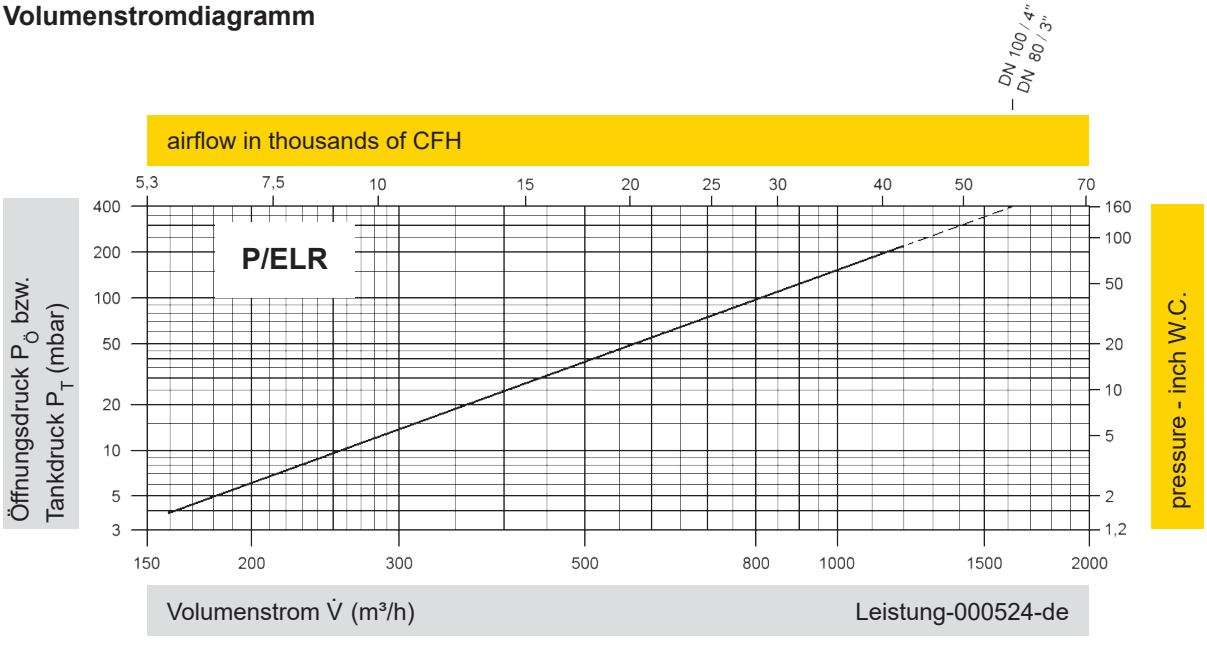
Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	+3,5 bis +5,0	>+5,0 bis +14	>+14 bis +210	>+14 bis +210	Sonderwerkstoffe (Alu-coatiert, Titan, Hastelloy) sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

Tabelle 4: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

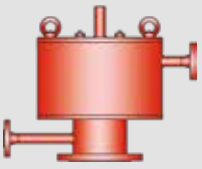
Volumenstromdiagramm



Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

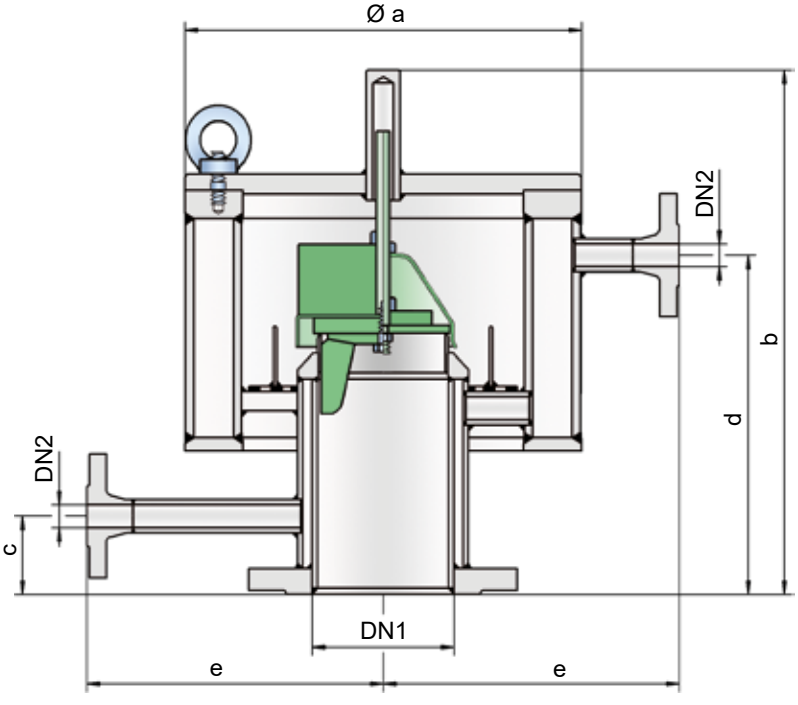
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Überdruckventil

in beheizbarer Sonderausführung

PROTEGO® SD/BS-H



Druckeinstellungen:

Überdruck: +5 mbar bis +210 mbar
Höhere Druckeinstellungen auf Anfrage.

Funktion und Beschreibung

Das Ventil des Typs PROTEGO® SD/BS-H ist ein hoch entwickeltes Überdruckventil, dessen Ventilgehäuse mit einem bis zum Flansch beheizbaren Doppelmantel ausgeführt ist. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur Entlüftung von Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten unter schwierigen Betriebsbedingungen eingesetzt. Dazu zählen extreme Witterungsbedingungen oder Produkte, die temperaturabhängig zur Polymerisatbildung, zum Verkleben oder zu anderen die Funktion negativ beeinflussenden Ablagerungen neigen (z.B. Bitumen, Teer, Stäube…). Das Ventil bietet Schutz vor unzulässigem Überdruck bzw. verhindert unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u. a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit exakt eingeschliffenem Ventilteller sowie einer stabilen Gehäusekonstruktion gewährleistet. Nachdem der Überdruck abgeführt wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10% Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- hohe Strömungsleistung
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- vollständige Mantelbegleitheizung bis zum Flansch ohne Kältebrücken
- maximal zulässige Heizmediumtemperatur von 320°C (bei 6 bar)
- in Sonderausführung mit beheizbarem Ventildeckel lieferbar
- bei kleinen Druckeinstellungen verhindert eine optimierte Ventiltellerhaube die Verstellung des Ansprechdrucks durch Staubablagerungen oder Kondensat
- stabile Gehäusekonstruktion
- in Sonderausführung mit Anlüftvorrichtung lieferbar

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet. Ab einem Ansprechdruck von 30 mbar wird zusätzlich eine Flügelführung verwendet.

Überdruckventil in Grundausführung mit Heizmantel	**SD/BS - H**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle — Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN1	DN2	a	b bis 30 mbar	b > 30 mbar	c	d bis 30 mbar	d > 30 mbar	e
80 / 3" *	15 / ½"	325	400	515	70	250	390	250
100 / 4"	15 / ½"	325	400	505	60	250	380	250
150 / 6"	15 / ½"	405	460	595	60	315	470	290
200 / 8"	15 / ½"	510	470	575	65	305	445	340

* auch mit Sonderflansch DN 50 / 2" lieferbar

Vents - 10% Technology
(Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology
(Flyer pdf)

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	
Gehäuse Heizmantel	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	

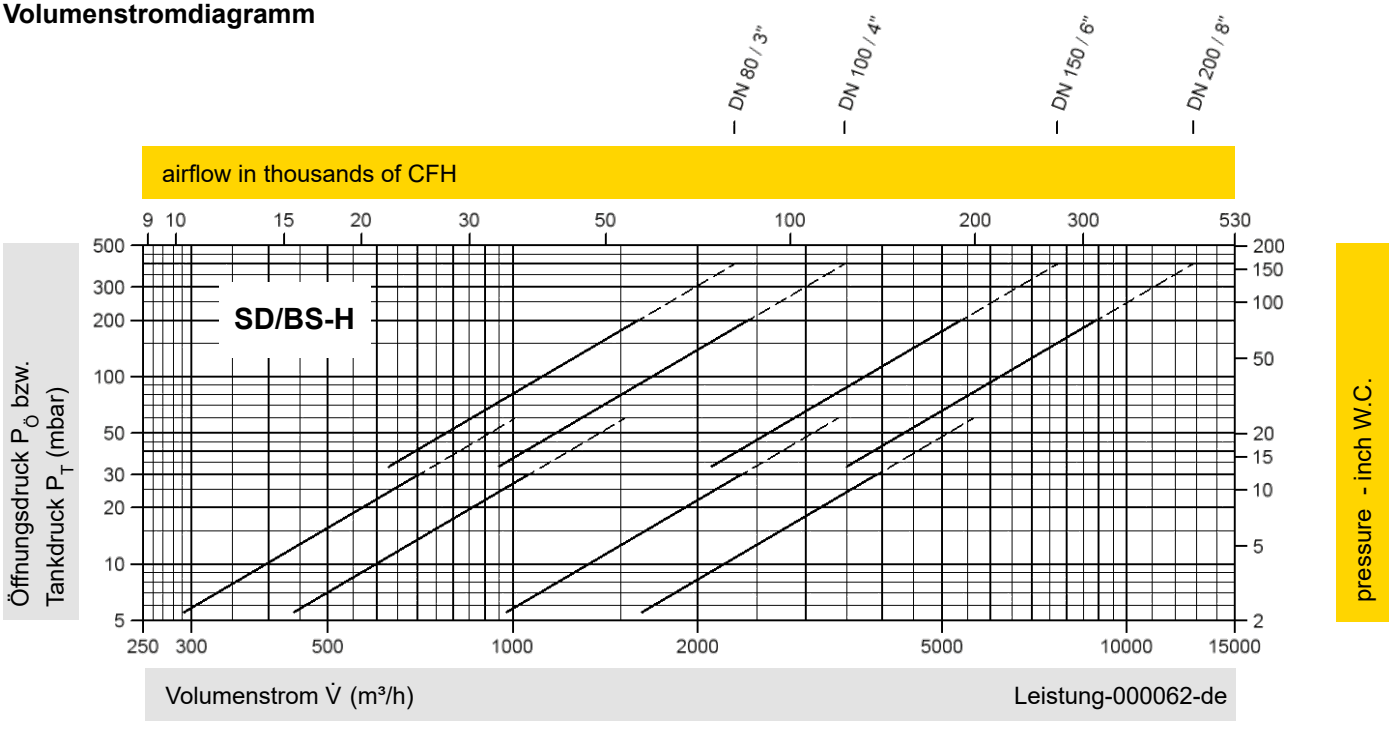
Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	
Druckstufe (mbar)	+5,0 bis +25	>+10 bis +30	>+30 bis +210	Sonderwerkstoffe sowie höhere Druck-einstellungen auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	
Ventiltellerhaube	Edelstahl	Edelstahl	-	
Abdichtung	metallisch	metallisch	metallisch	

Tabelle 4: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

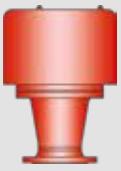
Volumenstromdiagramm



Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

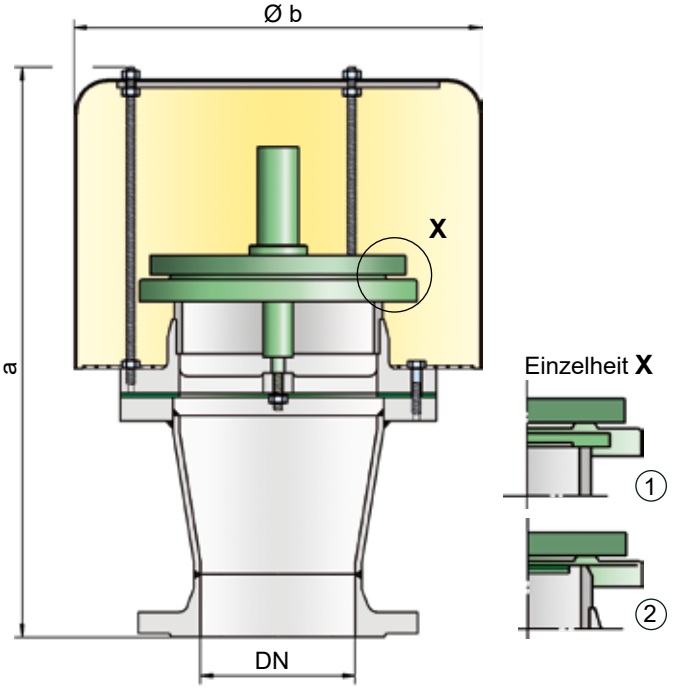
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Überdruckventil

PROTEGO® D/SVL



Druckeinstellungen:

Überdruck: +2,0 mbar bis +60 mbar
Höhere Druckeinstellungen auf Anfrage.

Funktion und Beschreibung

Das Ventil des Typs PROTEGO® D/SVL ist ein Hochleistungs-Überdruckventil (sehr hohe Strömungsleistung). Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur Entlüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt und bietet Schutz vor unzulässigem Überdruck bzw. verhindert unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit exakt eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Folie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgeführt wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10% Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- besonders hohe Strömungsleistung
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- beste Technologie für API-Tanks

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet. Höhere Drücke werden auf Anfrage in Sonderausführung mit Federbelastung realisiert.

Überdruckventil in Grundausführung **D/SVL -**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"
a	336	412	444	564	664	687	687
b	200	295	295	465	550	650	650

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	
Abdeckhaube	Edelstahl	Edelstahl	

Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller

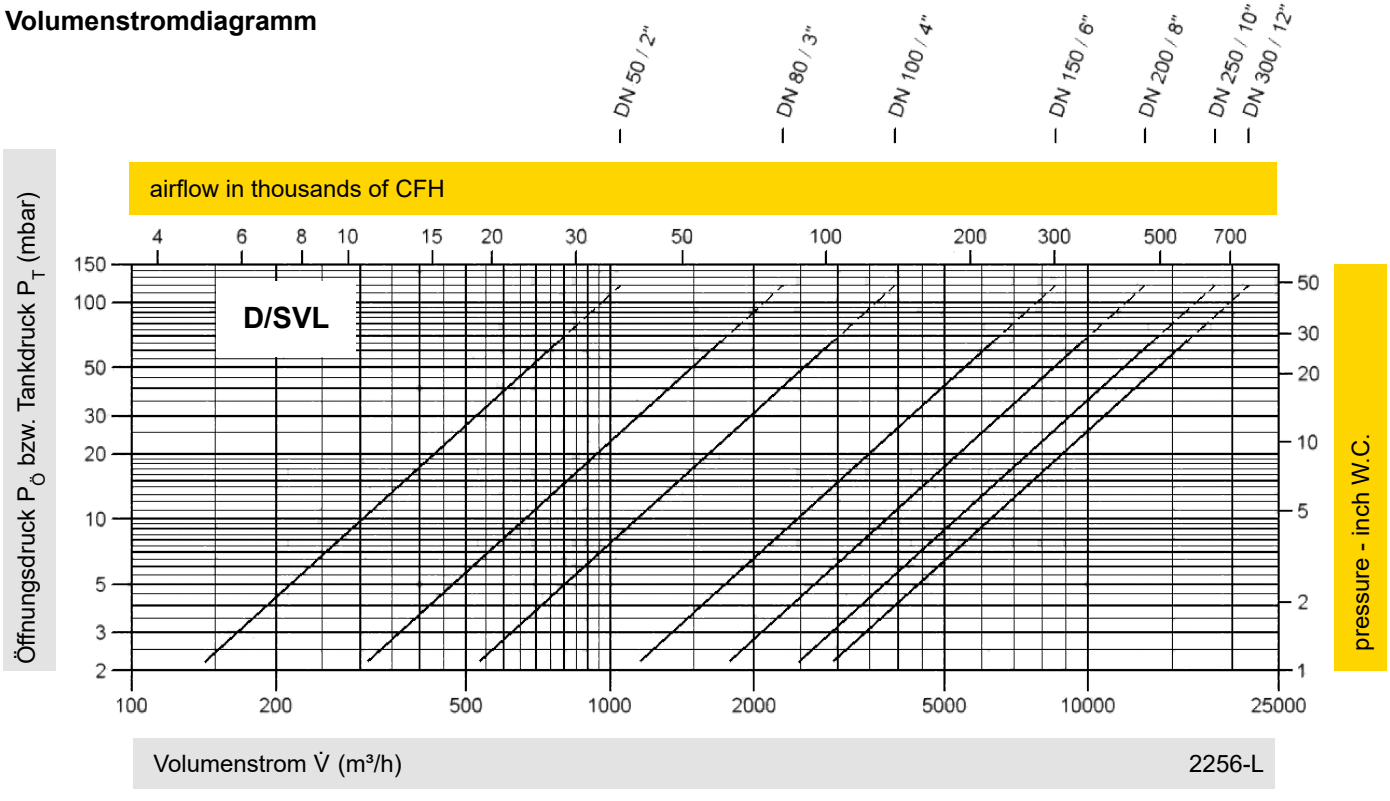
Ausführung	A	B	C	D	E	F
Druckstufe (mbar)	+2,0 bis +3,5	>+3,5 bis +14	>+14 bis +35	>+35 bis +60	>+14 bis +35	>+35 bis +60
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch	PTFE	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

Tabelle 4: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

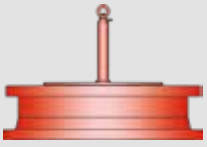
Volumenstromdiagramm



Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

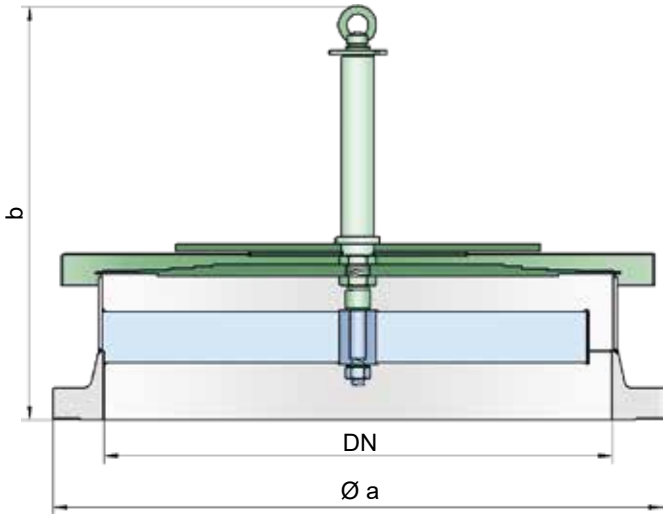
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Überdruckventil

PROTEGO® ER-V-LP



Druckeinstellungen:

DN 200/8" bis DN 300/12": +3,4 mbar bis +40 mbar
DN 350/14" bis DN 700/28": +3,4 mbar bis +25 mbar
Höhere Druckeinstellungen siehe Typen ER/V, ER/VH und ER/V-F.

Funktion und Beschreibung

Das Ventil des Typs PROTEGO® ER-V-LP ist ein hoch entwickeltes Überdruckventil für große Strömungsleistungen. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur Notentlüftung von Lagertanks, Behältern, Silos und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt und bietet Schutz vor unzulässigem Überdruck bzw. verhindert unzulässige Produkverluste bis nahe zum Ansprechdruck. Es ist dazu ausgelegt, besonders große Mengen abzuführen, um ein Aufreißen des Behälters an unvorhergesehener Stelle zu verhindern.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, eine neue patentierte *Ventilteller-Technologie* zu entwickeln. Diese patentierte *Ventilteller-Technologie* ermöglicht das für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Gleichzeitig wird eine niedrige Leckrate eingehalten. Mit dieser neuen patentierten *Ventilteller-Technologie* besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Nachdem der Überdruck abgeführt wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Besondere Merkmale und Vorteile

- patentierte *Ventilteller-Technologie* garantiert hervorragende Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- 10% Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- hohe Strömungsleistung
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- stabile Gehäusekonstruktion
- bewegliche Bauteile gesichert
- beste Technologie für API-Tanks

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet. Höhere Ansprechdrücke werden mit Gerätetypen ER/V, ER/VH (mit Hebel) oder mit ER/V-F (mit Federbelastung) realisiert.

Überdruckventil in Grundausführung **ER-V-LP**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Das Notentlüftungsventil PROTEGO® ER-V-LP (Flyer pdf)

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"	350 / 14"	400 / 16"	450 / 18"	500 / 20"	600 / 24"	700 / 28"
a	343	406	483	533	597	635	699	813	837
b	378	399	409	440	455	464	481	556	571

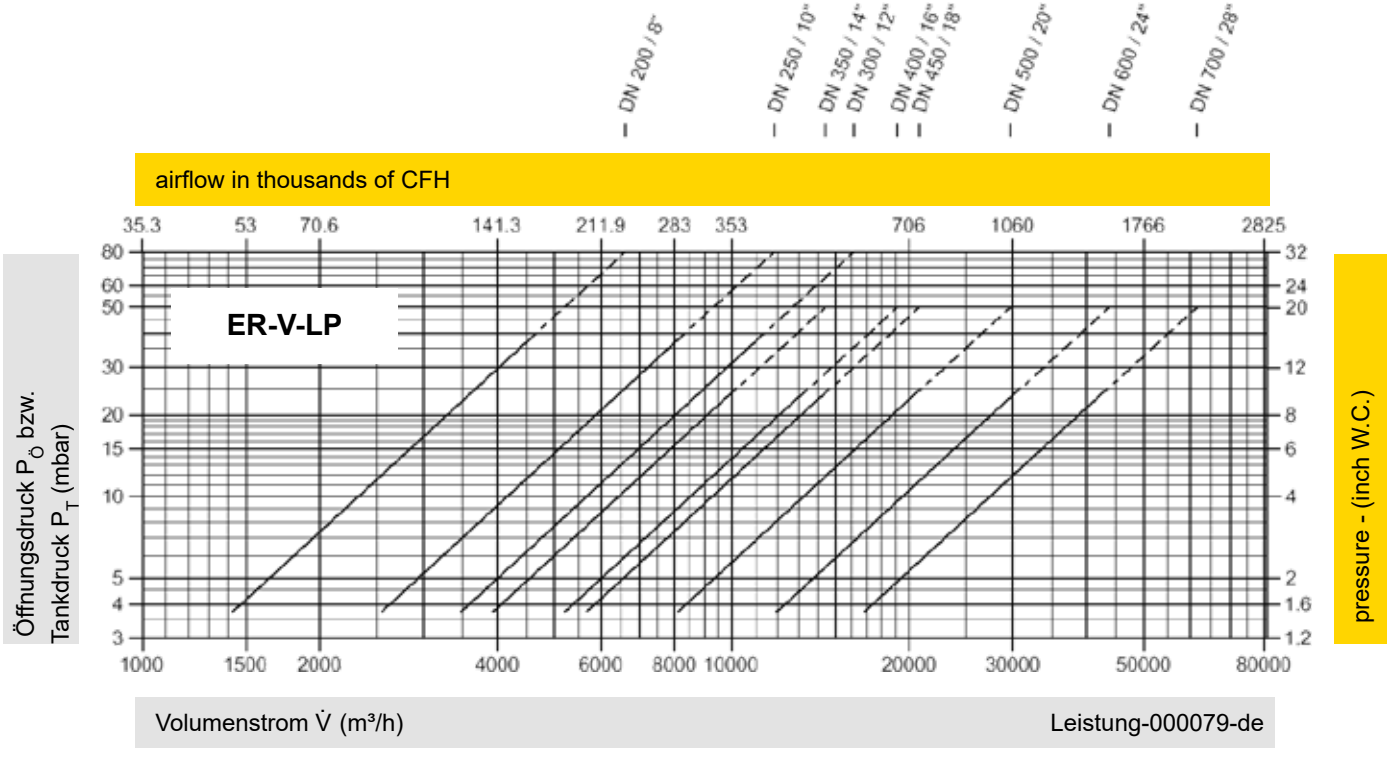
Tabelle 2: Materialauswahl

Ausführung	A	B	
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Ventilteller	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	Edelstahl	Edelstahl	

Tabelle 3: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

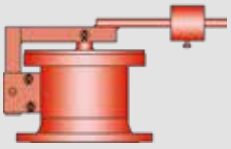
Volumenstromdiagramm



Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

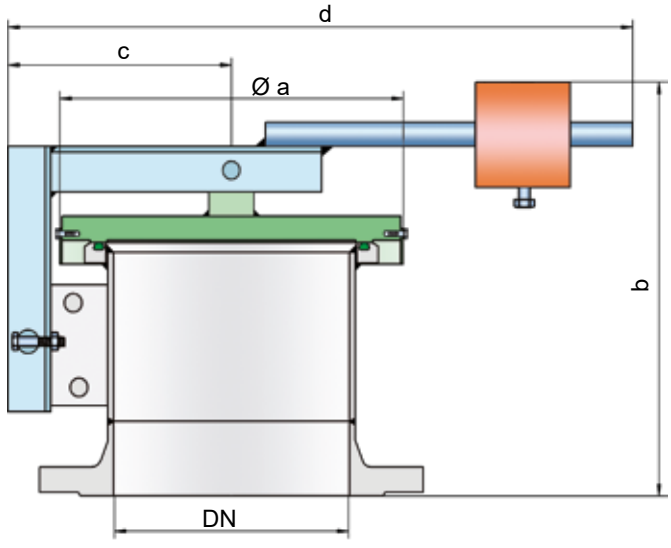
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Überdruckventil

PROTEGO® ER/VH



Druckeinstellungen:

DN 200/8" : >+35 mbar bis +60 mbar
DN 250/10" bis DN 350/14": >+30 mbar bis +60 mbar
DN 400/16" bis DN 700/28": >+25 mbar bis +60 mbar

Niedrigere und höhere Druckeinstellungen auf Anfrage.

Funktion und Beschreibung

Das Ventil des Typs PROTEGO® ER/VH ist ein hoch entwickeltes Überdruckventil für große Strömungsleistungen. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur Notentlüftung von Lagertanks, Behältern, Silos und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt und bietet Schutz vor unzulässigem Überdruck bzw. verhindert unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck. Es ist dazu ausgelegt, besonders große Mengen abzuführen, um ein Aufreißen des Behälters an unvorhersehbarer Stelle zu verhindern. Durch einen Hebel mit arretierbarer Gewichtsbelastung werden größere Einstelldrücke erreicht. Die Arretierung wird vom Werk fest vorgegeben. Ab DN 500 können diese Geräte auch als Deckenmannlöcher Verwendung finden.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub bei vollem Öffnungsquerschnitt. Hierbei unterstützt die Ventiltellerkrempe das Öffnungsverhalten. Diese Technologie erlaubt einen Ansprechdruck, der nur 10% unter dem maximal zulässigen (Tank-)Druck liegt. Das sofortige Öffnen auf volle Leistung kommt dem Verhalten eines klassischen Sicherheitsventils gleich und das bereits bei geringsten Drücken. Der Ventilteller ist einseitig gelagert.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl mit eingelegter O-Ring-Dichtung und mit exakt eingeschliffenem Ventilteller sowie einer stabilen Gehäusekonstruktion gewährleistet. Nachdem der Überdruck abgeführt wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10% Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- hervorragende Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- hohe Strömungsleistung
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- stabile Gehäusekonstruktion
- gesicherter Gehäusedeckel mit Hebel und arretierbarer Gewichtsbelastung
- beste Technologie für API-Tanks

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet. Niedrigere Ansprechdrücke werden im Allgemeinen ohne Hebelkonstruktion (siehe ER-V-LP, ER/V), höhere Ansprechdrücke mit Federbelastung (siehe ER/V-F) realisiert.

Überdruckventil in Grundausführung **ER/VH**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"	350 / 14"	400 / 16"	450 / 18"	500 / 20"	600 / 24"	700 / 28"
a	305	375	425	445	495	545	615	715	795
b EN	350	375	395	380	400	410	430	400	425
b ASME	390	409	442	439	455	478	500	471	420
c	200	240	265	285	310	330	360	410	450
d	590	735	780	845	890	1070	1090	1140	1380

Tabelle 2: Materialauswahl

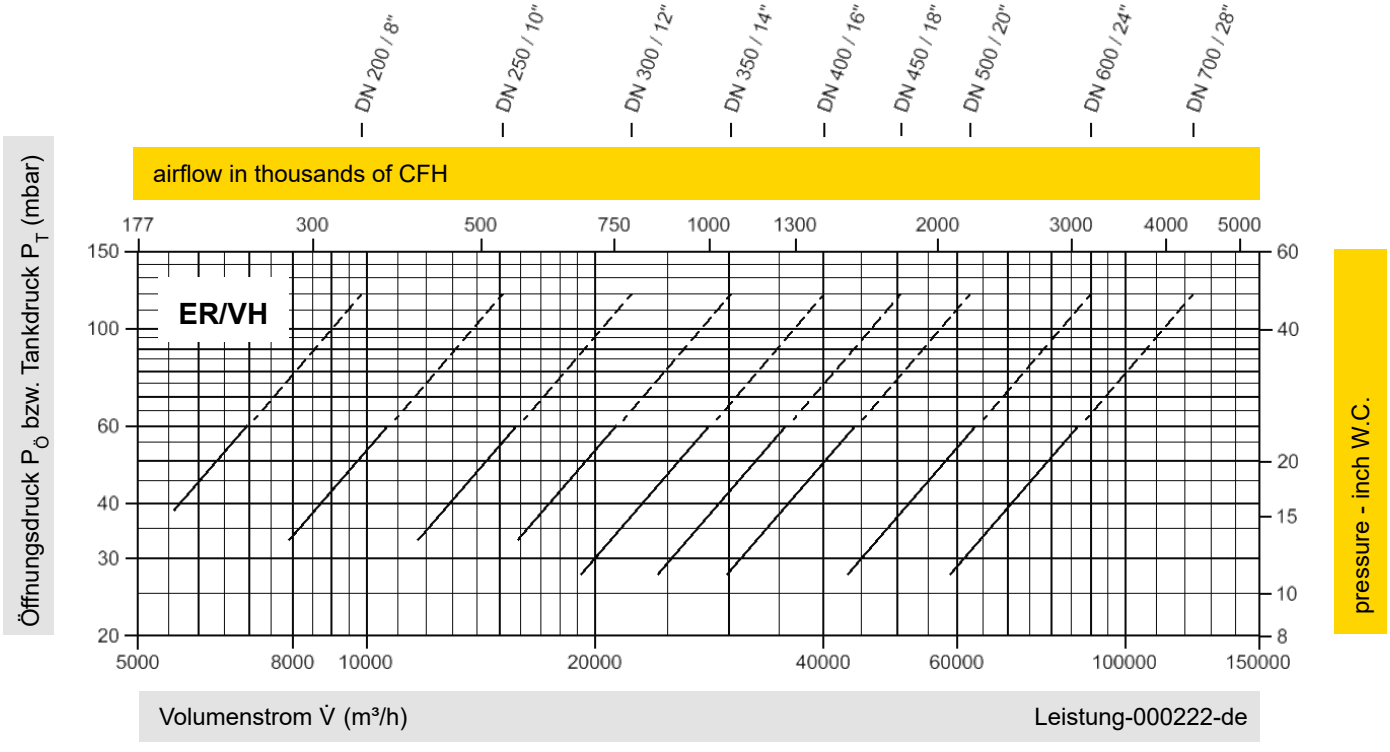
Ausführung	A	B
Gehäuse	Stahl	Edelstahl
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl
Ventilteller	Edelstahl oder Stahl-Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FPM	FPM
Gewicht	Stahl	Edelstahl

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

Volumenstromdiagramm



Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

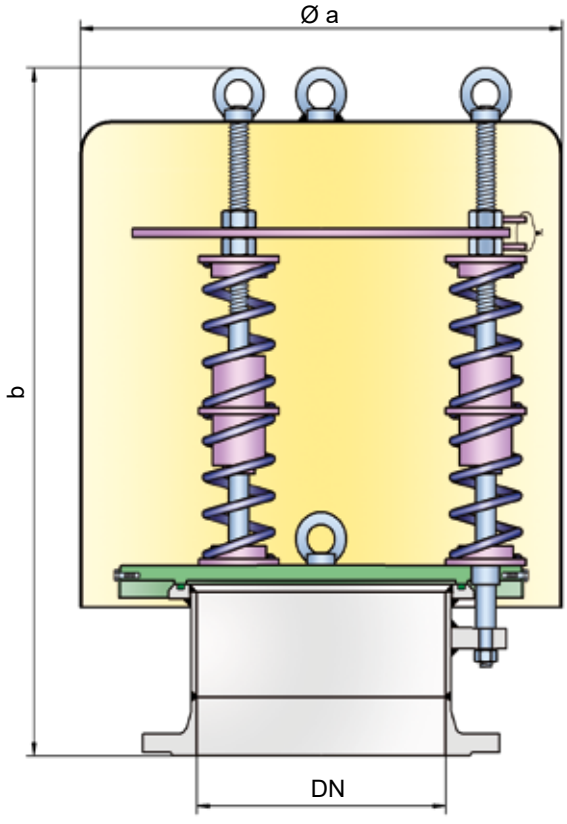
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Überdruckventil

PROTEGO® ER/V-F



Druckeinstellungen:

>+60 mbar bis +500 mbar

Höhere Druckeinstellungen auf Anfrage, niedrigere Druckeinstellungen siehe Typen ER-V-LP, ER/V und ER/VH.

Funktion und Beschreibung

Das Ventil des Typs PROTEGO® ER/V-F ist ein hoch entwickeltes Überdruckventil für große Strömungsleistungen. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur Notentlüftung von Lagertanks, Behältern, Silos und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt und bietet Schutz vor unzulässigem Überdruck bzw. verhindert unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck. Es ist dazu ausgelegt, besonders große Mengen abzuführen, um ein Aufreißen des Behälters an unvorhergesehener Stelle zu verhindern. Durch die Federbelastung werden höhere Ansprechdrücke als beim ER-V-LP, ER/V oder ER/VH erreicht.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl mit eingelegter O-Ring-Dichtung und mit exakt eingeschliffenem Ventilteller sowie einer stabilen Gehäusekonstruktion gewährleistet. Nachdem der Überdruck abgeführt wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10% Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- hervorragende Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- hohe Strömungsleistung
- Führung der Ventilteller unter der Abdeckhaube und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- stabile Gehäusekonstruktion
- Federbelastung für hohe Ansprechdrücke
- beste Technologie für API-Tanks

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist federbelastet. Niedrigere Ansprechdrücke werden mit den Ausführungen ER-V-LP, ER/V und ER/VH realisiert.

Überdruckventil in Grundausführung **ER/V-F**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Vents - 10% Technology
(Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"	350 / 14"	400 / 16"	450 / 18"	500 / 20"	600 / 24"	700 / 28"
a	465	550	650	650	800	800	1000	1000	1200
b EN	860 (≤370 mbar)	860 (≤240 mbar)	1170 (≤240 mbar)	1170 (≤270 mbar)	1150 (≤220 mbar)	1175 (≤170 mbar)	1430 (≤130 mbar)	1425 (≤140 mbar)	1690 (≤140 mbar)
b EN	980 (>370 mbar)	980 (>240 mbar)	1490 (>240 mbar)	1490 (>270 mbar)	1490 (>220 mbar)	1515 (>170 mbar)	1660 (>130 mbar)	1655 (>140 mbar)	1910 (>140 mbar)
b ASME	900 (≤370 mbar)	894 (≤240 mbar)	1217 (≤240 mbar)	1229 (≤270 mbar)	1205 (≤220 mbar)	1243 (≤170 mbar)	1500 (≤130 mbar)	1496 (≤140 mbar)	
b ASME	1020 (≤370 mbar)	1014 (>240 mbar)	1537 (>240 mbar)	1549 (>270 mbar)	1545 (>220 mbar)	1583 (>170 mbar)	1730 (>130 mbar)	1726 (>140 mbar)	

Tabelle 2: Materialauswahl

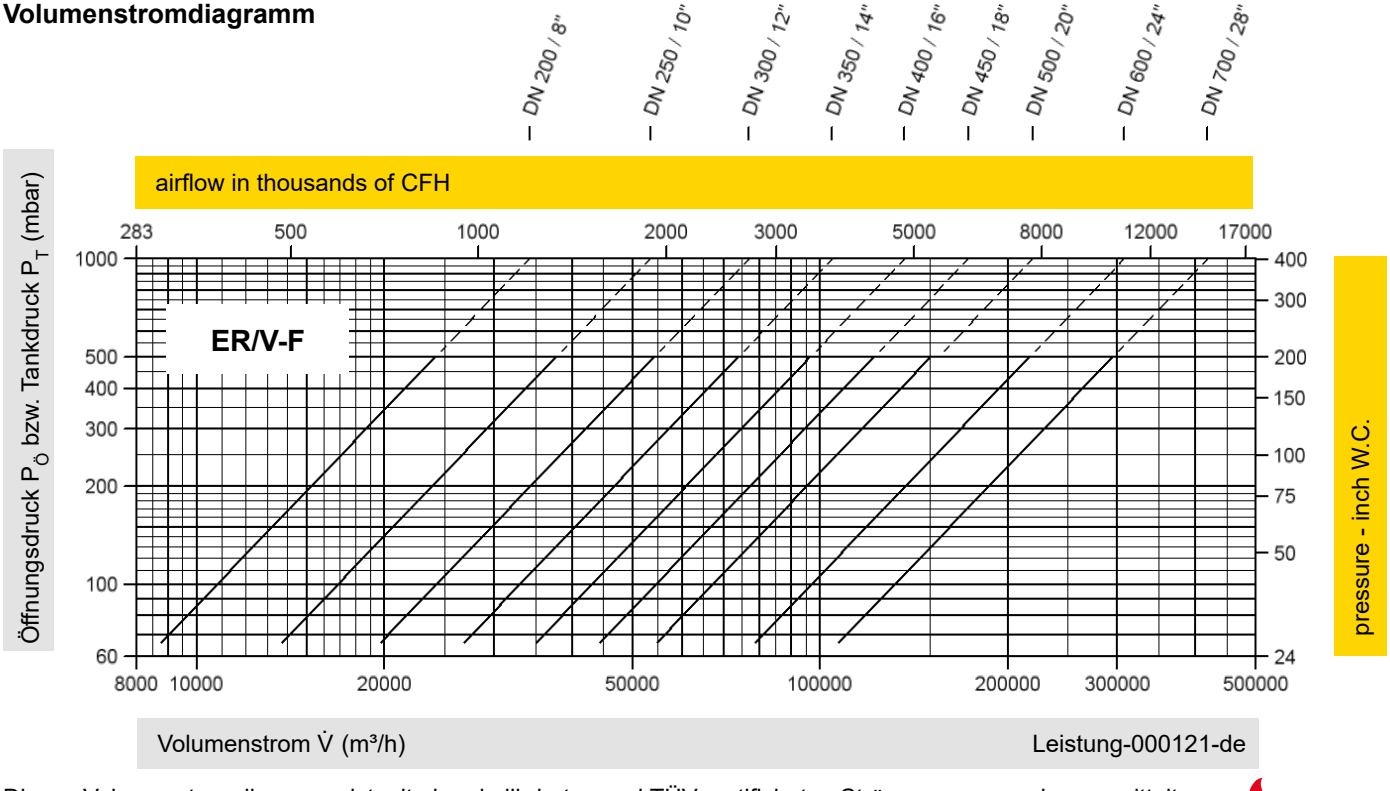
Ausführung	A	B
Gehäuse	Stahl	Edelstahl
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl
Ventilteller	Edelstahl oder Stahl-Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FPM	FPM
Druckfedern	Edelstahl	Edelstahl
Schutzhaube	Stahl	Edelstahl

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

Volumenstromdiagramm



Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

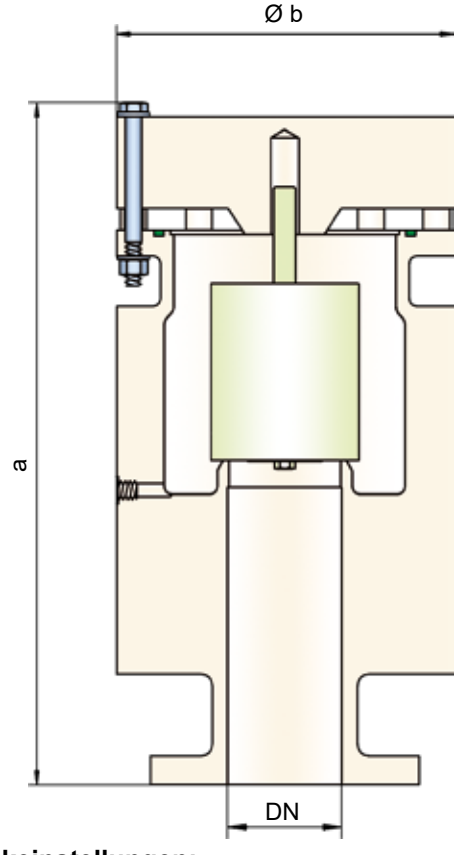
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Überdruckventil

aus Kunststoff

PROTEGO® D/KSM



Druckeinstellungen:

Überdruck: +6,0 mbar bis +100 mbar (DN 50/2“)

+4,0 mbar bis +100 mbar (DN 80/3“)

+4,5 mbar bis +100 mbar (DN 100/4“ - DN 200/8“)

Höhere Druckeinstellungen auf Anfrage.

Funktion und Beschreibung

Das Ventil des Typs PROTEGO® D/KSM ist ein hoch entwickeltes Überdruckventil aus Kunststoff. Es wird vor allem zur Entlüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt und bietet Schutz vor unzulässigem Überdruck. Weiterhin werden bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes Emissionsverluste vermieden. Dieses Ventil eignet sich besonders zum Einsatz bei aggressiven sowie klebrigen oder polymerisierenden Produkten.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus leistungsfähigen Kunststoffen und hochwertiger PTFE-Abdichtung gewährleistet. Nachdem der Überdruck abgebaut wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10% Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- Führung des Ventiltellers innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- korrosionsfrei
- besonders geeignet bei aggressiven sowie klebrigen oder polymerisierenden Produkten
- Gewichtsreduktion im Vergleich zu Stahl / Edelstahl
- hohe Oberflächengüte
- selbsttätiger Kondensatabfluss
- unterschiedliche Kunststoffe gut kombinierbar
- wartungsfreundlicher Aufbau

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet, wobei die höchste Druckstufe nur mit metallischen Tellern erreicht wird.

Überdruckventil in Grundausführung **D/KSM-**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"
a	376	521	563 (543)*	687 (681)*	952
b	180	250	300	350 (405)*	560 (500)*

* Klammermaße für Geräte aus PVDF

Vents for corrosive vapor service (Flyer pdf)

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	C
Gehäuse	PE	PP	PVDF
Ventilsitze	PE	PP	PVDF
Dichtung	FPM	FPM	FPM
Überdruckventilteller	A, C, D	B, C, D	C, D

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D
Druckbereich (mbar)	+6,0 bis +16	+5,5 bis +16	+9,5 bis +30	+30 bis +100
Ventilteller	PE	PP	PVDF	Hastelloy
Abdichtung	PTFE	PTFE	PTFE	PTFE
Spindelführung	PE	PP	PVDF	Hastelloy
Gewicht	PE	PP	PVDF	Hastelloy

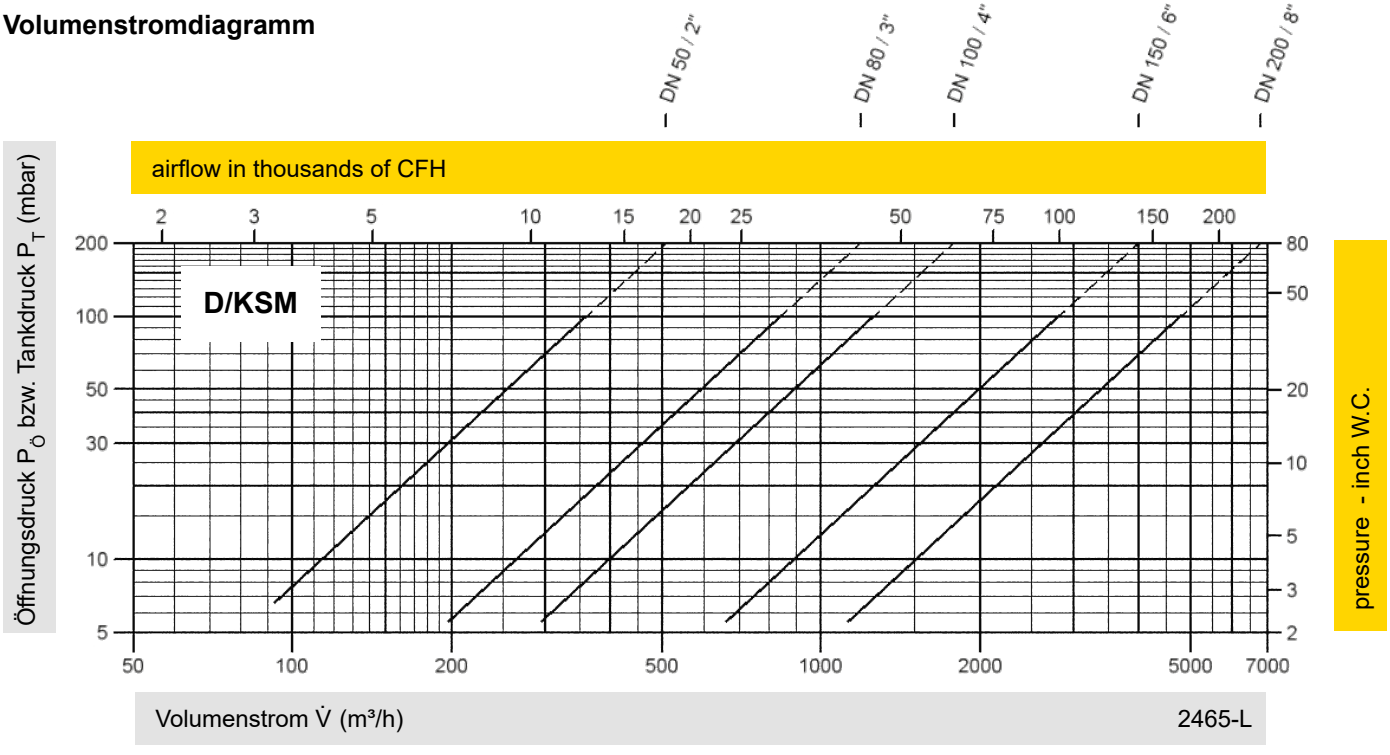
Sonderwerkstoffe sowie höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage

Tabelle 4: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form A
ASME B16.5 CL 150 F.F.

andere Anschlüsse auf Anfrage

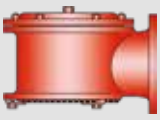
Volumenstromdiagramm



Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

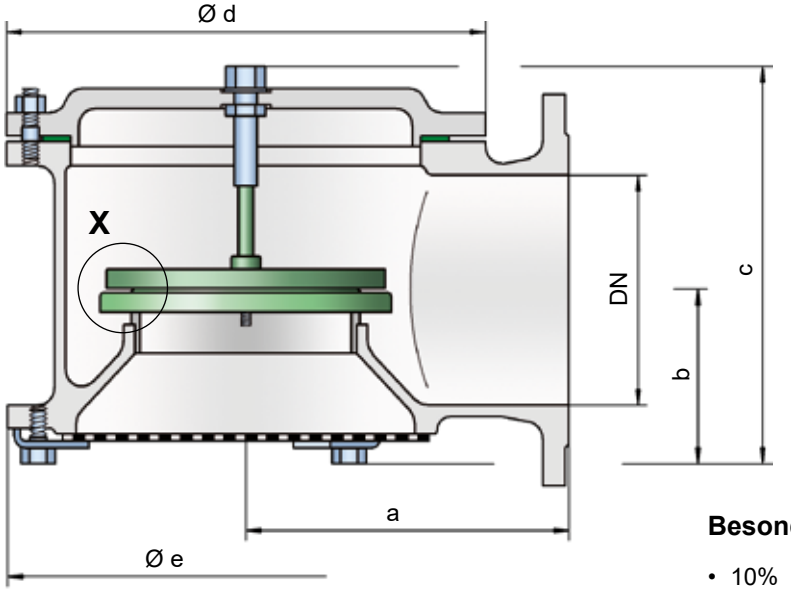
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

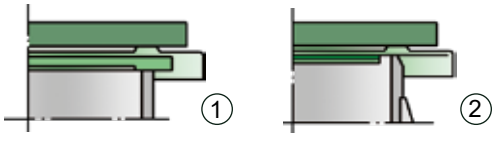


Unterdruckventil

PROTEGO® SV/E-1-0



Einzelheit **X**



Druckeinstellungen:

Unterdruck: -2,0 mbar bis -60 mbar
Höhere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage.

Funktion und Beschreibung

Das Ventil des Typs PROTEGO® SV/E-1-0 ist ein hoch entwickeltes Unterdruckventil. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet Schutz vor unzulässigem Unterdruck bzw. verhindert Lufteintritt bis nahe zum Ansprechdruck.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom zuzuführen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Vakuumhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit exakt eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10% Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Vakuumhaltung im System
- hohe Strömungsleistung
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- selbsttätiger Kondensatabfluss
- beste Technologie für API-Tanks

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet. **Höhere Ansprechunterdrücke werden auf Anfrage in Sonderausführung mit Federbelastung realisiert.**

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Unterdruckventil in Grundausführung	**SV/E-1-0 - –**
Unterdruckventil mit Heizmantel	**SV/E-1-0 - H**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"
a	140	170	190	230	300	325	425
b	75	85	95	120	140	165	205
c	205	205	285	360	405	460	500
d	170	235	280	335	445	505	505
e	215	215	255	335	425	460	625

Baumaße für das Unterdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C	D*
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Aluminium
Heizmantel (SV/E-1-0-H-...)	Stahl	Edelstahl	–
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE

Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

*Ausführung D auf Anfrage

Tabelle 3: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	E	F
Druckstufe (mbar)	-2,0 bis -3,5	<-3,5 bis -14	<-14 bis -35	<-35 bis -60	<-14 bis -35	<-35 bis -60
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch	PTFE	PTFE

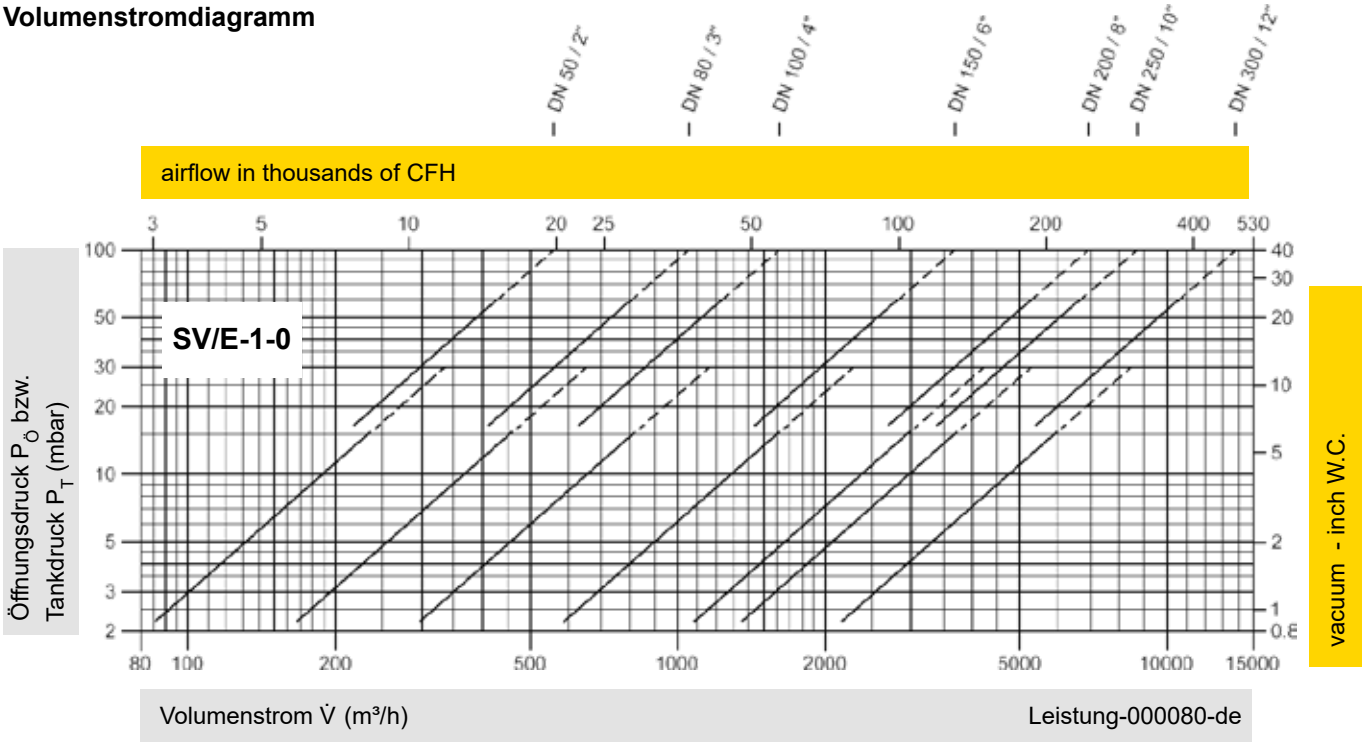
Sonderwerkstoffe (Alu-coatiert, Titan, Hastelloy) sowie höhere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

Tabelle 4: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1
ASME B16.5 CL 150 R.F.

andere Anschlüsse auf Anfrage

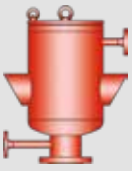
Volumenstromdiagramm



Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

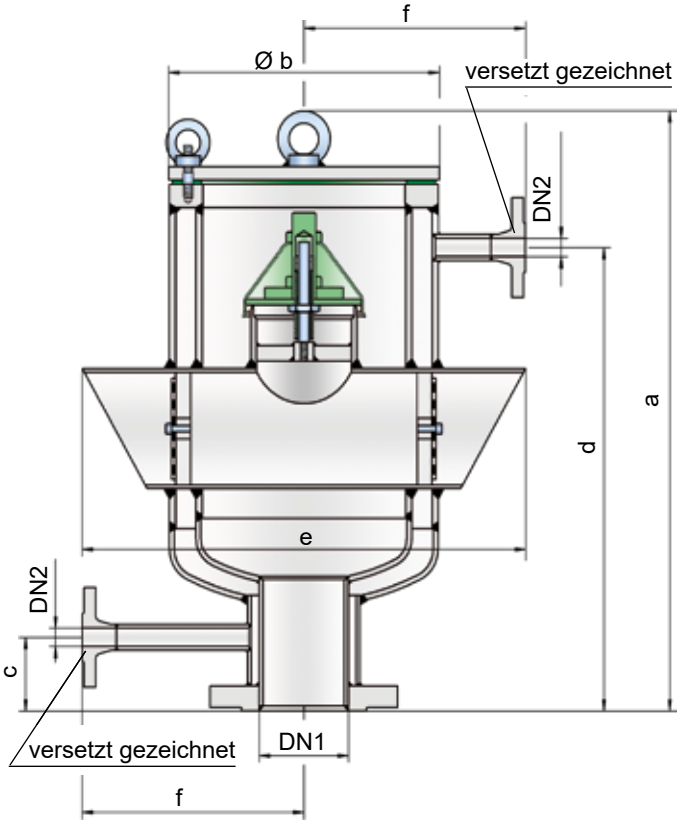
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Unterdruckventil

in beheizbarer Sonderausführung

PROTEGO® SV/T-0-H



Druckeinstellungen:
Unterdruck: -7 mbar bis -50 mbar
Höhere oder niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das Ventil des Typs PROTEGO® SV/T-0-H ist ein hoch entwickeltes Unterdruckventil, dessen Ventilgehäuse mit einem bis zum Flansch beheizbaren Doppelmantel ausgeführt ist. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten unter schwierigen Betriebsbedingungen eingesetzt. Dazu zählen extreme Witterungsbedingungen oder Produkte, die temperaturabhängig zur Polymerisatbildung, zum Verkleben oder zu anderen die Funktion negativ beeinflussenden Ablagerungen neigen (z.B. Bitumen, Teer, Stäube …). Das Ventil bietet Schutz vor unzulässigem Unterdruck bzw. verhindert Lufteintritt bis zum Ansprechdruck.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 40% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. Bis zum Ansprechdruck wird die Vakuumhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit exakt eingeschliffenem Ventilteller sowie einer stabilen Gehäusekonstruktion gewährleistet. Nachdem der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Besondere Merkmale und Vorteile

- hervorragende Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- hohe Strömungsleistung
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- vollständige Mantelbegleitheizung bis zum Flansch ohne Kältebrücken
- maximal zulässige Heizmediumtemperatur von 320°C (bei 6 bar)
- zusätzliche Vorwärmung der eingesaugten Luft in Sonderausführung möglich
- in Sonderausführung mit beheizbarem Ventildeckel lieferbar
- eine Ventiltellerhaube verhindert die Verstellung des Ansprechdrucks durch Staubablagerungen oder Kondensat
- stabile Gehäusekonstruktion
- in Sonderausführung mit Anlüftvorrichtung lieferbar

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet.

Unterdruckventil in Grundausführung mit Heizmantel	**SV/T - 0 - H**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN1	80 / 3" *	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"
DN2	15 / ½"	15 / ½"	15 / ½"	15 / ½"	15 / ½"
a	570	570	720	920	1050
b	275	275	355	405	508
c	70	70	60	70	70
d	440	440	590	790	920
e	450	450	650	750	950
f	225	225	260	300	350

* auch mit Sonderflansch DN 50 / 2" lieferbar

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

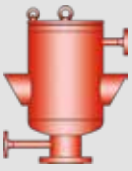
Ausführung	A	B	
Gehäuse Heizmantel	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	

Tabelle 3: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	
Druckstufe (mbar)	-7,0 bis -25	-10 bis -30	-30 bis -50	Sonderwerkstoffe sowie höhere oder niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	
Ventiltellerhaube	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	metallisch	metallisch	metallisch	

Tabelle 4: Flanschanschlussart

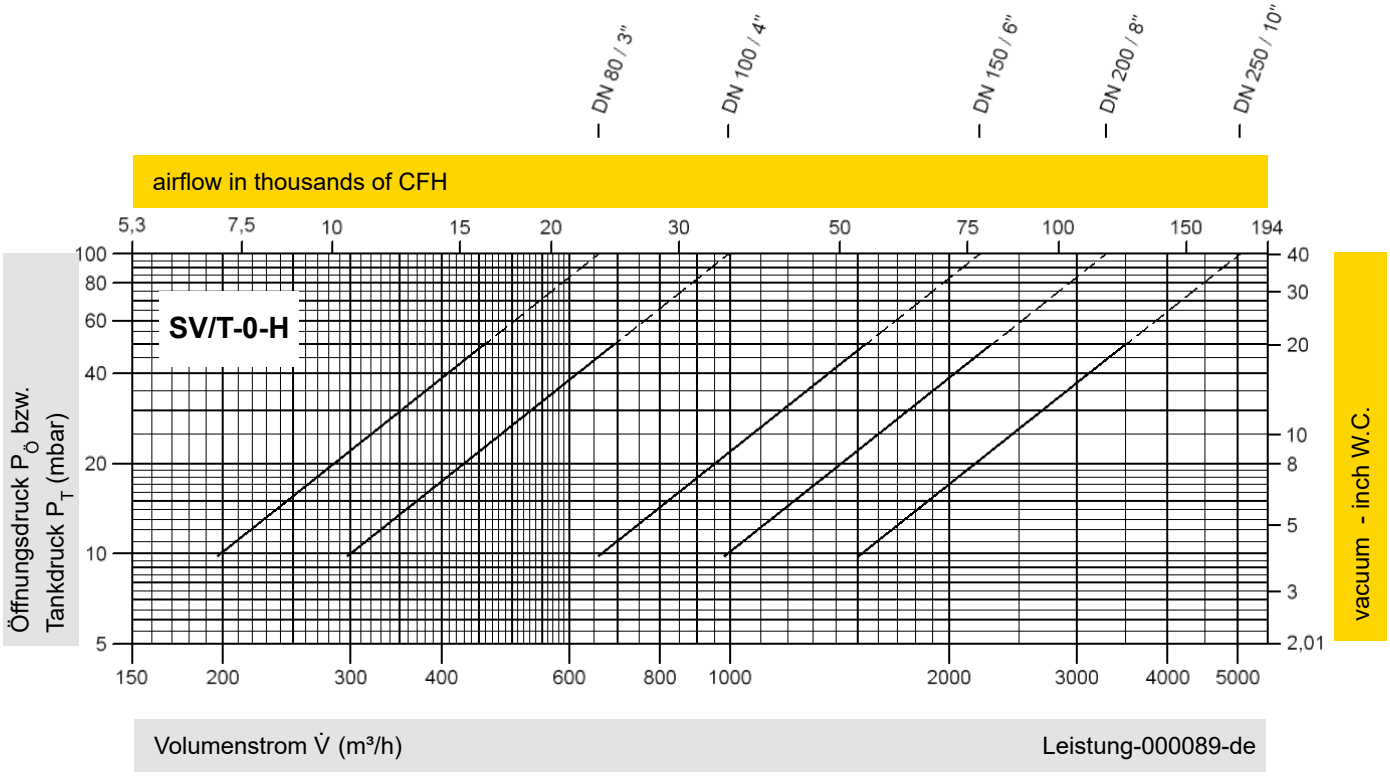
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	



Unterdruckventil

Volumenstromdiagramm

PROTEGO® SV/T-0-H



Hinweis

$$\text{Ventil-Ansprechdruck} = \frac{\text{Öffnungsdruck bzw. Tankdruck}}{1{,}4}$$

Ansprechdruck = das Ventil beginnt unter Betriebsbedingungen zu öffnen

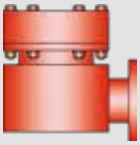
Öffnungsdruck = Ansprechdruck + Öffnungsdruckdifferenz

Öffnungsdruckdifferenz = Drucksteigerung nach dem Ansprechen bis zum Erreichen der erforderlichen Leistung

Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

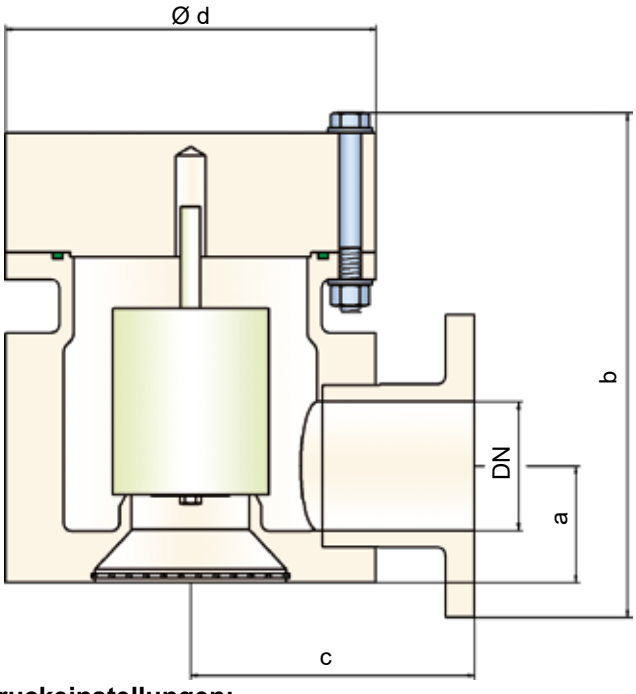
Notizen:



Unterdruckventil

aus Kunststoff

PROTEGO® V/KSM



Druckeinstellungen:

Unterdruck: -6,0 mbar bis -100 mbar (DN 50/2“)

-4,0 mbar bis -100 mbar (DN 80/3“)

-4,5 mbar bis -100 mbar (DN 100/4“ - DN 200/8“)

Höhere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage.

Funktion und Beschreibung

Das Ventil des Typs PROTEGO® V/KSM ist ein hoch entwickeltes Unterdruckventil aus Kunststoff. Es wird vor allem zur Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt und bietet Schutz vor unzulässigem Unterdruck. Weiterhin wird bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes unzulässiger Produkteintritt verhindert. Dieses Ventil eignet sich besonders zum Einsatz bei aggressiven sowie klebrigen oder polymerisierenden Produkten.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom zuzuführen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Vakuumhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus leistungsfähigen Kunststoffen und hochwertiger PTFE-Abdichtung gewährleistet. Nachdem der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10% Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Vakuumhaltung im System
- Führung des Ventiltellers innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- korrosionsfrei
- besonders geeignet bei aggressiven sowie klebrigen oder polymerisierenden Produkten
- Gewichtsreduktion im Vergleich zu Stahl / Edelstahl
- hohe Oberflächengüte
- selbsttätiger Kondensatabfluss
- unterschiedliche Kunststoffe gut kombinierbar
- wartungsfreundlicher Aufbau

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet, wobei die höchste Druckstufe nur mit metallischen Tellern erreicht wird.

Unterdruckventil in Grundausführung **V/KSM-**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"
a	57	77	87 (115)*	126 (146)*	180 (175)*
b	259	376	373 (338)*	460 (427)*	469 (437)*
c	150	200	225	280	350
d	180	250	300	350 (405)*	560 (500)*

* Klammermaße für Geräte aus PVDF

Vents for corrosive vapor service (Flyer pdf)

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	C
Gehäuse	PE	PP	PVDF
Ventilsitze	PE	PP	PVDF
Dichtung	FPM	FPM	FPM
Unterdruckventilteller	A, C, D	B, C, D	C, D

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D
Druckbereich (mbar)	-6,0 bis -16	-5,5 bis -16	-9,5 bis -30	-30 bis -100
Ventilteller	PE	PP	PVDF	Hastelloy
Abdichtung	PTFE	PTFE	PTFE	PTFE
Spindelführung	PE	PP	PVDF	Hastelloy
Gewicht	PE	PP	PVDF	Hastelloy

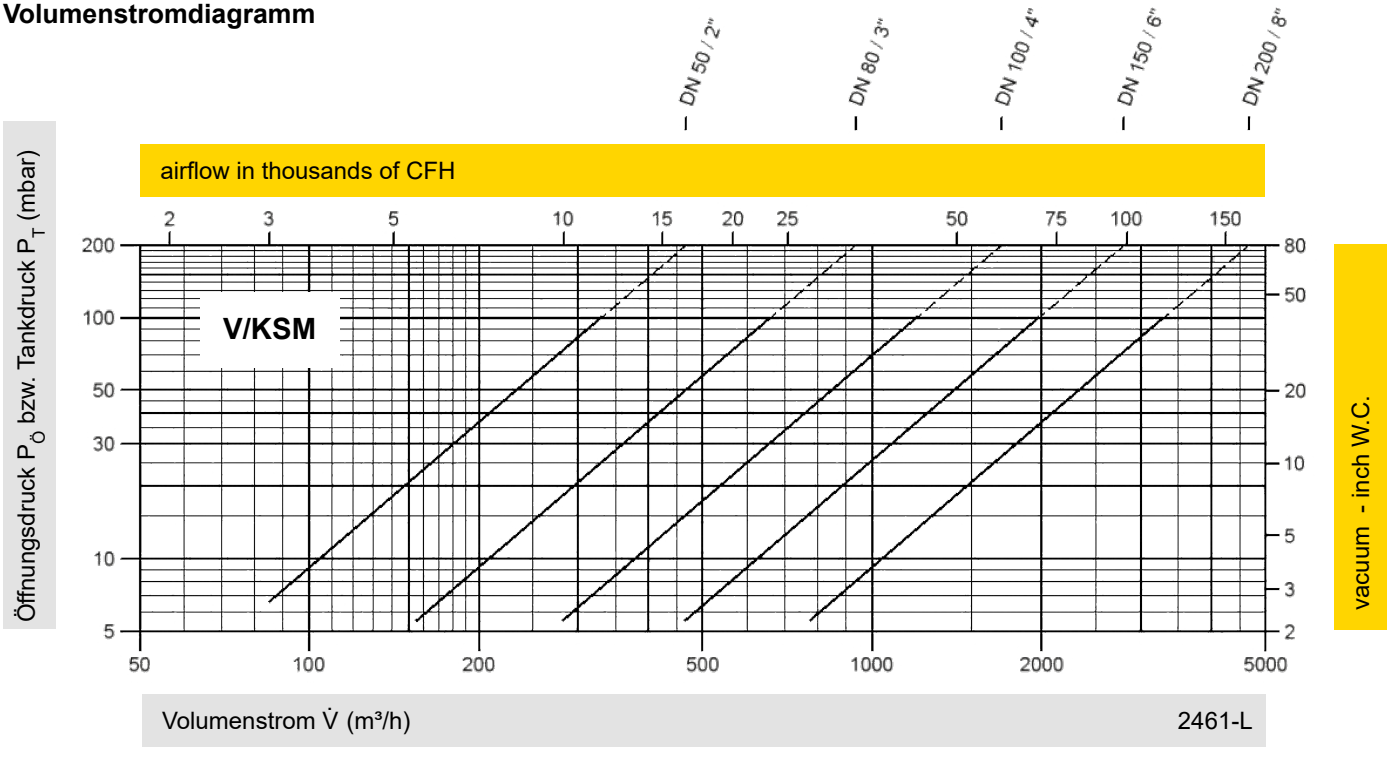
Sonderwerkstoffe sowie höhere oder niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

Tabelle 4: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form A
ASME B16.5 CL 150 F.F.

andere Anschlüsse auf Anfrage

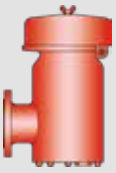
Volumenstromdiagramm



Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

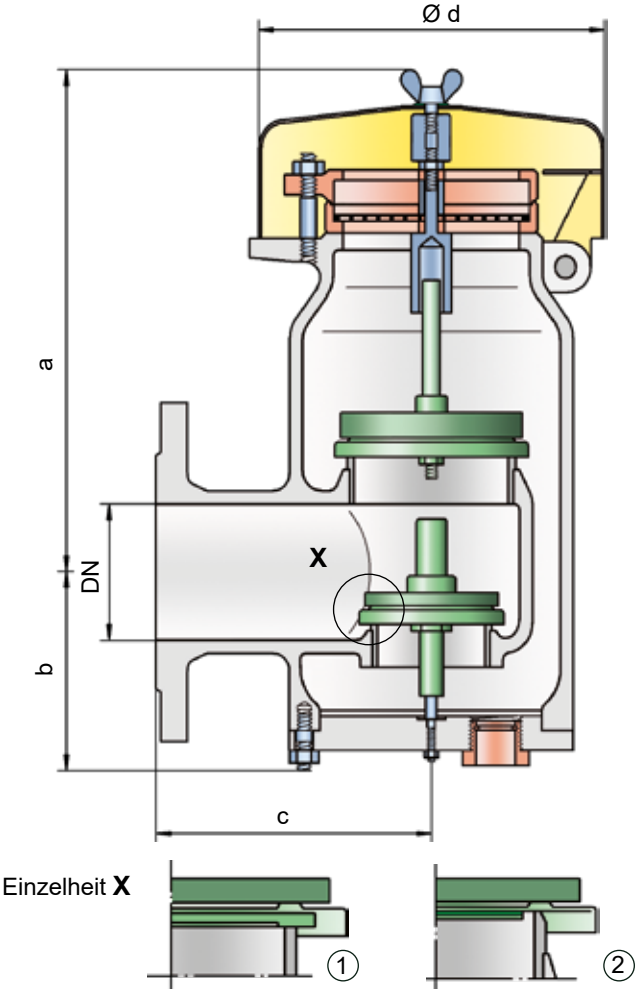
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Über- und Unterdruckventil

PROTEGO® PV/EL



Druckeinstellungen:

Überdruck: +2,0 mbar bis +210 mbar
Unterdruck: –14 mbar bis –35 mbar
Unterdruck: –3,5 mbar bis –14 mbar
bei Überdruck bis max. +150 mbar
Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das Ventil des Typs PROTEGO® PV/EL ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur Ent- und Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt und bietet Schutz vor unzulässigem Über- und Unterdruck. Weiterhin werden bis nahe zum Ansprechdruck Emissionsverluste vermieden und unzulässiger Produkteintritt verhindert.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom zuzuführen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit exakt eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Folie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut oder der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10% Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- hohe Strömungsleistung
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- selbsttätiger Kondensatabfluss
- kompakte, Platz sparende Ausführung
- in Sonderausführung mit Anlüftvorrichtung lieferbar
- wartungsfreundlicher Aufbau

Ausführungsarten und Spezifikationen

Die Ventilteller sind gewichtsbelastet. Bei Ansprechdrücken >60 mbar wird eine verlängerte Bauform verwendet.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- und Unterdruckventil in Grundausführung **PV/EL - [–]**

Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel **PV/EL - [H]**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Das Ventil ist in den Druckstufen für Über- und Unterdruck nahezu beliebig kombinierbar. Bei Überschreitung einer Differenz zwischen Druck und Vakuum von 150 mbar kommen Sonderventilteller zum Einsatz.

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	50 / 2"	50 / 2"	80 / 3"	80 / 3"	
Überdruck	≤ +60 mbar	> +60 mbar	≤ +60 mbar	> +60 mbar	
a	308	443	308	443	Baumaße für das Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage
b	108	108	108	108	
c	165	165	167	167	
d	218	218	218	218	

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C	
Gehäuse Heizmantel (PV/EL-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	
Schutzgitter	Edelstahl	Edelstahl	

Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller

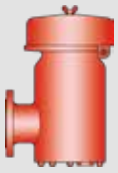
Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	+2,0 bis +3,5	>+3,5 bis +14	>+14 bis +210	>+14 bis +210	Sonderwerkstoffe sowie höhere Überdrücke auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

Tabelle 4: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	-3,5 bis -5,0	<-5,0 bis -14	<-14 bis -35	<-14 bis -35	Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdrücke auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

Tabelle 5: Flanschanschlussart

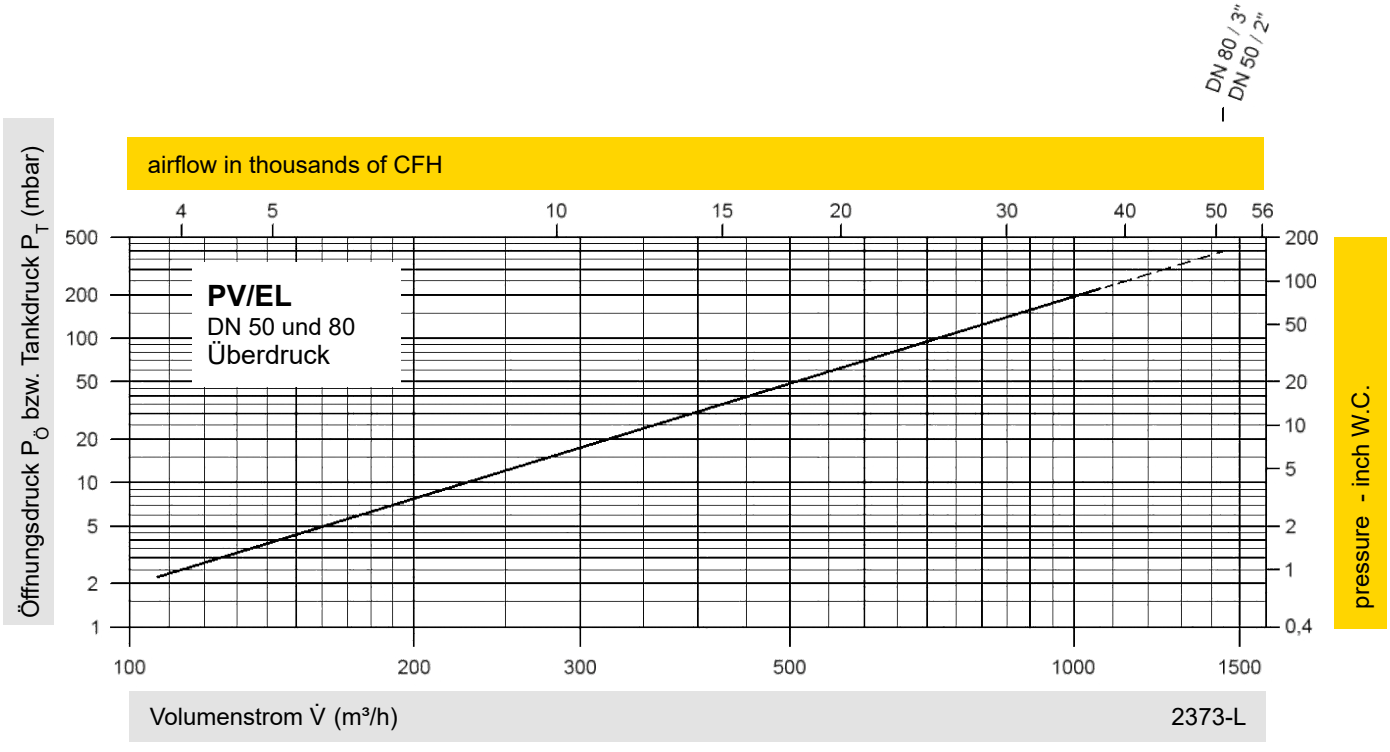
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

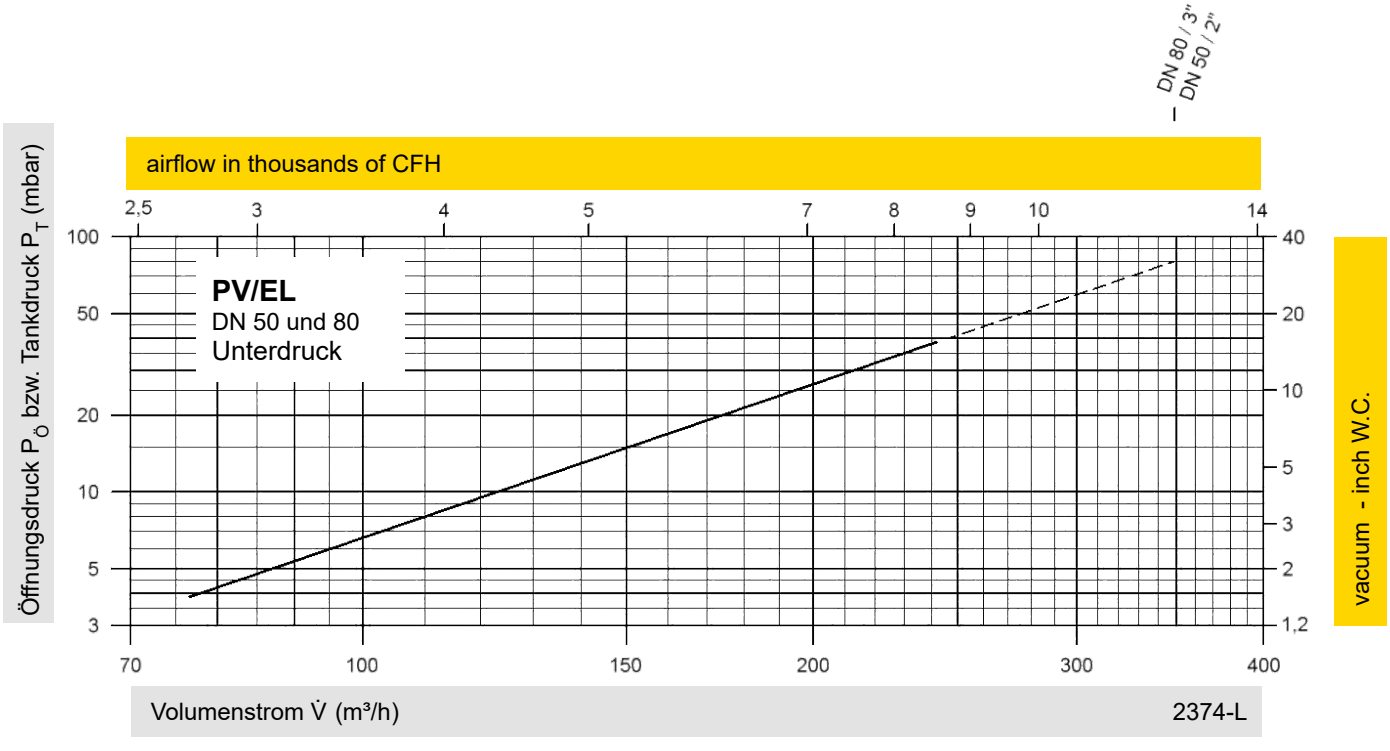


Über- und Unterdruckventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® PV/EL

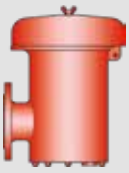




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

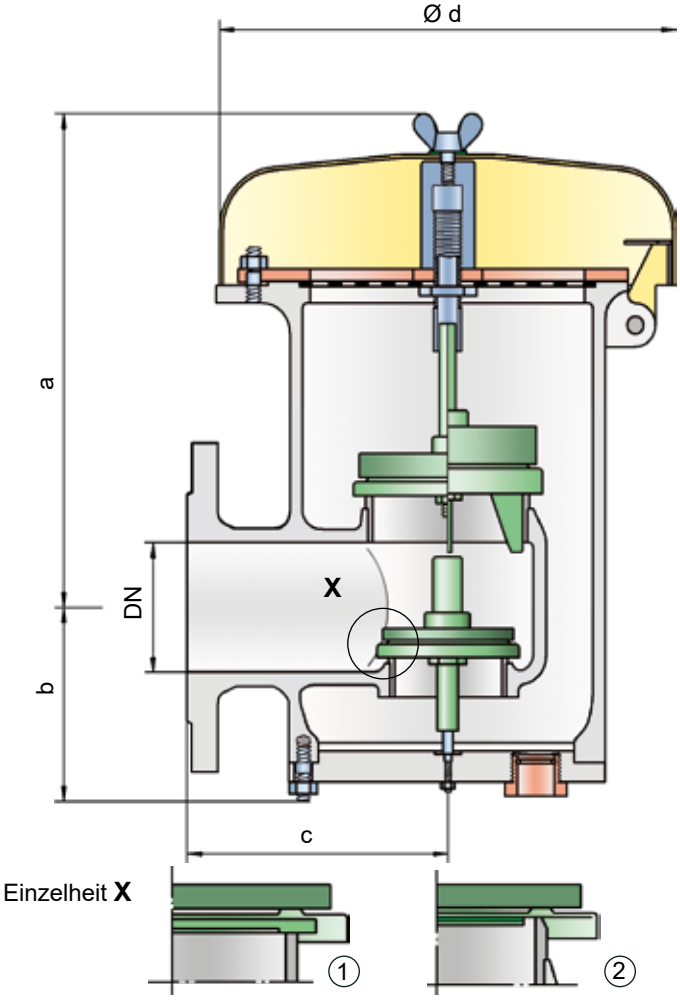
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

Notizen:



Über- und Unterdruckventil

PROTEGO® PV/ELR



Druckeinstellungen:

Überdruck: +2,0 mbar bis +210 mbar
Unterdruck: – 14 mbar bis –50 mbar
Unterdruck: –3,5 mbar bis –14 mbar
bei Überdruck bis max. +150 mbar
Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das Ventil des Typs PROTEGO® PV/ELR ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil für große Strömungsleistungen. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur Ent- und Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt und bietet Schutz vor unzulässigem Über- und Unterdruck. Weiterhin werden bis nahe zum Ansprechdruck Emissionsverluste vermieden und unzulässiger Produkteintritt verhindert.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom ab- bzw. zuzuführen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit exakt eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Folie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut oder der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10% Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- hohe Strömungsleistung
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- selbsttätiger Kondensatabfluss
- kompakte, Platz sparende Ausführung
- in Sonderausführung mit Anlüftvorrichtung lieferbar
- wartungsfreundlicher Aufbau

Ausführungsarten und Spezifikationen

Die Ventilteller sind gewichtsbelastet. Bei Ansprechdrücken >35 mbar wird eine verlängerte Bauform verwendet.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- und Unterdruckventil in Grundausführung **PV/ELR - [–]**

Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel **PV/ELR - [H]**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Das Ventil ist in den Druckstufen für Über- und Unterdruck nahezu beliebig kombinierbar. Bei Überschreitung einer Differenz zwischen Druck und Vakuum von 150 mbar kommen Sonderventilteller zum Einsatz.

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	80 / 3"	80 / 3"	100 / 4"	100 / 4"
Überdruck	≤ +35 mbar	> +35 mbar	≤ +35 mbar	> +35 mbar
a	345	475	345	475
b	146	146	146	146
c	218	218	218	218
d	353	353	353	353

Baumaße für das Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C
Gehäuse Heizmantel (PV/ELR-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl
Schutzgitter	Edelstahl	Edelstahl

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D
Druckstufe (mbar)	+2,0 bis +3,5	>+3,5 bis +14	>+14 bis +210	>+14 bis +210
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie höhere Überdrücke auf Anfrage

Tabelle 4: Auswahl Material Unterdruckventilteller

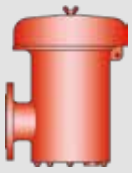
Ausführung	A	B	C	D
Druckstufe (mbar)	-3,5 bis -5,0	<-5,0 bis -14	<-14 bis -50	<-14 bis -50
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdrücke auf Anfrage

Tabelle 5: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1
ASME B16.5 CL 150 R.F.

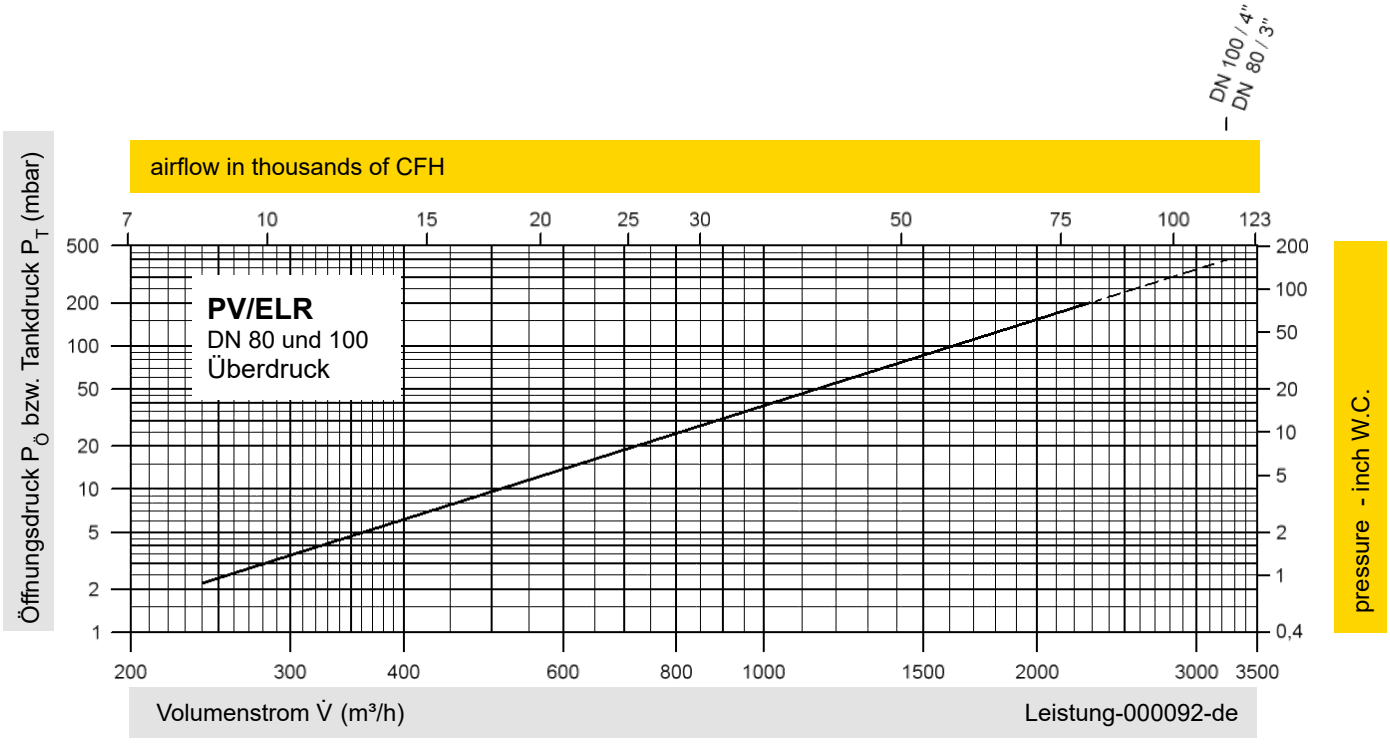
andere Anschlüsse auf Anfrage

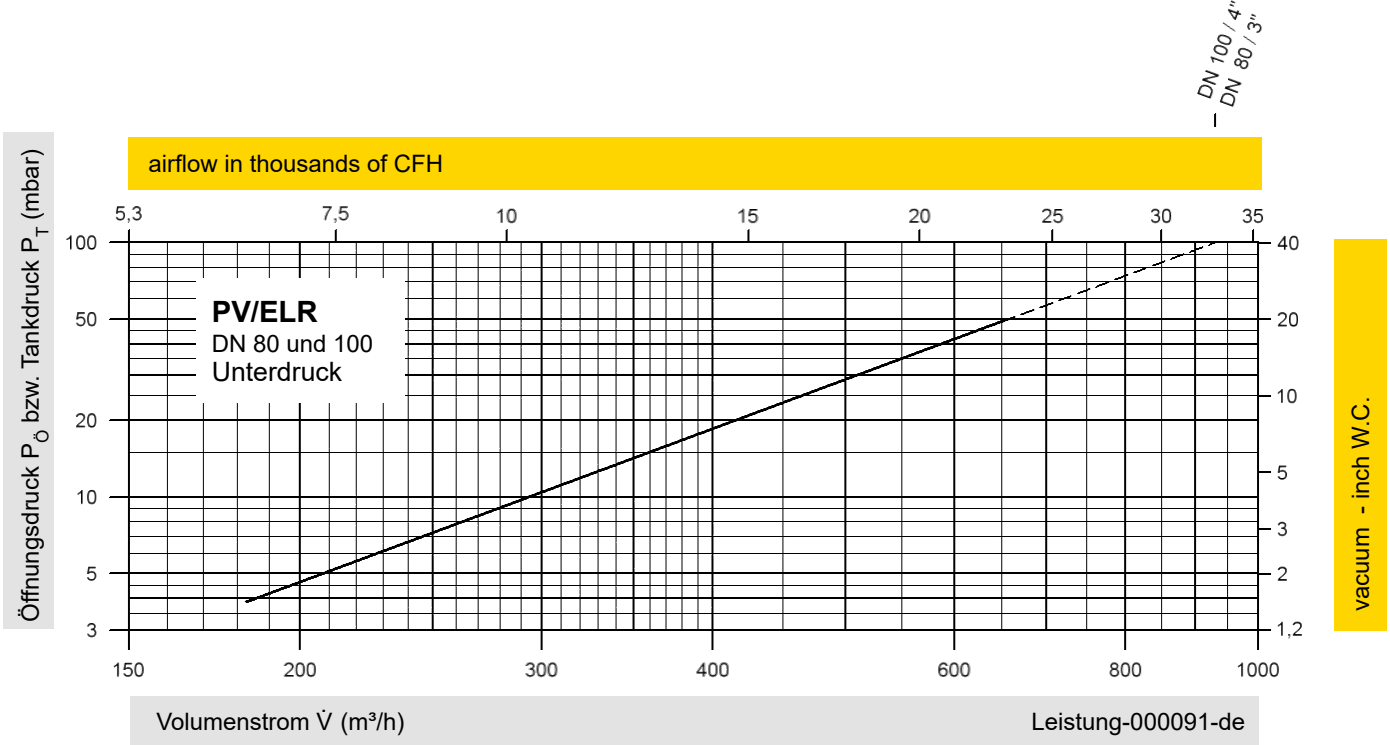


Über- und Unterdruckventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® PV/ELR

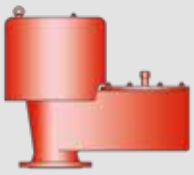




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

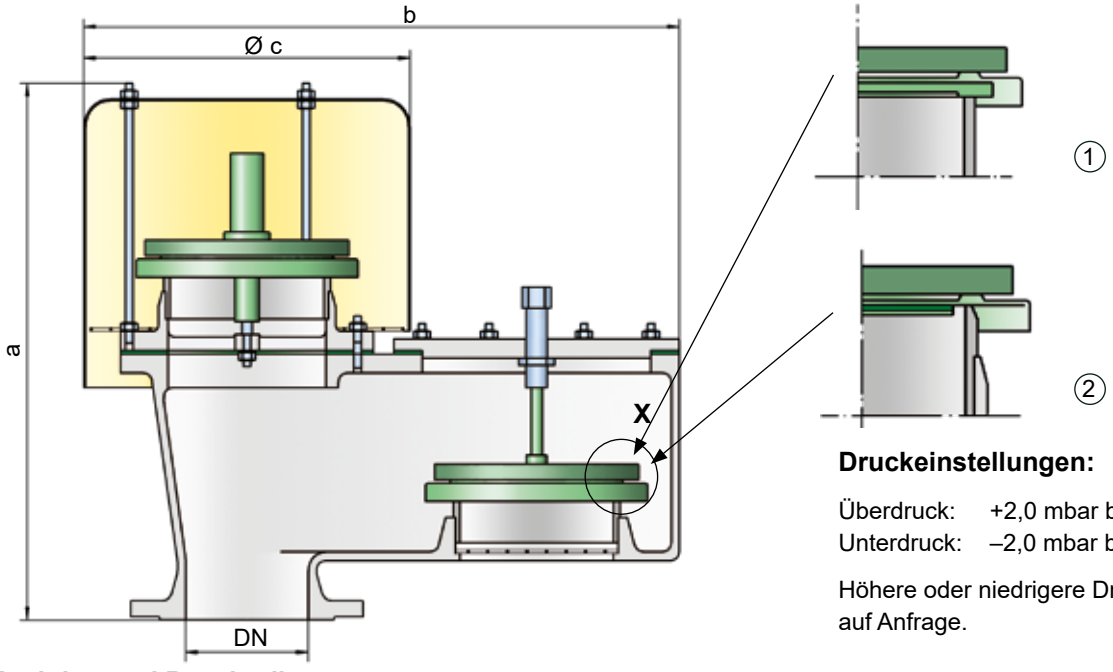
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

Notizen:



Über- und Unterdruckventil

PROTEGO® VD/SV



Druckeinstellungen:

Überdruck: +2,0 mbar bis +60 mbar
Unterdruck: –2,0 mbar bis –60 mbar

Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage.

Funktion und Beschreibung

Das Ventil des Typs PROTEGO® VD/SV ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil für sehr große Strömungsleistungen. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur Ent- und Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt und bietet Schutz vor unzulässigem Über- und Unterdruck. Weiterhin werden bis nahe zum Ansprechdruck Emissionsverluste vermieden und unzulässiger Produkteintritt verhindert.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit exakt eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Folie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei korrosiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut oder der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10% Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- sehr hohe Strömungsleistung
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- selbsttätiger Kondensatabfluss
- wartungsfreundlicher Aufbau
- beste Technologie für API-Tanks

Ausführungsarten und Spezifikationen

Die Ventilteller sind gewichtsbelastet. Höhere Ansprechdrücke werden auf Anfrage in Sonderausführung mit Federbelastung realisiert.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- und Unterdruckventil in Grundausführung **VD/SV- [–]**

Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel **VD/SV- [H]**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Das Ventil ist in den Druckstufen für Über- und Unterdruck nahezu beliebig kombinierbar. Bei Überschreitung einer Differenz zwischen Druck und Vakuum von 150 mbar kommen Sonderventilteller zum Einsatz.

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Coated Devices (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	40 / 1 ½"	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"
a	396	396	497	519	654	757	802	802
b	355	355	448	548	788	900	1030	1030
c	200	200	295	295	465	550	650	650

Baumaße für das Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	C
Gehäuse Heizmantel (VD/SV-H-...)	Aluminium –	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE
Abdeckhaube	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl

Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	E	F
Druckstufe (mbar)	+2,0 bis +3,5	>+3,5 bis +14	>+14 bis +35	>+35 bis +60	>+14 bis +35	>+35 bis +60
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch	PTFE	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

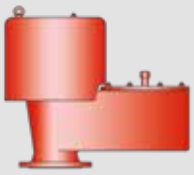
Tabelle 4: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	E	F
Druckstufe (mbar)	-2,0 bis -3,5	<-3,5 bis -14	<-14 bis -35	<-14 bis -35	<-35 bis -60	<-35 bis -60
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	metallisch	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

Tabelle 5: Flanschanschlussart

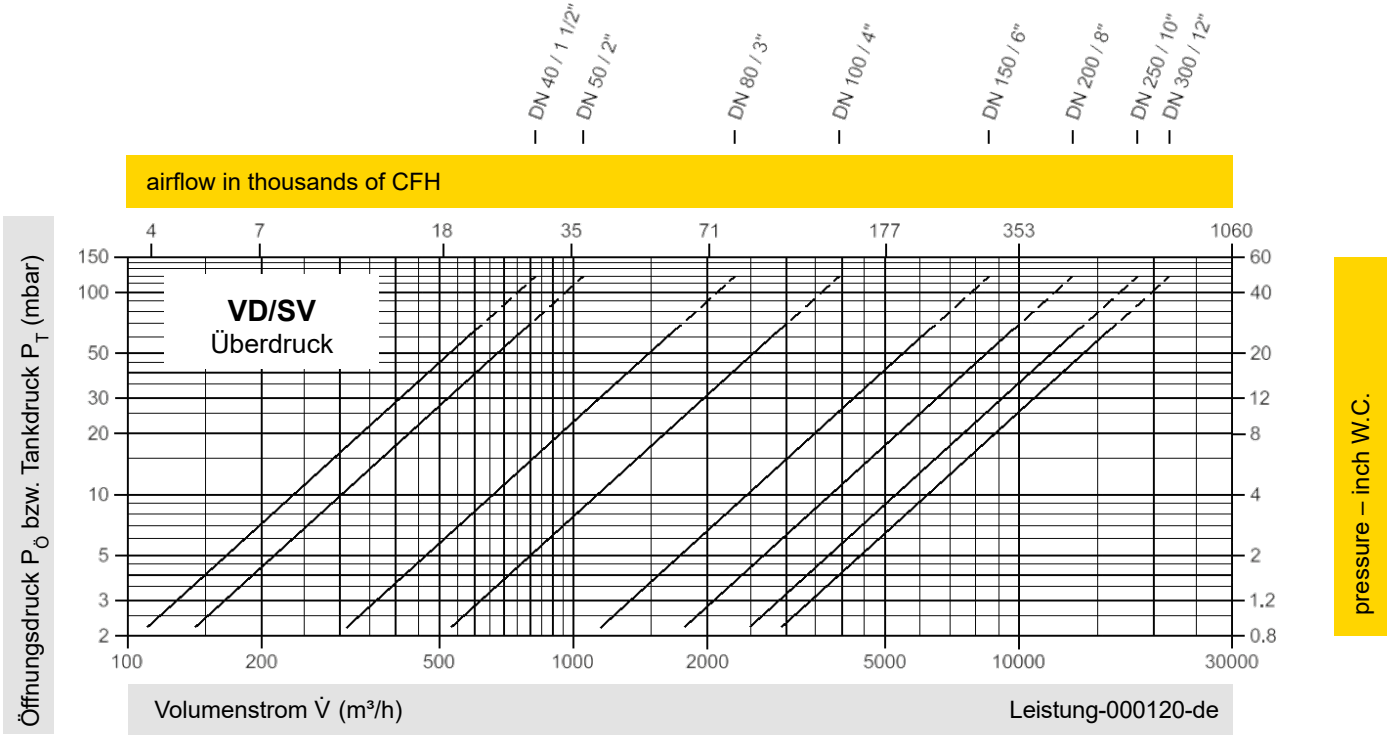
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

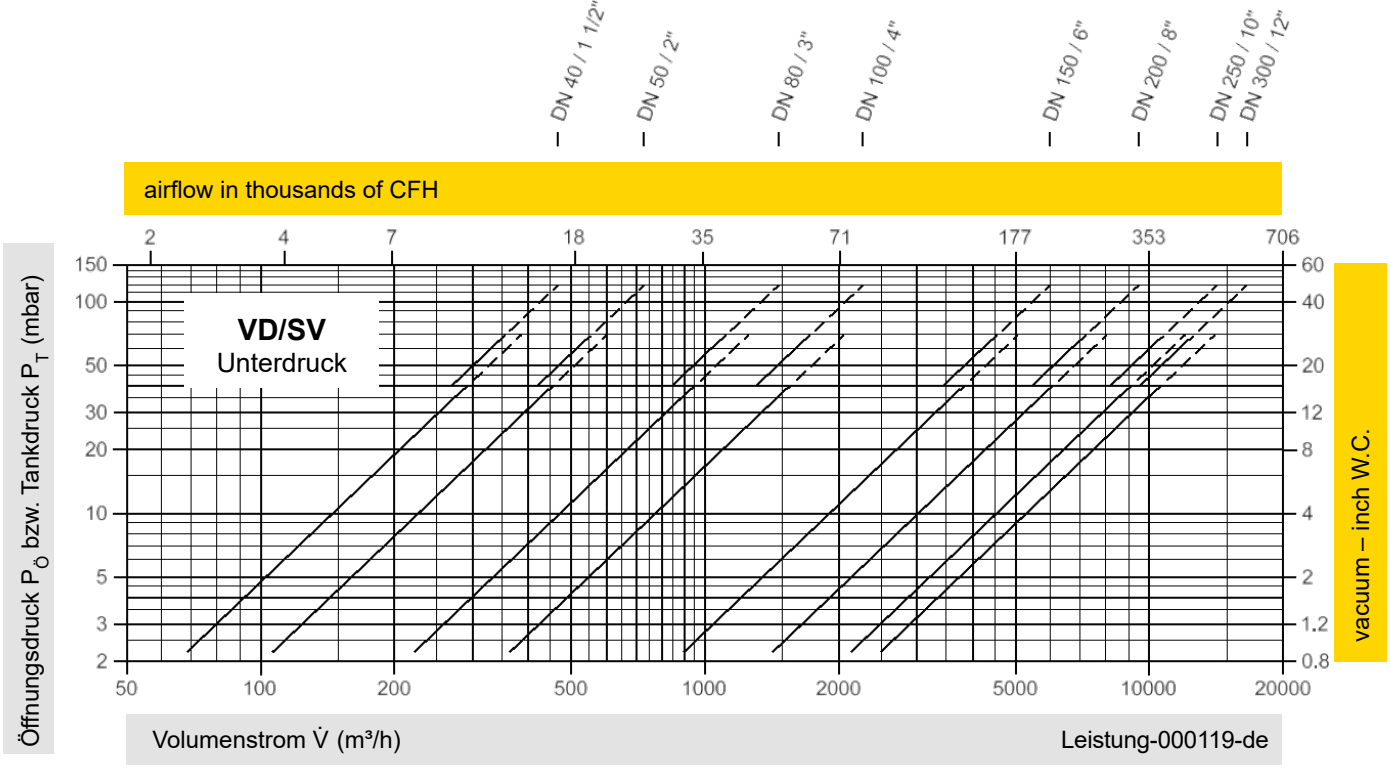


Über- und Unterdruckventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® VD/SV

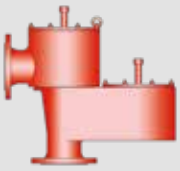




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

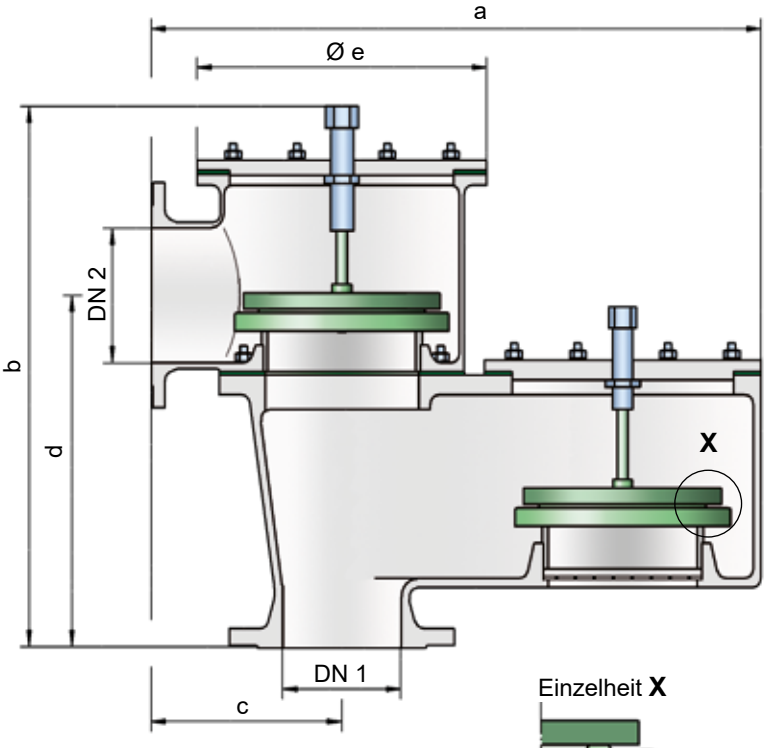
Notizen:



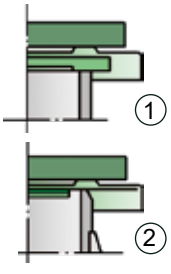
Über- und Unterdruckventil

mit Anschlussstutzen für Abgasleitung

PROTEGO® VD/SV-PA(L)



Einzelheit **X**



Druckeinstellungen:

Überdruck: +2,0 mbar bis +60 mbar
Unterdruck: –2,0 mbar bis –60 mbar

Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage.

Funktion und Beschreibung

Das Ventil des Typs PROTEGO® VD/SV-PA(L) ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil für sehr hohe Strömungsleistungen. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur Ent- und Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt und bietet Schutz vor unzulässigem Über- und Unterdruck. Weiterhin werden bis nahe zum Ansprechdruck Emissionsverluste vermieden und unzulässiger Produkteintritt verhindert. Die Produktdämpfe können über eine Sammelleitung abgeführt werden, die an dem Rohrleitungsflansch an der Druckseite angeschlossen ist.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt.

Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit exakt eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Folie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei korrosiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut oder der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10% Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- sehr hohe Strömungsleistung
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- selbsttätiger Kondensatabfluss
- wartungsfreundlicher Aufbau
- beste Technologie für API-Tanks

Ausführungsarten und Spezifikationen

Die Ventilteller sind gewichtsbelastet. Höhere Ansprechdrücke werden auf Anfrage in Sonderausführung mit Federbelastung realisiert. Die Ausführung (L) ist zu wählen, wenn der Anschlussstutzen für die Abgasleitung eine Nennweite größer als die Nennweite des Tankstutzens ist.

Es stehen vier Ausführungen zur Auswahl:

Über- und Unterdruckventil in Grundausführung	**VD/SV-PA - [-]**
Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel	**VD/SV-PA - [H]**
Über- und Unterdruckventil mit DN2 > DN1	**VD/SV-PAL - [-]**
Über- und Unterdruckventil mit DN2 > DN1 mit Heizmantel	**VD/SV-PAL - [H]**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Das Ventil ist in den Druckstufen für Über- und Unterdruck nahezu beliebig kombinierbar. Bei Überschreitung einer Differenz zwischen Druck und Vakuum von 150 mbar kommen Sonderventilteller zum Einsatz.

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Coated Devices (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

VD/SV-PA

DN 1	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"
DN 2	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"
a	405	480	600	805	925	1010	1010
b	390	485	550	660	780	875	875
c	150	180	200	250	300	305	305
d	240	300	330	390	480	555	582
e	165	192	240	350	390	460	460

VD/SV-PAL

DN 1	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"
DN 2	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"	350 / 14"
a	395	445	565	770	895	1010	1010
b	400	485	550	655	775	875	885
c	140	143	165	216	267	305	305
d	255	308	355	417	505	582	603
e	165	192	240	350	390	460	460

Baumaße für das Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	C
Gehäuse Heizmantel (VD/SV-PA(L)-H-...)	Aluminium –	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE

Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	E	F
Druckstufe (mbar)	+2,0 bis +3,5	>+3,5 bis +14	>+14 bis +35	>+35 bis +60	>+14 bis +35	>+35 bis +60
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch	PTFE	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

Tabelle 4: Auswahl Material Unterdruckventilteller

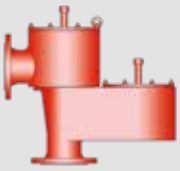
Ausführung	A	B	C	D	E	F
Druckstufe (mbar)	-2,0 bis -3,5	<-3,5 bis -14	<-14 bis -35	<-35 bis -60	<-14 bis -35	<-35 bis -60
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch	PTFE	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

Tabelle 5: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1
ASME B16.5 CL 150 R.F.

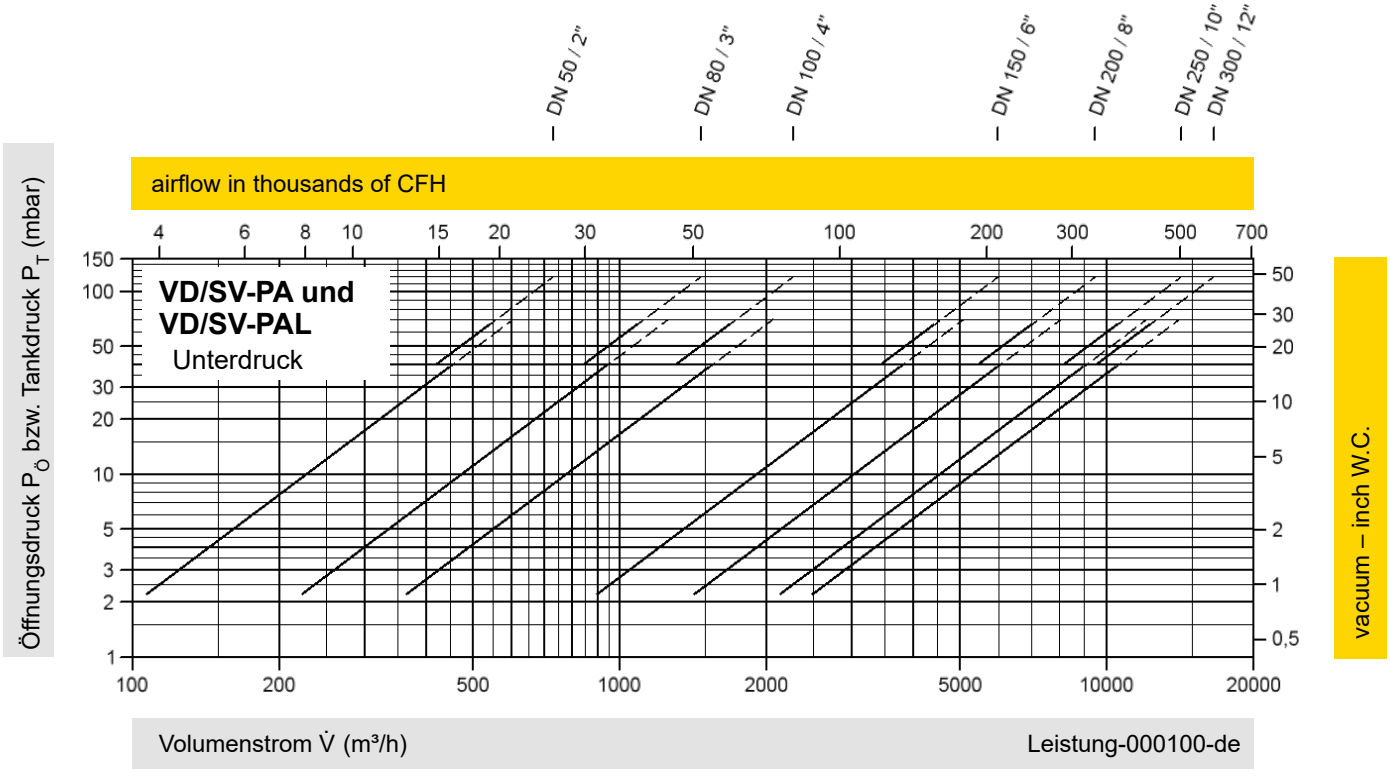
andere Anschlüsse auf Anfrage



Über- und Unterdruckventil

Volumenstromdiagramme

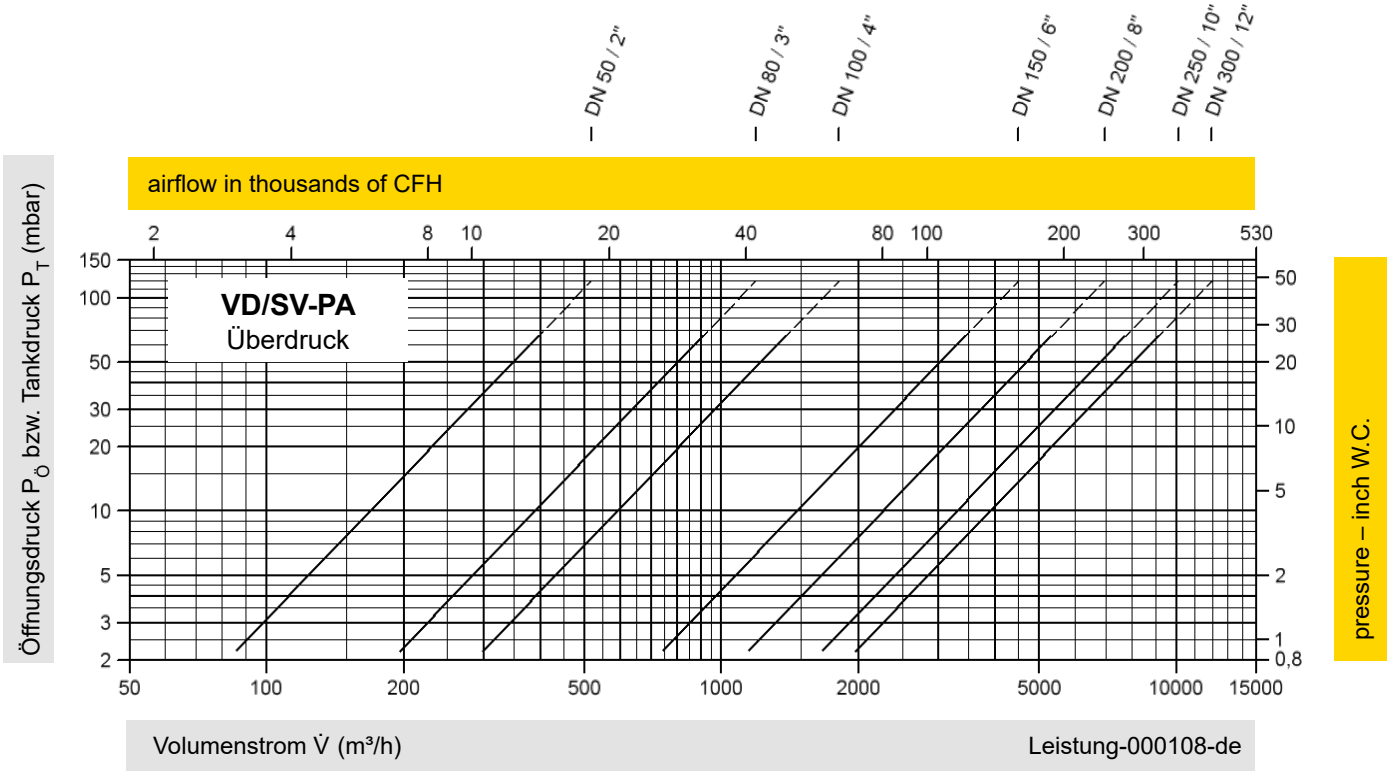
PROTEGO® VD/SV-PA(L)

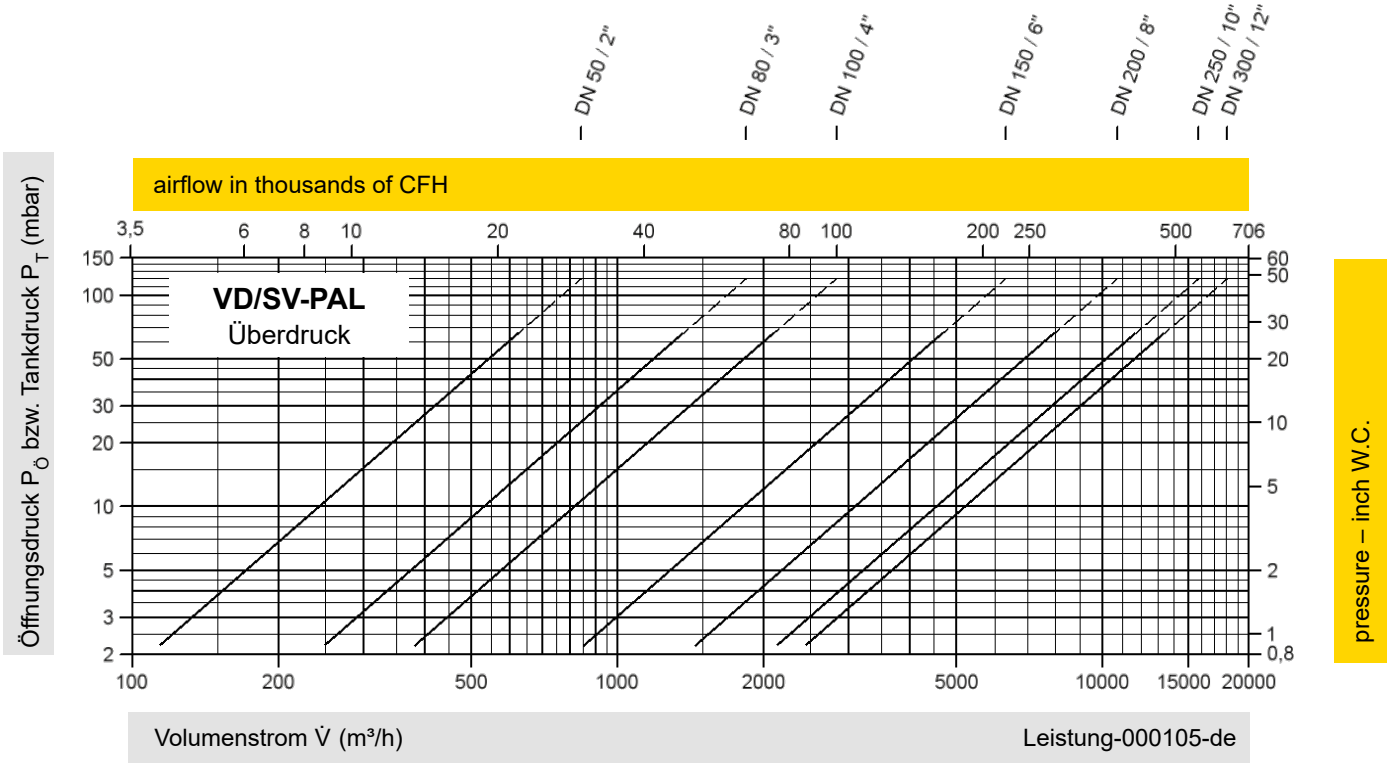


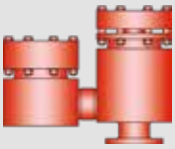
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

PROTEGO® VD/SV-PA(L)



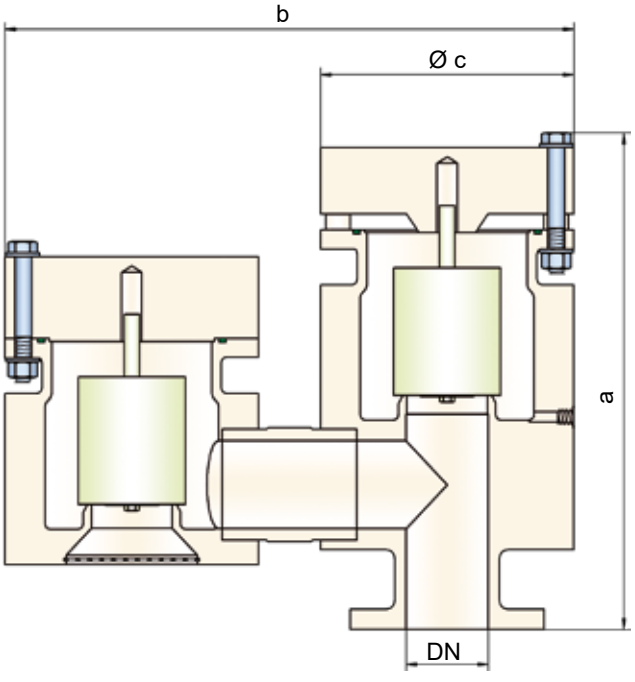




Über- und Unterdruckventil

aus Kunststoff

PROTEGO® VD/KSM



Druckeinstellungen:

Überdruck: +6,0 mbar bis +100 mbar (DN 50/2“)
+4,0 mbar bis +100 mbar (DN 80/3“)
+4,5 mbar bis +100 mbar (DN 100/4“ - DN 200/8“)

Unterdruck: -6,0 mbar bis -100 mbar (DN 50/2“)
-4,0 mbar bis -100 mbar (DN 80/3“)
-4,5 mbar bis -100 mbar (DN 100/4“ - DN 200/8“)

Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage.

Funktion und Beschreibung

Das Ventil des Typs PROTEGO® VD/KSM ist ein hoch entwickeltes Über- und Unterdruckventil aus Kunststoff. Es wird vor allem zur Ent- und Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt und bietet Schutz vor unzulässigem Über- und Unterdruck. Weiterhin werden bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes Emissionsverluste vermieden und unzulässiger Produkteintritt verhindert. Dieses Ventil eignet sich besonders zum Einsatz bei aggressiven sowie klebrigen oder polymerisierenden Produkten.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus leistungsfähigen Kunststoffen und hochwertiger PTFE-Abdichtung gewährleistet. Nachdem der Überdruck abgebaut und der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10% Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- Führung des Ventiltellers innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- korrosionsfrei
- besonders geeignet bei aggressiven sowie klebrigen oder polymerisierenden Produkten
- Gewichtsreduktion im Vergleich zu Stahl / Edelstahl
- selbsttätiger Kondensatabfluss
- hohe Oberflächengüte
- unterschiedliche Kunststoffe gut kombinierbar
- wartungsfreundlicher Aufbau

Ausführungsarten und Spezifikationen

Die Ventilteller sind gewichtsbelastet, wobei die höchste Druckstufe nur mit metallischen Tellern erreicht wird.

Über- und Unterdruckventil in Grundausführung **VD/KSM-**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Vents for corrosive vapor service (Flyer pdf)

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"
a	376	521	563 (542)*	670 (681)*	917 (952)*
b	430	575	700 (675)*	825 (880)*	1190 (1100)*
c	180	250	300	350 (405)*	560 (500)*

* Klammermaße für Geräte aus PVDF

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	C
Gehäuse	PE	PP	PVDF
Ventilsitze	PE	PP	PVDF
Dichtung	FPM	FPM	FPM
Überdruckventilteller	A, C, D	B, C, D	C, D
Unterdruckventilteller	A, C, D	B, C, D	C, D

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D
Druckbereich (mbar)	+6,0 bis +16	+5,5 bis +16	+9.5 bis +30	+30 bis +100
Ventilteller	PE	PP	PVDF	Hastelloy
Abdichtung	PTFE	PTFE	PTFE	PTFE
Spindelführung	PE	PP	PVDF	Hastelloy
Gewicht	PE	PP	PVDF	Hastelloy

Sonderwerkstoffe sowie höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage

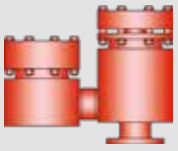
Tabelle 4: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D
Druckbereich (mbar)	-6,0 bis -16	-5,5 bis -16	-9.5 bis -30	-30 bis -100
Ventilteller	PE	PP	PVDF	Hastelloy
Abdichtung	PTFE	PTFE	PTFE	PTFE
Spindelführung	PE	PP	PVDF	Hastelloy
Gewicht	PE	PP	PVDF	Hastelloy

Sonderwerkstoffe sowie höhere oder niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

Tabelle 5: Flanschanschlussart

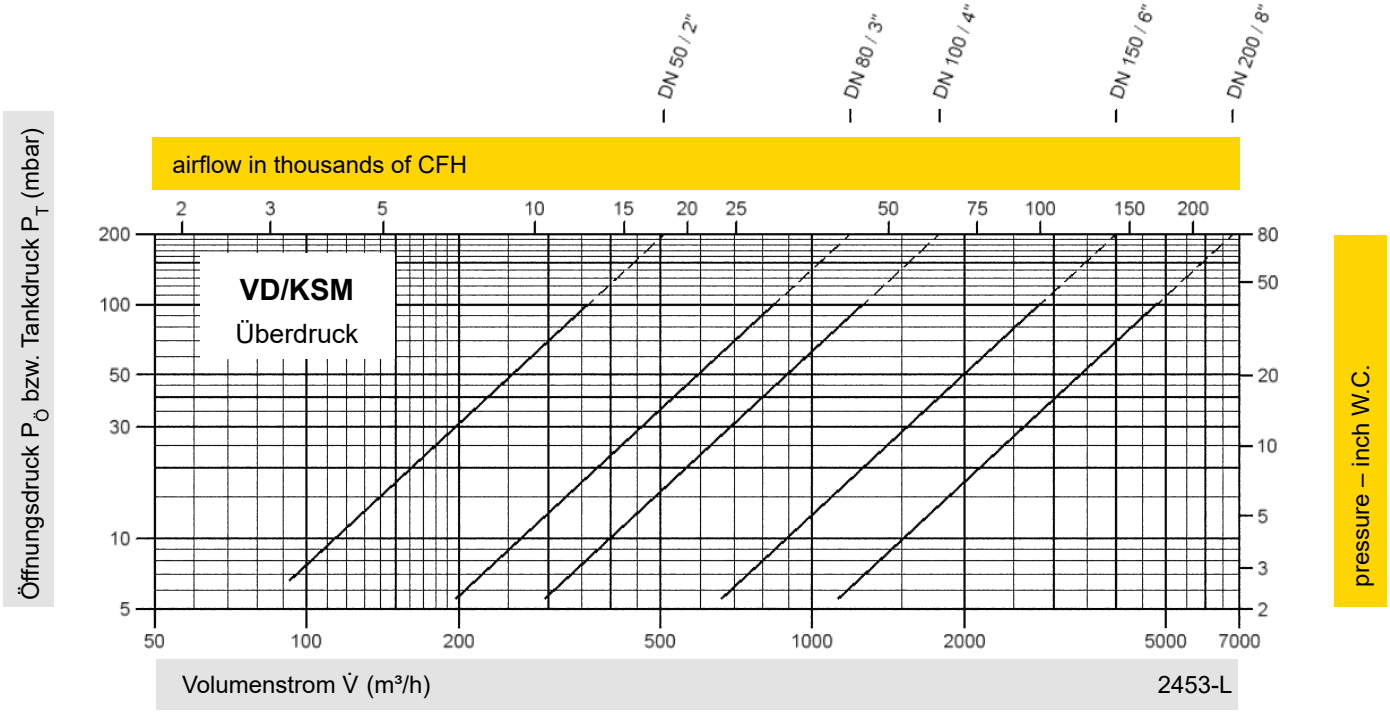
EN 1092-1; Form A	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 F.F.	

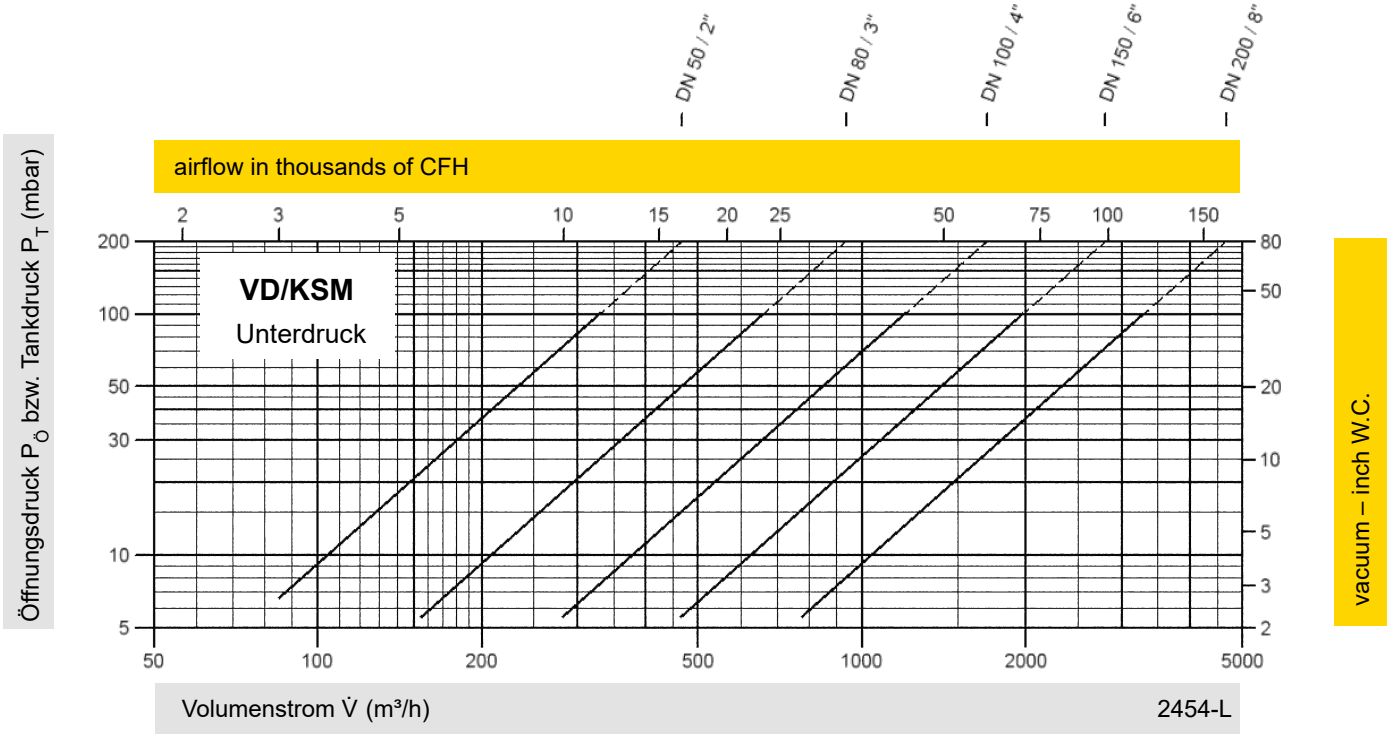


Über- und Unterdruckventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® VD/KSM

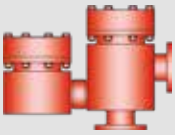




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

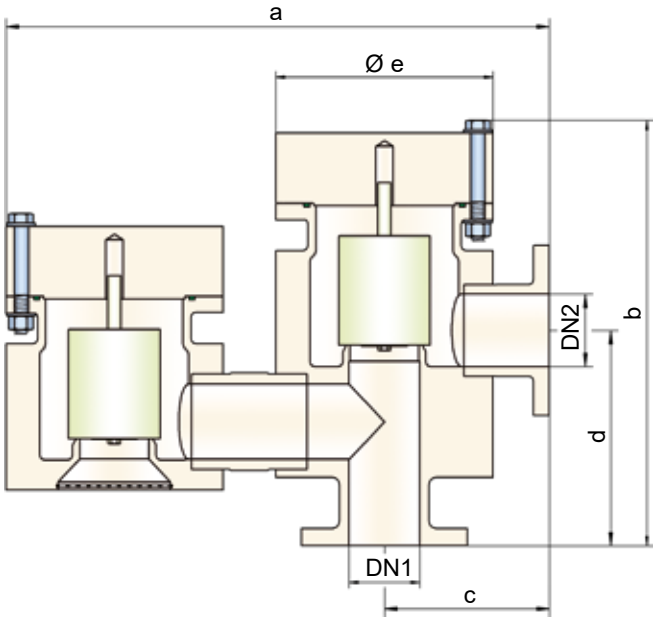
Notizen:



Über- und Unterdruckventil

aus Kunststoff

PROTEGO® VD/KSM-PA



Druckeinstellungen:

Überdruck: +6,0 mbar bis +100 mbar (DN 50/2“)
+4,0 mbar bis +100 mbar (DN 80/3“)
+4,5 mbar bis +100 mbar (DN 100/4“ - DN 200/8“)

Unterdruck: -6,0 mbar bis -100 mbar (DN 50/2“)
-4,0 mbar bis -100 mbar (DN 80/3“)
-4,5 mbar bis -100 mbar (DN 100/4“ - DN 200/8“)

Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage.

Funktion und Beschreibung

Das Ventil des Typs PROTEGO® VD/KSM-PA ist ein hoch entwickeltes Über- und Unterdruckventil aus Kunststoff. Es wird vor allem zur Ent- und Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt und bietet Schutz vor unzulässigem Über- und Unterdruck. Weiterhin werden bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes Emissionsverluste vermieden und unzulässiger Produkteintritt verhindert. Die Produktdämpfe werden über eine Sammelleitung abgeführt, die an den Rohrleitungsflansch an der Druckseite angeschlossen ist. Dieses Ventil eignet sich besonders zum Einsatz bei aggressiven sowie klebrigen oder polymerisierenden Produkten.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus leistungsfähigen Kunststoffen und hochwertiger PTFE-Abdichtung gewährleistet. Nachdem der Überdruck abgebaut und der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10% Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- Führung des Ventiltellers innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- korrosionsfrei
- Gewichtsreduktion im Vergleich zu Stahl / Edelstahl
- selbsttätiger Kondensatabfluss
- besonders geeignet bei aggressiven sowie klebrigen oder polymerisierenden Produkten
- hohe Oberflächengüte
- unterschiedliche Kunststoffe gut kombinierbar
- wartungsfreundlicher Aufbau

Ausführungsarten und Spezifikationen

Die Ventilteller sind gewichtsbelastet, wobei die höchste Druckstufe nur mit metallischen Tellern erreicht wird.

Über- und Unterdruckventil in Grundausführung **VD/KSM-PA**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Vents for corrosive vapor service (Flyer pdf)

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN1	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"
DN2	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"
a	490	650	775 (750)*	930 (958)*	1260 (1200)*
b	376	521	563 (523)*	670 (651)*	879 (912)*
c	150	200	225	280	350
d	200	245	300	370	590 (650)*
e	180	250	300	350 (405)*	560 (500)*

* Klammermaße für Geräte aus PVDF

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	C
Gehäuse	PE	PP	PVDF
Ventilsitze	PE	PP	PVDF
Dichtung	FPM	FPM	FPM
Überdruckventilteller	A, C, D	B, C, D	C, D
Unterdruckventilteller	A, C, D	B, C, D	C, D

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D
Druckbereich (mbar)	+6,0 bis +16	+5,5 bis +16	+9,5 bis +30	+30 bis +100
Ventilteller	PE	PP	PVDF	Hastelloy
Abdichtung	PTFE	PTFE	PTFE	PTFE
Spindelführung	PE	PP	PVDF	Hastelloy
Gewicht	PE	PP	PVDF	Hastelloy

Sonderwerkstoffe sowie höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage

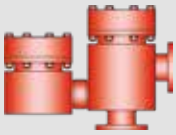
Tabelle 4: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D
Druckbereich (mbar)	-6,0 bis -16	-5,5 bis -16	-9,5 bis -30	-30 bis -100
Ventilteller	PE	PP	PVDF	Hastelloy
Abdichtung	PTFE	PTFE	PTFE	PTFE
Spindelführung	PE	PP	PVDF	Hastelloy
Gewicht	PE	PP	PVDF	Hastelloy

Sonderwerkstoffe sowie höhere oder niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

Tabelle 5: Flanschanschlussart

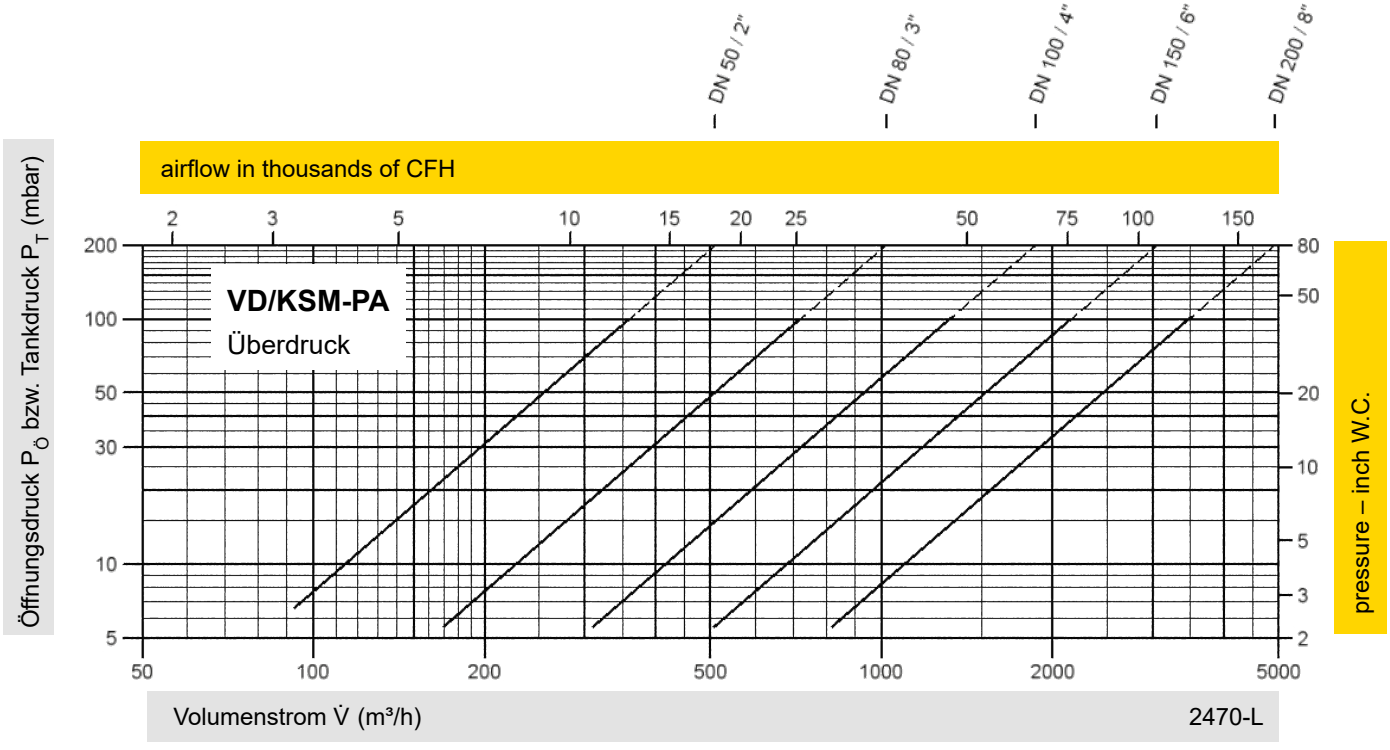
EN 1092-1; Form A	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 F.F.	

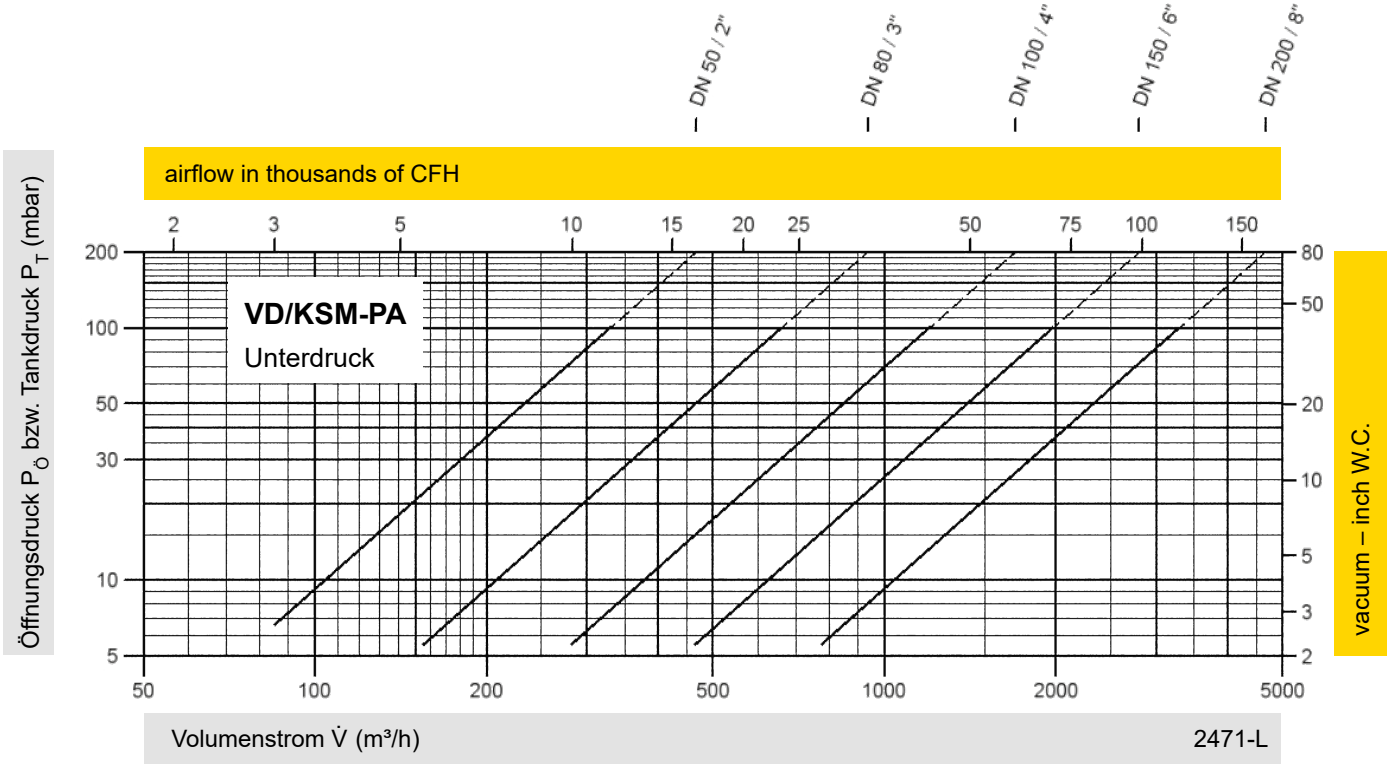


Über- und Unterdruckventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® VD/KSM-PA





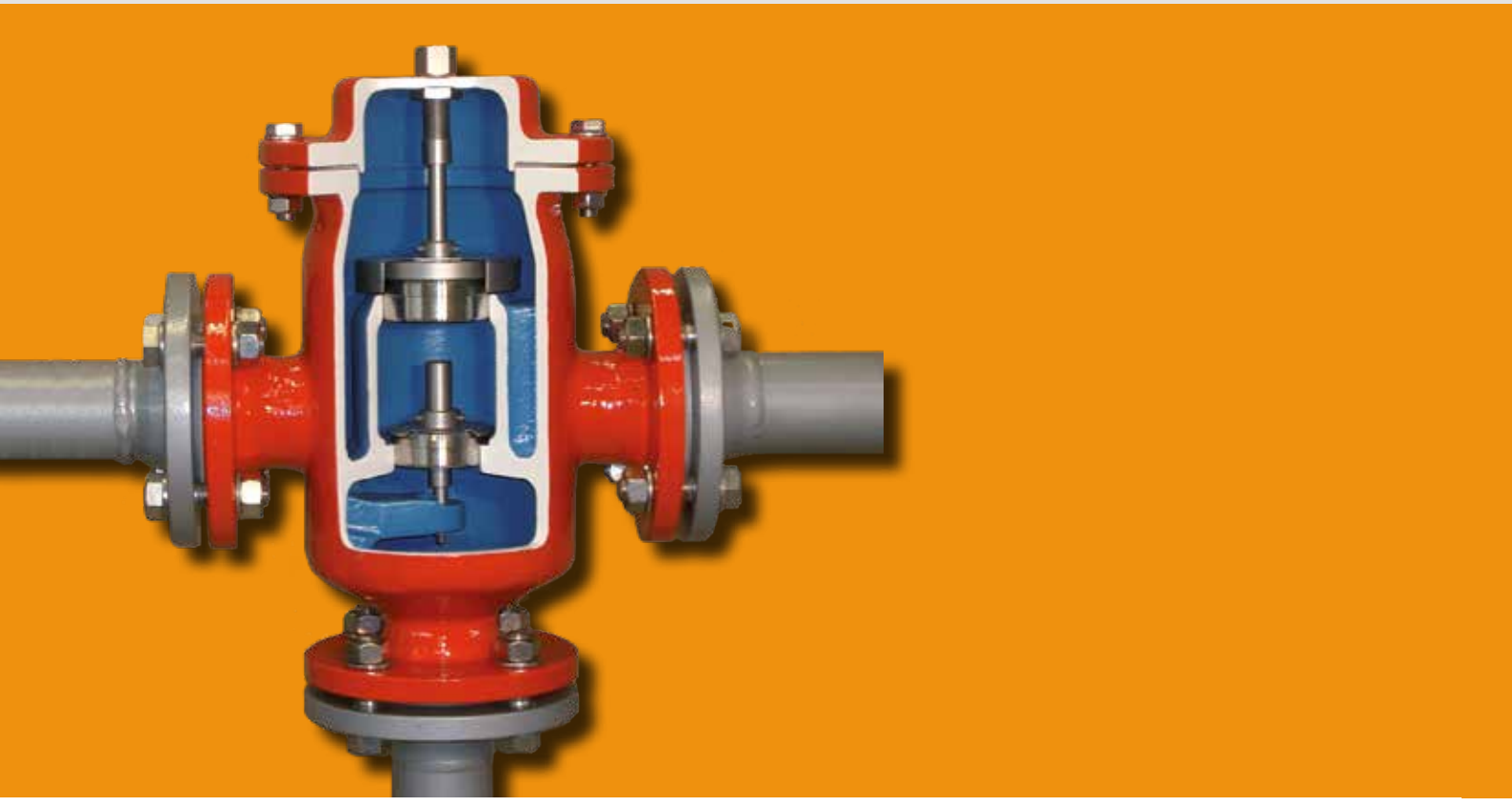
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

Notizen:

PROTEGO® Über- und Unterdruckventile

Rohrleitungsarmaturen



Kapitel 6

PROTEGO

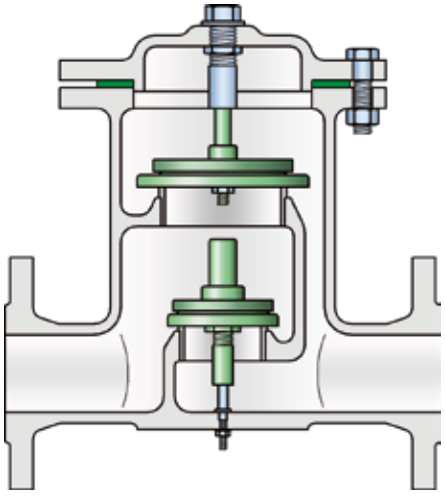
für Sicherheit und Umweltschutz

In den „Technischen Grundlagen“ (Kap.1) sind Funktionsweise, Einbauorte und Anwendungsfälle der Über- und Unterdruckventile beschrieben. In diesem Kapitel sollen im Speziellen die als Rohrleitungsarmaturen ausgeführten Über- und Unterdruckventile vorgestellt werden, die für den Tank oder das Anlagenteil je nach Anforderung zur Druckentlastung, Druckhaltung oder als Rückströmsicherung eingesetzt werden.

Funktion und Beschreibung

Es handelt sich um direkt wirkende gewichts- oder federbelastete Tellerventile zur Absicherung von Anlagenteilen (Tanks, Behältern, verfahrenstechnischen Apparaten, Rohrleitungen etc.) gegen Überschreitung der zulässigen Betriebsüber- und -unterdrücke. Gegebenenfalls können Rohrleitungsventile auch als Endventile eingesetzt werden. Die Öffnung zur Atmosphäre ist dann gegen Witterungseinflüsse, Eindringen von Schmutz, Fremdkörpern oder Tieren zu schützen (Bild 1).

Bild 1:
Über- und Unterdruckventil
PROTEGO® DV/ZT



PROTEGO® Überdruckventile bieten Schutz vor unzulässigem Überdruck und vermeiden bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes Emissionsverluste.

PROTEGO® Unterdruckventile bieten Schutz vor unzulässigem Unterdruck und verhindern Lufteintritt bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes.

Kombinierte PROTEGO® Über- und Unterdruckventile erfüllen alle oben genannten Funktionen.

Die Konstruktion der **PROTEGO® Tellerventile** erlaubt es, nach einem Druckanstieg von maximal 10% über den Ansprechdruck hinaus Vollhub zu erreichen. Mit dieser „Vollhub Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den geforderten Öffnungsdruck (z.B. zulässiger Tankdruck [Achtung: Druckverluste von Rohrleitungen und Einbauten sind zu berücksichtigen]) zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen. Konventionelle Ventile benötigen typische Drucksteigerungen bis zum Vollhub von 40% bis 100% (API 2000), öffnen somit früher und schließen später, was zu unnötigen Produktverlusten führt.

Besondere Merkmale und Vorteile

PROTEGO® hat durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung Tellerventile für niedrige Druckbereiche entwickelt, die folgende Vorteile bieten:

- 10% Vollhubtechnologie resultiert in Produkteinsparung (Reduzierung der Atmungsverluste größer 30% möglich)
- PROTEGO® Ventile öffnen später und schließen früher als konventionelle Ventile, dadurch optimiertes Druckmanagement und zusätzlich Einsparung von Inertgasen
- hohe Strömungsleistung ermöglicht Kostenreduzierung durch den Einsatz kleinerer Ventile
- Dichtheit deutlich über den üblichen Standardwerten
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- wartungsfreundlicher Aufbau

Um die Leckraten auf ein Minimum zu reduzieren und höchsten Ansprüchen der Industrie zu genügen, werden Ventilsitze und Ventilteller aus hochwertigem Edelstahl gefertigt und mit hoch entwickelten Fertigungsverfahren eingeschliffen. Für sehr niedrige Ansprechdrücke werden Ventilteller mit hochwertiger FEP-Membrane eingesetzt.

Bevorzugte Einsatzgebiete:

- als Druckhalteventil z.B. bei Inertgasüberlagerung
- als Druckreduzierventil z.B. beim Anschluss an Inertgasversorgungsnetze
- zur geregelten Entlüftung der Anlage oder Lagertanks in Dämpfesammelsystemen
- als Rückströmsicherung beim Anschluss an Abluftsystemen oder Inertgasnetzen

Einbau und Wartung

Alle PROTEGO® Armaturen werden mit detaillierten Einbau- und Wartungsvorschriften geliefert. Bitte beachten Sie die gesonderten Hinweise für das Entfernen von Transportsicherungen für den Fall, dass diese zum Schutz der PROTEGO® Armaturen eingebaut worden sind. Für die richtige Inbetriebnahme der PROTEGO® Armaturen haben wir spezielle Checklisten entwickelt.

Auswahl

Für einen sicheren Betrieb der zu schützenden Anlage ist die Auswahl und Auslegung der richtigen PROTEGO® Armatur entscheidend. Die Ventile werden im Wesentlichen durch die nachfolgenden Hauptmerkmale unterschieden:

Funktion: Überdruckventile, Unterdruckventile oder kombinierte Über- und Unterdruckventile

Wirkungsweise: Gewichtsbelastetes oder federbelastetes Tellerventil, abhängig von dem Ansprechdruck

Bauform: Eckausführung oder Durchgangsausführung, waagerechter oder senkrechter Anschlussflansch an das zu schützende Objekt. Die Ventile arbeiten gewichts- oder federbelastet, in jedem Fall ist auf horizontale Ventiltellerlage zu achten. Die maximal und minimal mögliche Druckeinstellung ist auch von der Bauform abhängig.

Abdichtung: Metallische Abdichtung am Ventilsitz oder Weichabdichtung sind Kriterien für Dichtheit sowie Funktion und entsprechend den Einsatzbedingungen auszuwählen.
Betriebsbedingungen und kritische Medien: Polymerisations-probleme, Kondensationsprobleme, Kristallisation, Betriebstemperaturen, Betriebsdrücke, Volumenströme sind entscheidende Kriterien bei der Auswahl des geeigneten Ventils.

Gegebenenfalls ist ein **Heizmantel** vorzusehen, aber nicht jede Armatur kann mit einem Heizmantel ausgerüstet werden. Eine bauseitige elektrische Begleitheizung ist die Alternative.

Nach dieser Vorauswahl können dann im Typenblatt die weiteren Details wie Materialien, Beschichtungen etc. ausgesucht bzw. definiert werden.
Sollte sich keine geeignete Armatur finden, kontaktieren Sie uns bitte: ggf. sind auch Sonderausführungen möglich.

Die **Nennweite** des Ventils ergibt sich in der Regel aus dem Volumenstrom, der zur Vermeidung eines unzulässigen Über- und Unterdrucks abzuführen ist. Für die Auslegung der Armaturen stehen zertifizierte Volumenstromdiagramme zur Verfügung. Zur korrekten Auslegung müssen neben den Betriebsbedingungen auch die Druckverluste in den nach- und vorgeschalteten Rohrleitungen (inkl. Einbauten) sowie ggf. vorhandene Fremdgegendrücke berücksichtig werden, die Einfluss auf den Ansprechdruck und das Öffnungsverhalten haben.

Eine genaue Vorgehensweise und Beispiele für die Auslegung sind in „Technischen Grundlagen“ (s. Kapitel 1) zu finden.

Ventilauslegung

Das Ventil ist so zu dimensionieren, dass beim Abführen des erforderlichen Mengenstroms (→ Kapitel 1) die zulässigen Drücke nicht überschritten werden. So sind bei der Festlegung der Öffnungsdrucks des Ventils ggf. auch Druckverluste in den angeschlossenen Rohrleitungen zu berücksichtigen.

Beispiel 1

Gegeben: Volumenstrom $\dot{V}_{max}$ (z.B. zur Entlüftung oder Belüftung eines Lagertanks als Summe aus der Pumpleistung und der thermischen Leistung) und maximal zulässiger Öffnungsdruck (z.B. Tankdruck) p_T in mbar

Gesucht: Ventilnennweite DN

Vorgehensweise: Im Schnittpunkt von $\dot{V}_{max}$ und p_T ergibt sich die erforderliche Nennweite des Ventils. Ventilöffnungsdruck = maximal zulässiger Tankdruck. Die Volumenstromdiagramme zeigen den Volumenstrom in Abhängigkeit vom Öffnungsdruck bei voll geöffnetem Ventil.
Der Ansprechdruck des Ventils ist so zu wählen, dass der errechnete Volumenstrom sicher abgeführt werden kann. Bei einem Ventil mit 10% Öffnungsdruckdifferenz bis zum „Vollhub“ wäre der Ansprechdruck 10% unter Öffnungsdruck (z.B. maximal zulässiger Tankdruck. Achtung: Druckverluste von Rohrleitungen und Einbauten sind zu berücksichtigen) einzustellen.

Viele konventionelle Ventile benötigen eine 100%ige Drucksteigerung bis zum „Vollhub“, d.h. der Ansprechdruck ist auf die Hälfte des Öffnungsdrucks einzustellen. Diese konventionellen Ventile öffnen somit früher und verursachen unnötige Produktverluste.

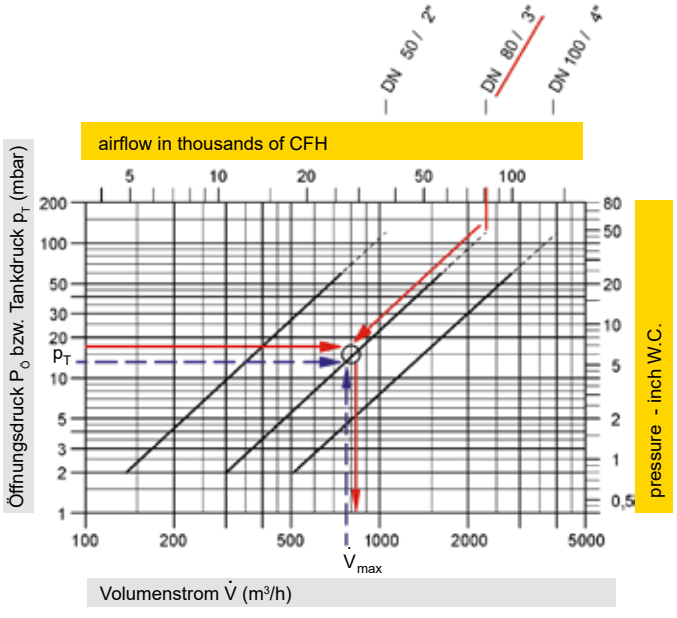
Beispiel 2

Alternativ ist die Ventilleistung zu überprüfen, wenn Nennweite und maximal zulässiger Druck vorgegeben sind.

Gegeben: Nennweite DN des Anschlußstutzens und maximal zulässiger Öffnungsdruck (z.B. Tankdruck) p_T in mbar

Gesucht: Volumenstrom in m^3/h, Ansprechdruck p_A

Vorgehensweise: Im Schnittpunkt der Geraden durch p_T und Ventilleistungskurve der jeweiligen Ventil-(Stutzen-) Nennweite DN ergibt sich der Auslegungsvolumenstrom $\dot{V}_{max}$. Der Ansprechdruck p_A liegt 10% (PROTEGO®-Technologie) bzw. 40% oder 100% unter dem Öffnungsdruck p_T.



Der notwendige **Ansprechdruck** (= Beginn des Öffnens) liegt um die für das Ventil charakteristische Öffnungsdruckdifferenz unter dem gewünschten bzw. erforderlichen Öffnungsdruck (Achtung: Druckverluste von Rohrleitungen und Einbauten sind zu berücksichtigen).

Für PROTEGO® **Tellerventile, Rohrleitungsarmaturen** ist die Öffnungsdruckdifferenz 10%, sofern nicht anders angegeben. Innerhalb der Drucksteigerung von 10% erreicht das Ventil die Auslegungsleistung. Weitere Leistungssteigerung ist möglich entsprechend dem dargestellten Verlauf der Öffnungsdruck / Volumenstrom-Kurve im Volumenstromdiagramm.

Bei der **Materialauswahl** sind die entsprechenden Anlagen- bzw. Engineeringspezifikationen zu berücksichtigen.

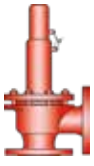
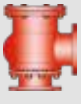
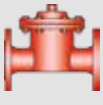
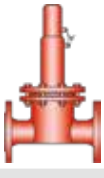
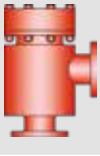
Hinweise zur Berechnung von Volumenstrom oder Dichteeinfluss werden in den technischen Grundlagen (s. Kap. 1) gegeben.
Nach Durchführung aller Schritte kann die Armatur vollständig spezifiziert und angefragt/bestellt werden.

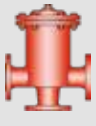
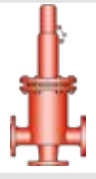
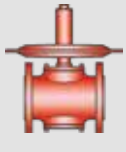
Für spezielle Fälle ist das Auslegungsdatenblatt aus Kapitel 1 mit den Prozessdaten auszufüllen als Grundlage für ein Angebot.

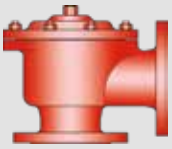
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

PROTEGO® Über- und Unterdruckventile - Rohrleitungsarmaturen

Katalog

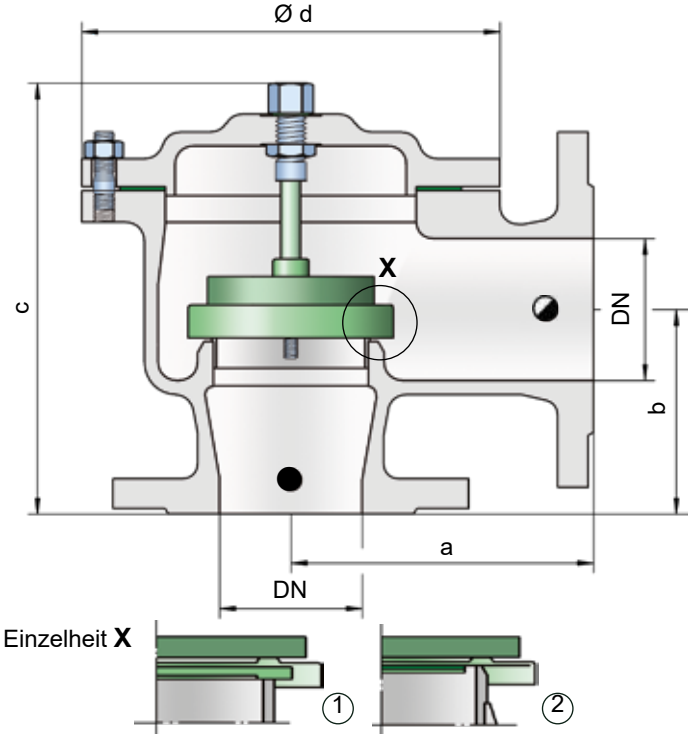
	Typ	Nennweite	Druckeinstellung Über- oder Unterdruck mbar	○ = gewichtsbelastet X = federbelastet	Bauform ○ = Durchgangsausführung X = Eckausführung	○ = Weich-Abdichtung X = metallische Abdichtung	○ = Einsatz in kritischen Medien (Polymerisation, Korrosion, Kristallisation)	○ = Heizmantel	Seite
Über- oder Unterdruckventile									
	DZ/E	25 - 300 1" - 12"	±2,0 bis ±60	○	X	○ / X		○	230 - 232
	DZ/E-F	25 - 300 1" - 12"	±60 bis ±500	X	X	X		○	234 - 236
	DZ/EA	50 - 150 2" - 6"	±5 bis ±50	○	X	X	○		238 - 239
	DZ/EA-F	50 - 150 2" - 6"	±60 bis ±500	X	X	X	○		240 - 242
	DZ/T	25 - 300 1" - 12"	±2,0 bis ±60	○	○	○ / X		○	244 - 246
	DZ/T-F	25 - 300 1" - 12"	±60 bis ±500	X	○	X		○	248 - 250
	R/KSM	50 - 200 2" - 8"	±5 bis ±100	○	X	○			252 - 253

	Typ	Nennweite	Druckeinstellung		○ = gewichtsbelastet X = federbelastet	Bauform ○ = Durchgangsausführung X = Eckausführung	○ = Weich-Abdichtung X = metallische Abdichtung	○ = Einsatz in kritischen Medien (Polymerisation, Korrosion, Kristallisation)	○ = Heizmantel	Seite
			Überdruck mbar	Unterdruck mbar						
Über- und Unterdruckventile										
	DV/ZT	40 - 150 1½" - 6"	oberer Ventilteller ±2,0 bis ±60	unterer Ventilteller ±3,5 bis ±50	○	○	○ / X		○	254 - 256
	DV/ZT-F	40 - 250 1½" - 10"	+60 bis +500	-3,5 bis -50	X	○	X		○	258 - 260
	DV/ZU	40 - 150 1½" - 6"	+2,0 bis +60	-3,5 bis -50	○	○ / X	○ / X		○	262 - 264
	DV/ZU-F	40 - 150 1½" - 6"	+60 bis +500	-3,5 bis -50	X	○ / X	X		○	266 - 268
	DV/ZW	40 - 150 1½" - 6"	+2,0 bis +60	-3,5 bis -50	○	○	○ / X		○	270 - 272
	DV/ZW-F	40 - 150 1½" - 6"	+60 bis+500	-3,5 bis -50	X	○	X		○	274 - 276
Druckreduzierventil										
	ZM-R	15 - 100 ½" - 4"	bis +500	bis -200	X	○	○			278 - 281



Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil

PROTEGO® DZ/E



● = Tankanschluss bei Überdruckfunktion

◒ = Tankanschluss bei Unterdruckfunktion

Durchflussrichtung am Gehäuse durch ➞ gekennzeichnet

Druckeinstellungen:

Über- oder Unterdruck

DN 25 und 32 ±3,5 mbar bis ±60 mbar

DN 40 bis 300 ±2,0 mbar bis ±60 mbar

Bei höheren Druckeinstellungen Typ DZ/E-F verwenden (entsprechend bei Unterdruckfunktion)

Funktion und Beschreibung

Das Rohrleitungsventil des Typs PROTEGO® DZ/E ist ein hoch entwickeltes Über- oder Unterdruckventil in Eckausführung. Es wird vor allem als Über- oder Rückströmsicherung in Ent- oder Belüftungsleitungen von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten installiert und bietet Schutz vor unzulässigem Über- oder Unterdruck. Weiterhin werden bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes Emissionsverluste vermieden oder unzulässiger Produkteintritt wird verhindert.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen. Das Ansprechverhalten ist hierbei für Über- und Unterdruckfunktion gleich. Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Folie gewährleistet. Optional ist der Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben des Ventiltellers zu verhindern oder einen Einsatz bei korrosiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut oder der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck aufgrund der 10%-Technologie nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimierte Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40%- oder 100%-Technologie arbeiten
- hohe Strömungsleistung ermöglicht Kostenreduzierung durch den Einsatz kleinerer Ventile
- als Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil einsetzbar
- kompakte, Platz sparende Eckausführung
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- stabile Gehäusekonstruktion (PN 10)
- wartungsfreundlicher Aufbau

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet. **Höhere Ansprechdrücke werden sowohl bei Über- als auch bei Unterdruckfunktion mit Federbelastung realisiert (Typ DZ/E-F).**

Es stehen zwei Eckausführungen zur Auswahl:

Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil in Grundausführung **DZ/E - [–]**

Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel **DZ/E - [H]**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Bei Rohrleitungsventilen ist generell der Gegendruck zu beachten, der Einfluss auf den Ansprechdruck und auf das Öffnungsverhalten hat. Für Sonderfälle (z.B. Teillastbetrieb) ist das Ventil auch mit Normalteller (Proportionalverhalten) lieferbar.

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Coated Devices (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	25 / 1"	32 / 1 ¼"	40 / 1 ½"	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"
a	110	110	125	125	170	190	230	275	325	350
b	75	75	90	90	115	120	160	225	275	300
c	180	180	230	230	245	260	335	505	575	630
d	150	150	170	170	235	280	335	420	505	565

Baumaße für das Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	E
Gehäuse Heizmantel (DZ/E-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Hastelloy Edelstahl
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE
Ventilteller **DN 40 - 300**	A, C, E, F	A, C, E, F	B, D, G
Ventilteller **DN 25 - 32**	H, I, J	H, I, J	–

Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Auswahl Material Ventilteller

DN 40 - 300

Ausführung	A	B	C	D	E	F	G
Druckstufe (mbar)	±2,0 bis ±3,5	±2,0 bis ±3,5	±3,5 bis ±14	±3,5 bis ±14	±14 bis ±60	±14 bis ±60	±14 bis ±60
Ventilteller	Aluminium	Titan	Edelstahl	Titan	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy
Abdichtung	FEP	FEP	FEP	FEP	metallisch	PTFE	metallisch

DN 25 - 32

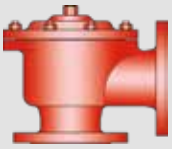
Ausführung	H	I	J
Druckstufe (mbar)	±3,5 bis ±15	±15 bis ±60	±15 bis ±60
Ventilteller	PTFE	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	PTFE	metallisch	PTFE

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Bei höheren Druckeinstellungen Typ DZ/E-F verwenden (entsprechend bei Unterdruckfunktion)

Tabelle 4: Flanschanschlussart

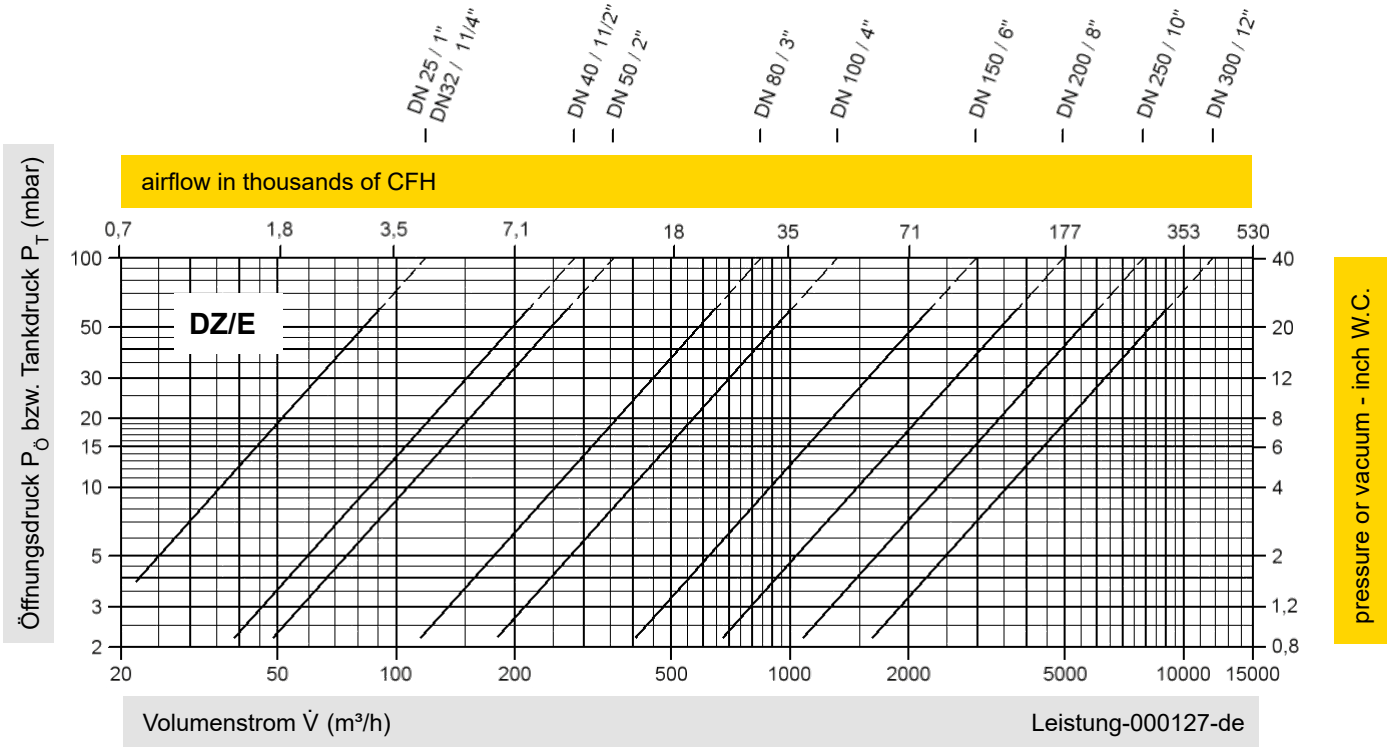
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	



Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil

Volumenstromdiagramm

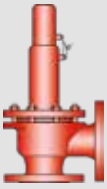
PROTEGO® DZ/E



Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

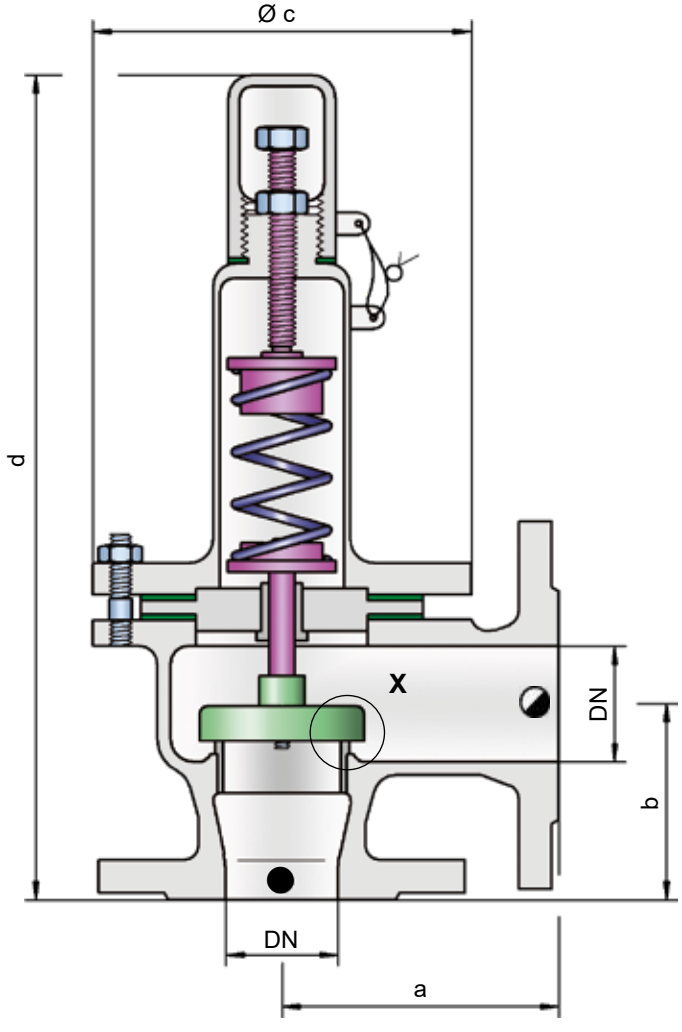
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Technische Grundlagen.

Notizen:



Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil

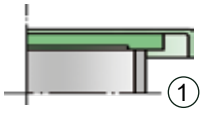
PROTEGO® DZ/E-F



● = Tankanschluss bei Überdruckfunktion

◒ = Tankanschluss bei Unterdruckfunktion

Einzelheit **X**



Durchflussrichtung am Gehäuse durch ➞ gekennzeichnet

Druckeinstellungen:

Über- oder Unterdruck

±60 mbar bis ±500 mbar (DN 25/1" bis 200/8")

±60 mbar bis ±400 mbar (DN 250/10")

±60 mbar bis ±300 mbar (DN 300/12")

Höhere Druckeinstellungen auf Anfrage,
niedrigere Druckeinstellungen siehe Typ DZ/E
(entsprechend bei Unterdruckfunktion)

Funktion und Beschreibung

Das Rohrleitungsventil des Typs PROTEGO® DZ/E-F ist ein hoch entwickeltes Über- oder Unterdruckventil in Eckausführung für hohe Systemdrücke. Es wird vor allem als Über- oder Rückströmsicherung in Ent- oder Belüftungsleitungen von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten installiert und bietet Schutz vor unzulässigem Über- oder Unterdruck. Weiterhin werden bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes Emissionsverluste vermieden oder unzulässiger Produkteintritt wird verhindert. Durch die Federbelastung des Ventiltellers werden höhere Ansprechdrücke als beim Typ DZ/E erreicht.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen. Das Ansprechverhalten ist hierbei für Über- und Unterdruckfunktion gleich. Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) sowie einer stabilen Gehäusekonstruktion gewährleistet. Nachdem der Überdruck abgebaut oder der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck aufgrund der 10%-Technologie nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimierte Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40%- oder 100%-Technologie arbeiten
- hohe Strömungsleistung ermöglicht Kostenreduzierung durch den Einsatz kleinerer Ventile
- als Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil einsetzbar
- kompakte, Platz sparende Eckausführung
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- stabile Gehäusekonstruktion (PN 10)
- Federbelastung für hohe Ansprechdrücke
- wartungsfreundlicher Aufbau

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Coated Devices (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist federbelastet. Niedrigere Ansprechdrücke werden sowohl bei Über- als auch bei Unterdruckfunktion mit der Ausführung Typ DZ/E realisiert.

Es stehen zwei Eckausführungen zur Auswahl:

Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil in Grundausführung **DZ/E-F - –**

Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel **DZ/E-F - H**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Bei Rohrleitungsventilen ist generell der Gegendruck zu beachten, der Einfluss auf den Ansprechdruck und auf das Öffnungsverhalten hat. Für Sonderfälle (z.B. Teillastbetrieb) ist das Ventil auch mit Normalteller (Proportionalverhalten) lieferbar.

Ausführung besonders wartungsfreundlich

Über-/Unterdruckventile mit Feder besonders wartungsfreundlich (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle — Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	25 / 1"	32 / 1 ¼"	40 / 1 ½"	50 / 2"	65 / 2 ½"/80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"
a	110	110	125	125	170	190	230	275	325	350 / 400*
b	75	75	90	90	115	120	160	225	275	300
c	150	150	170	170	235	280	335	420	505	565
d	435	435	445	445	620	700	970	1205	1275	1330

Baumaße für das Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel auf Anfrage

* bei ANSI 12"

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B
Gehäuse	Stahl	Edelstahl
Heizmantel (DZ/E-F-H-...)	Stahl	Edelstahl
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl
Dichtung	PTFE	PTFE
Ventilteller	A	A

Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Material Ventilteller

Ausführung	A
Druckstufe (mbar)	±60 bis ±500
Ventilteller	Edelstahl
Abdichtung	metallisch
Druckfeder	Edelstahl

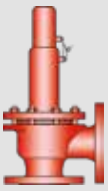
Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

Niedrigere Druckeinstellungen siehe Typ DZ/E (entsprechend bei Unterdruckfunktion)

Tabelle 4: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1
ASME B16.5 CL 150 R.F.

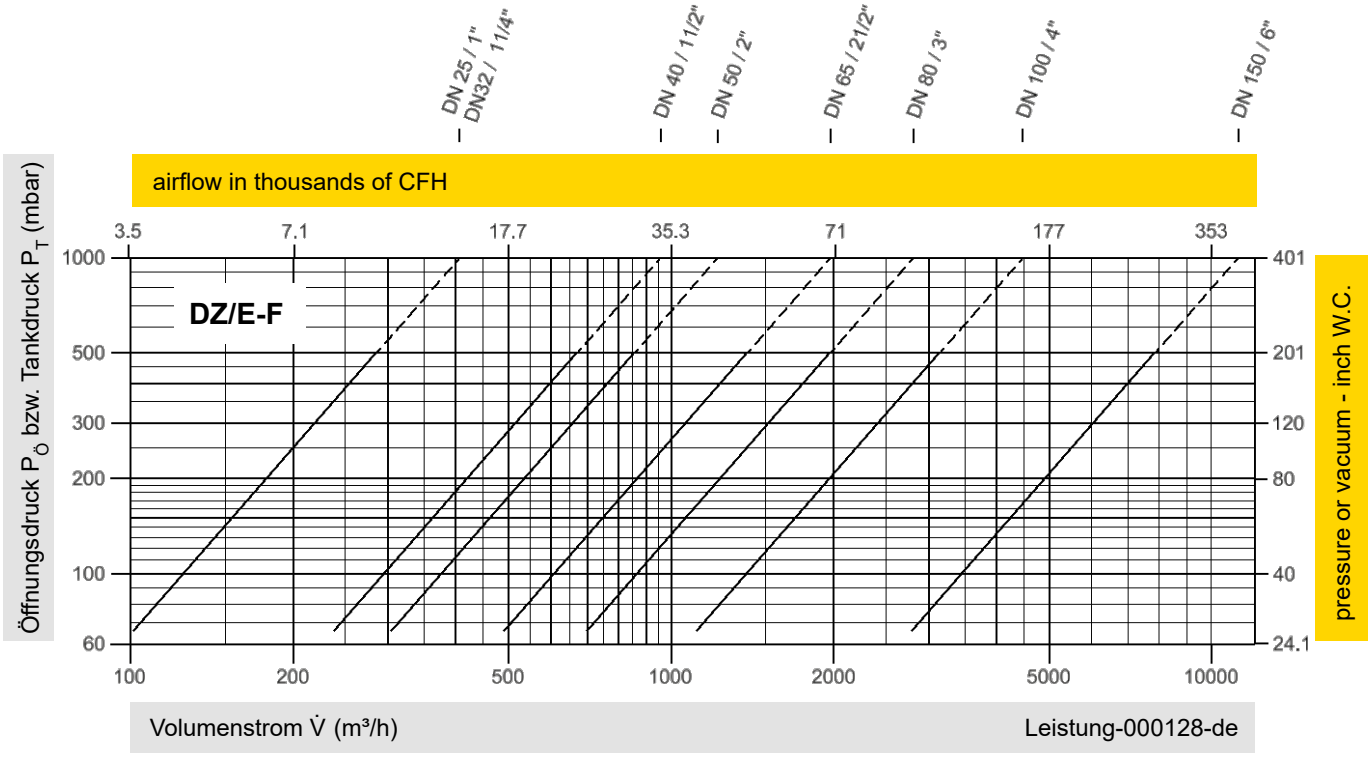
andere Anschlüsse auf Anfrage

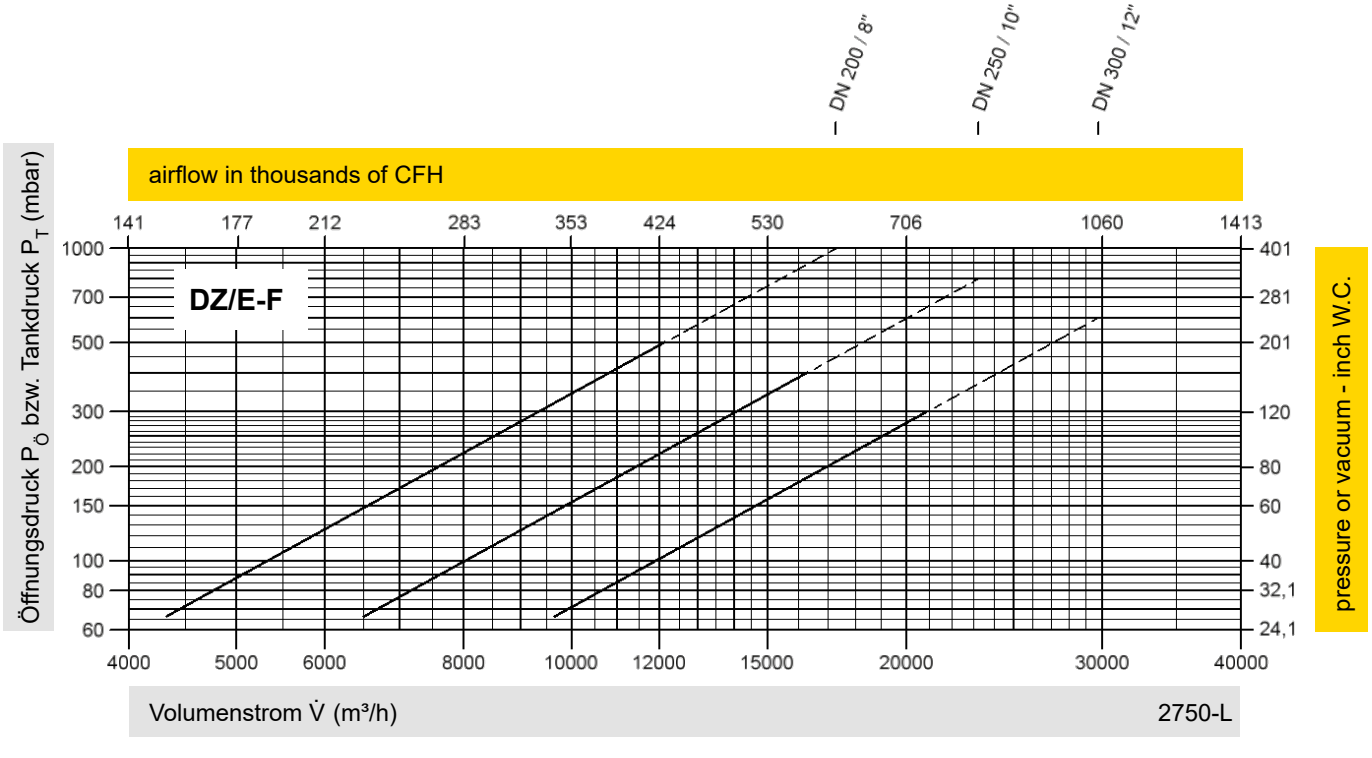


Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil

Volumenstromdiagramm

PROTEGO® DZ/E-F

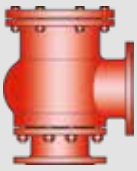




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

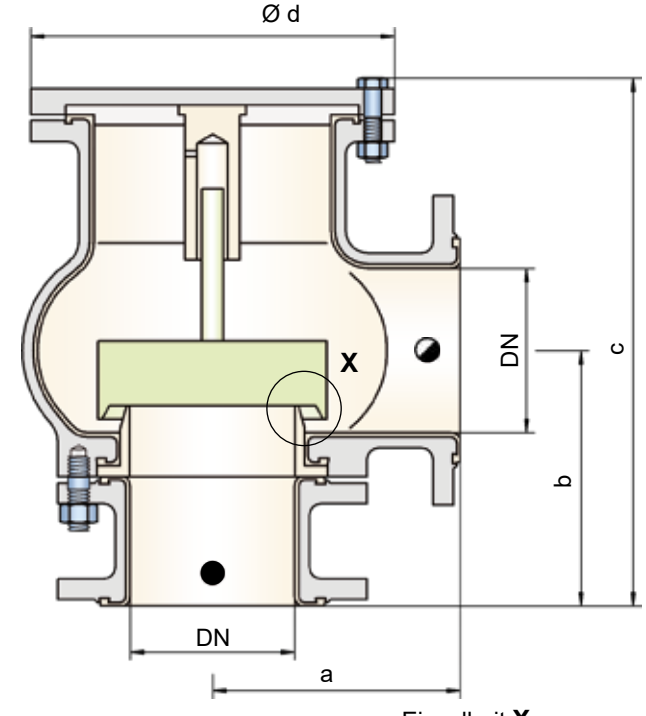
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

Notizen:



Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil, ausgekleidet

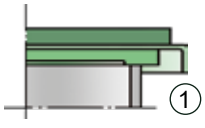
PROTEGO® DZ/EA



● = Tankanschluss bei Überdruckfunktion

◒ = Tankanschluss bei Unterdruckfunktion

Einzelheit **X**



Durchflussrichtung am Gehäuse durch → gekennzeichnet

Druckeinstellungen:

Über- oder Unterdruck

±5,0 mbar bis ±50 mbar

Bei höheren Druckeinstellungen Typ DZ/EA-F verwenden (entsprechend bei Unterdruckfunktion)

Funktion und Beschreibung

Das ausgekleidete Rohrleitungsventil des Typs PROTEGO® DZ/EA ist ein hoch entwickeltes Über- oder Unterdruckventil in Eckausführung, das durch seine Innenauskleidung besonders für hoch korrosive sowie polymerisierende oder klebende Medien geeignet ist. Alle Einbauteile sind aus PTFE oder anderen hoch korrosionsbeständigen Werkstoffen gefertigt. Es wird vor allem als Über- oder Rückströmsicherung in Ent- oder Belüftungsleitungen von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten installiert und bietet Schutz vor unzulässigem Über- oder Unterdruck. Weiterhin werden bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes Emissionsverluste vermieden und unzulässiger Produkteintritt verhindert.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen. Das Ansprechverhalten ist hierbei für Über- und Unterdruckfunktion gleich. Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch speziell bearbeitete PTFE-Ventilsitze und -teller oder durch Ventilsitze aus Hastelloy und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) erreicht. Nachdem der Überdruck abgebaut oder der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck aufgrund der 10%-Technologie nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimierte Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40%- oder 100%-Technologie arbeiten
- durch Innenauskleidung und Werkstoffauswahl besonders geeignet für hoch korrosive sowie polymerisierende oder klebende Medien
- als Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil einsetzbar
- kompakte, Platz sparende Eckausführung
- hohe Strömungsleistung ermöglicht Kostenreduzierung durch den Einsatz kleinerer Ventile
- stabile Gehäusekonstruktion (PN 10)
- wartungsfreundlicher Aufbau

Ausführungsart und Spezifikation

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet. **Höhere Ansprechdrücke werden sowohl bei Über- als auch bei Unterdruckfunktion mit Federbelastung realisiert (Typ DZ/EA-F).**

Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil in Grundausführung **DZ/EA**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Bei Rohrleitungsventilen ist generell der Gegendruck zu beachten, der Einfluss auf den Ansprechdruck und auf das Öffnungsverhalten hat. Für Sonderfälle (z.B. Teillastbetrieb) ist das Ventil auch mit Normalteller (Proportionalverhalten) lieferbar.

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Coated Devices (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"
a	168	180	200	228
b	167	177	200	232
c	330	390	445	485
d	200	240	280	335

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	C	D
Gehäuse	Stahl	Stahl
Gehäuseauskleidung	ETFE	ETFE
Deckel	Stahl	Stahl
Ventilsitz	PTFE	Hastelloy
Ventilteller	A	A, B

Ableitfähige Materialien sowie Sondermaterialien (z.B.PFA) auf Anfrage

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Auswahl Material Ventilteller

Ausführung	A	B
Druckstufe (mbar)	±5 bis ±50	±5 bis ±50
Ventilteller	PTFE	Hastelloy
Abdichtung	PTFE	metallisch

Sonderwerkstoffe auf Anfrage.

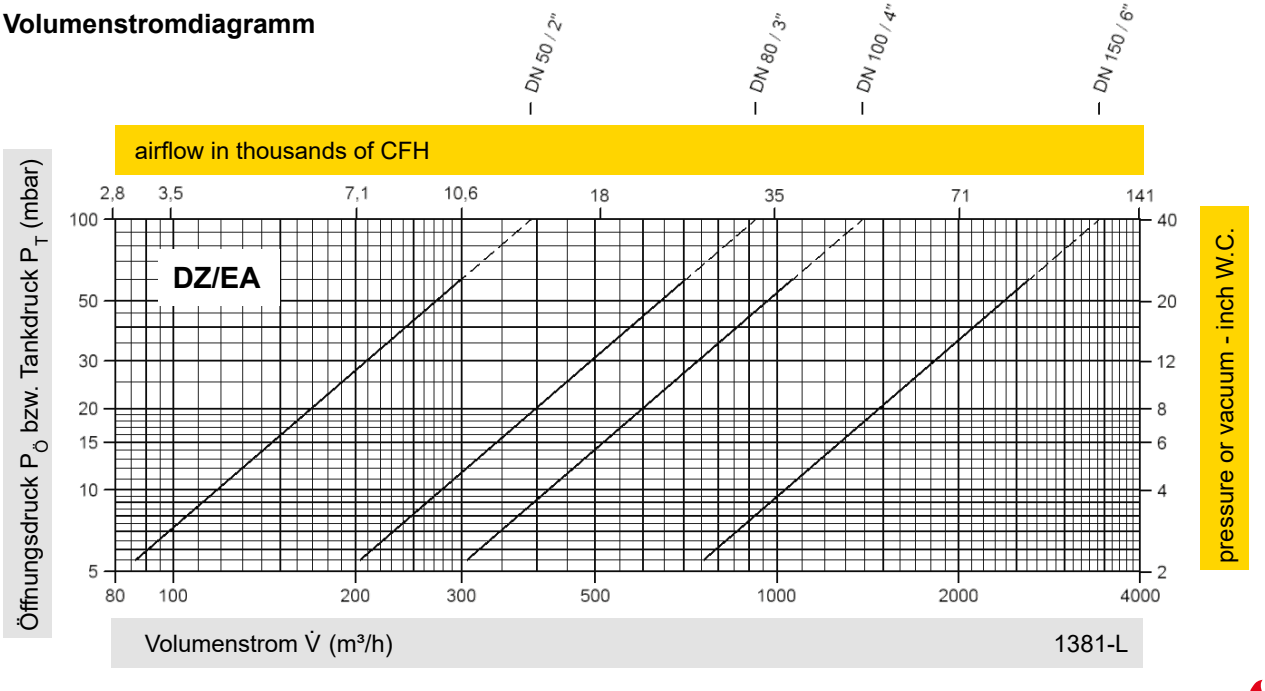
Bei höheren Druckeinstellungen Typ DZ/EA-F verwenden (entsprechend bei Unterdruckfunktion)

Tabelle 4: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1
ASME B16.5 CL 150 R.F.

andere Anschlüsse auf Anfrage

Volumenstromdiagramm

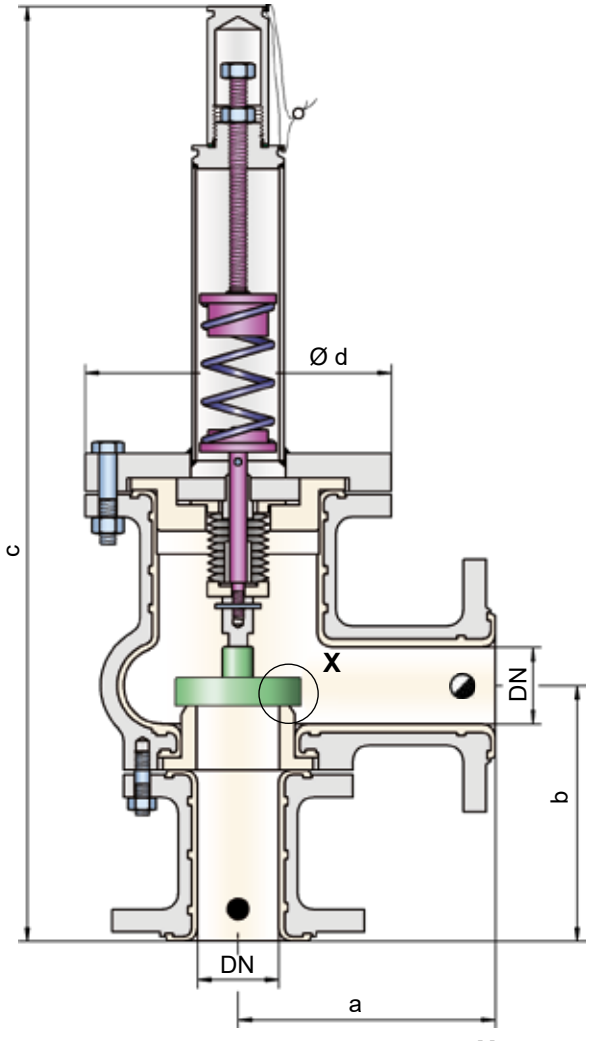


PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil, ausgekleidet

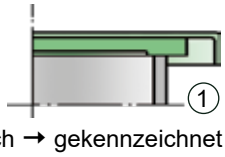
PROTEGO® DZ/EA-F



● = Tankanschluss bei Überdruckfunktion

◒ = Tankanschluss bei Unterdruckfunktion

Einzelheit **X**



Durchflussrichtung am Gehäuse durch → gekennzeichnet

Druckeinstellungen:

Über- oder Unterdruck

±60 mbar bis ±500 mbar

Höhere Druckeinstellungen auf Anfrage,
niedrigere Druckeinstellungen siehe Typ DZ/EA
(entsprechend bei Unterdruckfunktion).

Funktion und Beschreibung

Das ausgekleidete Rohrleitungsventil des Typs PROTEGO® DZ/EA-F ist ein hoch entwickeltes Über- oder Unterdruckventil in Eckausführung für hohe Systemdrücke, das durch seine Innenauskleidung besonders für hoch korrosive sowie polymerisierende oder klebende Medien geeignet ist. Es wird vor allem als Über- oder Rückströmsicherung in Ent- oder Belüftungsleitungen von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten installiert und bietet Schutz vor unzulässigem Über- oder Unterdruck. Weiterhin werden bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes Emissionsverluste vermieden und unzulässiger Produkteintritt verhindert. Durch die Federbelastung des Ventiltellers werden höhere Ansprechdrücke als beim Typ DZ/EA erreicht.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen. Das Ansprechverhalten ist hierbei für Über- und Unterdruckfunktion gleich. Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus Hastelloy und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) sowie einer stabilen Gehäusekonstruktion gewährleistet. Nachdem der Überdruck abgebaut oder der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck aufgrund der 10%-Technologie nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimierte Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40%- oder 100%-Technologie arbeiten
- durch Innenauskleidung und Werkstoffauswahl besonders geeignet für hoch korrosive sowie polymerisierende oder klebende Medien
- als Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil einsetzbar
- kompakte, Platz sparende Eckausführung
- hohe Strömungsleistung ermöglicht Kostenreduzierung durch den Einsatz kleinerer Ventile
- stabile Gehäusekonstruktion (PN 10)
- Federbelastung für hohe Ansprechdrücke
- wartungsfreundlicher Aufbau

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Coated Devices (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Ausführungsart und Spezifikation

Der Ventilteller ist federbelastet. Niedrigere Ansprechdrücke werden sowohl bei Über- als auch bei Unterdruckfunktion mit der Ausführung Typ DZ/EA realisiert.

Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil in Grundausführung **DZ/EA-F**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Bei Rohrleitungsventilen ist generell der Gegendruck zu beachten, der Einfluss auf den Ansprechdruck und auf das Öffnungsverhalten hat. Für Sonderfälle (z.B. Teillastbetrieb) ist das Ventil auch mit Normalteller (Proportionalverhalten) lieferbar.

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"
a	168	180	200	228
b	167	177	200	232
c	615	785	915	1160
d	200	240	280	335

Tabelle 2: Material für Gehäuse

Ausführung	B
Gehäuse	Stahl
Gehäuseauskleidung	ETFE
Deckel	Stahl
Ventilsitz	Hastelloy
Ventilteller	A

Ableitfähige Materialien sowie Sondermaterialien (z.B.PFA) auf Anfrage

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Material Ventilteller

Ausführung	A
Druckstufe (mbar)	±60 bis ±500
Ventilteller	Hastelloy
Spindel / Führung	Hastelloy
Abdichtung	metallisch

Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage. Niedrigere Druckeinstellungen siehe Typ DZ/EA (entsprechend bei Unterdruck-Funktion)

Tabelle 4: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1
ASME B16.5 CL 150 R.F.

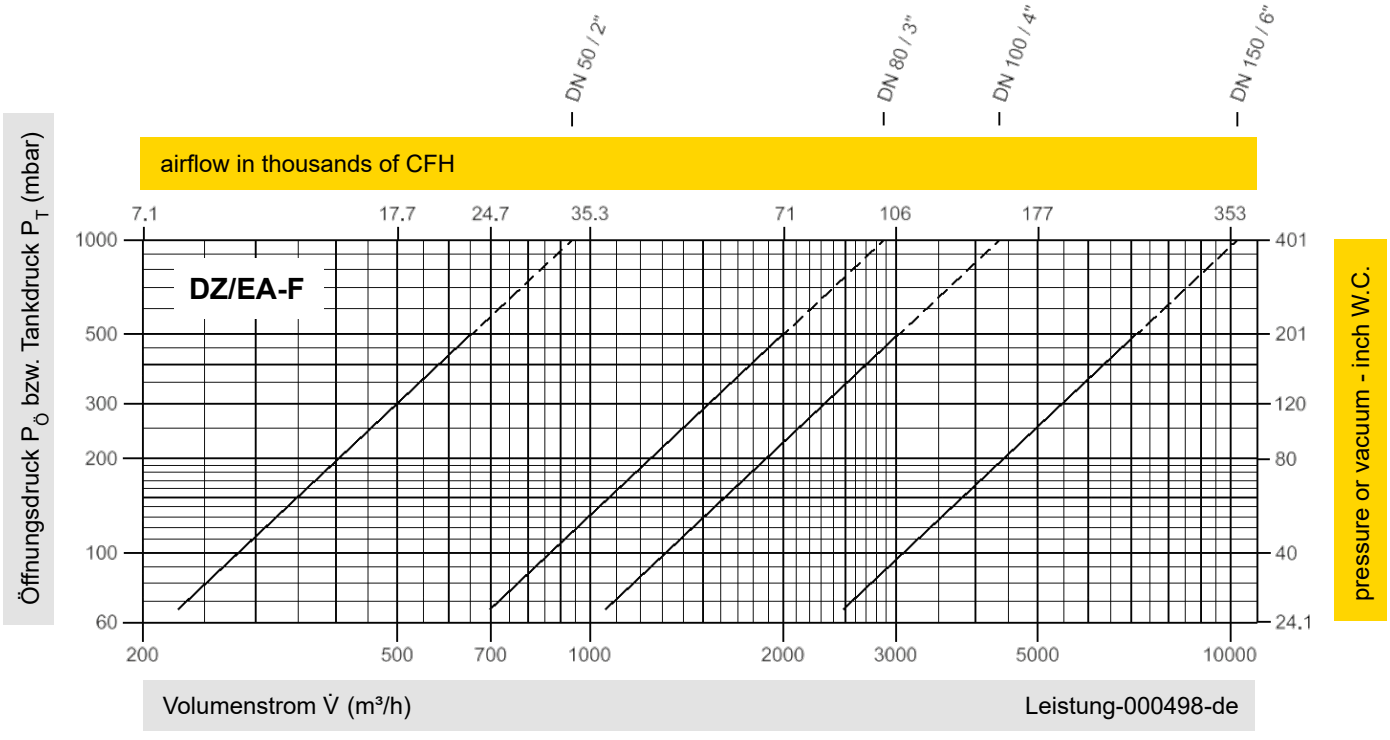
andere Anschlüsse auf Anfrage



Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil, ausgekleidet

Volumenstromdiagramm

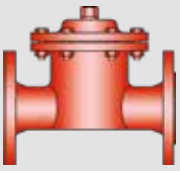
PROTEGO® DZ/EA-F



Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

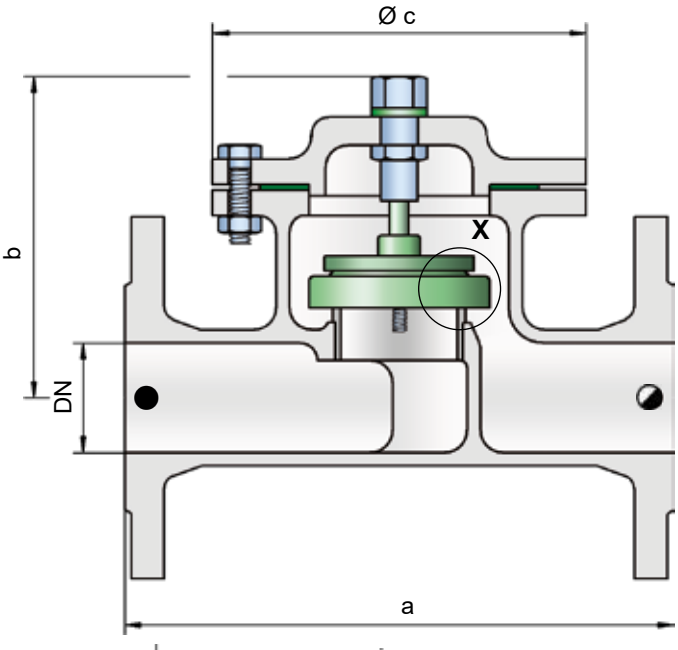
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

Notizen:

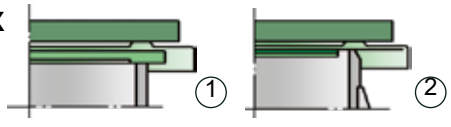


Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil

PROTEGO® DZ/T



Einzelheit **X**



● = Tankanschluss bei Überdruckfunktion

◒ = Tankanschluss bei Unterdruckfunktion

Durchflussrichtung am Gehäuse durch → gekennzeichnet

Druckeinstellungen:

Über- oder Unterdruck

DN 25 und 32 ±3,5 mbar bis ±60 mbar

DN 40 bis 300 ±2,0 mbar bis ±60 mbar

Bei höheren Druckeinstellungen Typ DZ/T-F verwenden (entsprechend bei Unterdruckfunktion)

Funktion und Beschreibung

Das Rohrleitungsventil des Typs PROTEGO® DZ/T ist ein hoch entwickeltes Über- oder Unterdruckventil. Es wird vor allem als Über- oder Rückströmsicherung in Ent- oder Belüftungsleitungen von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten installiert und bietet Schutz vor unzulässigem Über- oder Unterdruck. Weiterhin werden bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes Emissionsverluste vermieden und unzulässiger Produkteintritt verhindert.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen. Das Ansprechverhalten ist hierbei für Über- und Unterdruckfunktion gleich. Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Folie gewährleistet. Optional ist der Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben des Ventiltellers zu verhindern oder einen Einsatz bei korrosiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut oder der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck aufgrund der 10%-Technologie nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimierte Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40%- oder 100%-Technologie arbeiten
- hohe Strömungsleistung ermöglicht Kostenreduzierung durch den Einsatz kleinerer Ventile
- als Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil einsetzbar
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- stabile Gehäusekonstruktion (PN 10)
- wartungsfreundlicher Aufbau

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet. **Höhere Ansprechdrücke werden sowohl bei Über- als auch bei Unterdruckfunktion mit Federbelastung realisiert (Typ DZ/T-F).**

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil in Grundausführung **DZ/T - –**

Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel **DZ/T - H**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Bei Rohrleitungsventilen ist generell der Gegendruck zu beachten, der Einfluss auf den Ansprechdruck und auf das Öffnungsverhalten hat. Für Sonderfälle (z.B. Teillastbetrieb) ist das Ventil auch mit Normalteller (Proportionalverhalten) lieferbar.

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Coated Devices (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	25 / 1"	32 / 1 ¼"	40 / 1 ½"	50 / 2"	65 / 2 ½"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"
a	220	220	250	250	340	340	380	460	550	650	700
b	140	140	190	190	210	210	240	305	460	515	555
c	150	150	170	170	235	235	280	335	420	505	565

Baumaße für das Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	C
Gehäuse Heizmantel (DZ/T-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Hastelloy Edelstahl
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE
Ventilteller DN 40 - 300	A, C, E, F	A, C, E, F	B, D, G
Ventilteller DN 25 - 32	H, I, J	H, I, J	–

Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Auswahl Material Ventilteller

DN 40 - 300

Ausführung	A	B	C	D	E	F	G
Druckstufe (mbar)	±2,0 bis ±3,5	±2,0 bis ±3,5	±3,5 bis ±14	±3,5 bis ±14	±14 bis ±60	±14 bis ±60	±14 bis ±60
Ventilteller	Aluminium	Titan	Edelstahl	Titan	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy
Abdichtung	FEP	FEP	FEP	FEP	metallisch	PTFE	metallisch

DN 25 - 32

Ausführung	H	I	J
Druckstufe (mbar)	±3,5 bis ±15	±15 bis ±60	±15 bis ±60
Ventilteller	PTFE	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	PTFE	metallisch	PTFE

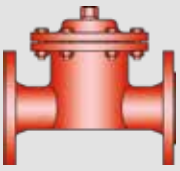
Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

Bei höheren Druckeinstellungen Typ DZ/T-F verwenden (entsprechend bei Unterdruckfunktion)

Tabelle 4: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1
ASME B16.5 CL 150 R.F.

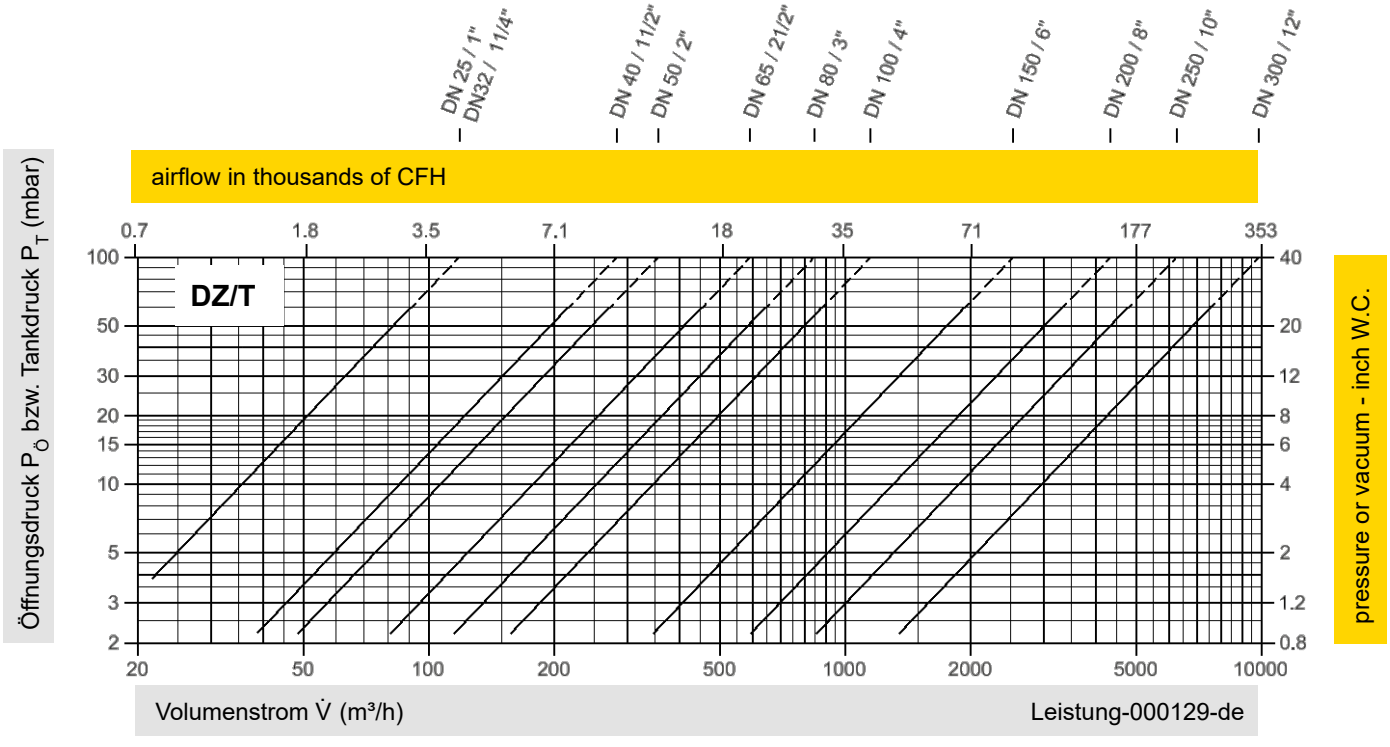
andere Anschlüsse auf Anfrage



Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil

Volumenstromdiagramm

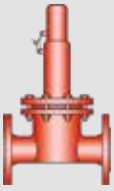
PROTEGO® DZ/T



Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

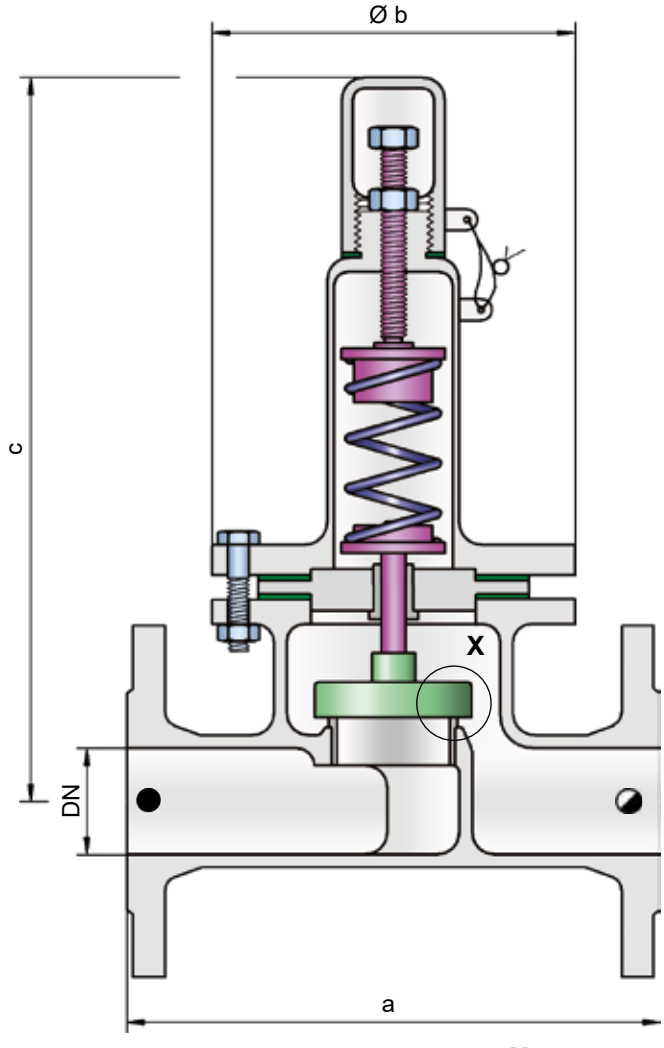
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

Notizen:



Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil

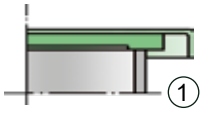
PROTEGO® DZ/T-F



● = Tankanschluss bei Überdruckfunktion

◑ = Tankanschluss bei Unterdruckfunktion

Einzelheit **X**



Durchflussrichtung am Gehäuse durch ➞ gekennzeichnet

Druckeinstellungen:

Über- oder Unterdruck

±60 mbar bis ±500 mbar (DN 25/1" bis 200/8")

±60 mbar bis ±400 mbar (DN 250/10")

±60 mbar bis ±300 mbar (DN 300/12")

Höhere Druckeinstellungen auf Anfrage,
niedrigere Druckeinstellungen siehe Typ DZ/T
(entsprechend bei Unterdruckfunktion)

Funktion und Beschreibung

Das Rohrleitungsventil des Typs PROTEGO® DZ/T-F ist ein hoch entwickeltes Über- oder Unterdruckventil für hohe Systemdrücke. Es wird vor allem als Über- oder Rückströmsicherung in Ent- oder Belüftungsleitungen von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten installiert und bietet Schutz vor unzulässigem Über- oder Unterdruck. Weiterhin werden bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes Emissionsverluste vermieden und unzulässiger Produkteintritt verhindert. Durch die Federbelastung des Ventiltellers werden höhere Ansprechdrücke als beim Typ DZ/T erreicht.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen. Das Ansprechverhalten ist hierbei für Über- und Unterdruckfunktion gleich. Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) sowie einer stabilen Gehäusekonstruktion gewährleistet. Nachdem der Überdruck abgebaut oder der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck aufgrund der 10%-Technologie nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimierte Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40%- oder 100%-Technologie arbeiten
- hohe Strömungsleistung ermöglicht Kostenreduzierung durch den Einsatz kleinerer Ventile
- als Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil einsetzbar
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- stabile Gehäusekonstruktion (PN 10)
- Federbelastung für hohe Ansprechdrücke
- wartungsfreundlicher Aufbau

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Coated Devices (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist federbelastet. Niedrigere Ansprechdrücke werden sowohl bei Über- als auch bei Unterdruckfunktion mit der Ausführung Typ DZ/T realisiert.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil in Grundausführung **DZ/T-F - –**

Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel **DZ/T-F - H**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Bei Rohrleitungsventilen ist generell der Gegendruck zu beachten, der Einfluss auf den Ansprechdruck und auf das Öffnungsverhalten hat. Für Sonderfälle (z.B. Teillastbetrieb) ist das Ventil auch mit Normalteller (Proportionalverhalten) lieferbar.

Über-/Unterdruckventile mit Feder besonders wartungsfreundlich (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	25 / 1"	32 / 1 ¼"	40 / 1 ½"	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	125 / 5"	150 / 6“
a	220	220	250	250	340	380	460	460
b	150	150	170	170	235	280	335	335
c	395	395	420	420	570	680	940	940

DN	200 / 8“	250 / 10“	300 / 12“
a	550	650	700
b	420	505	565
c	1160	1215	1255

Baumaße für das Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B
Gehäuse Heizmantel (DZ/T-F-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl
Dichtung	PTFE	PTFE
Ventilteller	A	A

Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Material Ventilteller

Ausführung	A
Druckstufe (mbar)	±60 bis ±500
Ventilteller	Edelstahl
Abdichtung	metallisch
Druckfeder	Edelstahl

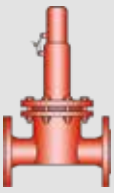
Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

Niedrigere Druckeinstellungen siehe Typ DZ/T (entsprechend bei Unterdruckfunktion)

Tabelle 4: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1
ASME B16.5 CL 150 R.F.

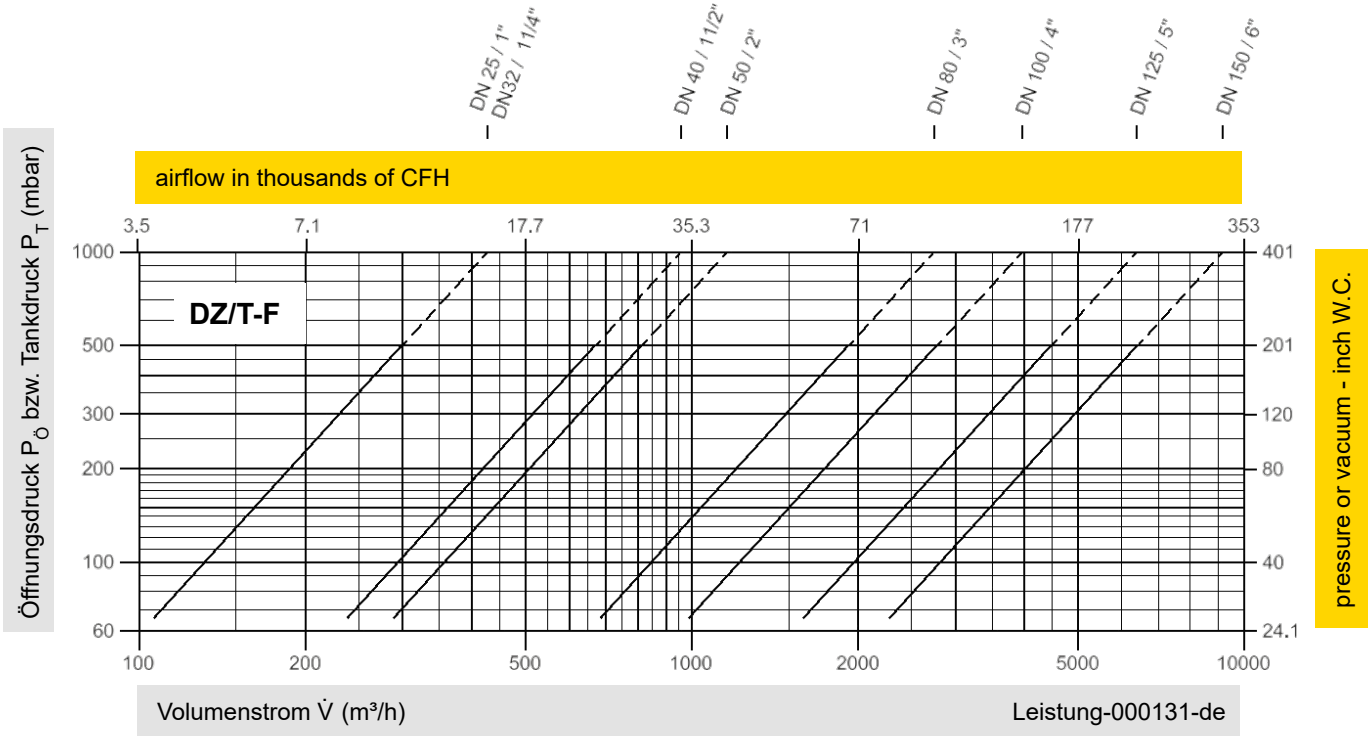
andere Anschlüsse auf Anfrage

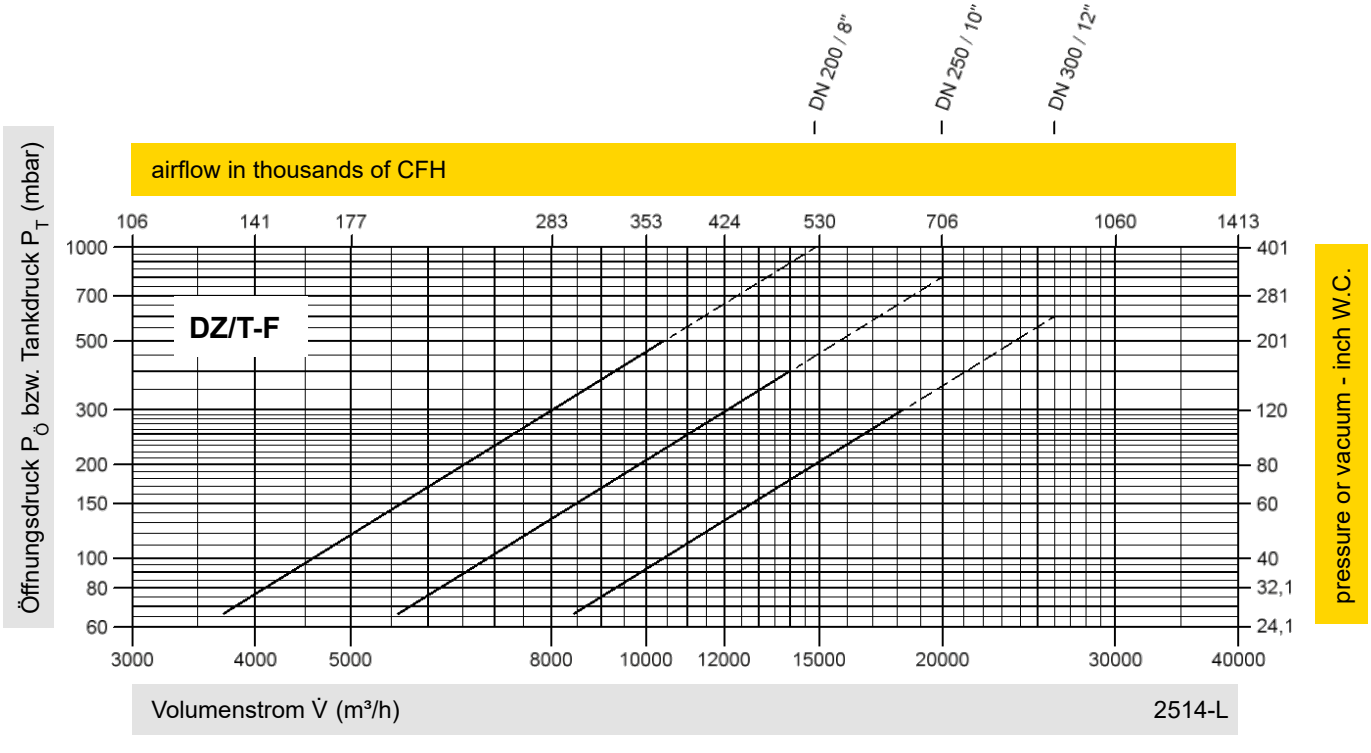


Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® DZ/T-F

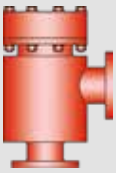




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

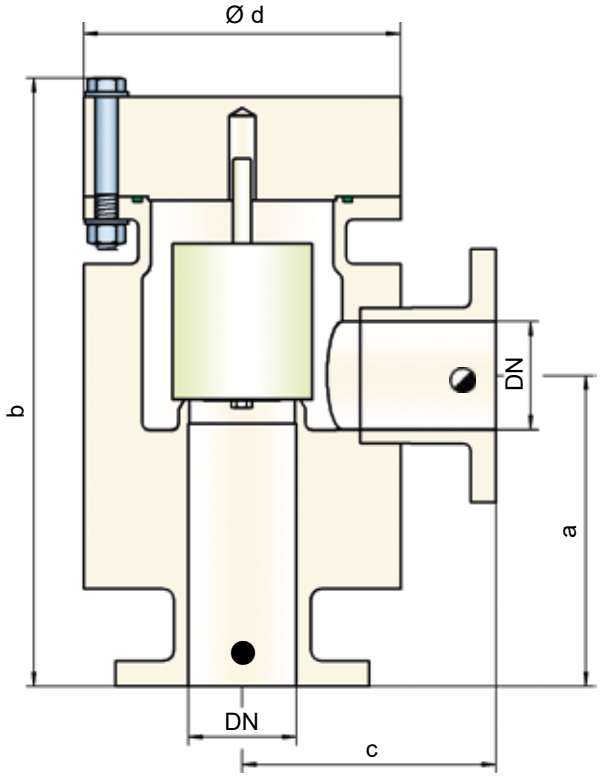
Notizen:



Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil

aus Kunststoff

PROTEGO® R/KSM



● = Tankanschluss bei Überdruckfunktion

◒ = Tankanschluss bei Unterdruckfunktion

Durchflussrichtung am Gehäuse durch → gekennzeichnet

Druckeinstellungen:

Über- oder Unterdruck

±6,0 mbar bis ±100 mbar (DN 50/2“)

±4,0 mbar bis ±100 mbar (DN 80/3“)

±4,5 mbar bis ±100 mbar (DN 100/4“ - DN 200/8“)

Funktion und Beschreibung

Das Rohrleitungsventil des Typs PROTEGO® R/KSM ist ein hoch entwickeltes Über- oder Unterdruckventil aus Kunststoff in Eckausführung. Es wird vor allem als Über- oder Rückströmsicherung in Ent- oder Belüftungsleitungen von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten aus Kunststoff installiert und bietet Schutz vor unzulässigem Über- oder Unterdruck. Weiterhin werden bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes Emissionsverluste vermieden und unzulässiger Produkteintritt verhindert. Dieses Ventil eignet sich besonders zum Einsatz bei aggressiven sowie klebrigen oder polymerisierenden Produkten.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen. Das Ansprechverhalten ist hierbei für Über- und Unterdruckfunktion gleich. Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus modernsten Kunststoffen und hochwertiger PTFE-Abdichtung gewährleistet. Nachdem der Überdruck abgebaut oder der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck aufgrund der 10%-Technologie nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimierte Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40%- oder 100%-Technologie arbeiten
- als Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil einsetzbar
- kompakte, Platz sparende Eckausführung
- hohe Strömungsleistung ermöglicht Kostenreduzierung durch den Einsatz kleinerer Ventile
- korrosionsfrei
- Gewichtsreduzierung im Vergleich zu Stahl / Edelstahl
- hohe Oberflächengüte
- unterschiedliche Kunststoffe gut kombinierbar
- wartungsfreundlicher Aufbau

Ausführungsart und Spezifikation

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet, wobei die höchste Druckstufe nur mit metallischen Tellern erreicht wird.

Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil in **R/KSM -** Grundausführung

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

In Rohrleitungen muss bei der Auswahl des Ansprechdrucks und des Öffnungsverhaltens auch der Gegendruck berücksichtigt werden.

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Vents for corrosive vapor service (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"
a	200	245	300	370	625 (650)*
b	376	521	563 (523)*	687 (651)*	914 (912)*
c	150	200	225	280	350
d	180	250	300	350 (405)*	560 (500)*

* Klammermaße für Geräte aus PVDF

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	C
Gehäuse	PE	PP	PVDF
Ventilsitz	PE	PP	PVDF
Dichtung	FPM	FPM	FPM
Ventilteller	A, C, D	B, C, D	C, D

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Auswahl Material Ventilteller

Ausführung	A	B	C	D
Druckstufe (mbar)	±6,0 bis ±16	±5,5 bis ±16	±9,5 bis ±30	±30 bis ±100
Ventilteller	PE	PP	PVDF	Hastelloy
Abdichtung	PTFE	PTFE	PTFE	PTFE
Spindelführung	PE	PP	PVDF	Hastelloy

Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

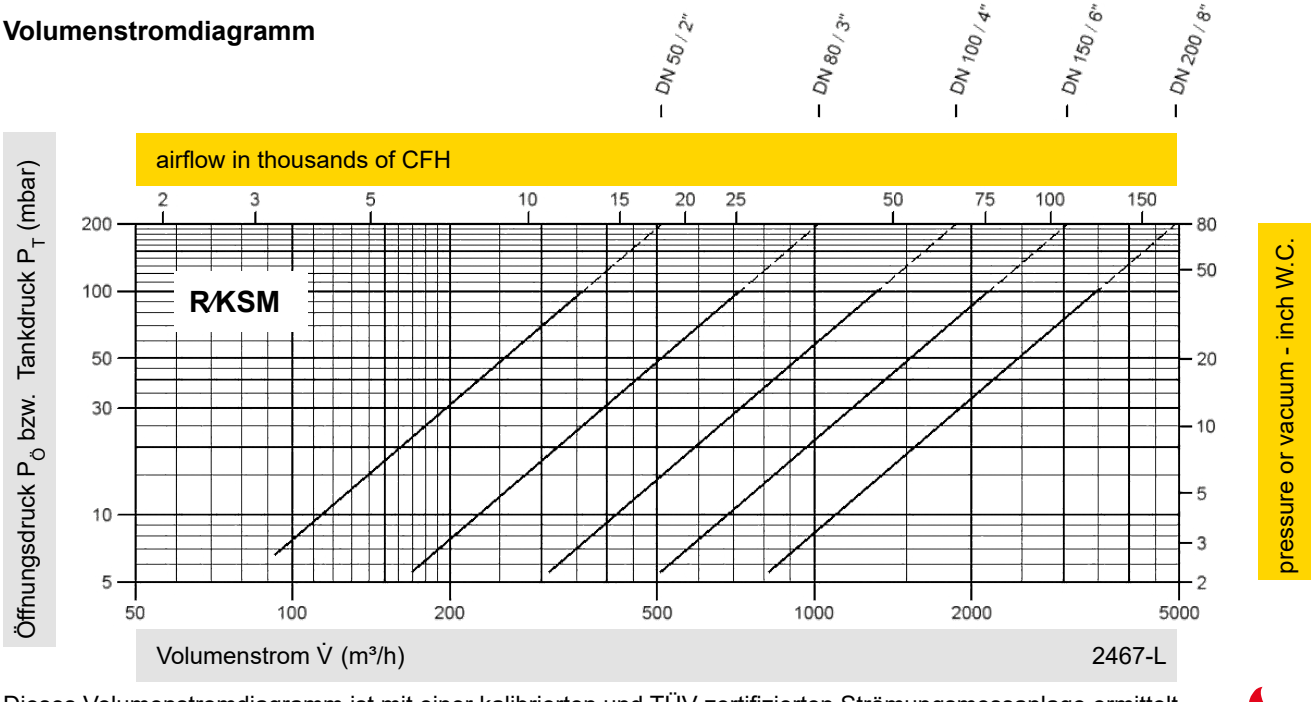
Tabelle 4: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form A

ASME B16.5 CL 150 F.F.

andere Anschlüsse auf Anfrage

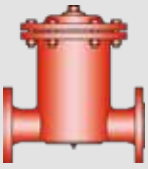
Volumenstromdiagramm



Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

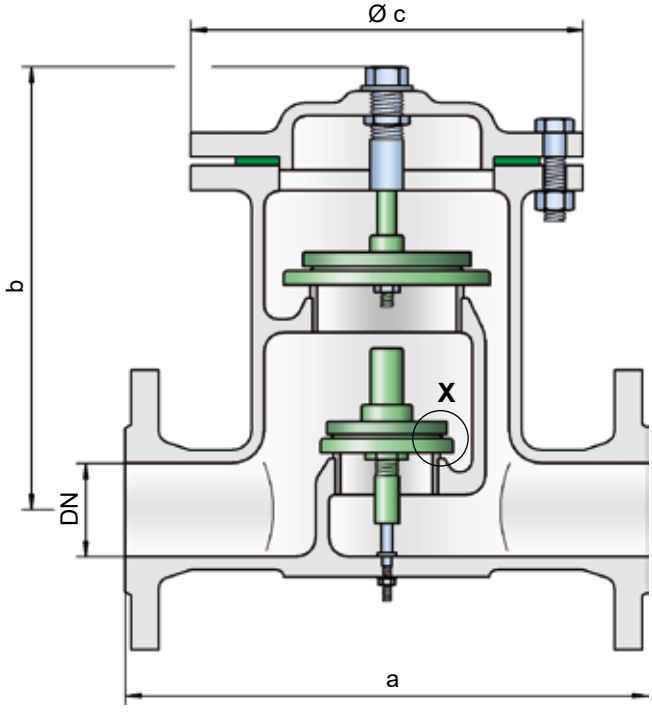
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

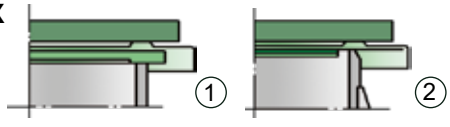


Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

PROTEGO® DV/ZT



Einzelheit **X**



Tankanschluss ist abhängig von den geforderten Volumenströmen und Druckeinstellungen für Ent- und Belüftung.

Druckeinstellungen:

Oberer Ventilteller: ±2,0 mbar bis ±60 mbar

Unterer Ventilteller: ±3,5 mbar bis ±50 mbar

Bei höheren Druckeinstellungen Typ DV/ZT-F verwenden. Niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das Rohrleitungsventil des Typs PROTEGO® DV/ZT ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil. Es wird vor allem als Über- und Rückströmsicherung in Ent- und Belüftungsleitungen von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten installiert und bietet Schutz vor unzulässigem Über- und Unterdruck. Weiterhin werden bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes Emissionsverluste vermieden und unzulässiger Produkteintritt verhindert. Aus baulichen Gründen ist der untere Ventilteller eine Nennweite kleiner ausgeführt als der obere Ventilteller.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen. Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Folie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei korrosiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut bzw. der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung der Vollhubteller sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten der Ventilteller und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck aufgrund der 10%-Technologie nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimierte Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40%- oder 100%-Technologie arbeiten
- hohe Strömungsleistung ermöglicht Kostenreduzierung durch den Einsatz kleinerer Ventile
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- stabile Gehäusekonstruktion (PN 10)
- wartungsfreundlicher Aufbau

Ausführungsarten und Spezifikationen

Die Ventilteller sind gewichtsbelastet. **Höhere Ansprechdrücke werden auf der Überdruckseite mit Federbelastung realisiert (Typ DV/ZT-F).**

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- und Unterdruckrohrleitungsventil in Grundausführung	**DV/ZT - [–]**
Über- und Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel	**DV/ZT - [H]**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Bei Rohrleitungsventilen ist generell der Gegendruck zu beachten, der Einfluss auf den Ansprechdruck und auf das Öffnungsverhalten hat. Für Sonderfälle (z.B. Teillastbetrieb) ist das Ventil auch mit Normalteller (Proportionalverhalten) lieferbar.

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Coated Devices (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf der folgenden Seite

DN	40 / 1 ½"	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"
a	280	280	340	390	520
b	270	270	290	355	425
c	210	210	280	310	390

Größere DN auf Anfrage
Baumaße für das Über- und Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	
Gehäuse Heizmantel (DV/ZT-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Dichtung	PTFE	PTFE	

Tabelle 3: Auswahl Material oberer Ventilteller

Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	±2,0 bis ±3,5	±3,5 bis ±14	±14 bis ±60	±14 bis ±60	Sonderwerkstoffe auf Anfrage Bei höheren Druckeinstellungen Typ DV/ZT-F verwenden
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

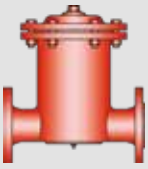
Tabelle 4: Auswahl Material unterer Ventilteller

Ausführung	A	B	C	D	E	F
Druckstufe (mbar)	±3,5 bis ±5,0	±5,0 bis ±14	±14 bis -35	±35 bis -50	±14 bis ±35	±35 bis ±50
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch	PTFE	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

Tabelle 4: Flanschanschlussart

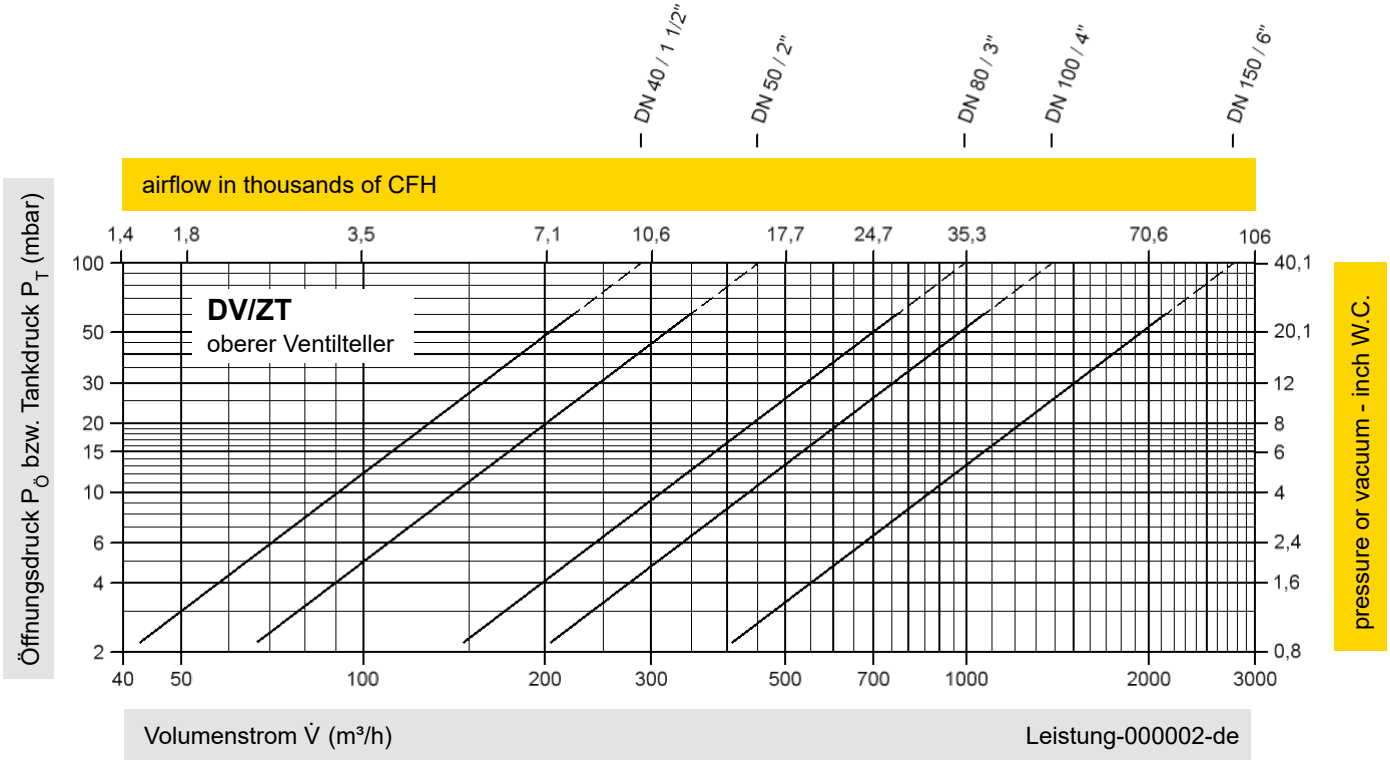
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

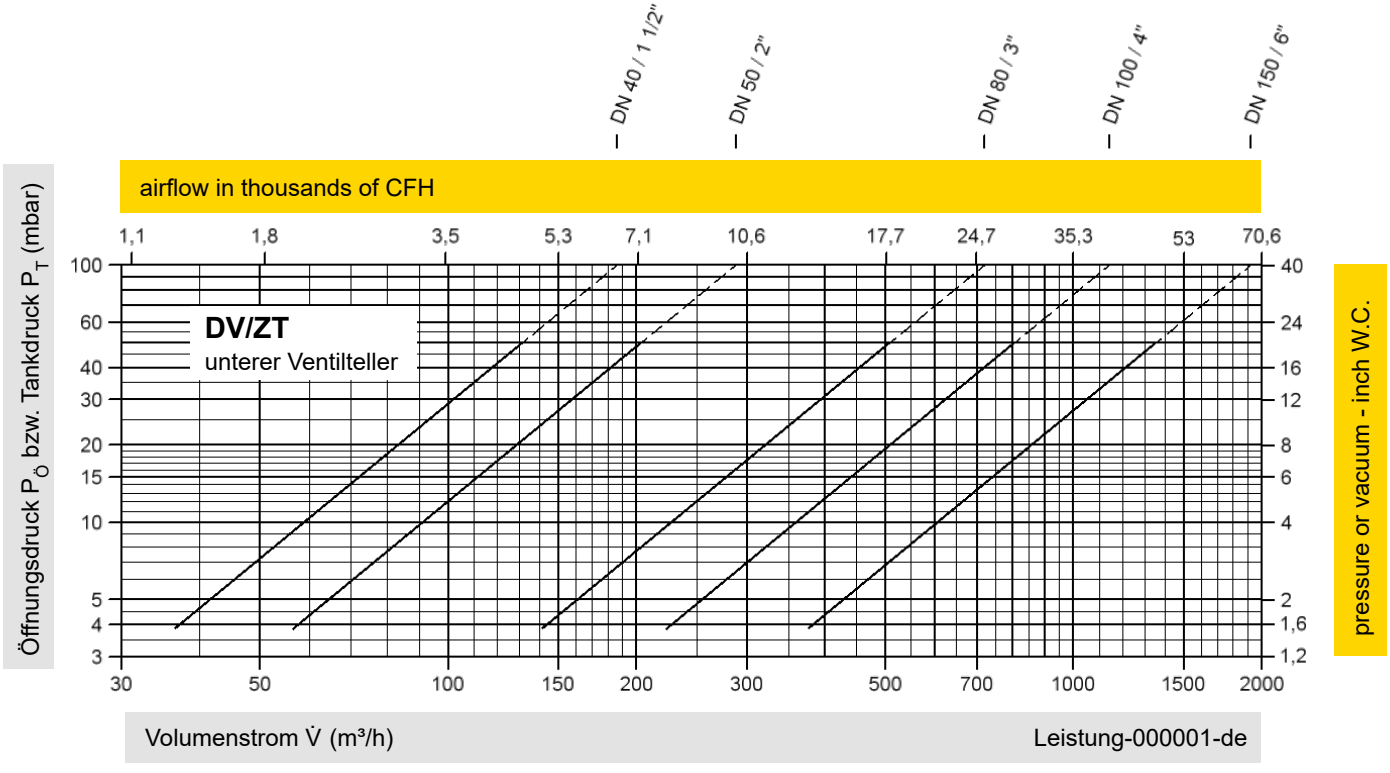


Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® DV/ZT

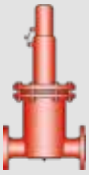




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

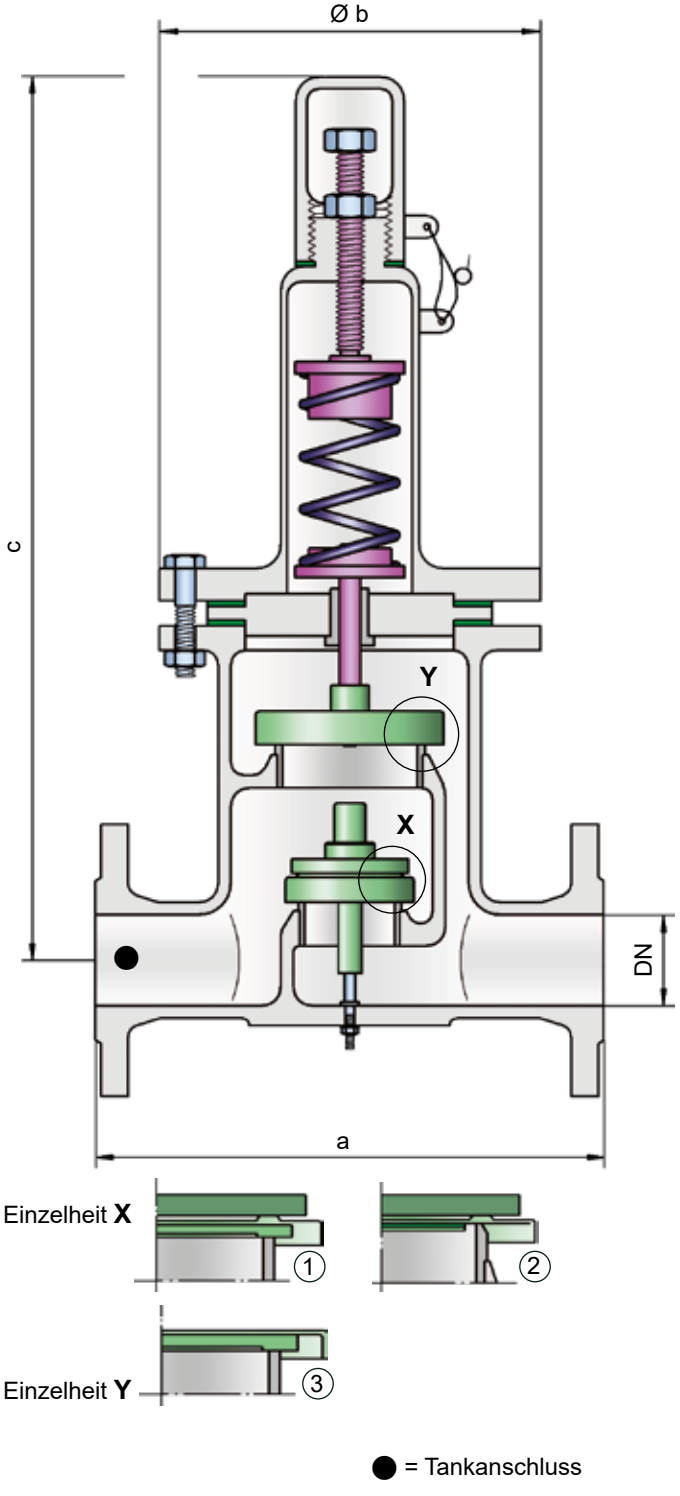
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

Notizen:



Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

PROTEGO® DV/ZT-F



Einzelheit **X**

Einzelheit **Y**

● = Tankanschluss

Druckeinstellungen:

Überdruck: +60 mbar bis +500 mbar (DN 40/1 ½“ bis 150/6“)
>+60 mbar bis +400 mbar (DN 200/8“; 250/10“)

Unterdruck: -14 mbar bis -50 mbar

Unterdruck: -3,5 mbar bis -14 mbar
bei Überdruck bis max. +150 mbar

Bei niedrigeren Überdruckeinstellungen Typ DV/ZT verwenden. Höhere Überdruck- und niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage.

Funktion und Beschreibung

Das Rohrleitungsventil des Typs PROTEGO® DV/ZT-F ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil. Es wird vor allem als Über- und Rückströmsicherung in Ent- und Belüftungsleitungen von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten installiert und bietet Schutz vor unzulässigem Über- und Unterdruck. Weiterhin werden bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes Emissionsverluste vermieden und unzulässiger Produkteintritt verhindert. Aus baulichen Gründen ist der Unterdruckteller eine Nennweite kleiner ausgeführt als der Überdruckteller. Durch die Federbelastung des Überdrucktellers werden höhere Einstelldrücke als beim DV/ZT erreicht.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen. Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1), (3) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Folie sowie einer stabilen Gehäusekonstruktion gewährleistet. Nachdem der Überdruck abgebaut bzw. der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung der Vollhubteller sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten der Ventilteller und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck aufgrund der 10%-Technologie nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimierte Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40%- oder 100%-Technologie arbeiten
- hohe Strömungsleistung ermöglicht Kostenreduzierung durch den Einsatz kleinerer Ventile
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- stabile Gehäusekonstruktion (PN 10)
- Federbelastung der Überdruckseite für hohe Ansprechdrücke
- wartungsfreundlicher Aufbau

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Coated Devices (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Überdruckventilteller ist federbelastet, der Unterdruckventilteller ist gewichtsbelastet. Niedrigere Ansprechdrücke werden auf der Überdruckseite ebenfalls gewichtsbelastet realisiert (Typ DV/ZT).

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- und Unterdruckrohrleitungsventil in Grundausführung **DV/ZT-F** –

Über- und Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel **DV/ZT-F - H**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Bei Rohrleitungsventilen ist generell der Gegendruck zu beachten, der Einfluss auf den Ansprechdruck und auf das Öffnungsverhalten hat. Für Sonderfälle (z.B. Teillastbetrieb) ist das Ventil auch mit Normalteller (Proportionalverhalten) lieferbar

Über-/Unterdruckventile mit Feder besonders wartungsfreundlich (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	40 / 1 ½"	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8“	250 / 10“
a	280	280	340	390	520	650	750
b	210	210	280	310	390	565	610
c	605	605	730	870	1170	1030	1335

Größere DN auf Anfrage
Baumaße für das Über- und Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B
Gehäuse Heizmantel (DV/ZT-F-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl
Dichtung	PTFE	PTFE

Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Material Überdruckventilteller

Ausführung	A
Druckstufe (mbar)	>+60 bis +500
Ventilteller	Edelstahl
Abdichtung	metallisch
Druckfeder	Edelstahl

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Bei niedrigeren Druckeinstellungen Typ DV/ZT verwenden, höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

Tabelle 4: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A *	B *	C	D
Druckstufe (mbar)	-3,5 bis -5,0	<-5,0 bis -14	<-14 bis -35	<-35 bis -50
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch

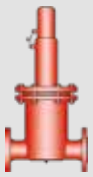
Sonderwerkstoffe sowie niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

* bei Überdruck bis max. +150 mbar

Tabelle 5: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1
ASME B16.5 CL 150 R.F.

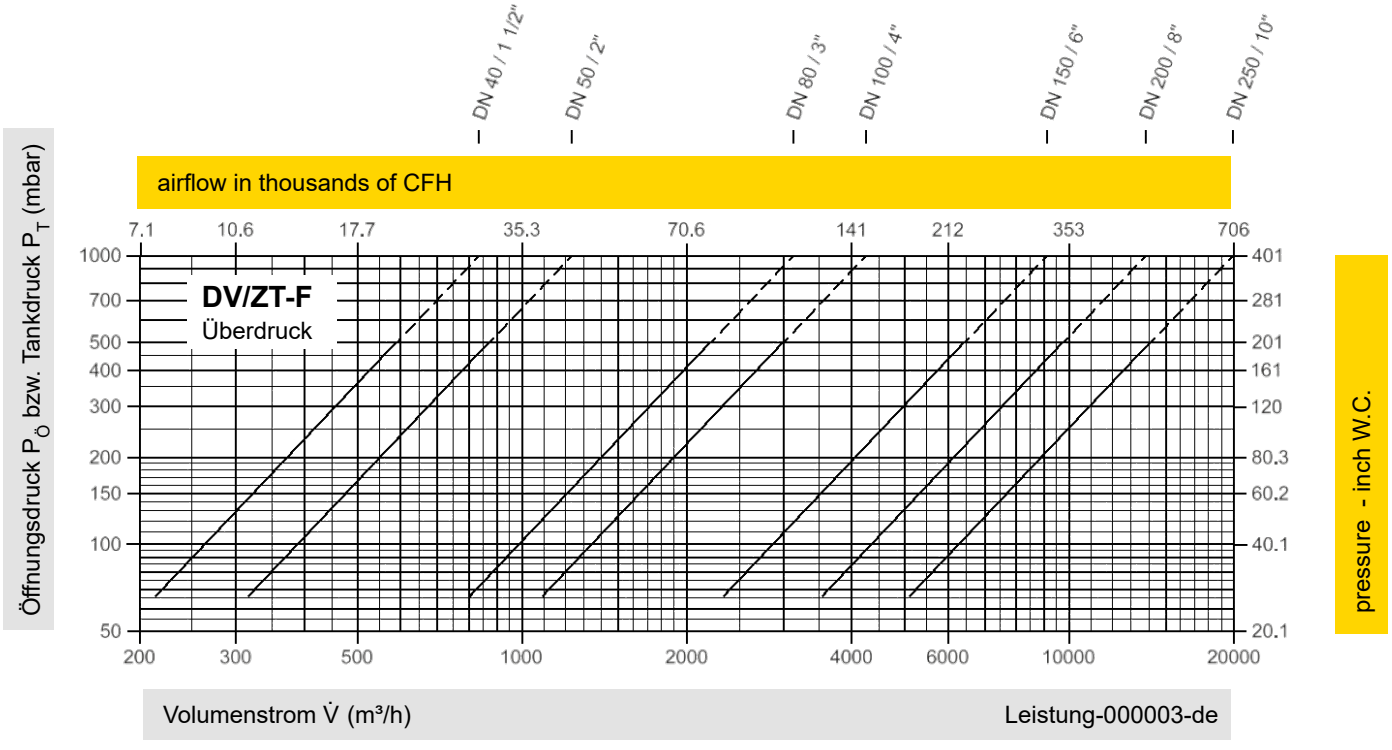
andere Anschlüsse auf Anfrage

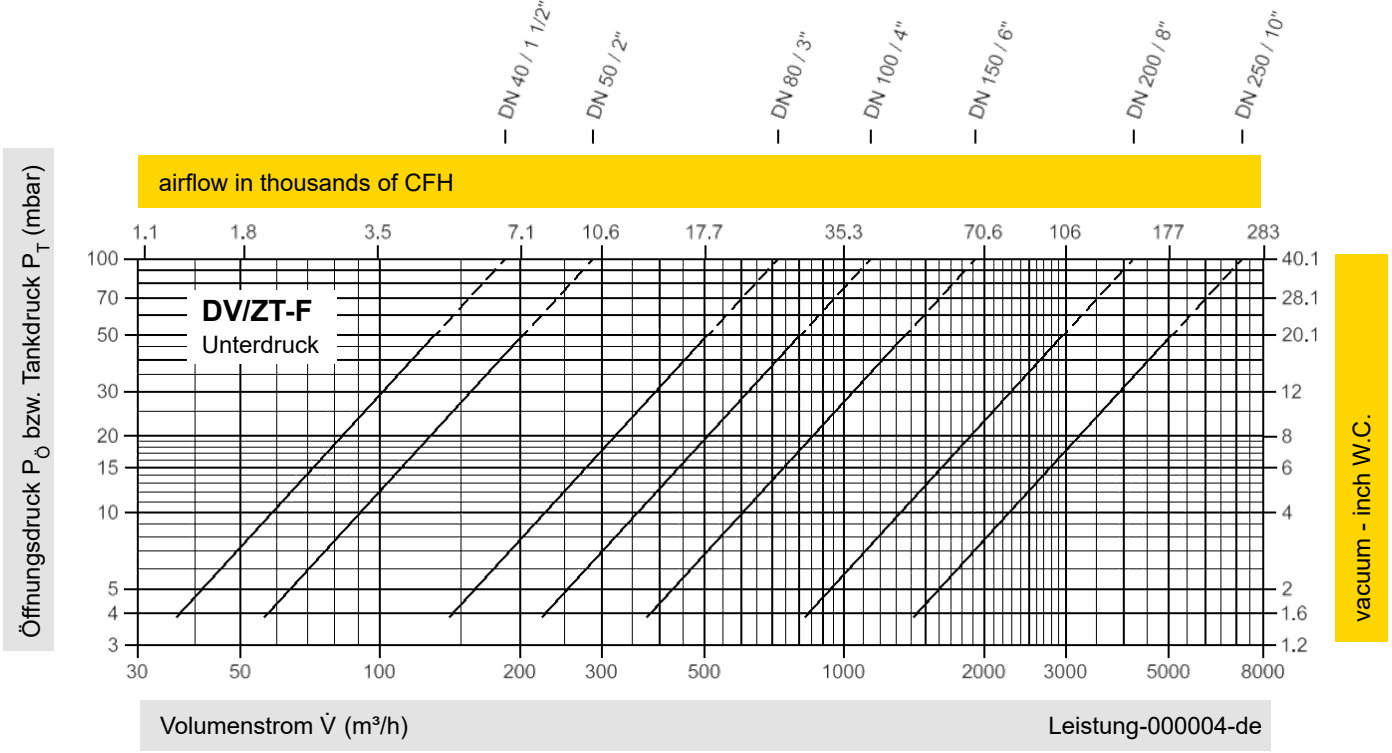


Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® DV/ZT-F

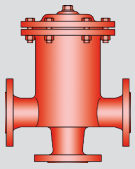




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

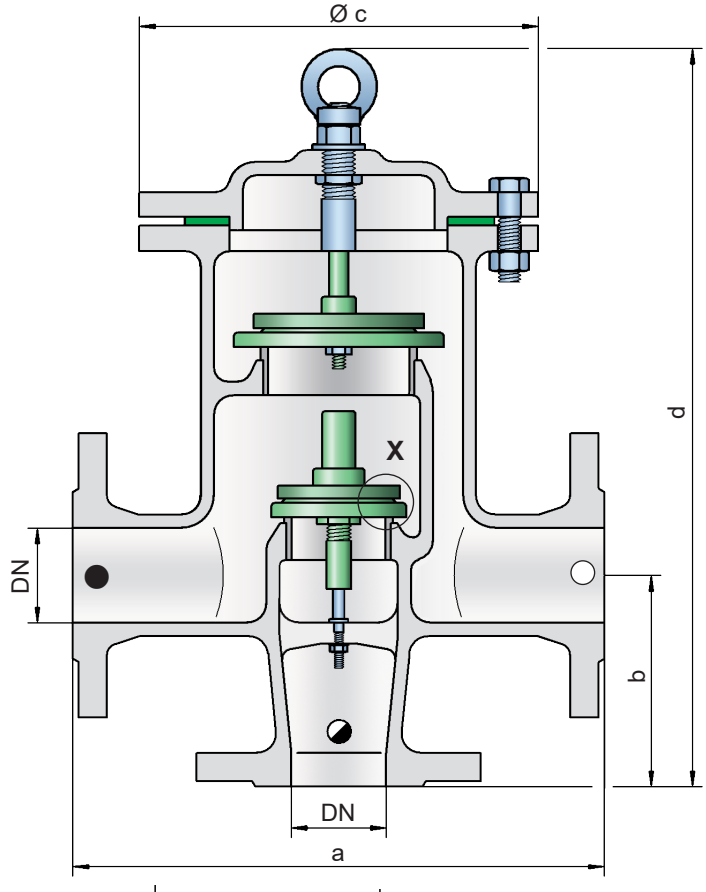
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

Notizen:

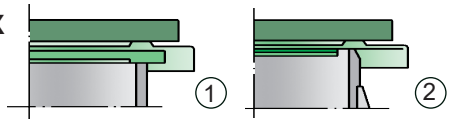


Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

PROTEGO® DV/ZU



Einzelheit **X**



● = Tankanschluss

◪ = Belüftung

○ = Entlüftung

Druckeinstellungen:

Überdruck: +2,0 mbar bis +60 mbar

Unterdruck: -3,5 mbar bis -50 mbar

Bei höheren Druckeinstellungen Typ DV/ZU-F verwenden.
Niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das Rohrleitungsventil des Typs PROTEGO® DV/ZU ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil mit getrennten Anschlüssen für Über- und Unterdruckatmung. Es wird vor allem als Über- und Rückströmsicherung in Ent- und Belüftungsleitungen von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten installiert und bietet Schutz vor unzulässigem Über- und Unterdruck. Weiterhin werden bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes Emissionsverluste vermieden und unzulässiger Produkteintritt verhindert. Das Ventil ist so konzipiert, dass bei unzulässigem Überdruck die entweichenden Emissionen in einer Abgasleitung abgeführt werden und bei unzulässigem Unterdruck Deckgas aus einem Versorgungsnetz zugeführt wird.

Aus baulichen Gründen ist der Unterdruckteller eine Nennweite kleiner ausgeführt als der Überdruckteller.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen. Das Ansprechverhalten ist hierbei auf der Über- und Unterdruckseite gleich, wobei die Belüftung dann einsetzt, wenn der Differenzdruck zwischen dem Gasdruck in der angeschlossenen Belüftungsleitung und dem Tankdruck größer als der Ansprechdruck des Unterdruckventiltellers wird. Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Folie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei korrosiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut bzw. der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung der Vollhubteller sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten der Ventilteller und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck aufgrund der 10%-Technologie nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimierte Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40%- oder 100%-Technologie arbeiten
- hohe Strömungsleistung ermöglicht Kostenreduzierung durch den Einsatz kleinerer Ventile
- getrennte Anschlüsse für Ent- und Belüftungsleitung
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- stabile Gehäusekonstruktion (PN 10)
- wartungsfreundlicher Aufbau

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Coated Devices (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Ausführungsarten und Spezifikationen

Die Ventilteller sind gewichtsbelastet. **Höhere Ansprechdrücke werden auf der Überdruckseite mit Federbelastung realisiert (Typ DV/ZU-F).**

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- und Unterdruckrohrleitungsventil in Grundausführung **DV/ZU - –**

Über- und Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel **DV/ZU - H**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Bei Rohrleitungsventilen ist generell der Gegendruck zu beachten, der Einfluss auf den Ansprechdruck und auf das Öffnungsverhalten hat. Für Sonderfälle (z.B. Teillastbetrieb) ist das Ventil auch mit Normalteller (Proportionalverhalten) lieferbar.

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	40 / 1 ½"	50 / 2"	65 / 2 ½“	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"
a	280	280	340	340	390	520
b	165	165	200	200	240	300
c	210	210	280	280	310	390
d	440	440	495	495	590	715

Größere DN auf Anfrage
Baumaße für das Über- und Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	
Gehäuse Heizmantel (DV/ZU-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Dichtung	PTFE	PTFE	

Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	+2,0 bis +3,5	>+3,5 bis +14	>+14 bis +60	>+14 bis +60	Sonderwerkstoffe auf Anfrage Bei höheren Druckeinstellungen Typ DV/ZU-F verwenden
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

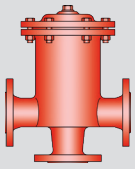
Tabelle 4: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	E	F
Druckstufe (mbar)	-3,5 bis -5,0	<-5,0 bis -14	<-14 bis -35	<-35 bis -50	<-14 bis ±35	<-35 bis ±50
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch	PTFE	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

Tabelle 5: Flanschanschlussart

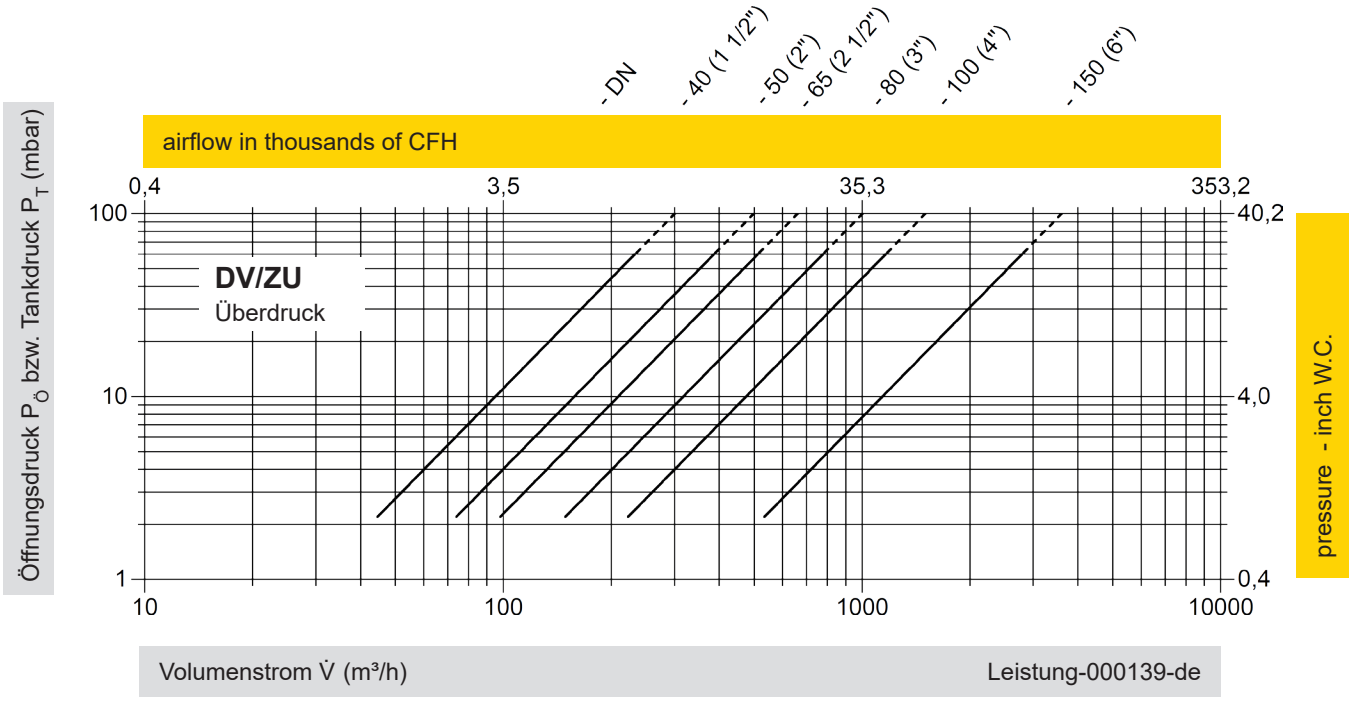
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

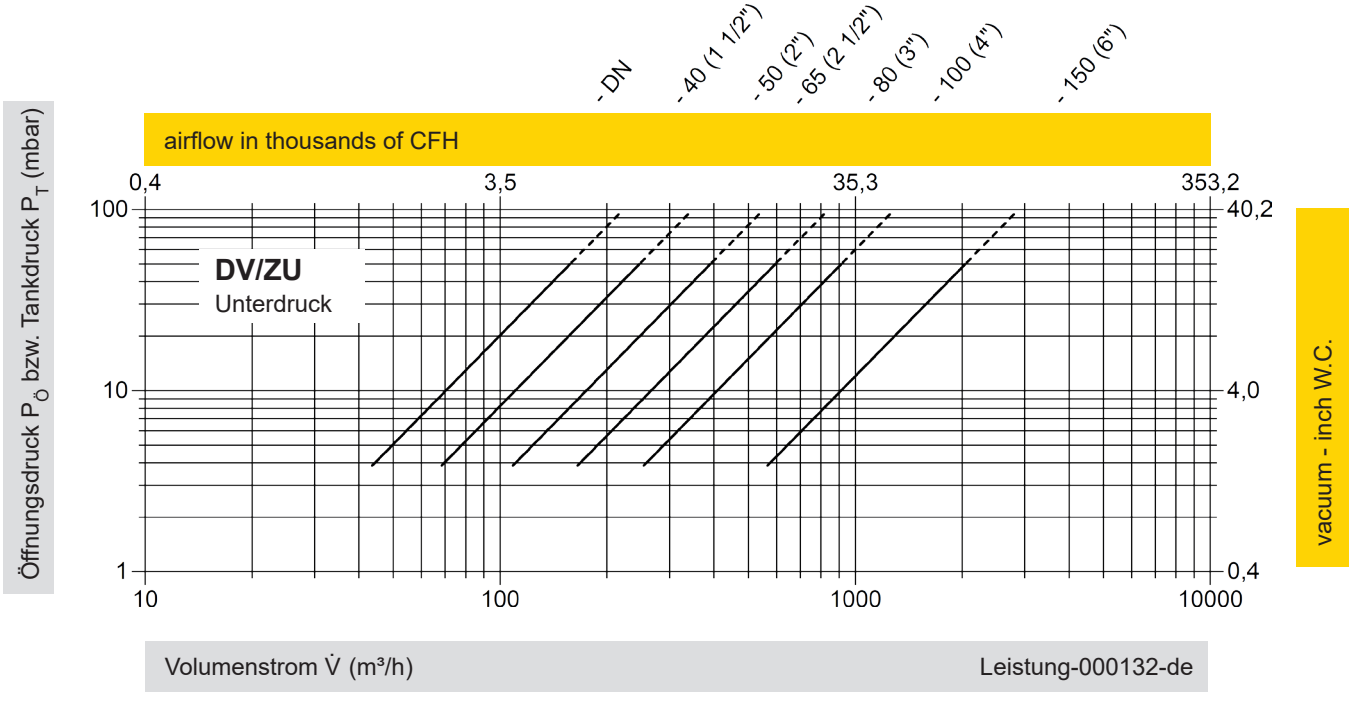


Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

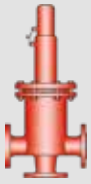
Volumenstromdiagramme

PROTEGO® DV/ZU



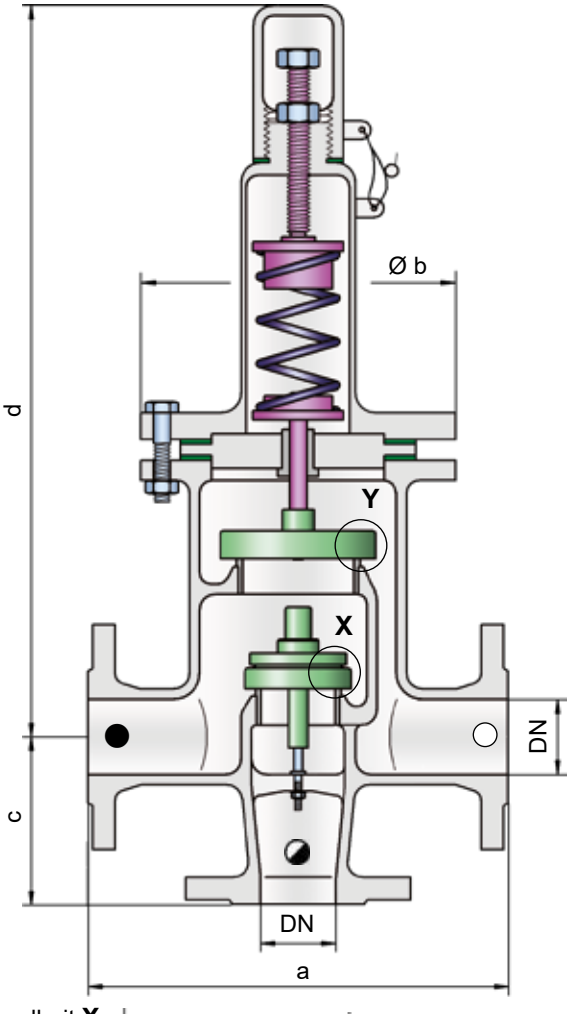


Notizen:

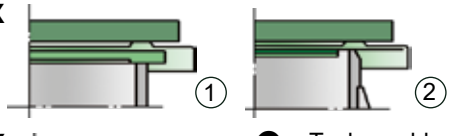


Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

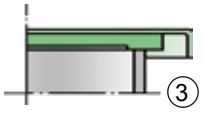
PROTEGO® DV/ZU-F



Einzelheit **X**



Einzelheit **Y**



● = Tankanschluss
◒ = Belüftung
○ = Entlüftung

Druckeinstellungen:

Überdruck: +60 mbar bis +500 mbar
Unterdruck: -14 mbar bis -50 mbar

Unterdruck: -3,5 mbar bis -14 mbar
bei Überdruck bis max. +150 mbar

Bei niedrigeren Überdruckeinstellungen Typ DV/ZU verwenden. Höhere Überdruck- und niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage.

Funktion und Beschreibung

Das Rohrleitungsventil des PROTEGO® Typs DV/ZU-F ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil mit getrennten Anschlüssen für Über- und Unterdruckatmung. Es wird vor allem als Über- und Rückströmsicherung in Ent- und Belüftungsleitungen von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten installiert und bietet Schutz vor unzulässigem Über- und Unterdruck. Weiterhin werden bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes Emissionsverluste vermieden und unzulässiger Produkteintritt verhindert. Das Ventil ist so konzipiert, dass bei unzulässigem Überdruck die entweichenden Emissionen in einer Abgasleitung abgeführt werden und bei unzulässigem Unterdruck Deckgas aus einem Versorgungsnetz zugeführt wird. Aus baulichen Gründen ist der Unterdruckteller eine Nennweite kleiner ausgeführt als der Überdruckteller. Durch die Federbelastung des Überdrucktellers werden höhere Einstelldrücke als beim DV/ZU erreicht.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen. Das Ansprechverhalten ist hierbei auf der Über- und Unterdruckseite gleich, wobei die Belüftung dann einsetzt, wenn der Differenzdruck zwischen dem Gasdruck in der angeschlossenen Belüftungsleitung und dem Tankdruck größer als der Ansprechdruck des Unterdruckventiltellers wird. Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1), (3) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Folie sowie einer stabilen Gehäusekonstruktion gewährleistet. Nachdem der Überdruck abgebaut bzw. der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung der Vollhubteller sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten der Ventilteller und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck aufgrund der 10%-Technologie nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimierte Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40%- oder 100%-Technologie arbeiten
- hohe Strömungsleistung ermöglicht Kostenreduzierung durch den Einsatz kleinerer Ventile
- getrennte Anschlüsse für Ent- und Belüftungsleitung
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- stabile Gehäusekonstruktion (PN 10)
- Federbelastung der Überdruckseite für hohe Ansprechdrücke
- wartungsfreundlicher Aufbau

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Coated Devices (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Überdruckventilteller ist federbelastet, der Unterdruckventilteller ist gewichtsbelastet. Niedrigere Ansprechdrücke werden auf der Überdruckseite ebenfalls gewichtsbelastet realisiert (Typ DV/ZU).

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- und Unterdruckrohrleitungsventil in Grundausführung **DV/ZU-F** [–]

Über- und Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel) **DV/ZU-F -** [H]

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Bei Rohrleitungsventilen ist generell der Gegendruck zu beachten, der Einfluss auf den Ansprechdruck und auf das Öffnungsverhalten hat. Für Sonderfälle (z.B. Teillastbetrieb) ist das Ventil auch mit Normalteller (Proportionalverhalten) lieferbar.

Über-/Unterdruckventile mit Feder besonders wartungsfreundlich (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	40 / 1 ½"	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"
a	280	280	340	390	520
b	210	210	280	310	390
c	165	165	200	240	300
d	565	565	675	805	1070

Größere DN auf Anfrage
Baumaße für das Über- und Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B
Gehäuse Heizmantel (DV/ZU-F-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl
Dichtung	PTFE	PTFE

Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Material Überdruckventilteller

Ausführung	A
Druckstufe (mbar)	>+60 bis +500
Ventilteller	Edelstahl
Abdichtung	metallisch
Druckfeder	Edelstahl

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Bei niedrigeren Druckeinstellungen Typ DV/ZU verwenden, höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

Tabelle 4: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A *	B *	C	D
Druckstufe (mbar)	-3,5 bis -5,0	<-5,0 bis -14	<-14 bis -35	<-35 bis -50
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch

Sonderwerkstoffe sowie niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

* bei Überdruck bis max. +150 mbar

Tabelle 4: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1
ASME B16.5 CL 150 R.F.

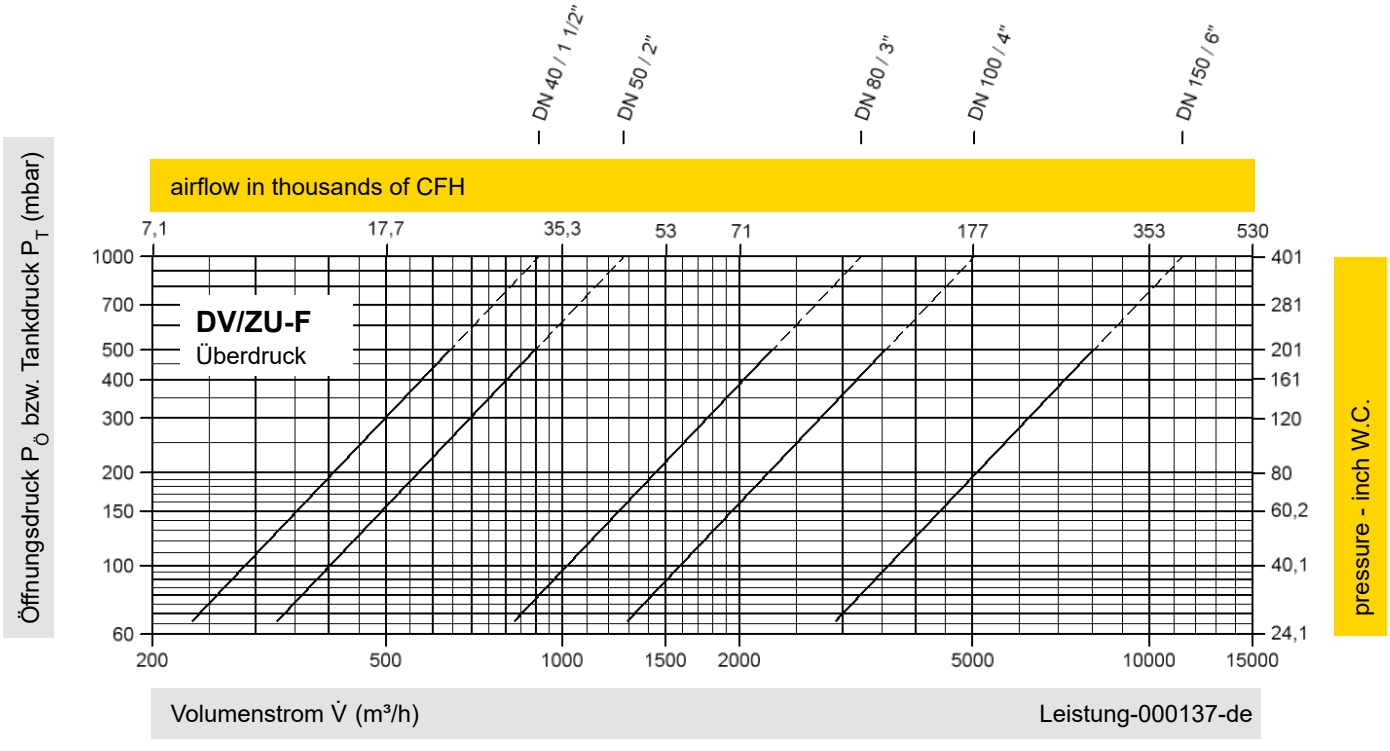
andere Anschlüsse auf Anfrage

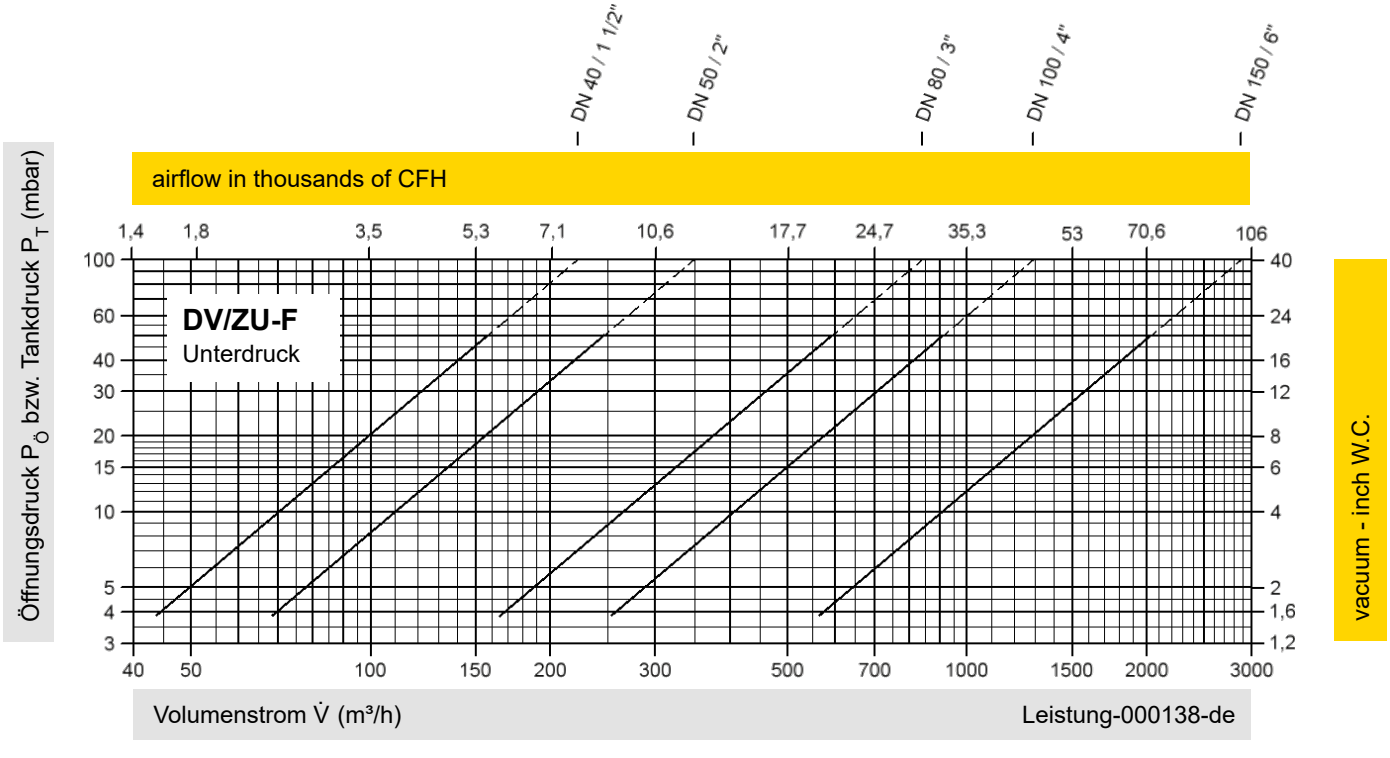


Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® DV/ZU-F

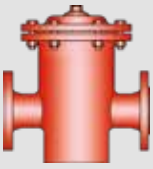




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

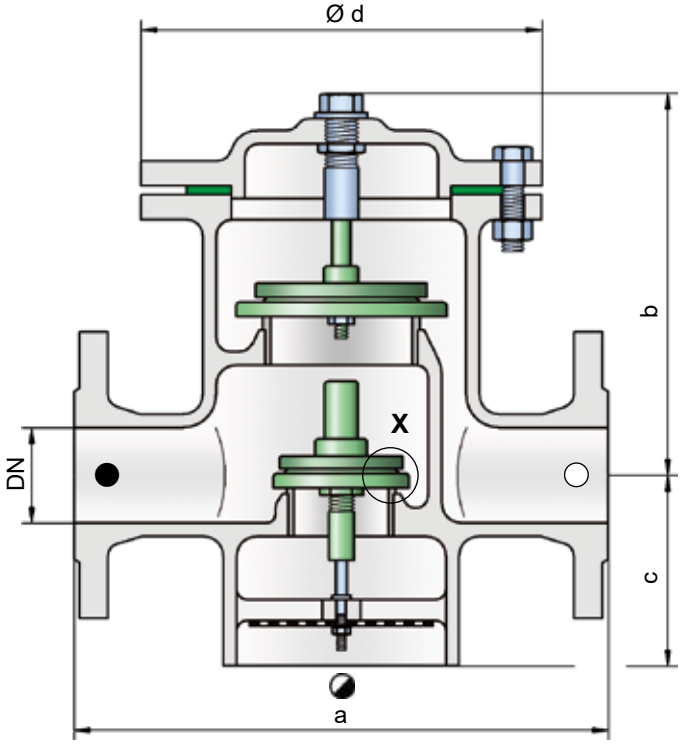
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

Notizen:

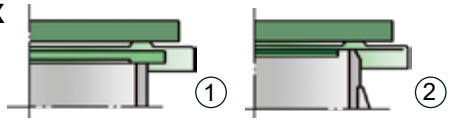


Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

PROTEGO® DV/ZW



Einzelheit **X**



● = Tankanschluss

◒ = Belüftung

○ = Entlüftung

Druckeinstellungen:

Überdruck: +2,0 mbar bis +60 mbar

Unterdruck: -3,5 mbar bis -50 mbar

Bei höheren Druckeinstellungen Typ DV/ZW-F verwenden.
Niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das Rohrleitungsventil des Typs PROTEGO® DV/ZW ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil mit Anschlussflansch für eine Entlüftungsleitung. Es wird vor allem als Über- und Rückströmsicherung in Entlüftungsleitungen von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten installiert und bietet Schutz vor unzulässigem Über- und Unterdruck. Weiterhin werden bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes Emissionsverluste vermieden und unzulässiger Lufteintritt verhindert. Das Ventil ist so konzipiert, dass bei unzulässigem Überdruck die entweichenden Emissionen in einer Abgasleitung abgeführt werden, während bei unzulässigem Unterdruck Luft aus der Atmosphäre angesaugt wird. Aus baulichen Gründen ist der Unterdruckteller eine Nennweite kleiner ausgeführt als der Überdruckteller.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen. Das Ansprechverhalten ist hierbei auf der Über- und Unterdruckseite gleich, wobei die Belüftung dann einsetzt, wenn der Differenzdruck zwischen dem Atmosphärendruck und dem Unterdruck im Tank größer als der Ansprechdruck des Unterdruckventiltellers wird. Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Folie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei korrosiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut bzw. der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung der Vollhubteller sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten der Ventilteller und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck aufgrund der 10%-Technologie nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimierte Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40%- oder 100%-Technologie arbeiten
- hohe Strömungsleistung ermöglicht Kostenreduzierung durch den Einsatz kleinerer Ventile
- Anschluss für Entlüftungsleitung
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- stabile Gehäusekonstruktion (PN 10)
- wartungsfreundlicher Aufbau

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Coated Devices (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Ausführungsarten und Spezifikationen

Die Ventilteller sind gewichtsbelastet. **Höhere Ansprechdrücke werden auf der Überdruckseite mit Federbelastung realisiert (Typ DV/ZW-F).**

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- und Unterdruckrohrleitungsventil in Grundausführung **DV/ZW - –**

Über- und Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel **DV/ZW - H**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Bei Rohrleitungsventilen ist generell der Gegendruck zu beachten, der Einfluss auf den Ansprechdruck und auf das Öffnungsverhalten hat. Für Sonderfälle (z.B. Teillastbetrieb) ist das Ventil auch mit Normalteller (Proportionalverhalten) lieferbar.

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	40 / 1 ½"	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"
a	280	280	340	390	520
b	230	230	240	290	330
c	85	85	125	140	185
d	210	210	280	310	390

Größere DN auf Anfrage
Baumaße für das Über- und Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	
Gehäuse Heizmantel (DV/ZW-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Dichtung	PTFE	PTFE	

Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	+2,0 bis +3,5	>+3,5 bis +14	>+14 bis +60	>+14 bis +60	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Bei höheren Druckeinstellungen Typ DV/ZW-F verwenden
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

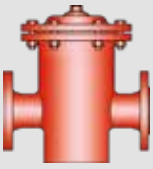
Tabelle 4: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	E	F
Druckstufe (mbar)	-3,5 bis -5,0	<-5,0 bis -14	<-14 bis -35	<-35 bis -50	<-14 bis ±35	<-35 bis ±50
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch	PTFE	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

Tabelle 5: Flanschanschlussart

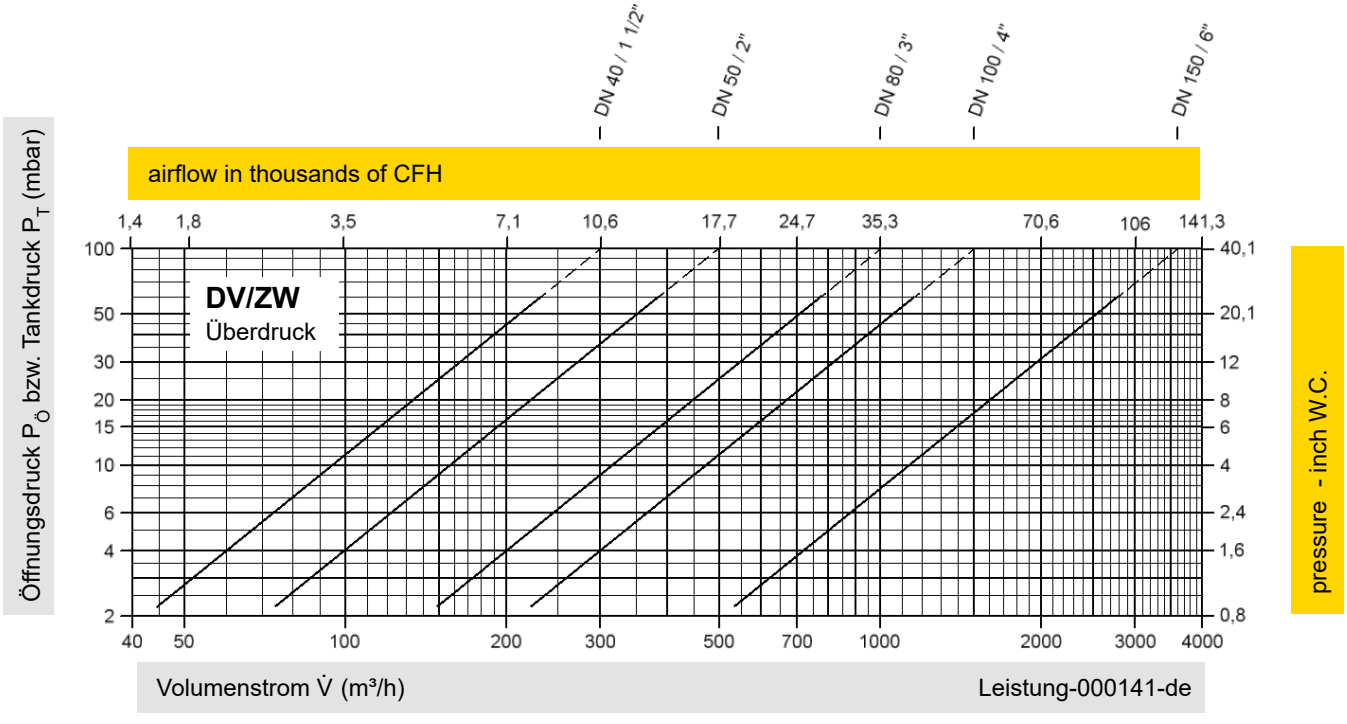
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

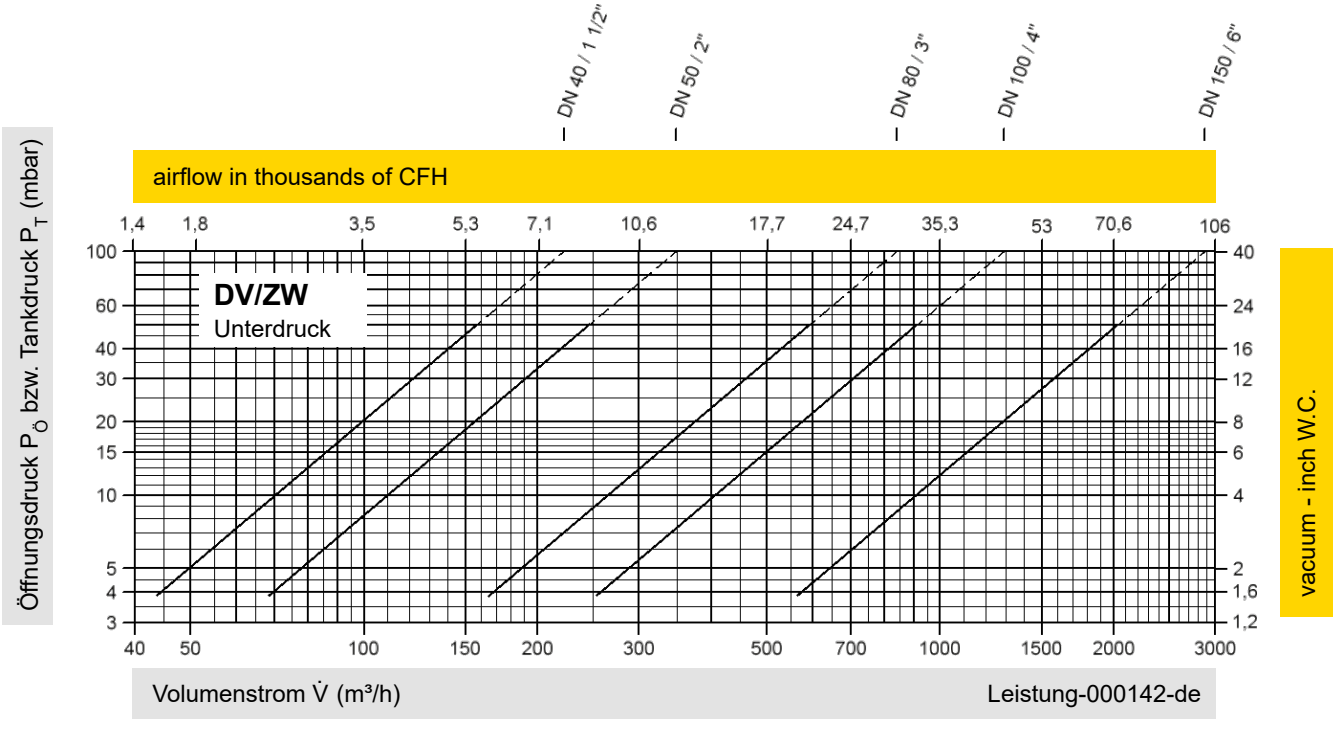


Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® DV/ZW

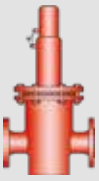




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

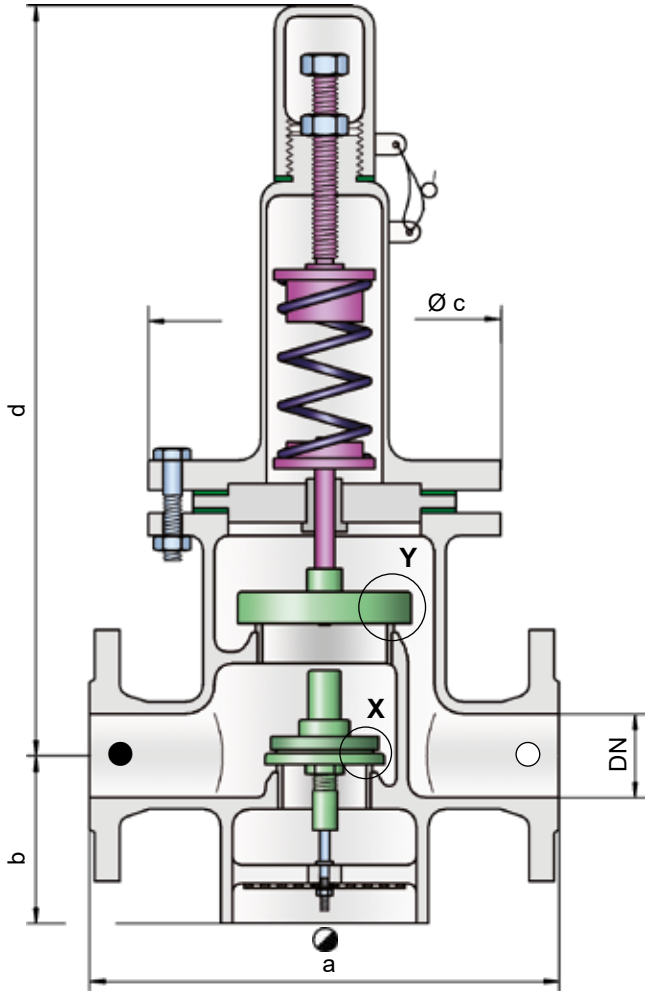
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

Notizen:

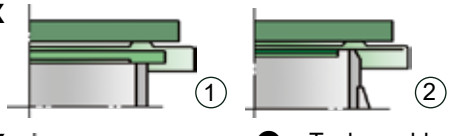


Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

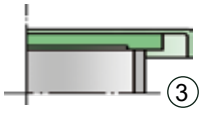
PROTEGO® DV/ZW-F



Einzelheit **X**



Einzelheit **Y**



● = Tankanschluss
◒ = Belüftung
○ = Entlüftung

Druckeinstellungen:

Überdruck: +60 mbar bis +500 mbar
Unterdruck: -14 mbar bis -50 mbar

Unterdruck: -3,5 mbar bis -14 mbar
bei Überdruck bis max. +150 mbar

Bei niedrigeren Überdruckeinstellungen Typ DV/ZW verwenden. Höhere Überdruck- und niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage.

Funktion und Beschreibung

Das Rohrleitungsventil des Typs PROTEGO® DV/ZW-F ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil mit Anschlussflansch für eine Entlüftungsleitung. Es wird vor allem als Über- und Rückströmsicherung in Entlüftungsleitungen von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten installiert und bietet Schutz vor unzulässigem Über- und Unterdruck. Weiterhin werden bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes Emissionsverluste vermieden und unzulässiger Lufteintritt verhindert. Das Ventil ist so konzipiert, dass bei unzulässigem Überdruck die entweichenden Emissionen in einer Abgasleitung abgeführt werden, während bei unzulässigem Unterdruck Luft aus der Atmosphäre angesaugt wird. Aus baulichen Gründen ist der Unterdruckteller eine Nennweite kleiner ausgeführt als der Überdruckteller. Durch die Federbelastung des Überdrucktellers werden höhere Einstelldrücke als beim DV/ZW erreicht.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen. Das Ansprechverhalten ist hierbei auf der Über- und Unterdruckseite gleich, wobei die Belüftung dann einsetzt, wenn der Differenzdruck zwischen dem Atmosphärendruck und dem Unterdruck im Tank größer als der Ansprechdruck des Unterdruckventiltellers wird. Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1), (3) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Folie sowie einer stabilen Gehäusekonstruktion gewährleistet. Nachdem der Überdruck abgebaut bzw. der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung der Vollhubteller sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten der Ventilteller und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck aufgrund der 10%-Technologie nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimierte Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40%- oder 100%-Technologie arbeiten
- hohe Strömungsleistung ermöglicht Kostenreduzierung durch den Einsatz kleinerer Ventile
- Anschluss für Entlüftungsleitung
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- stabile Gehäusekonstruktion (PN 10)
- Federbelastung der Überdruckseite für hohe Ansprechdrücke
- wartungsfreundlicher Aufbau

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Coated Devices (Flyer pdf)

Der optimale Ventilteller (Flyer pdf)

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Überdruckventilteller ist federbelastet, der Unterdruckventilteller ist gewichtsbelastet. Niedrigere Ansprechdrücke werden auf der Überdruckseite ebenfalls gewichtsbelastet realisiert (Typ DV/ZW).

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- und Unterdruckrohrleitungsventil in Grundausführung **DV/ZW-F** **–**

Über- und Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel) **DV/ZW-F - H**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Bei Rohrleitungsventilen ist generell der Gegendruck zu beachten, der Einfluss auf den Ansprechdruck und auf das Öffnungsverhalten hat. Für Sonderfälle (z.B. Teillastbetrieb) ist das Ventil auch mit Normalteller (Proportionalverhalten) lieferbar.

Über-/Unterdruckventile mit Feder besonders wartungsfreundlich (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	40 / 1 ½"	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"
a	280	280	340	390	520
b	85	85	125	140	185
c	210	210	280	310	390
d	565	565	675	805	1070

Größere DN auf Anfrage
Baumaße für das Über- und Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B
Gehäuse Heizmantel (DV/ZW-F-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl
Dichtung	PTFE	PTFE

Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Material Überdruckventilteller

Ausführung	A
Druckstufe (mbar)	>+60 bis +500
Ventilteller	Edelstahl
Abdichtung	metallisch
Druckfeder	Edelstahl

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Bei niedrigeren Druckeinstellungen Typ DV/ZW verwenden, höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

Tabelle 4: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A *	B *	C	D
Druckstufe (mbar)	-3,5 bis -5,0	<-5,0 bis -14	<-14 bis -35	<-35 bis -50
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch

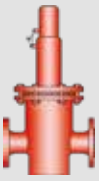
Sonderwerkstoffe sowie niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

* bei Überdruck bis max. +150 mbar

Tabelle 5: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1
ASME B16.5 CL 150 R.F.

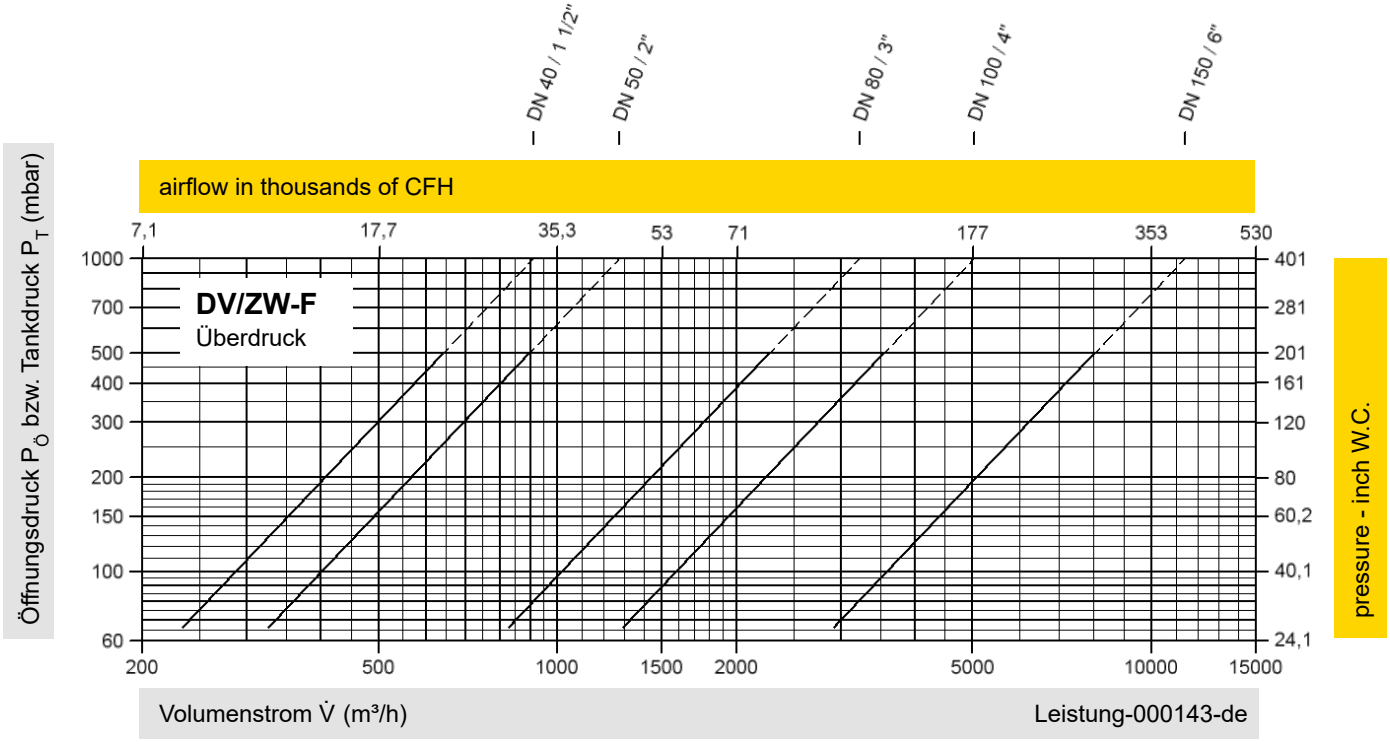
andere Anschlüsse auf Anfrage

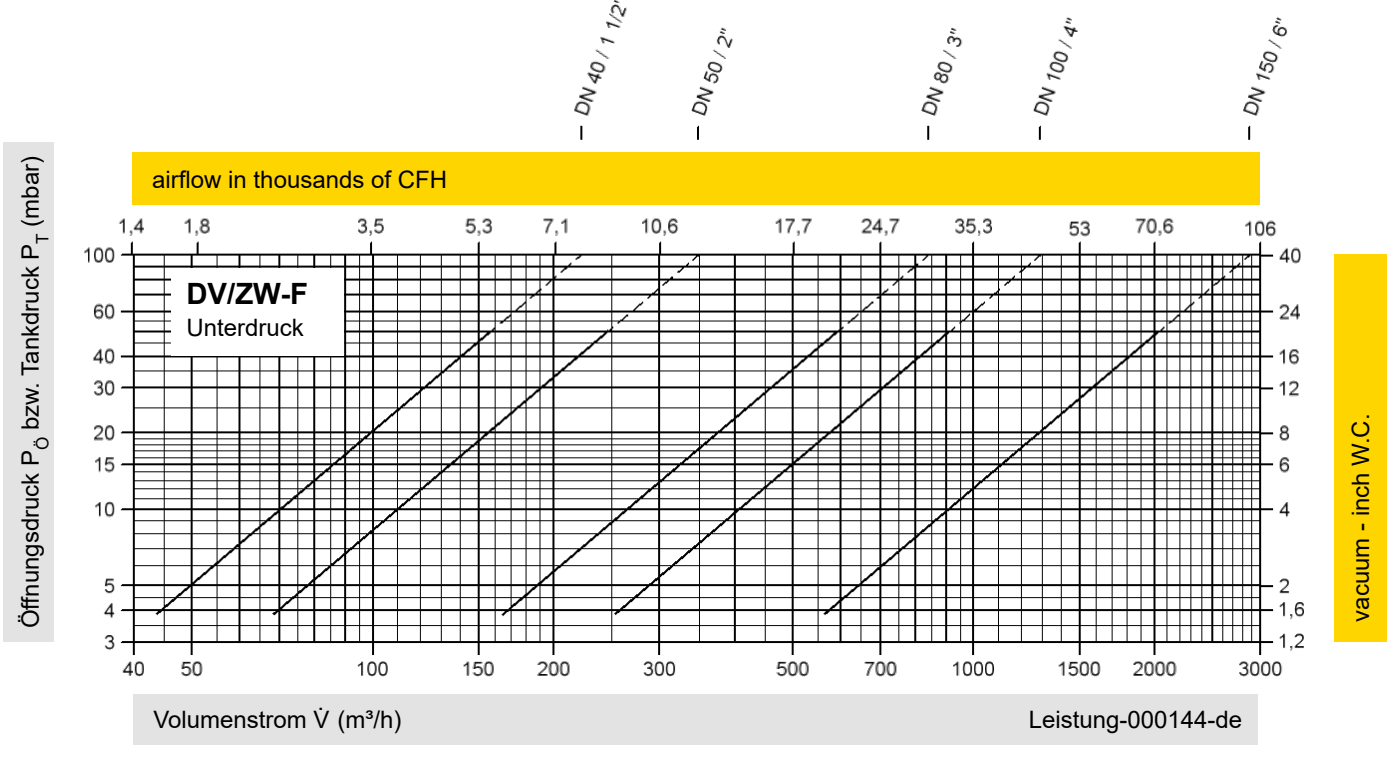


Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® DV/ZW-F

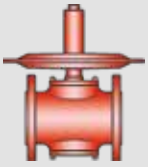




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

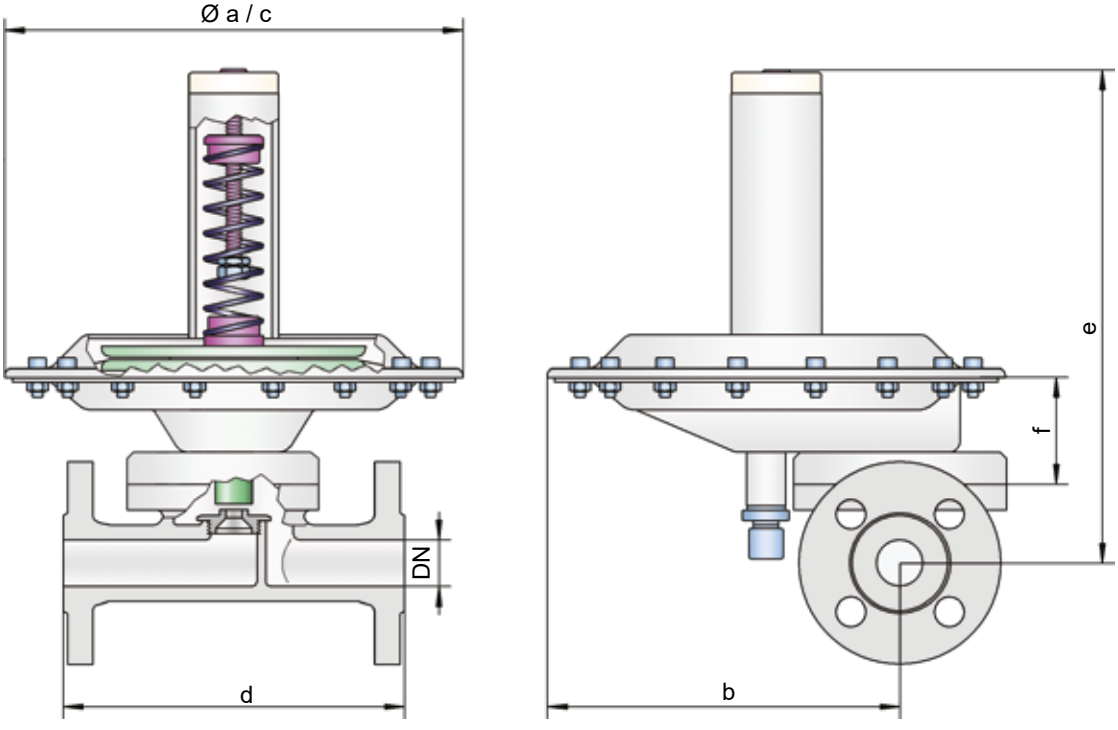
Notizen:



Druckreduzierventil, Rohrleitungsarmatur

Niederdruck-Reduzierventil

ZM-R



Druckeinstellungen:
Vordruck: bis +16 bar

Ansprechdruck
bei Überdruckfunktion:
bis +500 mbar

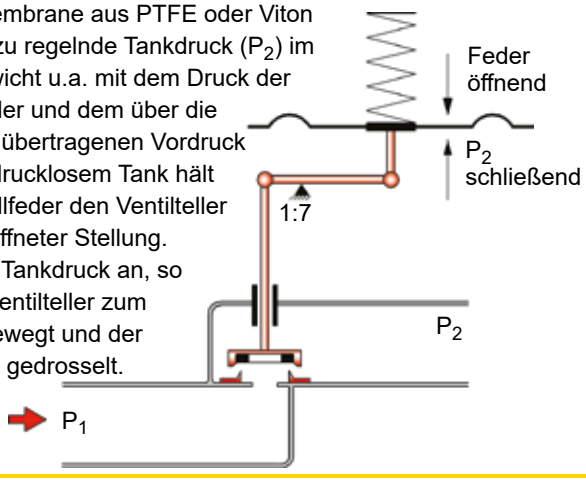
Ansprechdruck
bei Unterdruckfunktion:
bis -200 mbar

Funktion und Beschreibung

Das Druckreduzierventil des Typs ZM-R ist ein hoch entwickeltes Niederdruck-Reduzierventil. Es wird vor allem zur Inertisierung oder Deckgas-Überlagerung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten mit Stickstoff oder anderen Gasen eingesetzt und regelt den Tankdruck auf den eingestellten Sollwert. Hohe Vordrücke der Versorgungseinheit von bis zu 16 bar werden sicher reduziert, wobei niedrige Tankdrücke (wenige mbar) einstellbar sind.

Das Druck-Reduzierventil ZM-R ist ein direkt wirkendes, einstufiges Druckregelgerät. Es ist als membrangesteuerter, federbelasteter Proportionalregler ausgeführt. Druckregelgeräte zur Tankbegasung reagieren auf geringe Druckabsenkungen innerhalb eines Tanks, in dem sie den Gasdurchfluss zum Behälter erhöhen. Der Volumenstrom ist hierbei u.a. von der Druckdifferenz zwischen Ansprechdruck (eingestelltem Tankdruck-Sollwert) und tatsächlichem Tankdruck abhängig. Hat der Tankdruck wieder den Sollwert erreicht, schließt der Regler.

An der Membrane aus PTFE oder Viton steht der zu regelnde Tankdruck (P_2) im Gleichgewicht u.a. mit dem Druck der Einstellfeder und dem über die Mechanik übertragenen Vordruck (P_1). Bei drucklosem Tank hält die Einstellfeder den Ventilteller in voll geöffneter Stellung. Steigt der Tankdruck an, so wird der Ventilteller zum Sitz hin bewegt und der Durchsatz gedrosselt.



Ist der eingestellte Sollwert erreicht, ist das Ventil geschlossen. Umgekehrt vergrößert sich der Öffnungsquerschnitt bei sinkendem Ausgangsdruck P2. Sollte eine Anlage im Unterdruckbereich betrieben werden, lassen sich Unterdrücke bis -200 mbar (Relativdruck) realisieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- einstufige Druckreduzierung innerhalb eines großen Duckbereiches möglich
- große Membranfläche zur Erhöhung der Schließkraft
- alle funktionsrelevanten und produktberührten Teile aus Edelstahl oder Hastelloy gefertigt
- einfache Sollwertverstellung (innerhalb des Federbereiches)
- beliebige Einbaulage (unter Beachtung des Ansprechdruckes)
- keine externe Hilfsenergie notwendig
- hohe Strömungsleistung ermöglicht Kostenreduzierung durch den Einsatz kleinerer Ventile
- Führung des Ventiltellers innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen wie z.B. Einfrieren des Ventiltellers bei extremer Kälte
- Reduzierung in den Unterdruckbereich möglich
- hohe Genauigkeit
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- stabile Gehäusekonstruktion (PN 16)
- wartungsfreundlicher Aufbau

Ausführungsarten und Spezifikationen

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Druckreduzierventil für Überdruck in Grundausführung **ZM-R –**

Druckreduzierventil für Unterdruck in Grundausführung **ZM-R / N**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Bei Rohrleitungsventilen ist generell der Gegendruck zu beachten, der Einfluss auf den Ansprechdruck und auf das Öffnungsverhalten hat.

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Durchflussmengentabellen auf den folgenden Seiten

DN		15 / ½"	25 / 1"	50 / 2"	100 / 4"
a		214	214	–	–
b		168	168	–	–
c*		–	–	214 / 360	360 / 600
d	EN ASME	150 180	160 160	150 150	250 / 250 250 / 250
e		214	214	230	275 / 310
f		87	87	103	148 / 155

* je nach Membrangröße

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	S	H	
Gehäuse	Edelstahl	Hastelloy	
Ventilsitz	Edelstahl	Hastelloy	
Ventilteller	Edelstahl	Hastelloy	
Ventilsitz-Abdichtung	FFKM	FFKM	
Dichtung	PTFE	PTFE	
Membrane P	PTFE	PTFE	Kennzeichen P
alternativ: Membrane V	Viton	-	Kennzeichen V

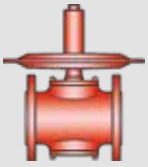
Gehäuse können innen auch elektropoliert werden

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Auswahl der Sitzgröße (abhängig vom notwendigen Volumenstrom)

Ventilnennweite	Sitz in mm	Kvs	Nummer
25 / 1"	2,0	0,15	20
	4,5	0,60	45
	7,5	1,20	75
	10,0	1,70	100
	14,0	2,40	140
50 / 2"	14,0	3,00	140
	18,0	7,00	180
	26,0	15,00	260
100 / 4"	42,0	35,00	420
	55,0	70,00	550

* 1 Kvs = 0.86 Cv; 1 Cv = 1.17 Kvs



Druckreduzierventil

Niederdruck-Reduzierventil

ZM-R

Tabelle 4: Anschlussart			
FD	EN 1092-1; Form B1	EN	andere Anschlüsse auf Anfrage
FA	ASME B16.5 CL 150 R.F.	ASME	
G	Gewinde	G oder NPT	

Durchflussmengen für P2 im Überdruckbereich

ZM-R 15 / ZM-R 25: Durchflussmenge (Luft, 0°) bei ΔP = P1 - P2 und voll geöffnetem Ventil											
P1 (bar) / Überdruck / P2 (mbar)	0,15	0,25	0,40	0,65	1,00	1,50	2,50	4,00	6,00	10,00	Sitz-Ø
	[Nm³/h]	[Nm³/h]	[Nm³/h]	[Nm³/h]	[Nm³/h]	[Nm³/h]	[Nm³/h]	[Nm³/h]	[Nm³/h]	[Nm³/h]	[mm]
10	6,2	8,1	10,3	13,2	16,5	20,6	28,8	41,1	57,5	90,3	Ø 4,5
	12,4	16,2	20,7	26,5	33,0	41,2	57,6	82,2	115,0	180,7	Ø 7,5
	17,5	23,0	29,3	37,6	46,7	58,4	81,6	116,5	163,0	256,0	Ø 10,0
	24,8	32,5	41,4	53,1	66,0	82,4	115,2	164,5	230,1	361,4	Ø 14,0
20	6,0	7,9	10,2	13,2	16,5	20,6	28,8	41,1	57,5	90,3	Ø 4,5
	12,0	15,9	20,5	26,4	33,0	41,2	57,6	82,2	115,0	180,7	Ø 7,5
	17,0	22,6	29,1	37,5	46,7	58,4	81,6	116,5	163,0	256,0	Ø 10,0
	24,0	31,9	41,1	52,9	66,0	82,4	115,2	164,5	230,1	361,4	Ø 14,0
100	3,8	6,7	9,4	12,8	16,4	20,6	28,8	41,1	57,5	90,3	Ø 4,5
	7,7	13,4	18,9	25,6	32,8	41,2	57,6	82,2	115,0	180,7	Ø 7,5
	10,9	18,9	26,8	36,3	46,5	58,4	81,6	116,5	163,0	256,0	Ø 10,0
	15,4	26,8	37,9	51,3	65,6	82,4	115,2	164,5	230,1	361,4	Ø 14,0
200	-	4,0	8,0	12,1	16,1	20,6	28,8	41,1	57,5	90,3	Ø 4,5
	-	8,0	16,1	24,2	32,3	41,2	57,6	82,2	115,0	180,7	Ø 7,5
	-	11,4	22,9	34,3	45,8	58,4	81,6	116,5	163,0	256,0	Ø 10,0
	-	16,1	32,3	48,4	64,6	82,4	115,2	164,5	230,1	361,4	Ø 14,0
500	-	-	-	7,8	14,2	20,1	28,8	41,1	57,5	90,3	Ø 4,5
	-	-	-	15,6	28,5	40,3	57,6	82,2	115,0	180,7	Ø 7,5
	-	-	-	22,1	40,4	57,1	81,6	116,5	163,0	256,0	Ø 10,0
	-	-	-	31,2	57,0	80,7	115,2	164,5	230,1	361,4	Ø 14,0

ZM-R 50: Durchflussmenge (Luft, 0°) bei ΔP = P1 - P2 und voll geöffnetem Ventil											
P1 (bar) Überdruck / P2 (mbar)	0,15 [Nm³/h]	0,25 [Nm³/h]	0,40 [Nm³/h]	0,65 [Nm³/h]	1,00 [Nm³/h]	1,50 [Nm³/h]	2,50 [Nm³/h]	4,00 [Nm³/h]	6,00 [Nm³/h]	10,00 [Nm³/h]	Sitz-Ø [mm]
10	28,9 70,3 150,0	37,9 92,1 196,5	48,3 117,4 250,4	61,9 150,4 320,8	77,0 187,1 399,1	96,2 233,6 498,3	134,5 326,6 696,5	191,9 466,1 994,0	268,5 652,1 1390	421,6 1024 2183	Ø 14,0 Ø 18,0 Ø 26,0
20	28,0 68,1 145,3	37,3 90,6 193,3	47,9 116,5 248,4	61,7 150,0 319,9	77,0 187,1 399,0	96,2 233,6 498,3	134,5 326,6 696,5	191,9 466,1 994,0	268,5 652,1 1390	421,6 1024 2183	Ø 14,0 Ø 18,0 Ø 26,0
100	18,0 43,8 93,5	31,2 75,9 162,0	44,2 107,4 229,1	59,9 145,5 310,2	76,6 186,1 396,9	96,2 233,6 498,3	134,5 326,6 696,5	191,9 466,1 994,0	268,5 652,1 1390	421,6 1024 2183	Ø 14,0 Ø 18,0 Ø 26,0
200	- - -	18,8 45,8 97,6	37,7 91,6 195,3	56,5 137,4 293,0	75,4 183,2 390,6	96,2 233,6 498,3	134,5 326,6 696,5	191,9 466,1 994,0	268,5 652,1 1390	421,6 1024 2183	Ø 14,0 Ø 18,0 Ø 26,0
500	- - -	- - -	- - -	36,4 88,6 188,9	66,6 161,7 344,9	94,1 228,7 487,8	134,5 326,6 696,5	191,9 466,1 994,0	268,5 652,1 1390	421,6 1024 2183	Ø 14,0 Ø 18,0 Ø 26,0

ZM-R 100: Durchflussmenge (Luft, 0°) bei ΔP = P1 - P2 und voll geöffnetem Ventil											
P1 (bar) Überdruck / P2 (mbar)	0,15 [Nm³/h]	0,25 [Nm³/h]	0,40 [Nm³/h]	0,65 [Nm³/h]	1,00 [Nm³/h]	1,50 [Nm³/h]	2,50 [Nm³/h]	4,00 [Nm³/h]	6,00 [Nm³/h]	10,00 [Nm³/h]	Sitz-Ø [mm]
10	346 703	453 921	587 1174	741 1504	922 1871	1151 2336	1609 3266	2296 4661	3212 6512	5045 10241	Ø 42,0 Ø 55,0
20	335 681	446 906	574 1165	739 1500	921 1871	1151 2336	1609 3266	2296 4661	3212 6512	5045 10241	Ø 42,0 Ø 55,0
100	216 438	374 759	529 1074	716 1455	917 1861	1151 2336	1609 3266	2296 4661	3212 6512	5045 10241	Ø 42,0 Ø 55,0
200	- -	225 458	451 916	676 1374	902 1832	1151 2336	1609 3266	2296 4661	3212 6512	5045 10241	Ø 42,0 Ø 55,0
500	- -	- -	- -	436 886	796 1617	1127 2287	1609 3266	2296 4661	3212 6512	5045 10241	Ø 42,0 Ø 55,0

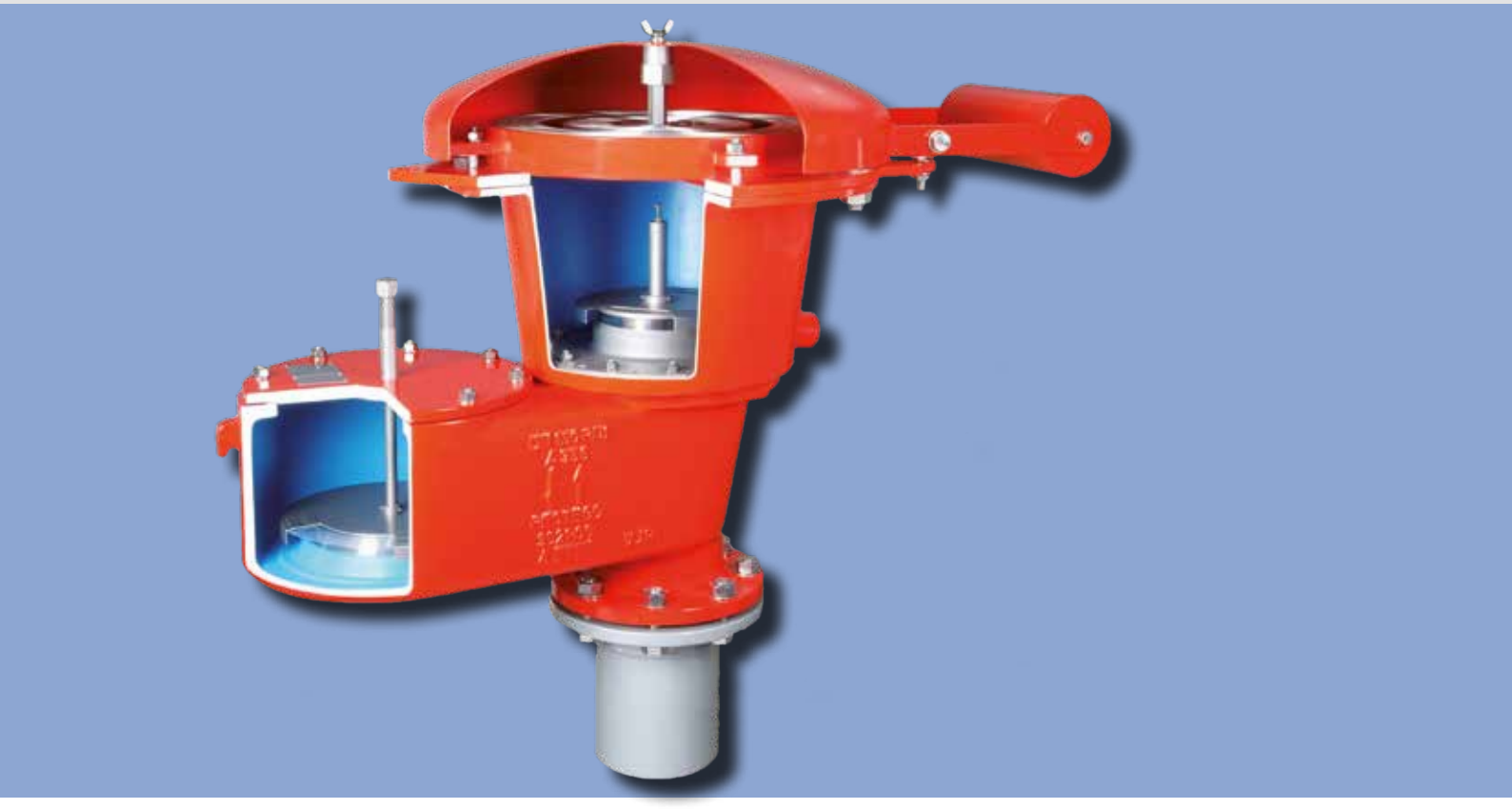
Durchflussmengen für P_2 im Unterdruckbereich (Typ ZM-R/N) auf Anfrage

Notizen:

Notizen:

PROTEGO® Über- und Unterdruckventile

mit Flammensicherung - Endarmaturen



Kapitel 7

PROTEGO

für Sicherheit und Umweltschutz

Über- und Unterdruckventile mit Flammensicherung, Endarmaturen

In den „Technischen Grundlagen“ (Kap.1) sind Funktionsweise und Einbauorte von Ventilen auf Tanks und Anlagenteilen beschrieben. In diesem Kapitel werden die Über- und Unterdruckventile als Endarmaturen mit integrierter Flammensicherung vorgestellt.

Funktion und Beschreibung

Es handelt sich um direkt wirkende Ventile zur Absicherung der Anlagenteile (Tanks, Rohrleitungen etc.) gegen Überschreitung der zulässigen Betriebsüber- und Unterdrücke. Sie bieten zusätzlich Schutz bei atmosphärischer Deflagration und einige Armaturen darüber hinaus auch gegen stabilisiertes Brennen (Dauerbrand) (Bild 1).

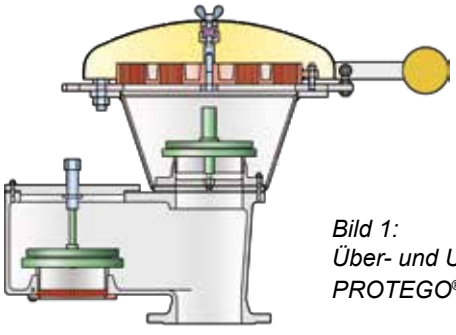


Bild 1:
Über- und Unterdruckventil PROTEGO® VD/SV-HRL

PROTEGO® Überdruckventile mit integrierter Flammensicherung bieten Schutz vor unzulässigem Überdruck, atmosphärischer Deflagration und Dauerbrand. Weiterhin werden bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes Emissionsverluste vermieden.

PROTEGO® Unterdruckventile mit integrierter Flammensicherung bieten Schutz vor unzulässigem Unterdruck und atmosphärischer Deflagration. Ferner verhindern sie Lufteintritt bis kurz vor Erreichen des Ansprechdruckes.

Kombinierte PROTEGO® Über- und Unterdruckventile mit integrierter Flammensicherung erfüllen alle oben genannten Funktionen und schützen entweder gegen atmosphärische Deflagration oder gegen atmosphärische Deflagration und Dauerbrand.

Die Konstruktion der **PROTEGO® Tellerventile** erlaubt es, nach einem Druckanstieg von maximal 10% über den Ansprechdruck hinaus Vollhub zu erreichen. Mit dieser „Vollhub Technologie“ besteht die Möglichkeit den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck (=Tankberechnungsdruck) zu setzen um den erforderlichen Mengenstrom abzuführen. Konventionelle Ventile benötigen typische Drucksteigerungen bis zum Vollhub von 80% bis 100% (API 2000), öffnen somit früher und schließen später, was zu unnötigen Produktverlusten führt.

Besondere Merkmale und Vorteile

PROTEGO® hat durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung Tellerventile für niedrige Druckbereiche entwickelt, die folgende Vorteile bieten:

- 10% Vollhubtechnologie resultiert in Produkteinsparung (Reduzierung der Atmungsverluste größer 30%)
- PROTEGO® Ventile öffnen später und schließen früher als konventionelle Ventile, dadurch optimiertes Druckmanagement und zusätzlich Einsparung von Inertgasen
- hohe Strömungsleistungen (Ergebnis: kleinere Ventile können eingesetzt werden und dadurch Kostenreduktion)
- Dichtheit über den üblichen Standardwerten
- Flammendurchschlagsicher für nahezu alle chemischen Stoffgemische
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- Flammensicherung betriebsmäßig bei geschlossenen Ventiltellern nicht produktberührt und damit weniger Wartungsbedarf
- Dauerbrandsicherheit auch für Alkohole

Um Leckraten auf ein Minimum zu reduzieren und den höchsten Ansprüchen aus der Industrie zu genügen, werden Ventilsitze und Ventilteller aus hochwertigem Edelstahl gefertigt und mit hoch entwickelten Fertigungsverfahren eingeschliffen. Für niedrige Ansprechdrücke werden Ventilteller mit Luftpolstermembrane eingesetzt.

Ventile mit integrierter Flammendurchschlagssicherung sind für Stoffe der Explosionsgruppen IIA bis IIB3 und mit Sonderabnahmen für Alkohole zugelassen.

Bevorzugte Einsatzgebiete: Als Ent- und Belüftungsventile, als Überdruckentlastungsventile, als Ventile zur Druckhaltung/ Konservierung, zur einfachen Regelung bei der Lagerung brennbarer Flüssigkeiten.

PROTEGO® Membranventile sind Über- und Unterdruckventile, die mit einer flexiblen Membrane nach dem Prinzip einer dynamischen Flammensicherung arbeiten und Schutz vor Dauerbrand bieten. Zur redundanten Sicherheit werden sie mit einer statischen Flammensicherung ausgestattet. Dieses weltweit einzigartige PROTEGO® Membranventil wird insbesondere bei extrem niedrigen Umgebungstemperaturen unter dem Gefrierpunkt eingesetzt und bei Problemprodukten, die zum Beispiel zur Polymerisation (z.B. Styrol, Acrylat) neigen. Die spezielle Konstruktion des Ventilsitzes in Verbindung mit der flexiblen Membrane verhindert das Festfrieren der Membrane am Ventilsitz durch z.B. kondensierte und gefrorene Produktdämpfe bei niedrigen Temperaturen. Eisbrücken werden durch Verformung der Membrane bei Druckanstieg abgesprengt.

Dieses Ventil hat keine beweglichen feintolerierten Führungselemente, die sich festsetzen könnten.

Bevorzugte Einsatzgebiete: wie oben bei der Lagerung brennbarer Flüssigkeiten, insbesondere bei der Lagerung von Monomeren.

PROTEGO® Hochgeschwindigkeits-Entlüftungsventile (Jet Ventile) öffnen und schließen aufgrund eines integrierten Magneten plötzlich und vollständig. Somit ist die benötigte Drucksteigerung vom Ansprechdruck bis zum Vollhub nahezu 0%, was deutlich zur Reduzierung von Emissionen beiträgt. Alle PROTEGO® Hochgeschwindigkeitsventile sind gegen oszillierende Strömung geprüft und sind mit einem speziell geformten Ventilkegel und Ventilsitz ausgestattet, so dass während des Ablasens ein senkrecht nach oben gerichteter Freistrahl erzeugt wird. Hierdurch werden die Produktdämpfe besonders schnell und effektiv verdünnt und die Gaskonzentration in direkter Umgebung (z.B. Schiffsdeck) auf geringste Werte begrenzt. Diese nach dem Prinzip der dynamischen Flammensicherung arbeitende Armatur ist für Stoffe der Explosionsgruppen IIA, IIB3 und IIC zugelassen.

Bevorzugte Einsatzgebiete: Beförderung brennbarer Flüssigkeiten in Tankschiffen und besondere landseitige Aufgabenstellungen.

Einbau und Wartung

Alle PROTEGO® Armaturen werden mit detaillierten Einbau- und Wartungsvorschriften geliefert. Bitte beachten Sie die gesonderten Hinweise für das Entfernen von Transportsicherungen für den Fall, dass diese zum Schutz der PROTEGO® Armaturen eingebaut worden sind. Für die richtige Inbetriebnahme der PROTEGO® Armaturen haben wir spezielle Checklisten entwickelt.

Auswahl und Auslegung

Für einen sicheren Betrieb der zu schützenden Anlage ist die Auswahl und Auslegung der richtigen PROTEGO® Armatur entscheidend. Folgende Kriterien sind bei der Vorauswahl zu berücksichtigen oder müssen bekannt sein:

Funktion: Überdruckentlastung, Unterdruckentlastung oder kombinierte Über- und Unterdruckentlastung, Schutz vor atmosphärischer Deflagration oder atmosphärischer Deflagration und Dauerbrand.

Ventiltyp: Gewichtsbelastetes Tellerventil, Membranventil, Hochgeschwindigkeits-Entlüftungsventil oder Hochgeschwindigkeits-Entlüftungsventil mit kombiniertem Belüftungs-Tellerventil für die Einatmung.

Bauform: Mit waagerechtem oder senkrechtem Anschluss an das zu schützende Objekt. Die Ventile arbeiten gewichtsbelastet; deshalb ist auf lotrechte Anordnung zu achten. Die maximal mögliche Druckeinstellung ist von der Bauform abhängig. Metallische Abdichtung am Ventilsitz oder Weichabdichtung sind Kriterien für die Dichtheit und auf die Einsatzbedingungen abzustimmen.

Explosionsgruppe: IIA, IIB3, IIC.

Verbrennungsvorgang: Dauerbrand oder atmosphärische Deflagration

Betriebsbedingungen: Polymerisationsprobleme, Kondensationsprobleme, Probleme die zum Zusetzen der FLAMMENFILTER® führen können, Betriebstemperaturen, Betriebsdrücke, Sauerstoffgehalt, Volumenströme.

Die **Nennweite** des Ventils ist so zu bestimmen, dass durch den abzuführenden Volumenstrom der zulässige Druck des zu schützenden Behälters nicht überschritten wird. Für die Auslegung der Armaturen stehen zertifizierte Öffnungsdruck/Volumenstrom-Diagramme zur Verfügung. Zur korrekten Auslegung müssen die Betriebsbedingungen bekannt sein. In der Praxis kann es vorkommen, dass ein Behälter nur bestimmte Größen für Anschlussflansche (z.B. ältere Behälter) zur Verfügung hat. In einem solchen Fall kann es nötig sein, den Volumenstrom über mehrere Ventile abzuführen. Bei der Auslegung sind je nach Anwendungsfall eventuelle Systemgegendrücke oder zusätzliche Druckverluste zu berücksichtigen.

Ventilauslegung:

Die Ventilnennweite wird für den erforderlichen Mengenstrom, der berechnet (→ Kapitel 1) oder vorgegeben wird, dimensioniert.

Gegeben: Volumenstrom (z.B. zur Entlüftung oder Belüftung eines Lagertanks als Summe aus der Pumpleistung und der thermischen Leistung) $\dot{V}_{max}$ in m³/h und maximal zulässiger (Tank-) Druck p_T in mbar

Gesucht: Ventilnennweite DN

Vorgehensweise: Im Schnittpunkt von $\dot{V}_{max}$ und p_T ergibt sich die erforderliche Nennweite des Ventils. Ventilöffnungsdruck = maximal zulässiger Tankdruck. Die Öffnungsdruck/Volumenstromkurven zeigen die Ventilleistung als Öffnungsdruck in Funktion des Volumenstroms bei voll geöffnetem Ventil.

Der Ansprechdruck des Ventils ist so zu wählen, dass der errechnete Volumenstrom sicher abgeführt werden kann. Bei einem Ventil mit 10% Öffnungsdruckdifferenz bis zum „Vollhub“ wäre der Ansprechdruck 10% unter den maximal zulässigen Tankdruck zu setzen.

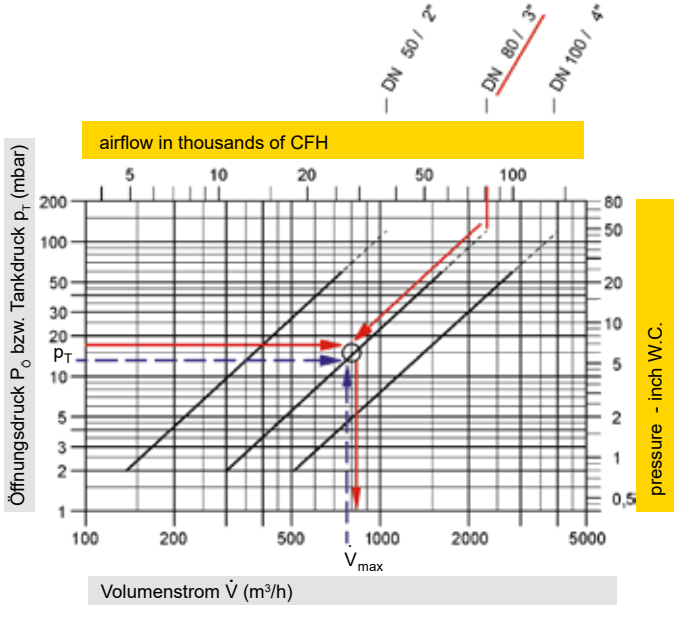
Viele konventionelle Ventile benötigen eine 100%ige Drucksteigerung bis zum „Vollhub“, d.h. der Ansprechdruck ist auf die Hälfte des maximal zulässigen Tankdruckes einzustellen. Diese konventionellen Ventile öffnen somit früher und verursachen unnötige Produktverluste.

Alternativ ist die Ventilleistung zu überprüfen, wenn Nennweite und maximal zulässiger Druck vorgegeben sind.

Gegeben: (Tank-) Stutzen Nennweite DN und maximal zulässigen (Tank-) Druck p_T in mbar

Gesucht: Ventilleistung in m³/h, Ansprechdruck p_A

Vorgehensweise: Im Schnittpunkt der Geraden durch p_T und Ventilleistungskurve der jeweiligen Ventil-(Stutzen-) Nennweite DN ergibt sich der Auslegungsvolumenstrom $\dot{V}_{max}$. Der Ansprechdruck p_A liegt 10% (PROTEGO®-Technologie) bzw. 40% oder 100% unter dem maximal zulässigen (Tank-) Druck p_T.



Der notwendige **Ansprechdruck** (= Beginn des Öffnens) liegt um die für das Ventil charakteristische Öffnungsdruckdifferenz unter dem maximal zulässigen Druck des Anlagenteils.

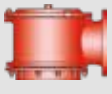
Für PROTEGO® **Tellerventile, Endarmaturen** ist die Öffnungsdruckdifferenz 10%, sofern nicht anders angegeben. Innerhalb der Drucksteigerung von 10% erreicht das Ventil die Auslegungsleistung. Weitere Leistungssteigerung ist möglich entsprechend dem dargestellten Verlauf der Leistungskurve des Volumenstromdiagramms.

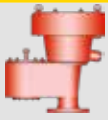
Bei der **Materialauswahl** sind die entsprechenden Anlagen- bzw. Engineering-spezifikationen zu berücksichtigen..

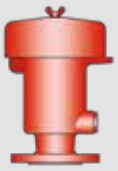
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

PROTEGO® Über- und Unterdruckventile mit Flammensicherung - Endarmaturen

Katalog

	Typ	Nenn-weite	Druckeinstel-lung Über-druck mbar	Druckeinstel-lung Unter-druck mbar	○ = dauerbrandsicher X = sicher gegen atmosphärische Deflagrationen	Explosions-gruppe ATEX	Explosions-gruppe NEC	Zulassungen		Bauform ○ = waagerechter Anschluss X = senkrechter Anschluss	○ = Weich-Abdichtung X = metallische Abdichtung	○ = Einsatz in kritischen Medien (Polymerisation, Korrosion, Kristallisation)	○ = Heizmantel, Heizschlange	Seite
Überdruckventile, Tellerventile														
	P/EB	50 - 80 2" - 3"	+3,5 bis +210		○ / X	IIA	D	ATEX		X	○ / X		○	290 - 292
	P/EB-E	50 - 80 2" - 3"	+3,5 bis +210		○ / X	IIB1	–	ATEX		X	○ / X		○	294 - 296
	P/EBR	80 - 100 3" - 4"	+3,5 bis +210		○ / X	IIA, IIB3	D, C	ATEX		X	○ / X		○	298 - 300
	P/EBR-E	80 - 100 3" - 4"	+3,5 bis +210		○ / X	IIB1	–	ATEX		X	○ / X		○	302 - 304
	D-SVL-EB	150 -200 6“ - 8“	+2,0 bis +60		○ / X	IIA	D	ATEX		X	○ / X		○	306 - 308
	BE/HR-D	150 -200 6" - 8"	+2,0 bis +35		○ / X	IIA	D	ATEX		X	○ / X			310 - 312
Unterdruckventile, Tellerventile														
	SV/E	50 - 300 2" - 12"		-2,0 bis -60	X	IIB3, IIB, IIC	C, B, B	ATEX IMO		○	○ / X		○	314 - 317
Über- und Unterdruckventile, Tellerventile														
	PV/EB	50 - 80 2" - 3"	+2,0 bis +210	-3,5 bis -35	○ / X	IIA	D	ATEX		○	○ / X		○	318 - 320
	PV/EB-E	50 - 80 2" - 3"	+2,0 bis +210	-3,5 bis -35	○ / X	IIB1	–	ATEX		○	○ / X		○	322 - 324
	PV/EBR	80 - 100 3" - 4"	+2,0 bis +210	-3,5 bis -50	○ / X	IIA IIB3	D C	ATEX		○	○ / X		○	326 - 329
	PV/EBR-E	80 - 100 3" - 4"	+2,0 bis +210	-3,5 bis -50	○ / X	IIB1 IIB3	–	ATEX		○	○ / X		○	330 - 332

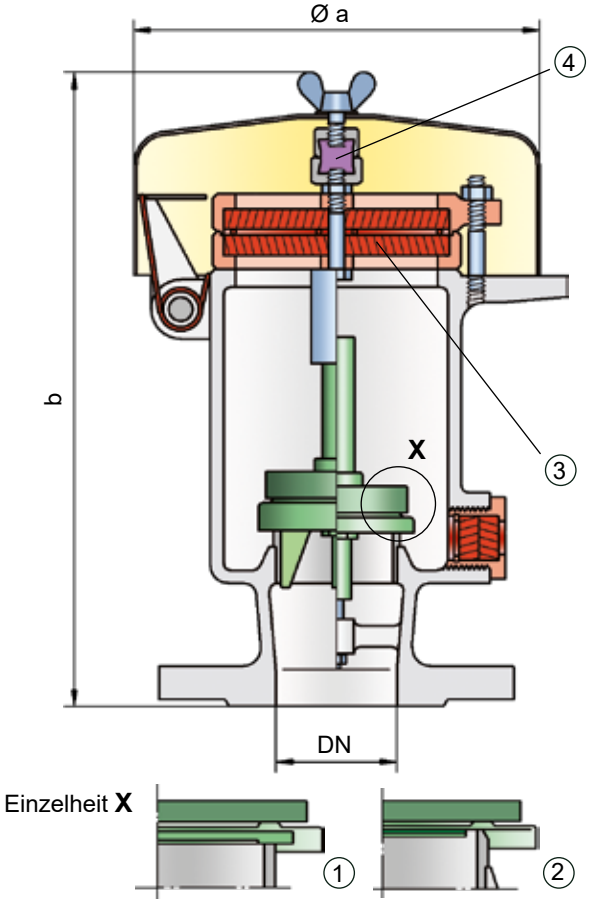
	Typ	Nenn-weite	Druckeinstel-lung Über-druck mbar	Druckeinstel-lung Unter-druck mbar	O = dauerbrandsicher X = sicher gegen atmosphärische Deflagrationen	Explosions-gruppe ATEX	Explosions-gruppe NEC	Zulassungen		Bauform O= waagerechter Anschluss X = senkrechter Anschluss	O = Weich-Abdichtung X = metallische Abdichtung	O = Einsatz in kritischen Medien (Polymerisation, Korrosion, Kristallisation)	O = Heizmantel, Heizschlange	Seite
Über- und Unterdruckventile, Tellerventile (Fortsetzung)														
	VD/SV-AD und VD/SV-ADL	80 - 150 3“ - 6“	+3,5 bis +35	-2,0 bis -35	X	IIB3	C	ATEX		X	O / X			334 - 336
	VD/SV-HR	80 - 100 3" - 4"	+3,5 bis +35	-2,0 bis -35	O / X	IIA, IIB3	D, C	ATEX		X	O / X			338 - 341
	VD/SV-HRL	100 -150 4" - 6"	+3,5 bis +35	-2,0 bis -35	O / X	IIA	D	ATEX		X	O / X			342 - 344
	VD-SV-EB	150 -200 6“ - 8“	+2,0 bis +60	-2,0 bis -60	O / X	IIA	D	ATEX		X	O / X		O	346 - 348
	VD/TS	50 - 300 2" - 12"	+3,5 bis +50	-2,0 bis -25	X	IIB3	C	ATEX		X	O / X			350 - 353
Über-/ Unterdruckventile, Membranventile														
	UB/SF	80 - 150 3" - 6"	+3,5 bis zu +140	-3,5 bis -35	O / X	IIB3	C	ATEX		X	O	O	O	354 - 361
	UB/DF	80 - 150 3" - 6"	+3,5 bis zu +140		O / X	IIB3	C	ATEX		X	O	O	O	362 - 367
	UB/VF	80 - 150 3" - 6"		-3,5 bis -35	X	IIB3	C	ATEX		X	O	O	O	368 - 371
Überdruckventile, Hochgeschwindigkeitsventile														
	DE/S	80 - 150 3" - 6"	+100 bis +500		O / X	IIB3, IIB	C, B	ATEX		X	X			-IIB -IIB3
	DE/S-MK VI	80 - 150 3" - 6"	+60 bis +350		O / X	IIB3, IIC	C, B	ATEX IMO		X	X			-IIB3 -IIC



Überdruckventil

deflagrations- und dauerbrandsicher

PROTEGO® P/EB



Druckeinstellungen:

Überdruck: +3,5 mbar bis +210 mbar
Höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das deflagrations- und dauerbrandsichere Ventil des Typs PROTEGO® P/EB ist ein hoch entwickeltes Überdruckventil mit integrierter PROTEGO® Flammensicherung. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur flammendurchschlagsicheren Entlüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet einerseits zuverlässigen Schutz vor Überdruck bzw. verhindert unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck und gewährleistet andererseits Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen und einen lang anhaltenden Abbrand – Dauerbrand. Die PROTEGO® Flammensicherung ist so ausgelegt, dass minimale Druckverluste bei maximaler Sicherheit erreicht werden. Das Ventil PROTEGO® P/EB ist für Stoffe der Explosionsgruppe IIA verfügbar.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung den Öffnungsdruck. Diese einzigartige 10%-Technologie erlaubt einen Ansprechdruck, der nur 10% unter dem maximal zulässigen Tankdruck liegt. Dieses Öffnungsverhalten ist typisch für Sicherheitsventile. Nach einer jahrelangen Entwicklungsarbeit ist es gelungen, dies auch bei niedrigen Drücken zu erfüllen. Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Dichtfolie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Wird der eingestellte Ansprechdruck überschritten, treten explosionsfähige Gas/ bzw. Produktdampf/Luft-Gemische aus. Kommen diese Gemische zur Entzündung, verhindert die integrierte PROTEGO® Flammensicherung (3) ein Rückzünden in den Tank. Strömt weiteres Gemisch nach, hält die PROTEGO® Flammensicherung einem Dauerbrand stand. Dadurch ist das Ventil geschützt und erfüllt auch im Falle eines Dauerbrandes seine Funktion. Die federnd aufgehängte Wetterschutzhaube klappt auf, sobald das Schmelzelement (4) diese freigibt.

Das Ventil ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar und erfüllt die Anforderungen der europäischen Tankbau-Norm EN 14015 – Anhang L und ISO 28300 (API 2000).

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck wegen der 10%-Technologie nahe beim Öffnungsdruck, dadurch bessere Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40% oder 100%-Technologie arbeiten
- dieses Ventil öffnet später und schließt früher als konventionelle Ventile
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen und Dauerbrand durch PROTEGO® Flammensicherung
- Flammensicherung im Ventil integriert, spart Platz, Gewicht und Kosten
- PROTEGO® Flammensicherung weitgehend vor Verschmutzen und Verkleben durch Produktdämpfe geschützt
- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung
- flammendurchschlagsicherer Kondensatabfluss
- wartungsfreundliche Konstruktion
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER® und Ventilteller

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Demonstration of endurance burning Video

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet. Bei Einstelldrücken >80 mbar wird eine verlängerte Bauform verwendet.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Überdruckventil in Grundausführung **P/EB - [–]**

Überdruckventil mit Heizmantel (max. Heizmediumtemperatur +85°C) **P/EB - [H]**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	50 / 2"	50 / 2"	80 / 3"	80 / 3"
Überdruck	≤ +80 mbar	> +80 mbar	≤ +80 mbar	> +80 mbar
a	218	218	218	218
b	287	452	289	454

Baumaße für das Überdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	Sonderabnahmen auf Anfrage
> 0,90 mm	IIA	D	

Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse Heizmantel (P/EB-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	

Tabelle 4: Materialkombination der Flammensicherung

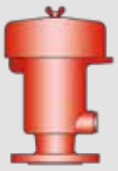
Ausführung	A	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	
Zwischenlagen	Edelstahl	

Tabelle 5: Auswahl Material Ventilteller

Ausführung	A	B	C	D	Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage
Druckstufe (mbar)	+3,5 bis +5,0	>+5,0 bis +14	>+14 bis +210	>+14 bis +210	
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

Tabelle 6: Flanschanschlussart

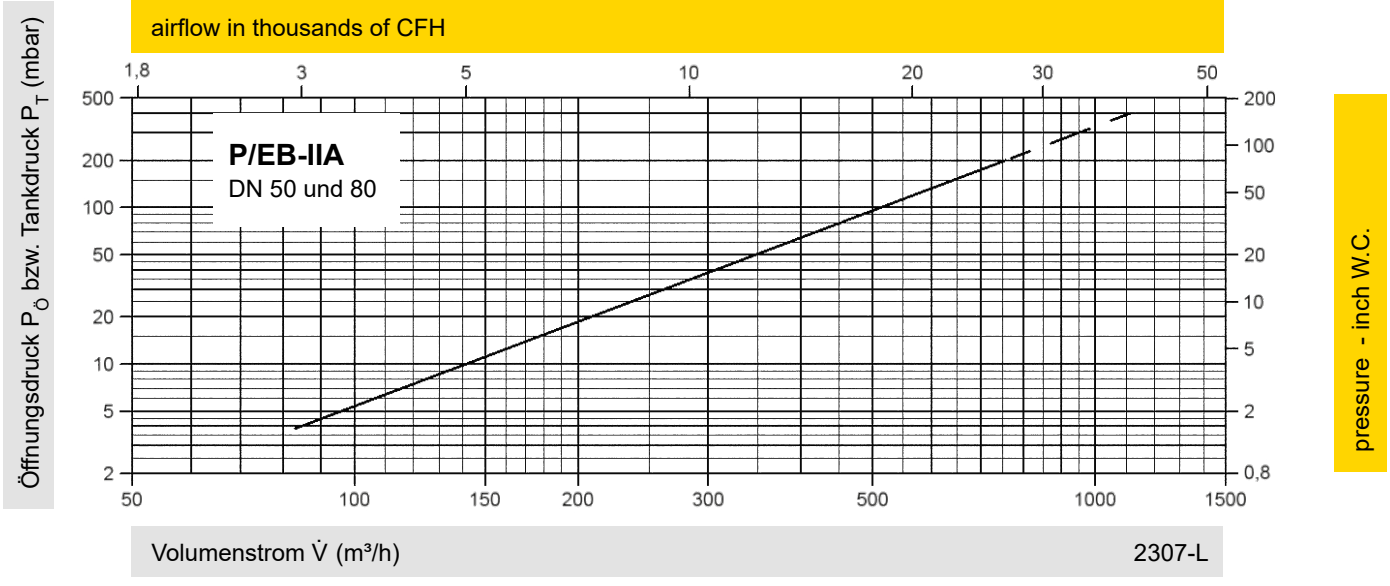
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	



Überdruckventil

Volumenstromdiagramm

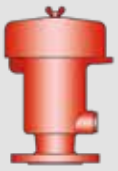
PROTEGO® P/EB



Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

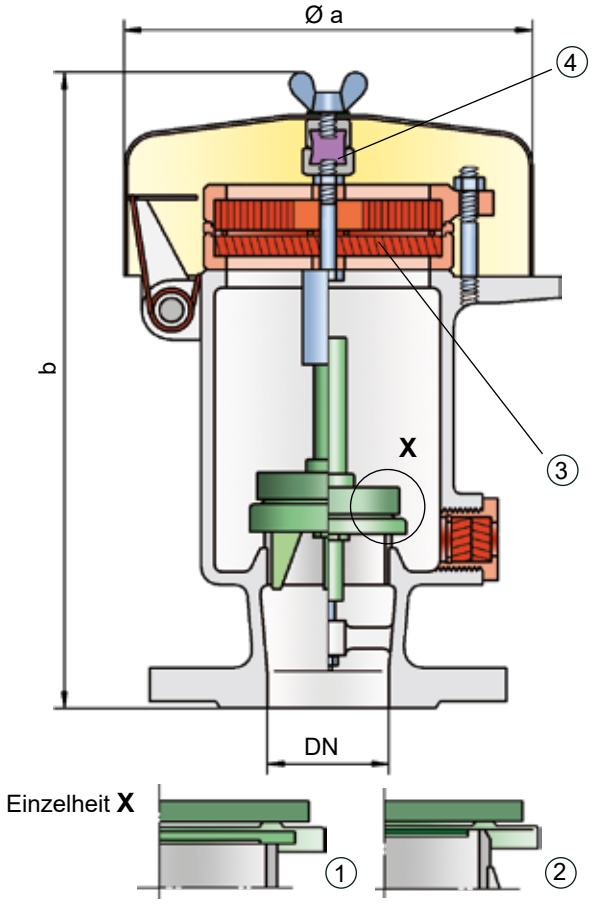
Notizen:



Überdruckventil

deflagrations- und dauerbrandsicher

PROTEGO® P/EB-E



Druckeinstellungen:

Überdruck: +3,5 mbar bis +210 mbar
Höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das deflagrations- und dauerbrandsichere Ventil des Typs PROTEGO® P/EB-E ist ein hoch entwickeltes Überdruckventil mit integrierter PROTEGO® Flammensicherung, das speziell im Bereich der Ethanolherstellung, -verarbeitung und -lagerung seine Anwendung findet. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur flammendurchschlagsicheren Entlüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet einerseits zuverlässigen Schutz vor Überdruck bzw. verhindert unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck und gewährleistet andererseits Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen und einen lang anhaltenden Abbrand – Dauerbrand. Die PROTEGO® Flammensicherung ist so ausgelegt, dass minimale Druckverluste bei maximaler Sicherheit erreicht werden. Das Ventil PROTEGO® P/EB-E ist für Stoffe der Explosionsgruppe IIB1 verfügbar und hier besonders gegenüber Alkohol/Luft-Gemischen (z.B. Ethanol/Luft) deflagrations- und dauerbrandsicher.

Das Ventil arbeitet proportional. Dabei sind die Ansprechdrücke entsprechend dem Proportionalverhalten zu wählen (z.B. 10%, 40% oder 100% Drucksteigerung vom Ansprechdruck bis zum Öffnungsdruck, bei dem die erforderliche Ventilleistung erreicht wird).

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung in Verbindung mit hochwertiger FEP-Dichtfolie (2) gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Wird der eingestellte Ansprechdruck überschritten, treten explosionsfähige Gas/ bzw. Produktdampf/Luft-Gemische aus. Kommen diese Gemische zur Entzündung, verhindert die integrierte PROTEGO® Flammensicherung (3) ein Rückzünden in den Tank. Strömt weiteres Gemisch nach, hält die PROTEGO® Flammensicherung einem Dauerbrand stand. Dadurch ist das Ventil geschützt und erfüllt auch im Falle eines Dauerbrandes seine Funktion. Die federnd aufgehängte Wetterschutzhaube klappt auf, sobald das Schmelzelement (4) diese freigibt.

Das Ventil ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar und erfüllt die Anforderungen der europäischen Tankbau-Norm EN 14015 – Anhang L und ISO 28300 (API 2000).

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- dieses Ventil öffnet später und schließt früher als konventionelle Ventile
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- deflagrations- und dauerbrandsicher gegenüber Alkohol/Luft-Gemischen der Explosionsgruppe IIB1
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen und Dauerbrand durch FLAMMENFILTER®
- Flammensicherung im Ventil integriert, spart Platz, Gewicht und Kosten
- Flammensicherung weitgehend vor Verschmutzen und Verkleben durch Produktdämpfe geschützt
- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung
- flammendurchschlagsicherer Kondensatabfluss
- wartungsfreundliche Konstruktion
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER® und Ventilteller

Demonstration of endurance burning
Video

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet. Bei Einstelldrücken >80 mbar wird eine verlängerte Bauform verwendet.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Überdruckventil in Grundausführung **P/EB - E - [–]**

Überdruckventil mit Heizmantel **P/EB - E - [H]**
(max. Heizmediumtemperatur +85°C)

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	50 / 2"	50 / 2"	80 / 3"	80 / 3"
Überdruck	≤ +80 mbar	> +80 mbar	≤ +80 mbar	> +80 mbar
a	218	218	218	218
b	288	453	290	455

Baumaße für das Überdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
≥ 0,85 mm	IIB1	–	Sonderabnahmen auf Anfrage

Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C	
Gehäuse Heizmantel (P/EB-E-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	

Tabelle 4: Materialkombination der Flammensicherung

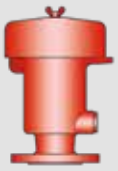
Ausführung	A	
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	
Zwischenlagen	Edelstahl	

Tabelle 5: Auswahl Material Ventilteller

Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	+3,5 bis +5,0	>+5,0 bis +14	>+14 bis +210	>+14 bis +210	Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

Tabelle 6: Flanschanschlussart

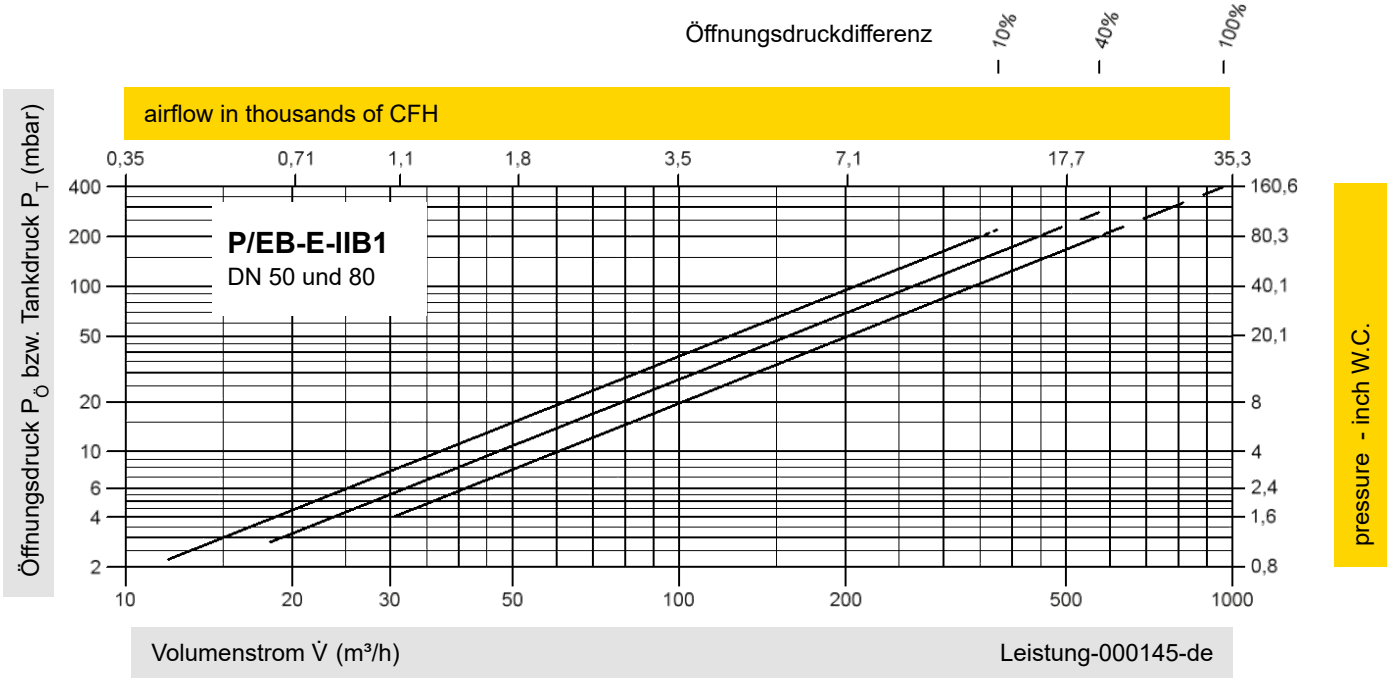
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	



Überdruckventil

Volumenstromdiagramm

PROTEGO® P/EB-E



Hinweis

$$\text{Ventil-Ansprechdruck} = \frac{\text{Öffnungsdruck bzw. Tankdruck}}{1 + \frac{\text{Öffnungsdruckdifferenz \%}}{100\%}}$$

Ansprechdruck = das Ventil beginnt unter Betriebsbedingungen zu öffnen

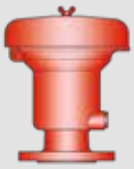
Öffnungsdruck = Ansprechdruck + Öffnungsdruckdifferenz

Öffnungsdruckdifferenz % = prozentuale Drucksteigerung nach dem Ansprechen bis zum Erreichen der erforderlichen Leistung

Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

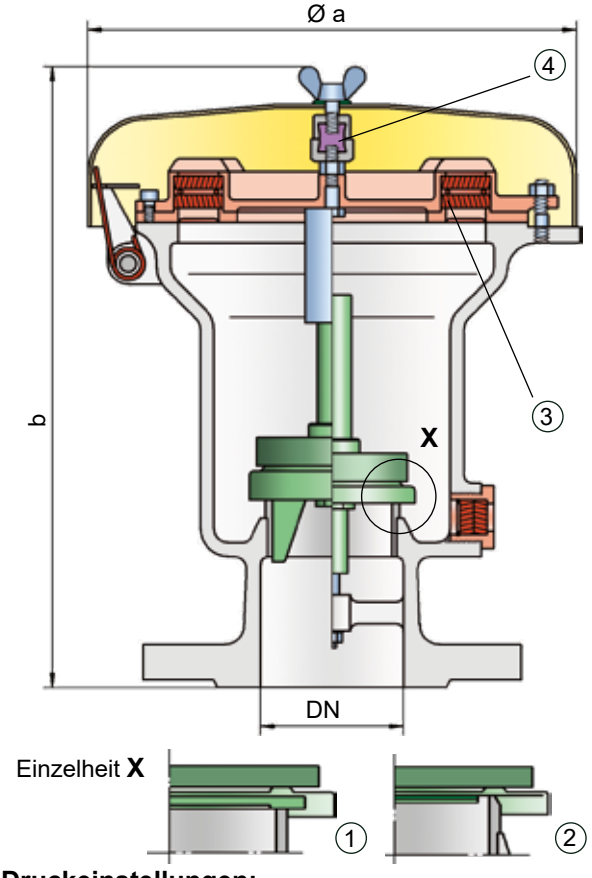
Notizen:



Überdruckventil

deflagrations- und dauerbrandsicher

PROTEGO® P/EBR



Druckeinstellungen:

Überdruck: +3,5 mbar bis +210 mbar
Höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das deflagrations- und dauerbrandsichere Ventil des Typs PROTEGO® P/EBR ist ein hoch entwickeltes Überdruckventil für große Strömungsleistungen mit integrierter PROTEGO® Flammensicherung. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur flammendurchschlagsicheren Entlüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet einerseits zuverlässigen Schutz vor Überdruck bzw. verhindert unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck und gewährleistet andererseits Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen und einen lang anhaltenden Abbrand – Dauerbrand. Die PROTEGO® Flammensicherung ist so ausgelegt, dass minimale Druckverluste bei maximaler Sicherheit erreicht werden, und das bei großen Strömungsleistungen. Das Ventil PROTEGO® P/EBR ist für Stoffe der Explosionsgruppen IIA und IIB3 verfügbar.

Ventile der Explosionsgruppe IIA beginnen bei Erreichen des Ansprechdrucks zu öffnen und erreichen innerhalb 10% Drucksteigerung den Öffnungsdruck. Diese einzigartige 10%-Technologie erlaubt einen Ansprechdruck, der nur 10% unter dem maximal zulässigen Tankdruck liegt. Dieses Öffnungsverhalten ist typisch für Sicherheitsventile. Nach einer jahrelangen Entwicklungsarbeit ist es gelungen, dies auch bei niedrigen Drücken zu erfüllen.

Ventile der Explosionsgruppe IIB3 arbeiten proportional. Dabei sind die Ansprechdrücke entsprechend dem Proportionalverhalten zu wählen (z.B. 10%, 40% oder 100% Drucksteigerung vom Ansprechdruck bis zum Öffnungsdruck, bei dem die erforderliche Ventilleistung erreicht wird).
Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Dichtfolie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.
Wird der eingestellte Ansprechdruck überschritten, treten explosionsfähige Gas/ bzw. Produktdampf/Luft-Gemische aus. Kommen diese Gemische zur Entzündung, verhindert die integrierte PROTEGO® Flammensicherung (3) ein Rückzünden in den Tank. Strömt weiteres Gemisch nach, hält die PROTEGO® Flammensicherung einem Dauerbrand stand. Dadurch ist das Ventil geschützt und erfüllt auch im Falle eines Dauerbrandes seine Funktion. Die federnd aufgehängte Wetterschutzhaube klappt auf, sobald das Schmelzelement (4) diese freigibt.
Das Ventil ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar und erfüllt die Anforderungen der europäischen Tankbau-Norm EN 14015 – Anhang L und ISO 28300 (API 2000).

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub (gilt für Stoffe der Explosionsgruppe IIA)
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck wegen der 10%-Technologie nah beim Öffnungsdruck, dadurch bessere Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40% oder 100%-Technologie arbeiten
- dieses Ventil öffnet später und schließt früher als konventionelle Ventile
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen und Dauerbrand durch FLAMMENFILTER®
- PROTEGO® Flammensicherung im Ventil integriert, spart Platz, Gewicht und Kosten
- PROTEGO® Flammensicherung weitgehend vor Verschmutzen und Verkleben durch Produktdämpfe geschützt
- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung
- flammendurchschlagsicherer Kondensatabfluss
- wartungsfreundliche Konstruktion
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER® und Ventilteller

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Demonstration of endurance burning Video

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet. Bei Einstelldrücken >80 mbar wird eine verlängerte Bauform verwendet.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Überdruckventil in Grundausführung **P/EBR - –**

Überdruckventil mit Heizmantel (max. Heizmediumtemperatur +85°C) **P/EBR - H**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	80 / 3"	80 / 3"	100 / 4"	100 / 4"
Überdruck	≤ +80 mbar	> +80 mbar	≤ +80 mbar	> +80 mbar
a	353	353	353	353
b	345	505	345	505

Baumaße für das Überdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
> 0,90 mm	IIA	D	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C	
Gehäuse Heizmantel (P/EBR-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	

Tabelle 4: Materialkombination der Flammensicherung

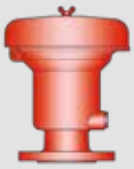
Ausführung	A	
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	
Zwischenlagen	Edelstahl	

Tabelle 5: Auswahl Material Ventilteller

Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	+3,5 bis +5,0	>+5,0 bis +14	>+14 bis +210	>+14 bis +210	Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

Tabelle 6: Flanschanschlussart

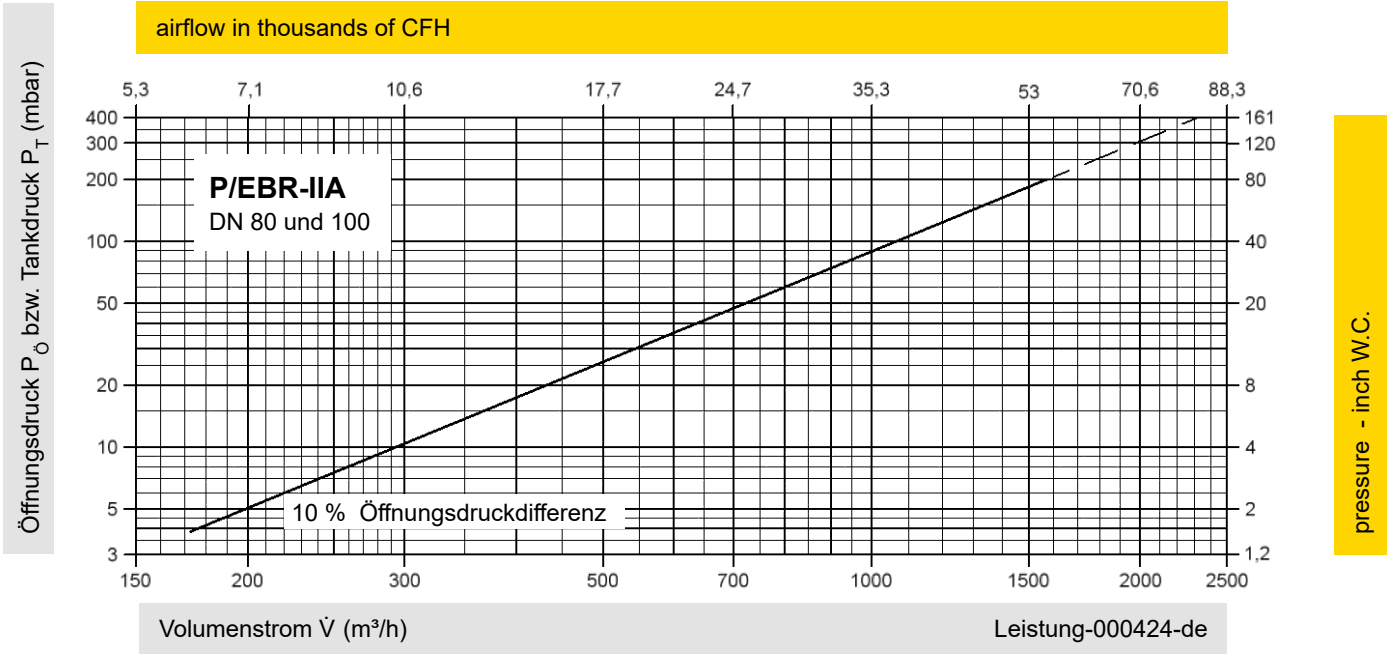
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

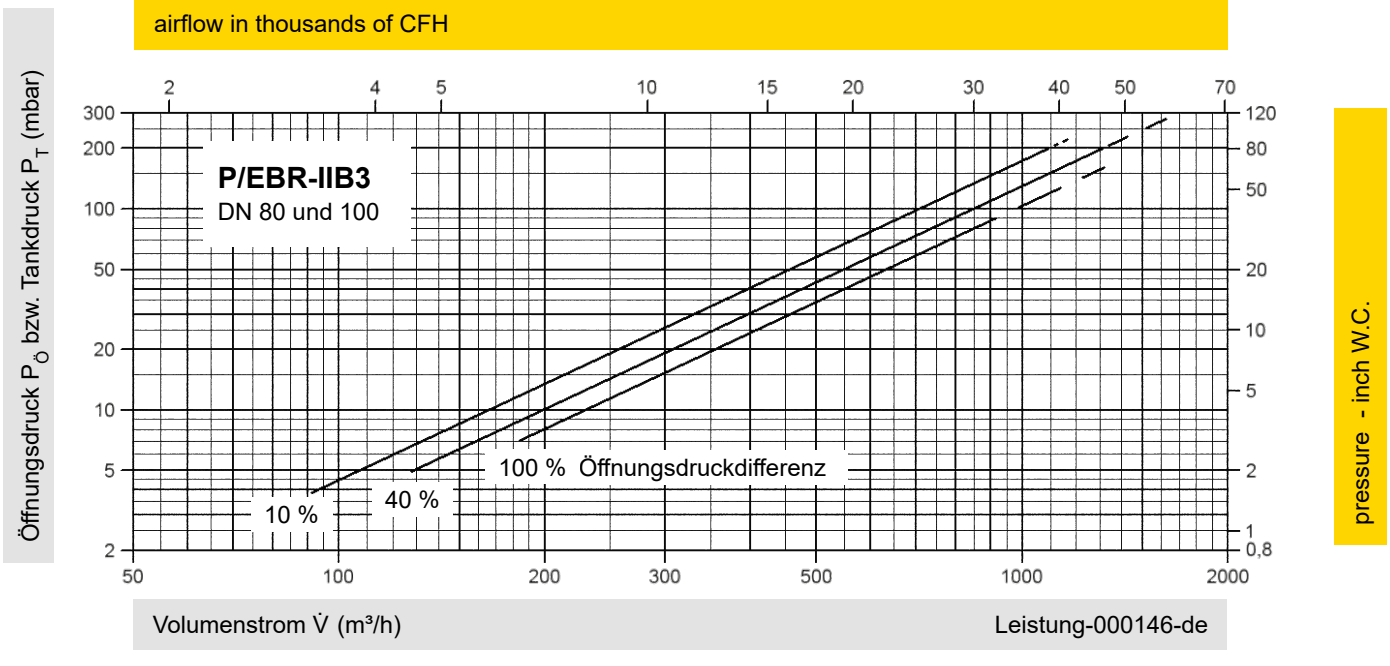


Überdruckventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® P/EBR





Hinweis

$$\text{Ventil-Ansprechdruck} = \frac{\text{Öffnungsdruck bzw. Tankdruck}}{1 + \frac{\text{Öffnungsdruckdifferenz \%}}{100\%}}$$

Ansprechdruck = das Ventil beginnt unter Betriebsbedingungen zu öffnen

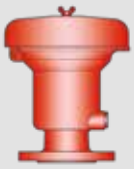
Öffnungsdruck = Ansprechdruck + Öffnungsdruckdifferenz

Öffnungsdruckdifferenz % = prozentuale Drucksteigerung nach dem Ansprechen bis zum Erreichen der erforderlichen Leistung

Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

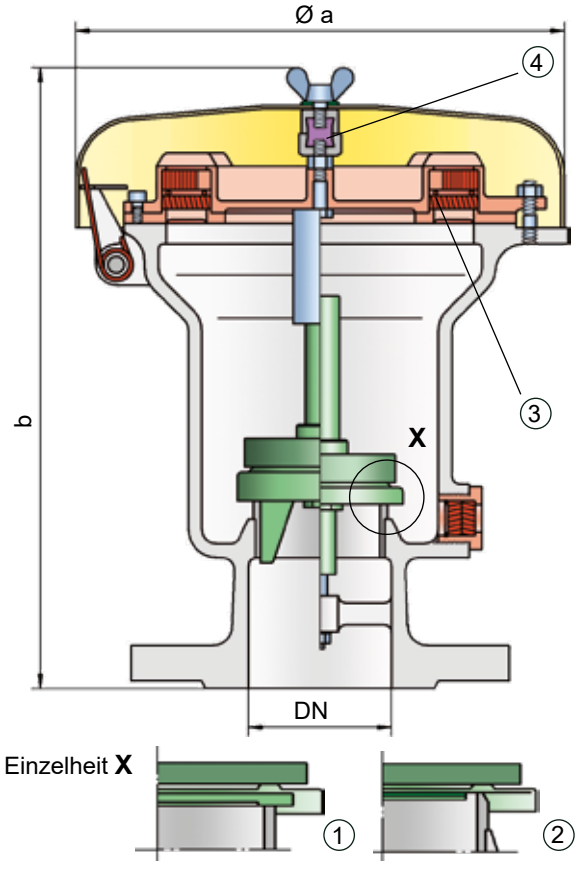
Notizen:



Überdruckventil

deflagrations- und dauerbrandsicher

PROTEGO® P/EBR-E



Druckeinstellungen:

Überdruck: +3,5 mbar bis +210 mbar
Höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das deflagrations- und dauerbrandsichere Ventil des Typs PROTEGO® P/EBR-E ist ein hoch entwickeltes Überdruckventil für große Strömungsleistungen mit integrierter PROTEGO® Flammensicherung, das speziell im Bereich der Ethanolherstellung, –verarbeitung und -lagerung seine Anwendung findet. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur flammendurchschlagsicheren Entlüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet einerseits zuverlässigen Schutz vor Überdruck bzw. verhindert unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck und gewährleistet andererseits Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen und einen lang anhaltenden Abbrand – Dauerbrand. Die PROTEGO® Flammensicherung ist so ausgelegt, dass minimale Druckverluste bei maximaler Sicherheit erreicht werden, und das bei großen Strömungsleistungen. Das Ventil PROTEGO® P/EBR-E ist für Stoffe der Explosionsgruppe IIB1 verfügbar und hier besonders gegenüber Alkohol/Luft-Gemischen (z.B. Ethanol/Luft) deflagrations- und dauerbrandsicher.

Das Ventil arbeitet proportional. Dabei sind die Ansprechdrücke entsprechend dem Proportionalverhalten zu wählen (z.B. 10%, 40% oder 100% Drucksteigerung vom Ansprechdruck bis zum Öffnungsdruck, bei dem die erforderliche Ventilleistung erreicht wird).

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Dichtfolie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.
Wird der eingestellte Ansprechdruck überschritten, treten explosionsfähige Gas/ bzw. Produktdampf/Luft-Gemische aus. Kommen diese Gemische zur Entzündung, verhindert die integrierte PROTEGO® Flammensicherung (3) ein Rückzünden in den Tank. Strömt weiteres Gemisch nach, hält die PROTEGO® Flammensicherung einem Dauerbrand stand. Dadurch ist das Ventil geschützt und erfüllt auch im Falle eines Dauerbrandes seine Funktion. Die federnd aufgehängte Wetterschutzhaube klappt auf, sobald das Schmelzelement (4) diese freigibt.
Das Ventil ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar und erfüllt die Anforderungen der europäischen Tankbau-Norm EN 14015 – Anhang L und ISO 28300 (API 2000).

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- dieses Ventil öffnet später und schließt früher als konventionelle Ventile
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- deflagrations- und dauerbrandsicher gegenüber Alkohol/Luft-Gemischen der Explosionsgruppe IIB1
- hohe Strömungsleistung durch größeren FLAMMENFILTER® Querschnitt
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen und Dauerbrand durch FLAMMENFILTER®
- PROTEGO® Flammensicherung im Ventil integriert, spart Platz, Gewicht und Kosten
- PROTEGO® Flammensicherung weitgehend vor Verschmutzen und Verkleben durch Produktdämpfe geschützt
- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung
- flammendurchschlagsicherer Kondensatabfluss
- wartungsfreundliche Konstruktion
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER® und Ventilteller

Demonstration of endurance burning
Video

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet. Bei Einstelldrücken >80 mbar wird eine verlängerte Bauform verwendet.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Überdruckventil in Grundausführung **P/EBR - E - –**

Überdruckventil mit Heizmantel (max. Heizmediumtemperatur +85°C) **P/EBR - E - H**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	80 / 3"	80 / 3"	100 / 4"	100 / 4"
Überdruck	≤ +80 mbar	> +80 mbar	≤ +80 mbar	> +80 mbar
a	353	353	353	353
b	345	505	345	505

Baumaße für das Überdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
≥ 0,85 mm	IIB1	–	Sonderabnahmen auf Anfrage

Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C	
Gehäuse Heizmantel (P/EBR-E-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	

Tabelle 4: Materialkombination der Flammensicherung

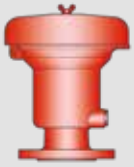
Ausführung	A	
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	
Zwischenlagen	Edelstahl	

Tabelle 5: Auswahl Material Ventilteller

Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	+3,5 bis +5,0	>+5,0 bis +14	>+14 bis +210	>+14 bis +210	Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

Tabelle 6: Flanschanschlussart

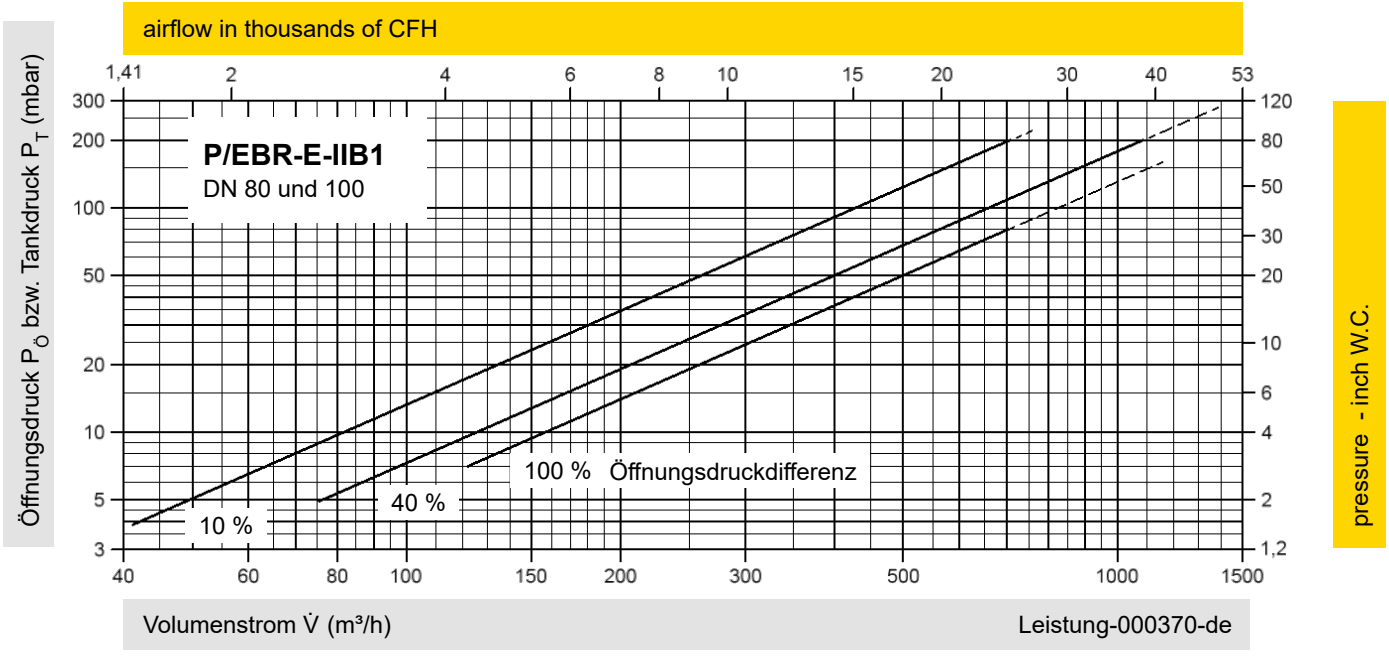
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	



Überdruckventil

Volumenstromdiagramm

PROTEGO® P/EBR-E



Hinweis

$$\text{Ventil-Ansprechdruck} = \frac{\text{Öffnungsdruck bzw. Tankdruck}}{1 + \frac{\text{Öffnungsdruckdifferenz \%}}{100\%}}$$

Ansprechdruck = das Ventil beginnt unter Betriebsbedingungen zu öffnen

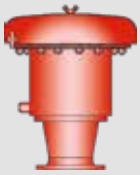
Öffnungsdruck = Ansprechdruck + Öffnungsdruckdifferenz

Öffnungsdruckdifferenz % = prozentuale Drucksteigerung nach dem Ansprechen bis zum Erreichen der erforderlichen Leistung

Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

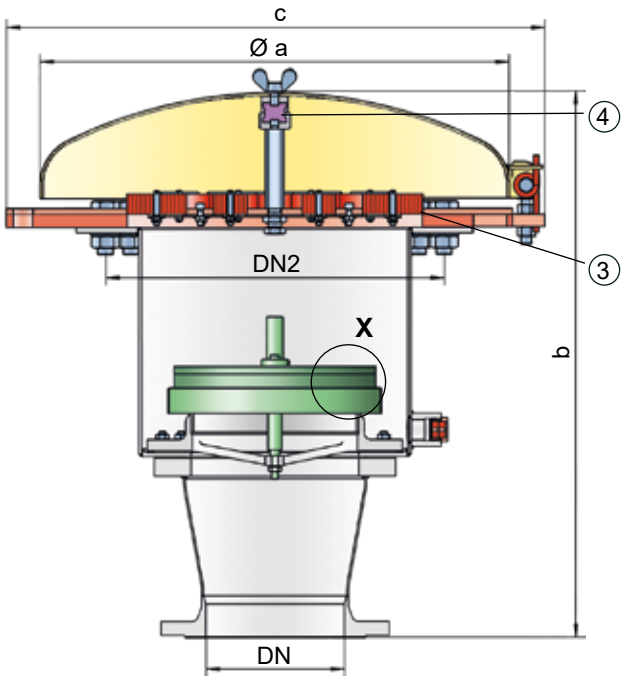
Notizen:

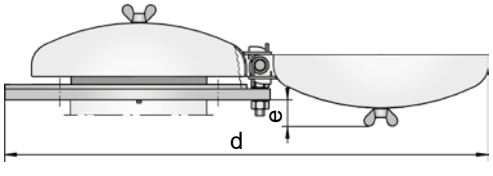


Überdruckventil

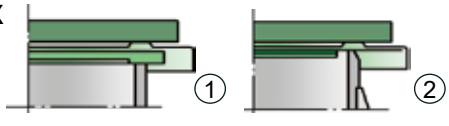
deflagrations- und dauerbrandsicher

PROTEGO® D-SVL-EB-IIA





Einzelheit **X**



Druckeinstellungen:

Überdruck: +2,0 mbar bis +60 mbar
Höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das deflagrations- und dauerbrandsichere Ventil des Typs PROTEGO® D-SVL-EB ist ein hoch entwickeltes Überdruckventil mit integrierter Flammendurchschlagsicherung PROTEGO® EB. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur flammendurchschlagsicheren Entlüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet einerseits zuverlässigen Schutz vor Überdruck bzw. verhindert unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck und gewährleistet andererseits Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen und einen lang anhaltenden Abbrand – Dauerbrand. Die PROTEGO® Flammensicherung ist so ausgelegt, dass minimale Druckverluste bei maximaler Sicherheit erreicht werden, und das bei großen Strömungsleistungen. Das Ventil PROTEGO® D-SVL-EB ist für Stoffe der Explosionsgruppe IIA verfügbar.
Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub.

Diese einzigartige 10%-Technologie erlaubt einen Ansprechdruck, der nur 10% unter dem maximal zulässigen Tankdruck liegt. Dieses Öffnungsverhalten ist typisch für Sicherheitsventile. Nach einer jahrelangen Entwicklungsarbeit ist es gelungen, dies auch bei niedrigen Drücken zu erfüllen.
Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Dichtfolie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Wird der eingestellte Ansprechdruck überschritten, treten explosionsfähige Gas/ bzw. Produktdampf/Luft-Gemische aus. Kommen diese Gemische zur Entzündung, verhindert die integrierte Flammendurchschlagsicherung PROTEGO® EB (3) ein Rückzünden in den Tank. Strömt weiteres Gemisch nach, hält die PROTEGO® Flammensicherung einem Dauerbrand stand. Dadurch ist das Ventil geschützt und erfüllt auch im Falle eines Dauerbrandes seine Funktion. Die federnd aufgehängte Wetterschutzhaube klappt auf, sobald das Schmelzelement (4) diese freigibt.
Das Ventil ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar und erfüllt die Anforderungen der europäischen Tankbau-Norm EN 14015 – Anhang L und ISO 28300 (API 2000).

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- dieses Ventil öffnet später und schließt früher als konventionelle Ventile
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen und Dauerbrand durch FLAMMENFILTER®
- PROTEGO® Flammensicherung im Ventil integriert, spart Platz, Gewicht und Kosten
- PROTEGO® Flammensicherung weitgehend vor Verschmutzen und Verkleben durch Produktdämpfe geschützt
- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung
- flammendurchschlagsicherer Kondensatabfluss
- wartungsfreundliche Konstruktion
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER® und Ventilteller

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Demonstration of endurance burning Video

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Überdruckventil in Grundausführung **D-SVL-EB - [–]**

Überdruckventil mit Heizmantel **D-SVL-EB - [H]**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

DN	DN2	a	b	c	d	e
150 / 6“	400 / 16“	705	754	802	1500	109
200 / 8“	400 / 16“	705	846	802	1500	109

Baumaße für das Überdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	Sonderabnahmen auf Anfrage
> 0,90 mm	IIA	D	

Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse Heizmantel (D-SVL-EB-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	
Flanschring	Stahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	
Flammensicherung	A	A, B	

Tabelle 4: Materialkombination der Flammensicherung

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER® Käfig	Stahl	Edelstahl	
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	Edelstahl	
Ankersehne	Edelstahl	Edelstahl	

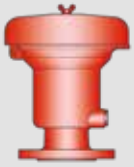
Tabelle 3: Auswahl Material Ventilteller

Ausführung	A	B	C	D	E	F
Druckstufe (mbar)	+2,0 bis +3,5	>+3,5 bis +14	>+14 bis +35	>+35 bis +60	>+14 bis +35	>+35 bis +60
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch	PTFE	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

Tabelle 6: Flanschanschlussart

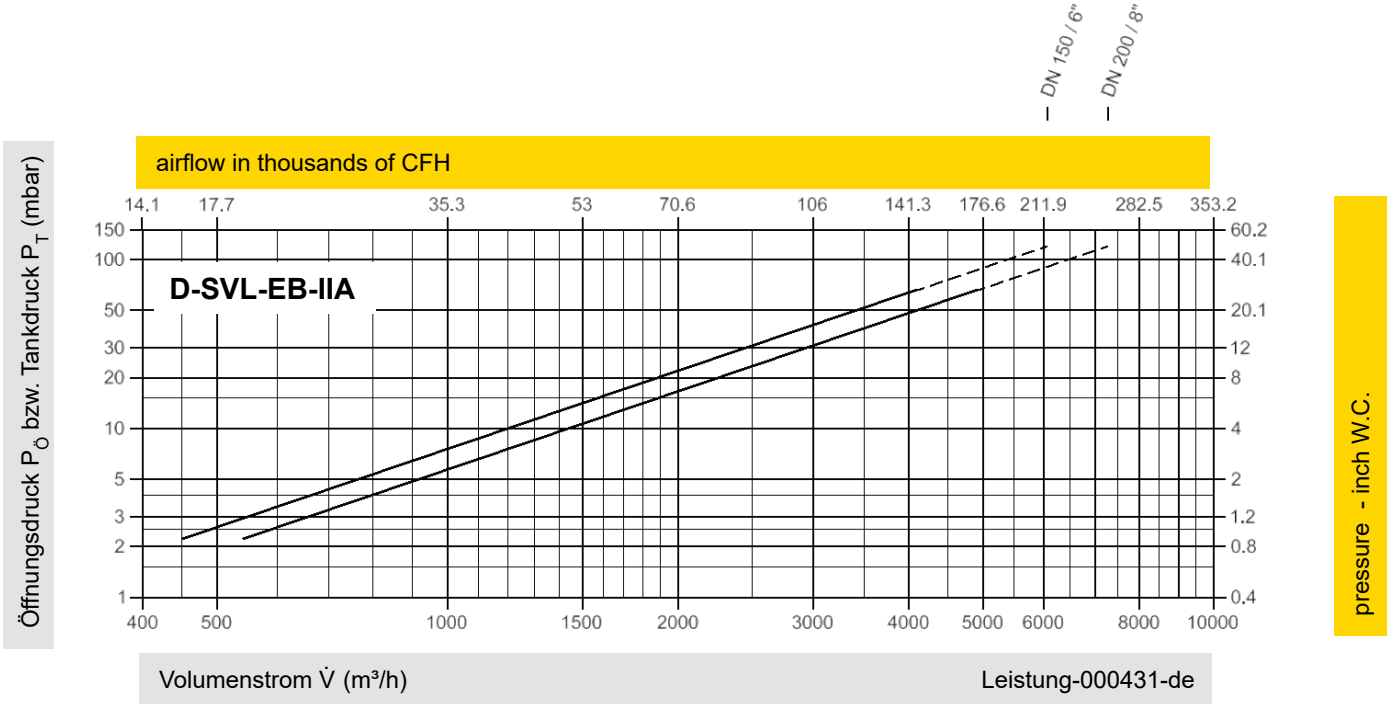
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	



Überdruckventil

Volumenstromdiagramm

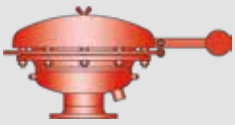
PROTEGO® D-SVL-EB-IIA



Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

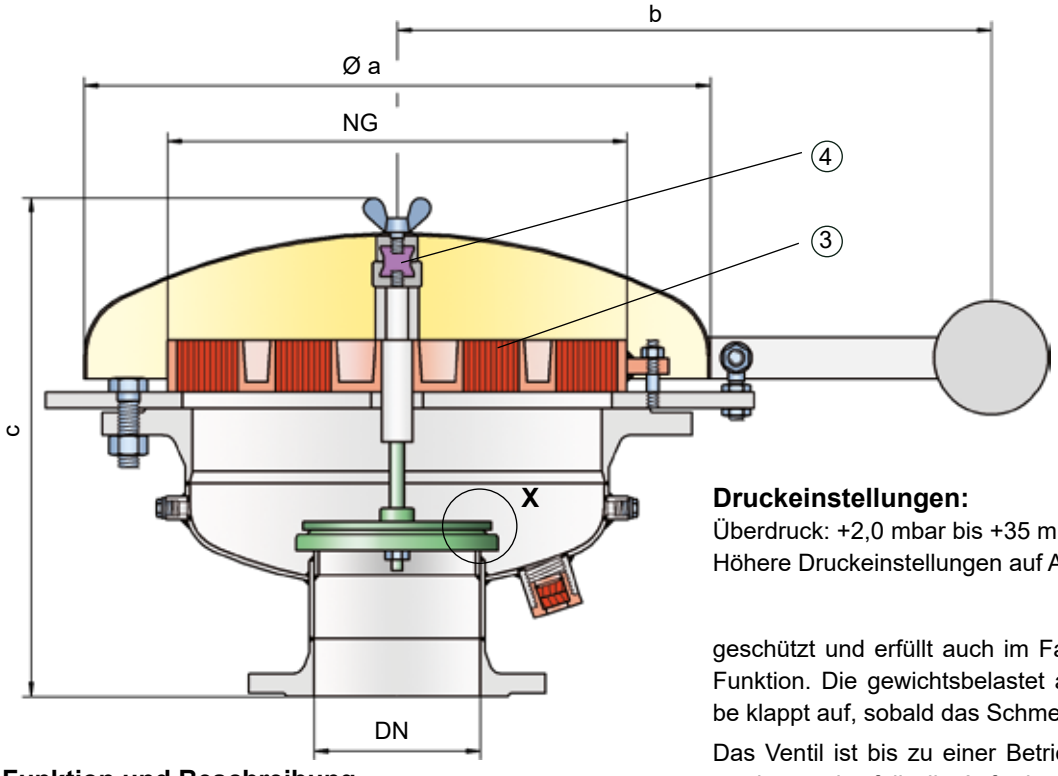
Notizen:

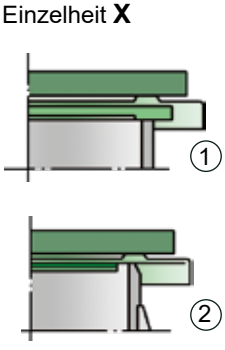


Überdruckventil

deflagrations- und dauerbrandsicher

PROTEGO® BE/HR-D





Druckeinstellungen:
Überdruck: +2,0 mbar bis +35 mbar
Höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das deflagrations- und dauerbrandsichere Ventil des Typs PROTEGO® BE/HR-D ist ein hoch entwickeltes Überdruckventil mit integrierter PROTEGO® Flammensicherung. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur flammendurchschlagsicheren Entlüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet einerseits zuverlässigen Schutz vor Überdruck bzw. verhindert unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck und gewährleistet andererseits Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen und einen lang anhaltenden Abbrand – Dauerbrand. Die PROTEGO® Flammensicherung ist so ausgelegt, dass minimale Druckverluste bei maximaler Sicherheit erreicht werden, und das bei großen Strömungsleistungen. Das Ventil PROTEGO® BE/HR-D ist für Stoffe der Explosionsgruppe IIA verfügbar.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb von 40% Drucksteigerung den Öffnungsdruck. Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Dichtfolie gewährleistet. Nachdem der Überdruck abgebaut wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Wird der eingestellte Ansprechdruck überschritten, treten explosionsfähige Gas/ bzw. Produktdampf/Luft-Gemische aus. Kommen diese Gemische zur Entzündung, verhindert die integrierte PROTEGO® Flammensicherung (3) ein Rückzünden in den Tank. Strömt weiteres Gemisch nach, hält die PROTEGO® Flammensicherung einem Dauerbrand stand. Dadurch ist das Ventil geschützt und erfüllt auch im Falle eines Dauerbrandes seine Funktion. Die gewichtsbelastet aufgehängte Wetterschutzhaube klappt auf, sobald das Schmelzelement (4) diese freigibt.

Das Ventil ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar und erfüllt die Anforderungen der europäischen Tankbau-Norm EN 14015 – Anhang L und ISO 28300 (API 2000).

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- benötigt nur 40% Überdruck, um den Vollhub zu erreichen
- Durch die 40%-Technologie können höhere Einstelldrücke verwendet werden, was zu einem geringeren Produktverlust im Vergleich zur herkömmlichen 100%-Technologie führt (vgl. API 2000).
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- hohe Strömungsleistung durch großen FLAMMENFILTER® Querschnitt
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen und Dauerbrand durch FLAMMENFILTER®
- PROTEGO® Flammensicherung im Ventil integriert, spart Platz, Gewicht und Kosten
- PROTEGO® Flammensicherung weitgehend vor Verschmutzen und Verkleben durch Produktdämpfe geschützt
- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung
- flammendurchschlagsicherer Kondensatabfluss
- wartungsfreundlicher Aufbau

Demonstration of endurance burning
Video

Ausführungsart und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet.

Überdruckventil in Grundausführung **BE/HR-D-400/...**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	150 / 6"	200 / 8"	NG = Nenngröße
NG	400 / 16"	400 / 16"	
a	600	600	
b	545	545	
c	485	485	

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	Sonderabnahmen auf Anfrage
> 0,90 mm	IIA	D	

Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	
Flammensicherung	A	B	

Tabelle 4: Materialkombinationen der Flammensicherung

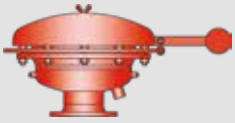
Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER® Käfig	Stahl	Edelstahl	
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	Edelstahl	

Tabelle 5: Auswahl Material Ventilteller

Ausführung	A	B	C	Sonderwerkstoffe sowie höhere Druck-einstellungen auf Anfrage
Druckstufe (mbar)	+2,0 bis +3,5	>+3,5 bis +14	>+14 bis +35	
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	

Tabelle 6: Flanschanschlussart

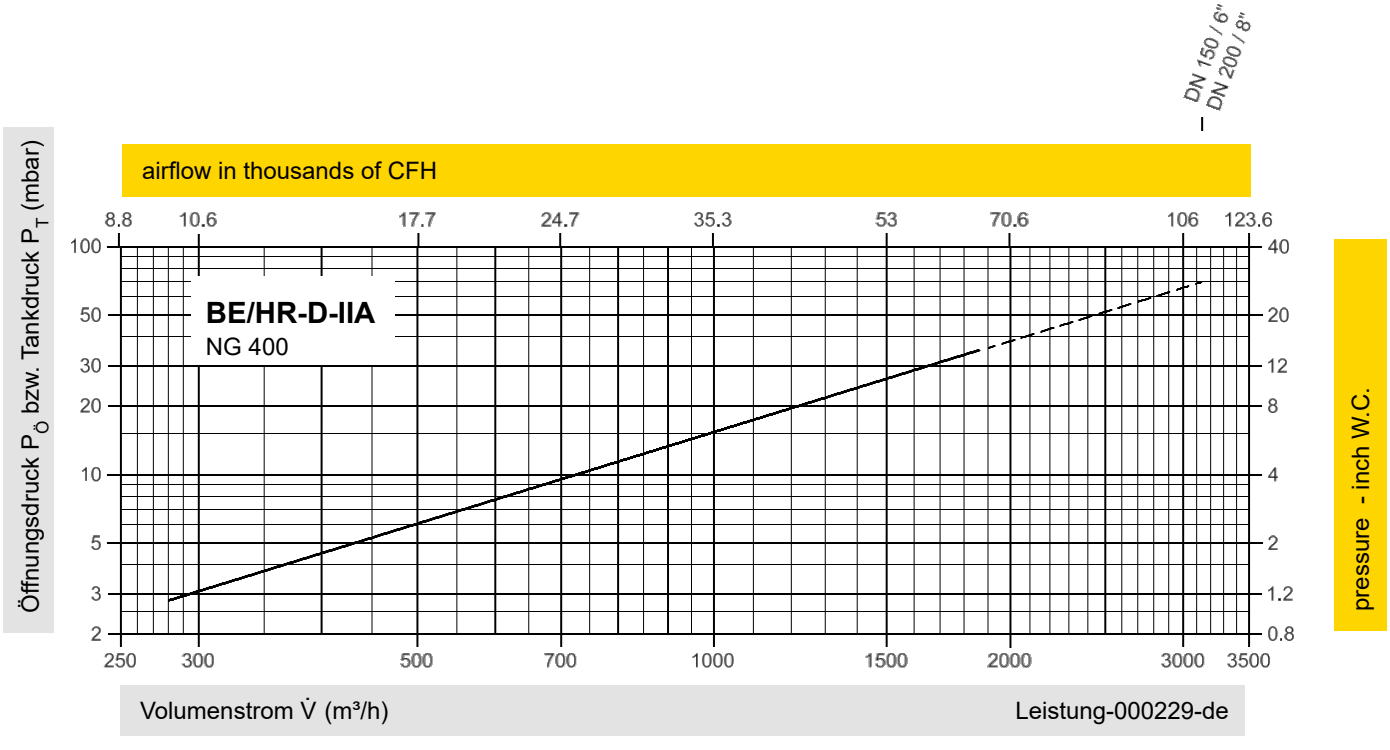
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	



Überdruckventil

Volumenstromdiagramm

PROTEGO® BE/HR-D



Hinweis

$$\text{Ventil-Ansprechdruck} = \frac{\text{Öffnungsdruck bzw. Tankdruck}}{1{,}4}$$

Ansprechdruck = das Ventil beginnt unter Betriebsbedingungen zu öffnen

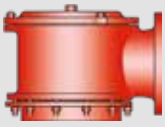
Öffnungsdruck = Ansprechdruck + Öffnungsdruckdifferenz

Öffnungsdruckdifferenz = Drucksteigerung nach dem Ansprechen bis zum Erreichen der erforderlichen Leistung

Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

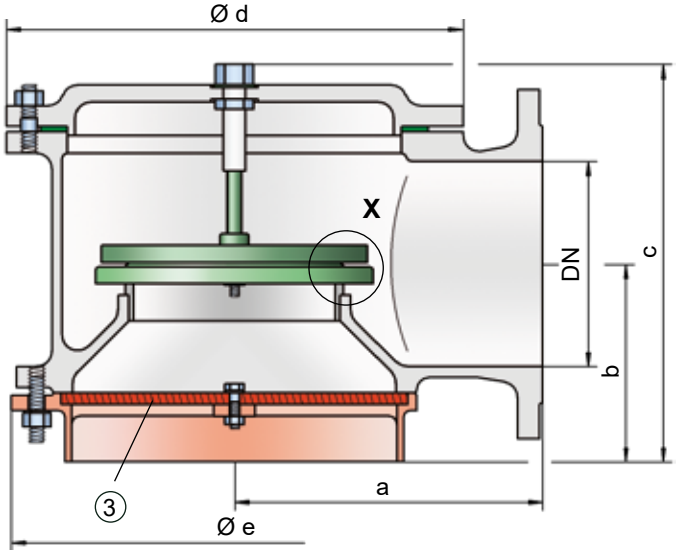
Notizen:



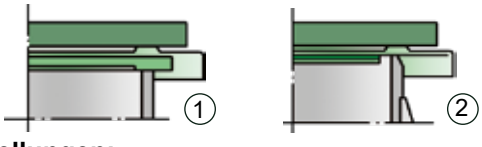
Unterdruckventil

deflagrationssicher

PROTEGO® SV/E



Einzelheit **X**



Druckeinstellungen:

Unterdruck: -2,0 mbar bis -60 mbar (-0,2 kPa bis -6 kPa)
Höhere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das deflagrationssichere Ventil des Typs PROTEGO® SV/E ist ein hoch entwickeltes Unterdruckventil mit integrierter PROTEGO® Flammensicherung. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur flammendurchschlagsicheren Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet einerseits zuverlässigen Schutz vor Unterdruck bzw. verhindert Lufteintritt bis nahe zum Ansprechdruck und gewährleistet andererseits Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen. Die PROTEGO® Flammensicherung ist so ausgelegt, dass minimale Druckverluste bei maximaler Sicherheit erreicht werden, und das bei großen Strömungsleistungen. Das Ventil PROTEGO® SV/E ist für Stoffe der Explosionsgruppen IIA bis IIC einsetzbar.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung den Öffnungsdruck. Diese einzigartige 10%-Technologie erlaubt einen Ansprechdruck, der nur 10% unter dem maximal zulässigen Tankunterdruck liegt. Dieses Öffnungsverhalten ist typisch für Sicherheitsventile. Nach einer jahrelangen Entwicklungsarbeit ist es gelungen, dies auch bei niedrigen Drücken zu erfüllen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Vakuumhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Dichtfolie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Wird das Ventil in explosionsfähiger Atmosphäre eingesetzt und kommt diese Gemischwolke zur Entzündung, entsteht eine atmosphärische Deflagration. Der integrierte FLAMMENFILTER® (3) verhindert hierbei ein Hineinzünden in den Tank.

Das Ventil ist standardmäßig bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar und erfüllt die Anforderungen der europäischen Tankbau-Norm EN 14015 –Anhang L und ISO 28300 (API 2000). Davon abweichend sind Sonderzulassungen mit höheren Betriebstemperaturen erhältlich.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage. Zertifikate von Klassifikationsgesellschaften für den Einsatz auf Schiffen liegen ebenfalls vor (IMO).

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- hervorragende Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und Umweltbelastungen
- Ansprechdruck wegen der 10%-Technologie nah beim Öffnungsdruck, dadurch bessere Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40% oder 100%-Technologie arbeiten
- hohe Strömungsleistung
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen durch FLAMMENFILTER®
- FLAMMENFILTER® im Ventil integriert, spart Platz, Gewicht und Kosten
- FLAMMENFILTER® weitgehend vor Verschmutzen und Verkleben durch Produktdämpfe geschützt
- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung
- wartungsfreundliche Konstruktion
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung von FLAMMENFILTER® und Ventilteller
- in Sonderausführung mit Anlüftvorrichtung lieferbar (Schiffsausführung)

Ausführungsarten und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet. **Höhere Unterdrücke werden auf Anfrage in Sonderausführung mit Federbelastung realisiert.**

Es stehen vier Ausführungen zur Auswahl:

Unterdruckventil in Grundausführung	**SV/E-[–]-[–]**
Unterdruckventil mit Heizmantel (max. Heizmediumtemperatur +85°C)	**SV/E-[–]-[H]**
Unterdruckventil mit Anlüftvorrichtung (Schiffsausführung)	**SV/E-[S]-[–]**
Unterdruckventil mit Anlüftvorrichtung (Schiffsausführung) und Heizmantel (max. Heizmediumtemperatur +85°C)	**SV/E-[S]-[H]**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Vents - 10% Technology
(Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology
(Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte das Volumenstromdiagramm auf der folgenden Seite

DN	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"
a	140	170	190	230	300	325	425
b	105	115	125	165	195	230	280
c	225	240	320	410	460	525	575
d	170	235	280	335	445	505	505
e	215	215	255	345	435	470	635

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
≥ 0,65 mm	IIB3	C	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,5 mm	IIB	B	
< 0,5 mm	IIC	B	

Tabelle 3: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in C°	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
-	Kennzeichnung	

Tabelle 4: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C	
Gehäuse Heizmantel (SV/E-(S)-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	
Flammensicherung	B	B	

Tabelle 5: Materialkombinationen der Flammensicherung

Ausführung	B	
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	

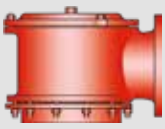
Tabelle 6: Auswahl Material Ventilteller

Ausführung	A	B	C	D	E	F
Druckstufe (mbar)	-2,0 bis -3,5	<-3,5 bis -14	<-14 bis -35	<-35 bis -60	<-14 bis -35	<-35 bis -60
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch	PTFE	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

Tabelle 7: Flanschanschlussart

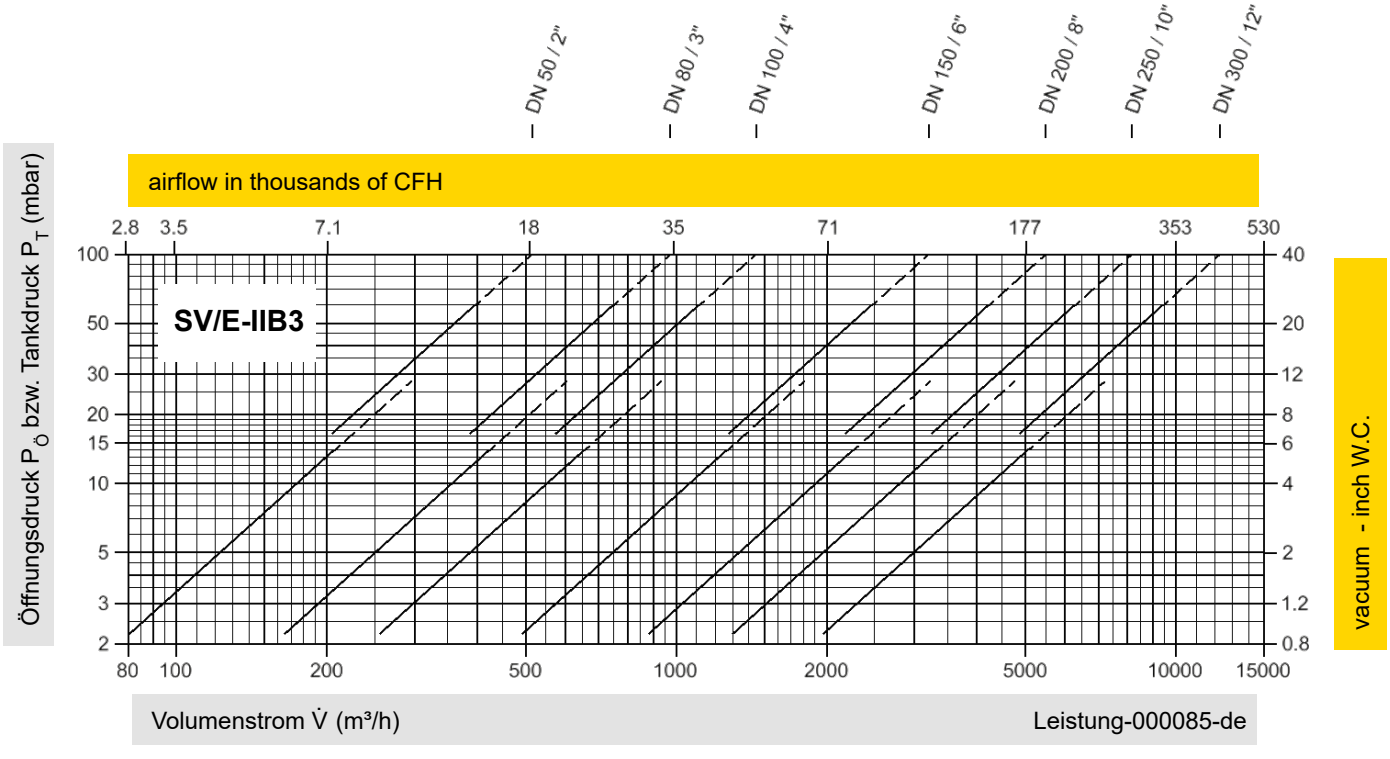
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

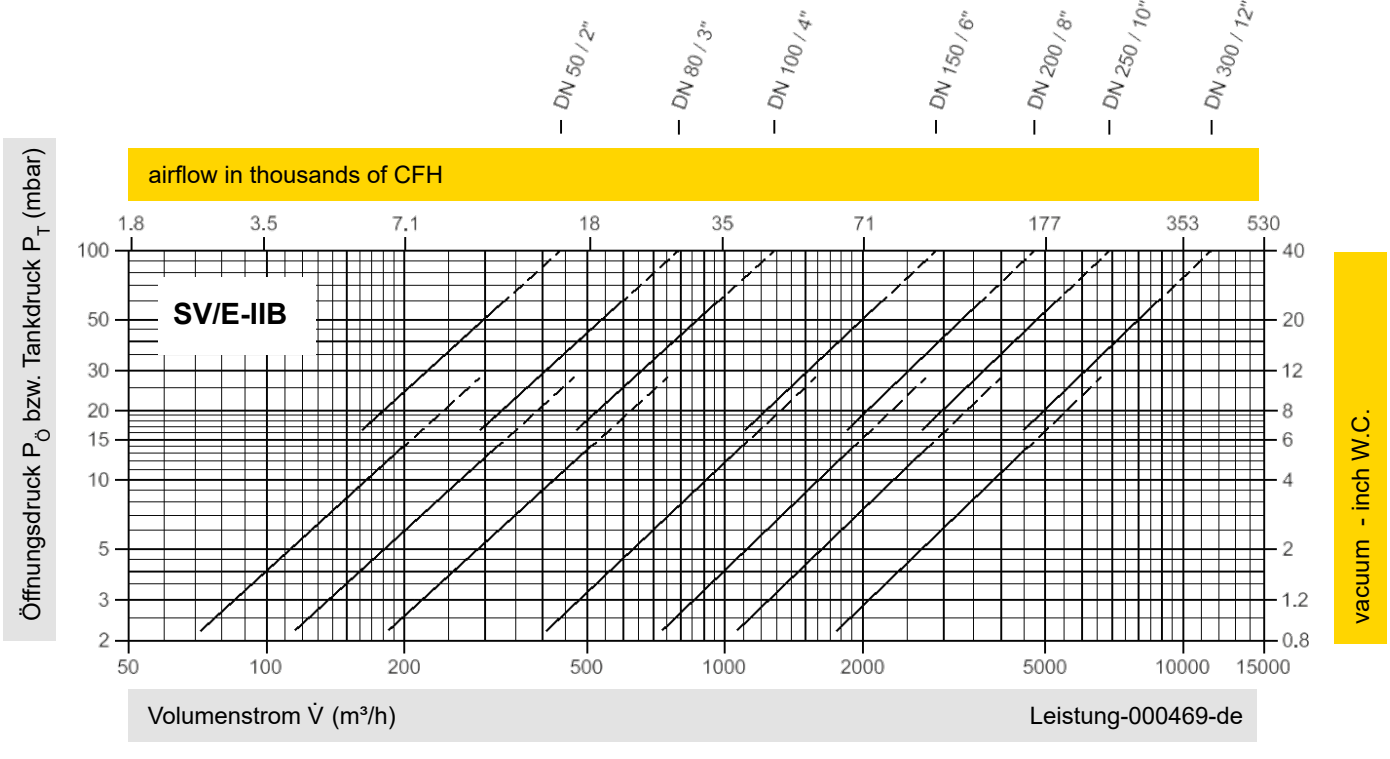


Unterdruckventil

Volumenstromdiagramm

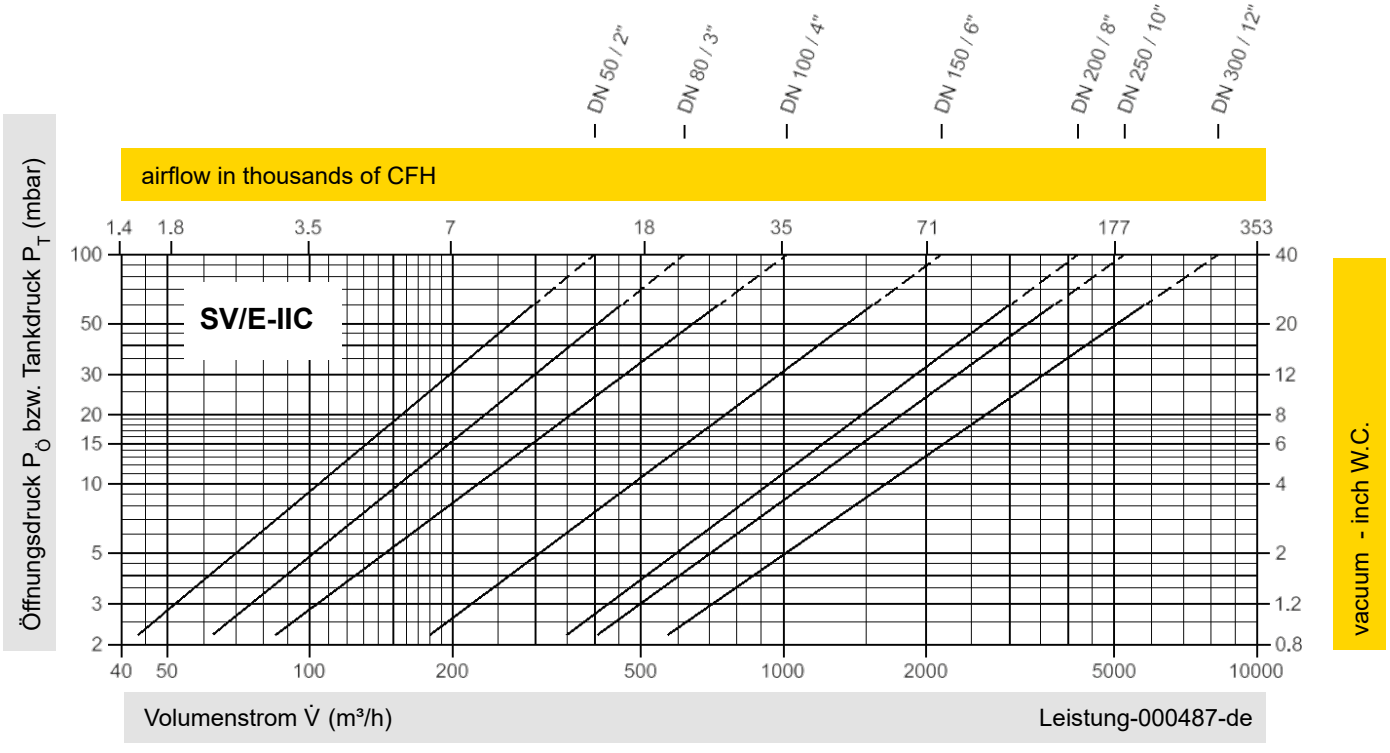
PROTEGO® SV/E

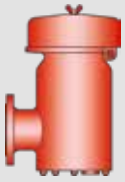




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

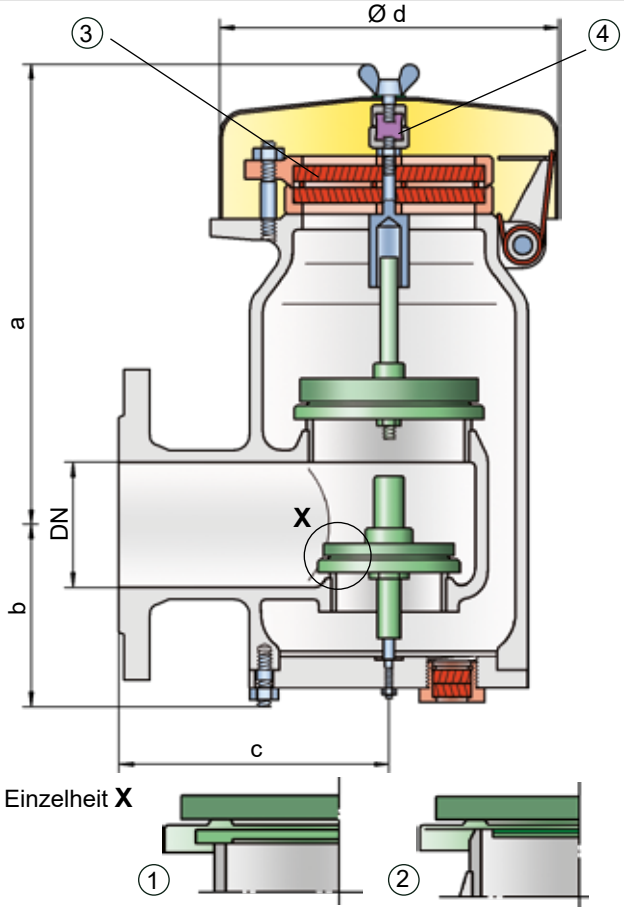

DN 50 / 2"
DN 80 / 3"
DN 100 / 4"
DN 150 / 6"
DN 200 / 8"
DN 250 / 10"
DN 300 / 12"
airflow in thousands of CFH
Öffnungsdruck $P_Ö$ bzw. Tankdruck P_T (mbar)
SV/E-IIC
1.4 1.8 3.5 7 18 35 71 177 353
100 50 30 20 15 10 5 3 2
40 20 12 8 6 4 2 1.2 0.8
40 50 100 200 500 1000 2000 5000 10000
vacuum - inch W.C.
Volumenstrom V̇ (m³/h)
Leistung-000487-de



Über- und Unterdruckventil

deflagrations- und dauerbrandsicher

PROTEGO® PV/EB



Druckeinstellungen:

Überdruck: +2,0 mbar bis +210 mbar
Unterdruck: –14 mbar bis –35 mbar
Unterdruck: –3,5 mbar bis –14 mbar
bei Überdruck bis max. +150 mbar
Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das deflagrations- und dauerbrandsichere Ventil des Typs PROTEGO® PV/EB ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil mit integrierter PROTEGO® Flammensicherung. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur flammendurchschlagsicheren Ent- und Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet einerseits zuverlässigen Schutz vor Über- und Unterdruck bzw. verhindert Lufteintritt und unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck und gewährleistet andererseits Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen und einen lang anhaltenden Abbrand – Dauerbrand. Die PROTEGO® Flammensicherung ist so ausgelegt, dass minimale Druckverluste bei maximaler Sicherheit erreicht werden, und das bei großen Strömungsleistungen. Das Ventil PROTEGO® PV/EB ist für Stoffe der Explosionsgruppen IIA verfügbar.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung den Öffnungsdruck. Diese einzigartige 10%-Technologie erlaubt einen Ansprechdruck, der nur 10% unter dem maximal zulässigen Tankdruck liegt. Dieses Öffnungsverhalten ist typisch für Sicherheitsventile. Nach einer jahrelangen Entwicklungsarbeit ist es gelungen, dies auch bei niedrigen Drücken zu erfüllen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Dichtfolie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut bzw. der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Wird der eingestellte Ansprechdruck überschritten, treten explosionsfähige Gas/ bzw. Produktdampf/Luft-Gemische aus. Kommen diese Gemische zur Entzündung, verhindert die integrierte PROTEGO® Flammensicherung (3) ein Rückzünden in den Tank. Strömt weiteres Gemisch nach, hält die PROTEGO® Flammensicherung einem Dauerbrand stand. Dadurch ist das Ventil geschützt und erfüllt auch im Falle eines Dauerbrandes seine Funktion. Die federnd aufgehängte Wetterschutzhaube klappt auf, sobald das Schmelzelement (4) diese freigibt.

Das Ventil ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar und erfüllt die Anforderungen der europäischen Tankbau-Norm EN 14015 – Anhang L und ISO 28300 (API 2000).

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- hervorragende Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und Umweltbelastungen
- Ansprechdruck wegen der 10%-Technologie nah beim Öffnungsdruck, dadurch bessere Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40% oder 100%-Technologie arbeiten
- dieses Ventil öffnet später und schließt früher als konventionelle Ventile
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen und Dauerbrand durch FLAMMENFILTER®
- PROTEGO® Flammensicherung im Ventil integriert, spart Platz, Gewicht und Kosten
- PROTEGO® Flammensicherung weitgehend vor Verschmutzen und Verkleben durch Produktdämpfe geschützt
- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung
- flammendurchschlagsicherer Kondensatabfluss
- wartungsfreundliche Konstruktion
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER® und Ventilteller
- in Sonderausführung mit Anlüftvorrichtung lieferbar

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Demonstration of endurance burning Video

Ausführungsarten und Spezifikationen

Das Ventil ist in den Druckstufen für Überdruck und Unterdruck nahezu beliebig kombinierbar. Die Ventilteller sind gewichtsbelastet. Bei Überschreitung einer Differenz zwischen Druck und Vakuum von 150 mbar kommen Sonder-Ventilteller zum Einsatz.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- und Unterdruckventil in Grundausführung **PV/EB-–**

Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel (maximale Heizmediumtemperatur +85°C) **PV/EB-H**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm — Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	50 / 2"	50 / 2"	80 / 3"	80 / 3"	
Überdruck	≤ +60 mbar	> +60 mbar	≤ +60 mbar	> +60 mbar	
a	308	443	308	443	Baumaße für das Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage
b	108	108	108	108	
c	165	165	167	167	
d	218	218	218	218	

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
> 0,90 mm	IIA	D	Sonderabnahmen auf Anfrage

Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C	
Gehäuse Heizmantel (PV/EB-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	

Tabelle 4: Materialkombination der Flammensicherung

Ausführung	A	
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	
Zwischenlage	Edelstahl	

Tabelle 5: Auswahl Material Überdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	+2,0 bis +3,5	>+3,5 bis +14	>+14 bis +210	>+14 bis +210	Sonderwerkstoffe sowie höhere Überdrücke auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

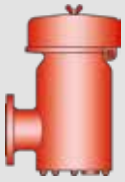
Tabelle 6: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	-3,5 bis -5,0	<-5,0 bis -14	<-14 bis -35	<-14 bis -35	Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdrücke auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

Tabelle 7: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

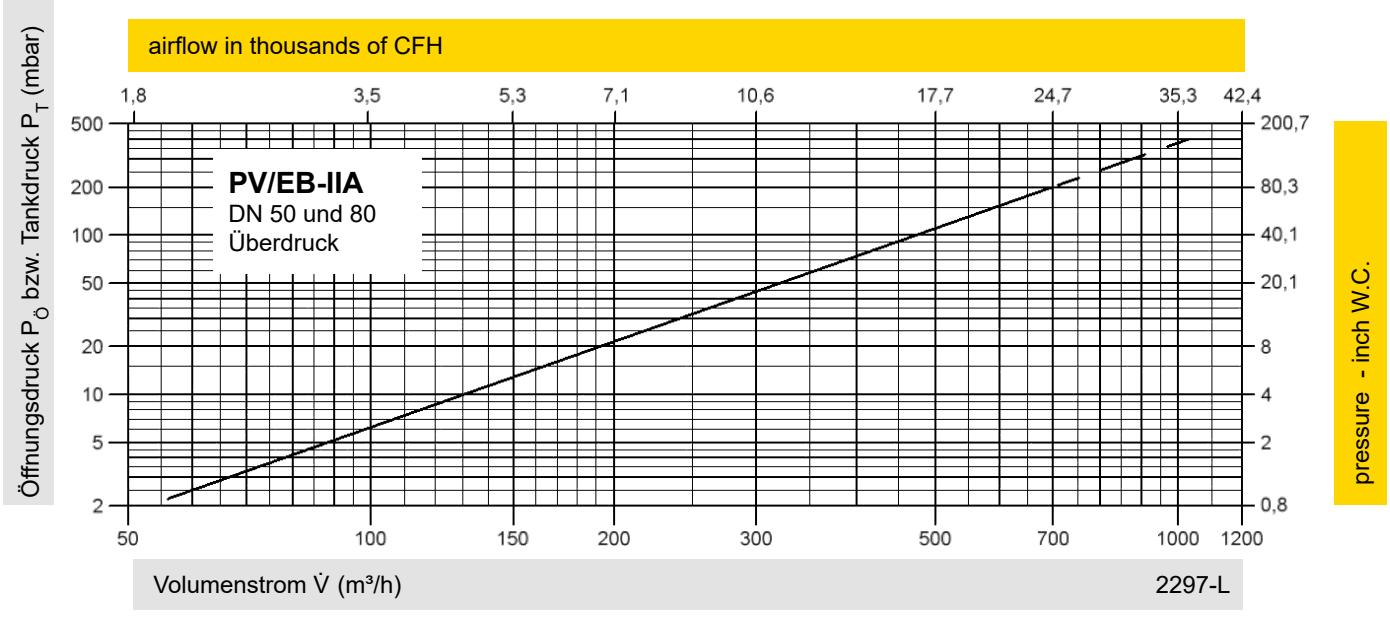
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

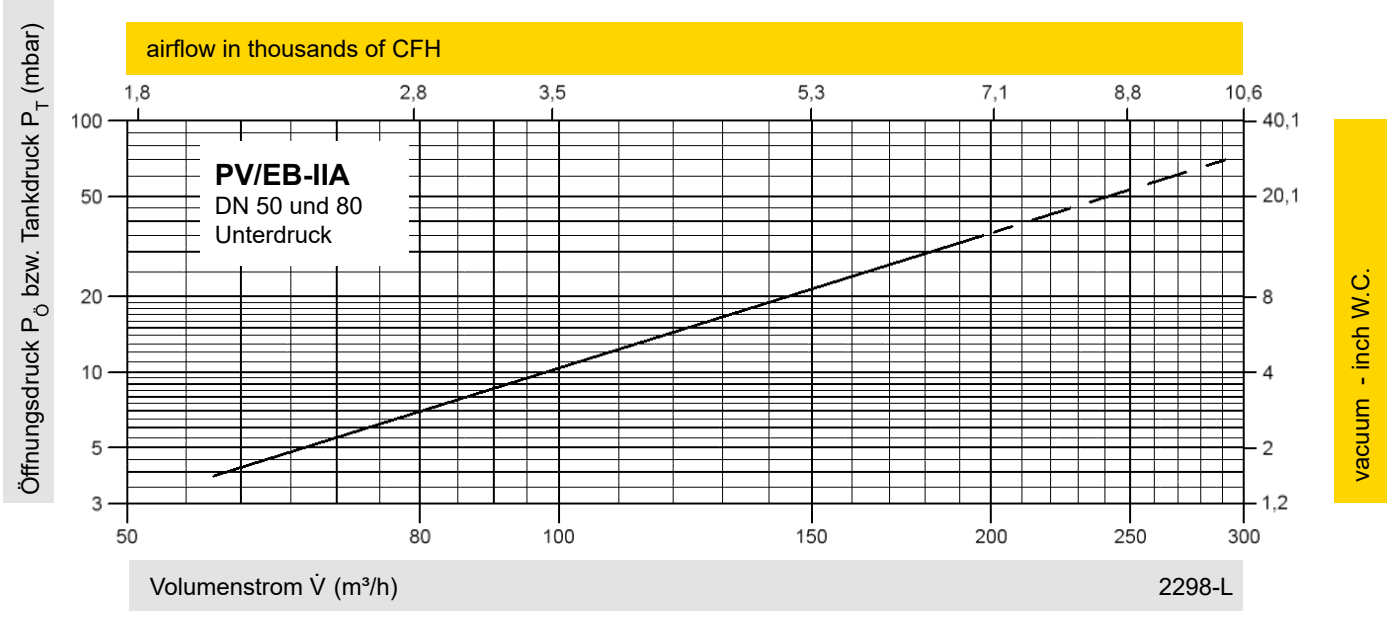


Über- und Unterdruckventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® PV/EB

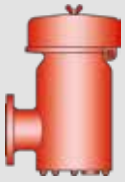




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

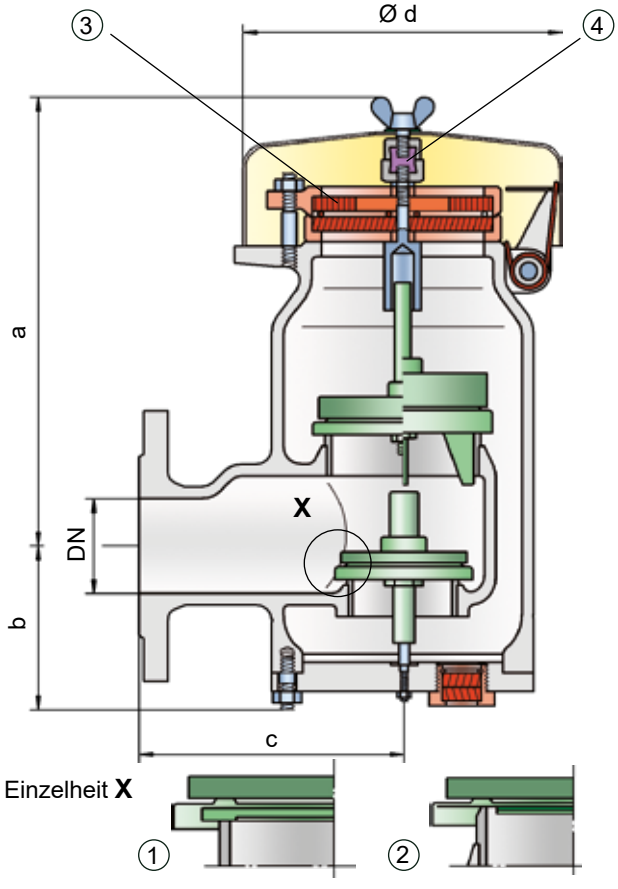
Notizen:



Über- und Unterdruckventil

deflagrations- und dauerbrandsicher

PROTEGO® PV/EB-E



Druckeinstellungen:

Überdruck: +2,0 mbar bis +210 mbar
Unterdruck: –14 mbar bis –35 mbar
Unterdruck: –3,5 mbar bis –14 mbar
bei Überdruck bis max. +150 mbar
Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das deflagrations- und dauerbrandsichere Ventil des Typs PROTEGO® PV/EB-E ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil mit integrierter PROTEGO® Flammensicherung, das speziell im Bereich der Ethanolherstellung, -verarbeitung und -lagerung seine Anwendung findet. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur flammendurchschlagsicheren Ent- und Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet einerseits zuverlässigen Schutz vor Über- und Unterdruck bzw. verhindert Lufteintritt und unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck und gewährleistet andererseits Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen und einen lang anhaltenden Abbrand – Dauerbrand. Die PROTEGO® Flammensicherung ist so ausgelegt, dass minimale Druckverluste bei maximaler Sicherheit erreicht werden. Das Ventil PROTEGO® PV/EB-E ist für Stoffe der Explosionsgruppe IIB1 verfügbar und hier besonders gegenüber Alkohol/Luft-Gemischen (z.B. Ethanol/Luft) deflagrations- und dauerbrandsicher. Die Ventile arbeiten proportional. Dabei sind die Ansprechdrücke entsprechend dem Proportionalverhalten zu wählen (z.B. 10%, 40% oder 100% Drucksteigerung vom Ansprechdruck bis zum Öffnungsdruck mit der erforderlichen Ventilleistung).

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Dichtfolie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut bzw. der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.
Wird der eingestellte Ansprechdruck überschritten, treten explosionsfähige Gas/ bzw. Produktdampf/Luft-Gemische aus. Kommen diese Gemische zur Entzündung, verhindert die integrierte PROTEGO® Flammensicherung (3) ein Rückzünden in den Tank. Strömt weiteres Gemisch nach, hält die PROTEGO® Flammensicherung einem Dauerbrand stand. Dadurch ist das Ventil geschützt und erfüllt auch im Falle eines Dauerbrandes seine Funktion. Die federnd aufgehängte Wetterschutzhaube klappt auf, sobald das Schmelzelement (4) diese freigibt.

Das Ventil ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar und erfüllt die Anforderungen der europäischen Tankbau-Norm EN 14015 – Anhang L und ISO 28300 (API 2000).

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- hervorragende Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- dieses Ventil öffnet später und schließt früher als konventionelle Ventile
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- deflagrations- und dauerbrandsicher gegenüber Alkohol/Luft-Gemischen der Explosionsgruppe IIB1
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen und Dauerbrand durch FLAMMENFILTER®
- PROTEGO® Flammensicherung im Ventil integriert, spart Platz, Gewicht und Kosten
- PROTEGO® Flammensicherung weitgehend vor Verschmutzen und Verkleben durch Produktdämpfe geschützt
- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung
- flammendurchschlagsicherer Kondensatabfluss
- wartungsfreundliche Konstruktion
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER® und Ventilteller
- in Sonderausführung mit Anlüftvorrichtung lieferbar



Demonstration of endurance burning
Video

Ausführungsarten und Spezifikationen

Das Ventil ist in den Druckstufen für Überdruck und Unterdruck nahezu beliebig kombinierbar. Die Ventilteller sind gewichtsbelastet. Bei Überschreitung einer Differenz zwischen Druck und Vakuum von 150 mbar kommen Sonder-Ventilteller zum Einsatz.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- und Unterdruckventil in Grundausführung **PV/EB-E-** **–**

Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel (maximale Heizmediumtemperatur +85°C) **PV/EB-E-** **H**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	50 / 2"	50 / 2"	80 / 3"	80 / 3"	Baumaße für das Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage
Überdruck	≤ +60 mbar	> +60 mbar	≤ +60 mbar	> +60 mbar	
a	308	443	308	443	
b	108	108	108	108	
c	165	165	167	167	
d	218	218	218	218	

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,85 mm	IIB1	–	

Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse Heizmantel (PV/EB-E-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	

Tabelle 4: Materialkombination der Flammensicherung

Ausführung	A	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	
Zwischenlage	Edelstahl	

Tabelle 5: Auswahl Material Überdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	Sonderwerkstoffe sowie höhere Überdrücke auf Anfrage
Druckstufe (mbar)	+2,0 bis +3,5	>+3,5 bis +14	>+14 bis +210	>+14 bis +210	
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

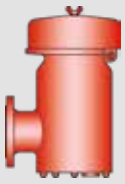
Tabelle 6: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdrücke auf Anfrage
Druckstufe (mbar)	-3,5 bis -5,0	<-5,0 bis -14	<-14 bis -35	<-14 bis -35	
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

Tabelle 7: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

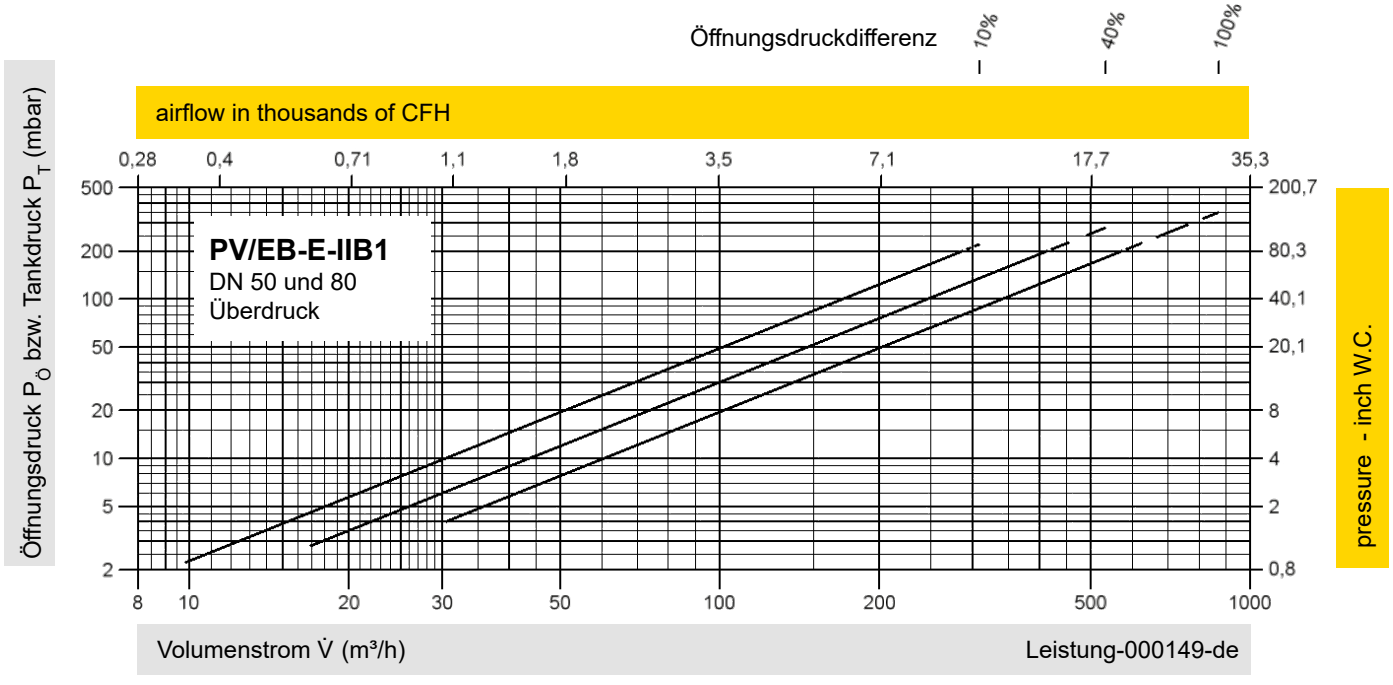
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

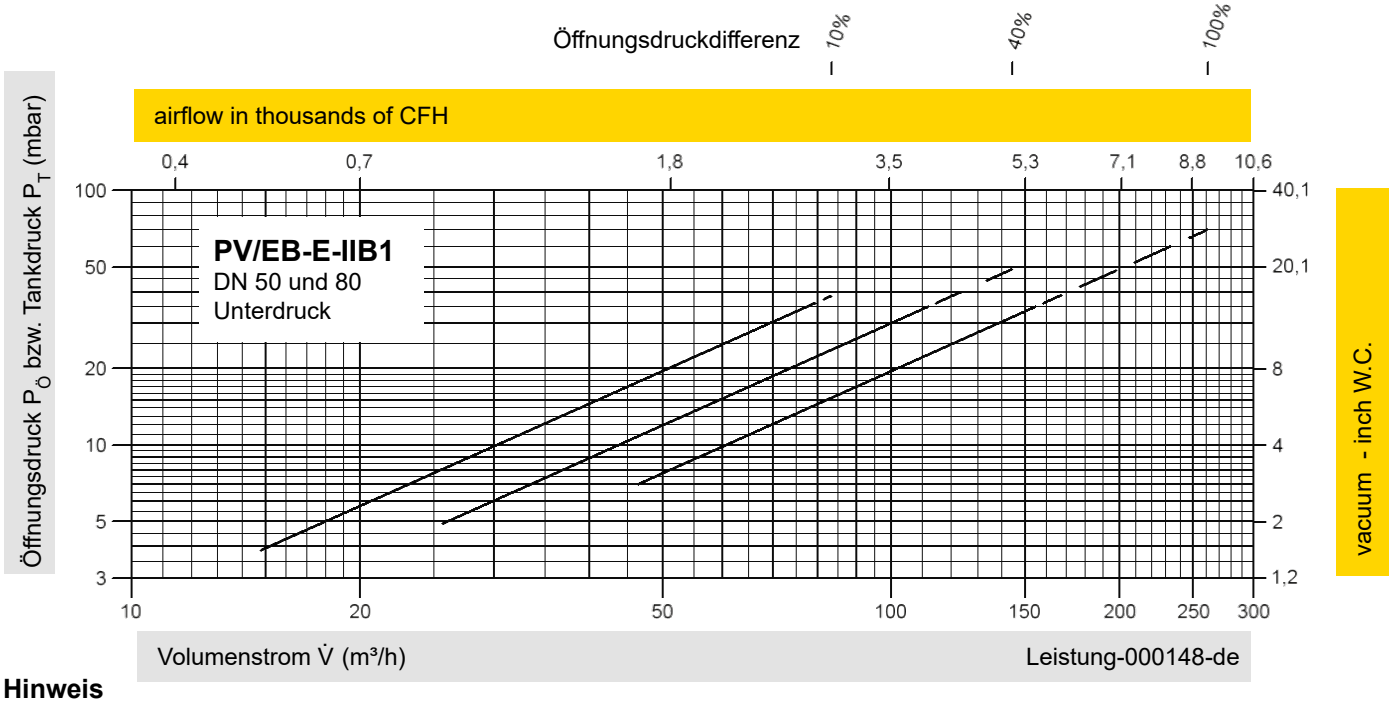


Über- und Unterdruckventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® PV/EB-E





Hinweis

$$\text{Ventil-Ansprechdruck} = \frac{\text{Öffnungsdruck bzw. Tankdruck}}{1 + \frac{\text{Öffnungsdruckdifferenz \%}}{100\%}}$$

Ansprechdruck = das Ventil beginnt unter Betriebsbedingungen zu öffnen

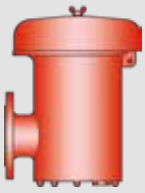
Öffnungsdruck = Ansprechdruck + Öffnungsdruckdifferenz

Öffnungsdruckdifferenz % = prozentuale Drucksteigerung nach dem Ansprechen bis zum Erreichen der erforderlichen Leistung

Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

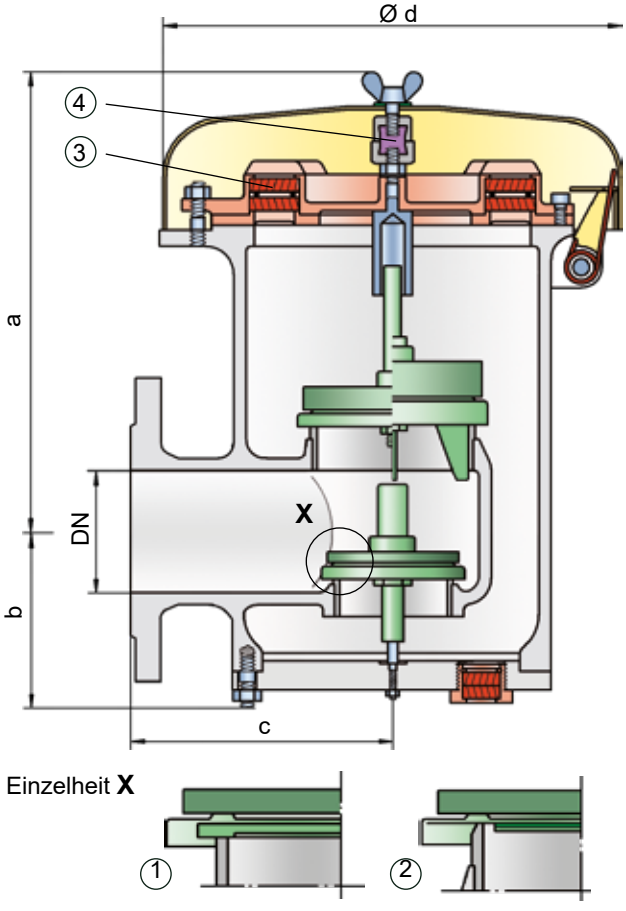
Notizen:



Über- und Unterdruckventil

deflagrations- und dauerbrandsicher

PROTEGO® PV/EBR



Druckeinstellungen:

Überdruck: +2,0 mbar bis +210 mbar
Unterdruck: –14 mbar bis –50 mbar
Unterdruck: –3,5 mbar bis –14 mbar
bei Überdruck bis max. +150 mbar
Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das deflagrations- und dauerbrandsichere Ventil des Typs PROTEGO® PV/EBR ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil für große Strömungsleistungen mit integrierter PROTEGO® Flammensicherung. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur flammendurchschlagsicheren Ent- und Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet einerseits zuverlässigen Schutz vor Über- und Unterdruck bzw. verhindert Lufteintritt und unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck und gewährleistet andererseits Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen und einen lang anhaltenden Abbrand – Dauerbrand. Die PROTEGO® Flammensicherung ist so ausgelegt, dass minimale Druckverluste bei maximaler Sicherheit erreicht werden, und das bei großen Strömungsleistungen. Die Ventile PROTEGO® PV/EBR sind für Stoffe der Explosionsgruppen IIA bis IIB3 verfügbar.

Die Ventile arbeiten proportional. Dabei sind die Ansprechdrücke entsprechend dem Proportionalverhalten zu wählen (z.B. 10%, 40% oder 100% Drucksteigerung vom Ansprechdruck bis zum Öffnungsdruck, bei dem die erforderliche Ventilleistung erreicht wird).

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Dichtfolie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut bzw. der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Wird der eingestellte Ansprechdruck überschritten, treten explosionsfähige Gas/ bzw. Produktdampf/Luft-Gemische aus. Kommen diese Gemische zur Entzündung, verhindert die integrierte PROTEGO® Flammensicherung (3) ein Rückzünden in den Tank. Strömt weiteres Gemisch nach, hält die PROTEGO® Flammensicherung einem Dauerbrand stand. Dadurch ist das Ventil geschützt und erfüllt auch im Falle eines Dauerbrandes seine Funktion. Die federnd aufgehängte Wetterschutzhaube klappt auf, sobald das Schmelzelement (4) diese freigibt.

Das Ventil ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar und erfüllt die Anforderungen der europäischen Tankbau-Norm EN 14015 – Anhang L und ISO 28300 (API 2000).

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- hervorragende Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und Umweltbelastungen
- Ansprechdruck wegen der 10%-Technologie nah beim Öffnungsdruck, dadurch bessere Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40% oder 100%-Technologie arbeiten
- dieses Ventil öffnet später und schließt früher als konventionelle Ventile
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- hohe Strömungsleistung durch größeren FLAMMENFILTER® Querschnitt
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen und Dauerbrand durch FLAMMENFILTER®
- PROTEGO® Flammensicherung im Ventil integriert, spart Platz, Gewicht und Kosten
- PROTEGO® Flammensicherung weitgehend vor Verschmutzen und Verkleben durch Produktdämpfe geschützt
- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung
- flammendurchschlagsicherer Kondensatabfluss
- wartungsfreundliche Konstruktion
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER® und Ventilteller
- in Sonderausführung mit Anlüftvorrichtung lieferbar

Demonstration of endurance burning
Video

Ausführungsarten und Spezifikationen

Das Ventil ist in den Druckstufen für Überdruck und Unterdruck nahezu beliebig kombinierbar. Die Ventilteller sind gewichtsbelastet. Bei Überschreitung einer Differenz zwischen Druck und Vakuum von 150 mbar kommen Sonder-Ventilteller zum Einsatz.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- und Unterdruckventil in Grundausführung **PV/EBR- –**

Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel (maximale Heizmediumtemperatur +85°C) **PV/EBR- H**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	80 / 3"	80 / 3"	100 / 4"	100 / 4"	
Überdruck	≤ +35 mbar	> +35 mbar	≤ +35 mbar	> +35 mbar	
a	345	475	345	475	Baumaße für das Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage
b	141	141	141	141	
c	218	218	218	218	
d	353	353	353	353	

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
> 0,90 mm	IIA	D	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C	
Gehäuse Heizmantel (PV/EBR-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	

Tabelle 4: Materialkombination der Flammensicherung

Ausführung	A	
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	
Zwischenlage	Edelstahl	

Tabelle 5: Auswahl Material Überdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	+2,0 bis +3,5	>+3,5 bis +14	>+14 bis +210	>+14 bis +210	Sonderwerkstoffe sowie höhere Überdrücke auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

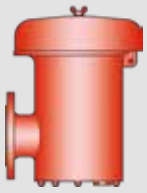
Tabelle 6: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	-3,5 bis -5,0	<-5,0 bis -14	<-14 bis -50	<-14 bis -50	Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdrücke auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

Tabelle 7: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

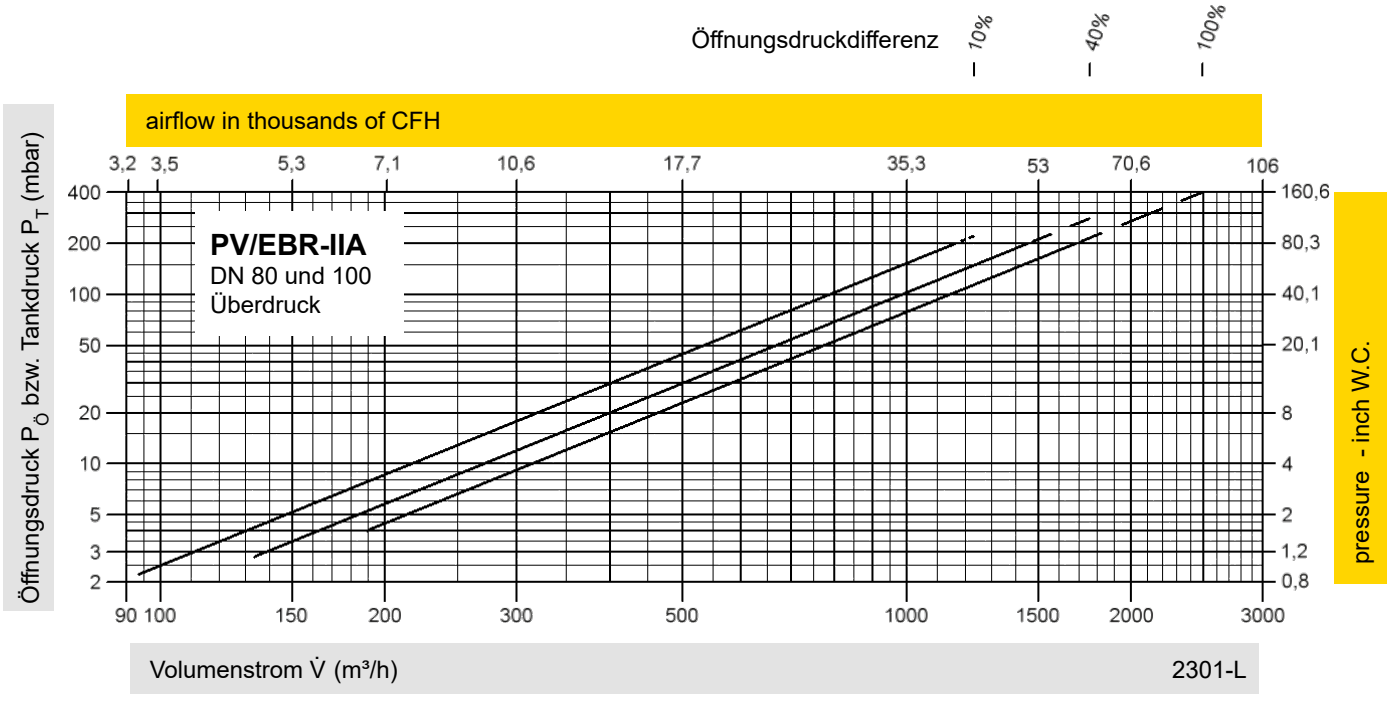
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

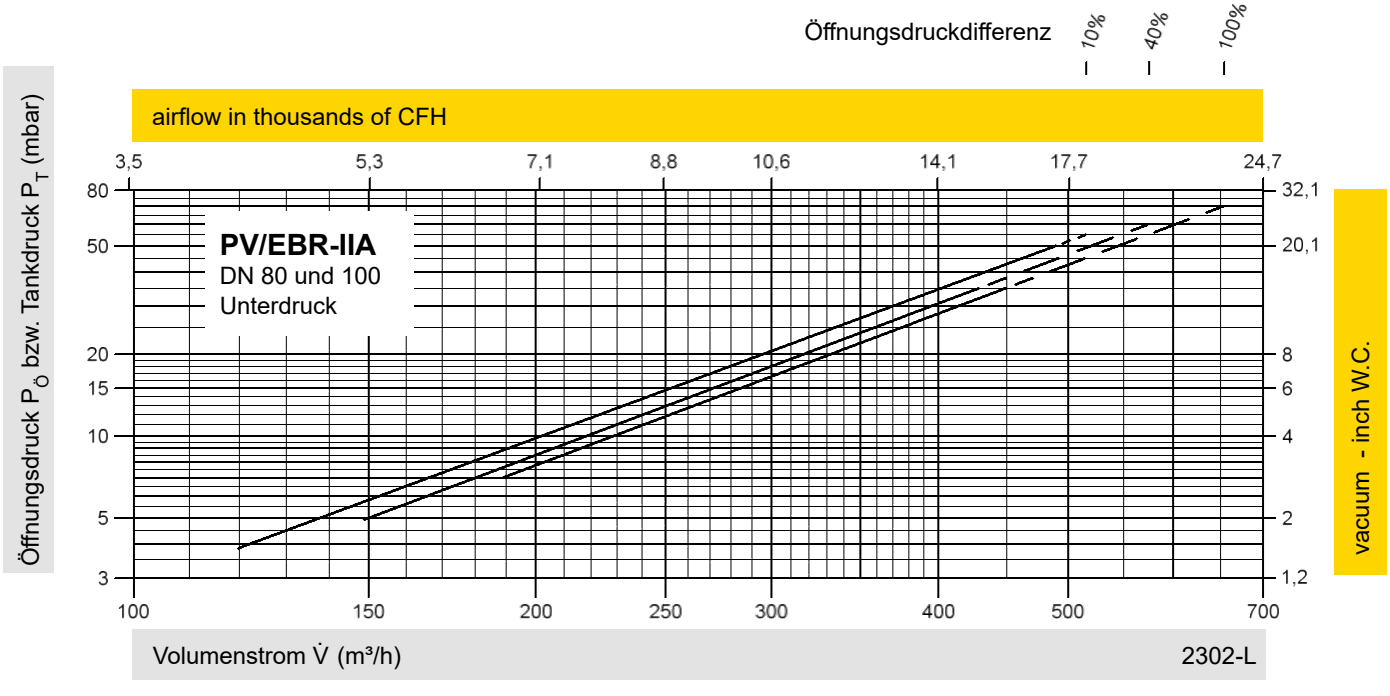


Über- und Unterdruckventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® PV/EBR





Hinweis

$$\text{Ventil-Ansprechdruck} = \frac{\text{Öffnungsdruck bzw. Tankdruck}}{1 + \frac{\text{Öffnungsdruckdifferenz \%}}{100\%}}$$

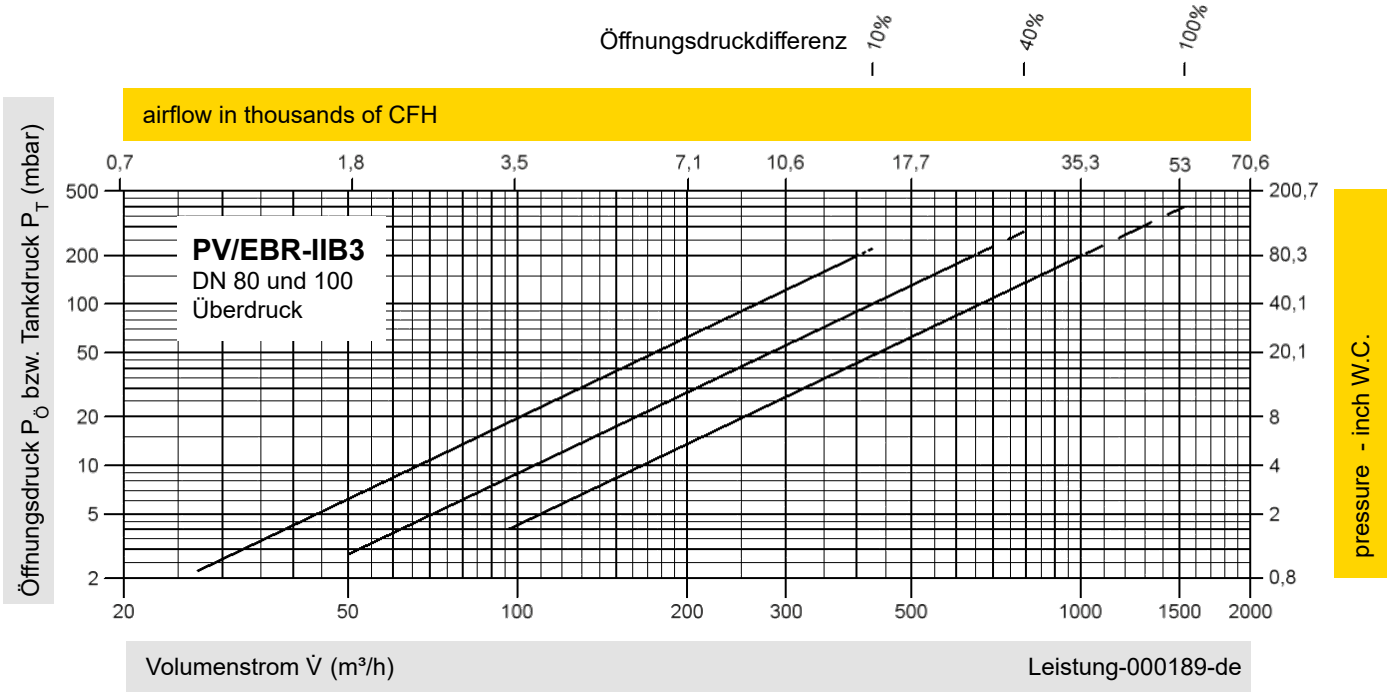
Ansprechdruck = das Ventil beginnt unter Betriebsbedingungen zu öffnen

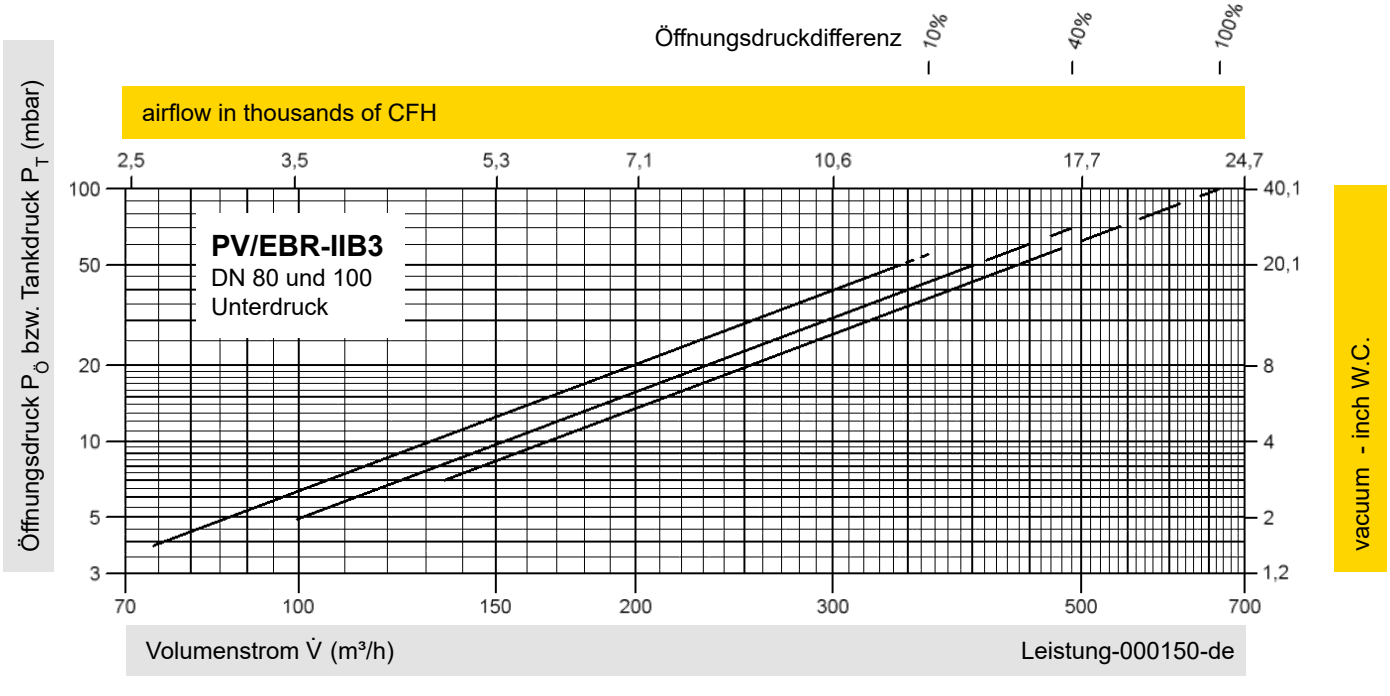
Öffnungsdruck = Ansprechdruck + Öffnungsdruckdifferenz

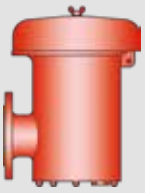
Öffnungsdruckdifferenz % = prozentuale Drucksteigerung nach dem Ansprechen bis zum Erreichen der erforderlichen Leistung

Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.


Öffnungsdruckdifferenz
10%
40%
100%
airflow in thousands of CFH
0,7
1,8
3,5
7,1
10,6
17,7
35,3
53
70,6
500
200
100
50
20
10
5
2
200,7
80,3
40,1
20,1
8
4
2
0,8
PV/EBR-IIB3
DN 80 und 100
Überdruck
20
50
100
200
300
500
1000
1500
2000
Öffnungsdruck P_Ö bzw. Tankdruck P_T (mbar)
pressure - inch W.C.
Volumenstrom V̇ (m³/h)
Leistung-000189-de

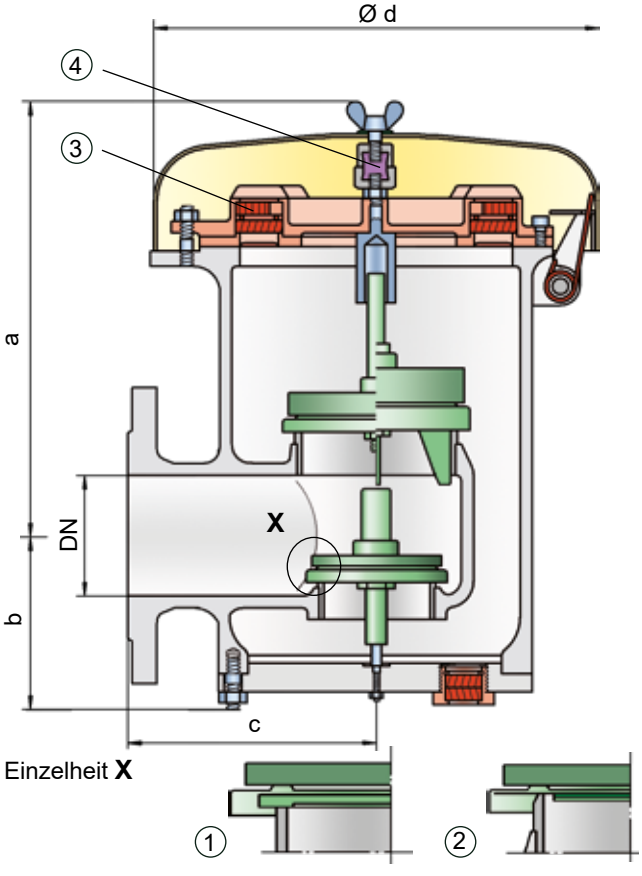

Öffnungsdruckdifferenz
10%
40%
100%
airflow in thousands of CFH
2,5
3,5
5,3
7,1
10,6
17,7
24,7
100
50
20
10
5
3
40,1
20,1
8
4
2
1,2
PV/EBR-IIB3
DN 80 und 100
Unterdruck
70
100
150
200
300
500
700
Öffnungsdruck P_Ö bzw. Tankdruck P_T (mbar)
vacuum - inch W.C.
Volumenstrom V̇ (m³/h)
Leistung-000150-de



Über- und Unterdruckventil

deflagrations- und dauerbrandsicher

PROTEGO® PV/EBR-E



Druckeinstellungen:

Überdruck: +2,0 mbar bis +210 mbar
Unterdruck: –14 mbar bis –50 mbar
Unterdruck: –3,5 mbar bis –14 mbar
bei Überdruck bis max. +150 mbar
Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das deflagrations- und dauerbrandsichere Ventil des Typs PROTEGO® PV/EBR-E ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil für große Strömungsleistungen mit integrierter PROTEGO® Flammensicherung, das speziell im Bereich der Ethanolherstellung, -verarbeitung und -lagerung seine Anwendung findet. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur flammendurchschlagsicheren Ent- und Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet einerseits zuverlässigen Schutz vor Über- und Unterdruck bzw. verhindert Lufteintritt und unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck und gewährleistet andererseits Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen und einen lang anhaltenden Abbrand – Dauerbrand. Die PROTEGO® Flammensicherung ist so ausgelegt, dass minimale Druckverluste bei maximaler Sicherheit erreicht werden, und das bei großen Strömungsleistungen. Das Ventil PROTEGO® PV/EBR-E ist für Stoffe der Explosionsgruppe IIB1 verfügbar und hier besonders gegenüber Alkohol/Luft-Gemischen (z.B. Ethanol/Luft) deflagrations- und dauerbrandsicher.

Die Ventile arbeiten proportional. Dabei sind die Ansprechdrücke entsprechend dem Proportionalverhalten zu wählen (z.B. 10%, 40% oder 100% Drucksteigerung vom Ansprechdruck bis zum Öffnungsdruck mit der erforderlichen Ventilleistung).

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Dichtfolie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut bzw. der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Wird der eingestellte Ansprechdruck überschritten, treten explosionsfähige Gas/ bzw. Produktdampf/Luft-Gemische aus. Kommen diese Gemische zur Entzündung, verhindert die integrierte PROTEGO® Flammensicherung (3) ein Rückzünden in den Tank. Strömt weiteres Gemisch nach, hält die PROTEGO® Flammensicherung einem Dauerbrand stand. Dadurch ist das Ventil geschützt und erfüllt auch im Falle eines Dauerbrandes seine Funktion. Die federnd aufgehängte Wetterschutzhaube klappt auf, sobald das Schmelzelement (4) diese freigibt.

Das Ventil ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar und erfüllt die Anforderungen der europäischen Tankbau-Norm EN 14015 – Anhang L und ISO 28300 (API 2000).

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- hervorragende Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- dieses Ventil öffnet später und schließt früher als konventionelle Ventile
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- deflagrations- und dauerbrandsicher gegenüber Alkohol/Luft-Gemischen und Stoffen der Explosionsgruppe IIB1
- hohe Strömungsleistung durch größeren FLAMMENFILTER® Querschnitt
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen und Dauerbrand durch FLAMMENFILTER®
- PROTEGO® Flammensicherung in Ventil integriert, spart Platz, Gewicht und Kosten
- PROTEGO® Flammensicherung weitgehend vor Verschmutzen und Verkleben durch Produktdämpfe geschützt
- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung
- flammendurchschlagsicherer Kondensatabfluss
- wartungsfreundliche Konstruktion
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER® und Ventilteller
- in Sonderausführung mit Anlüftvorrichtung lieferbar



Demonstration of endurance burning
Video

Ausführungsarten und Spezifikationen

Das Ventil ist in den Druckstufen für Überdruck und Unterdruck nahezu beliebig kombinierbar. Die Ventilteller sind gewichtsbelastet. Bei Überschreitung einer Differenz zwischen Druck und Vakuum von 150 mbar kommen Sonder-Ventilteller zum Einsatz.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- und Unterdruckventil in Grundausführung **PV/EBR-E- –**

Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel (maximale Heizmediumtemperatur +85°C) **PV/EBR-E- H**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	80 / 3"	80 / 3"	100 / 4"	100 / 4"	
Überdruck	≤ +35 mbar	> +35 mbar	≤ +35 mbar	> +35 mbar	
a	345	475	345	475	Baumaße für das Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage
b	141	141	141	141	
c	218	218	218	218	
d	353	353	353	353	

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
≥ 0,85 mm	IIB1	–	Sonderabnahmen auf Anfrage

Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	B	C	
Gehäuse Heizmantel (PV/EBR-E-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	

Tabelle 4: Materialkombination der Flammensicherung

Ausführung	A	
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	
Zwischenlage	Edelstahl	

Tabelle 5: Auswahl Material Überdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	+2,0 bis +3,5	>+3,5 bis +14	>+14 bis +210	>+14 bis +210	Sonderwerkstoffe sowie höhere Überdrücke auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

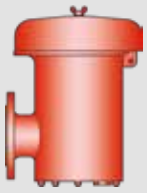
Tabelle 6: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	-3,5 bis -5,0	<-5,0 bis -14	<-14 bis -50	<-14 bis -50	Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdrücke auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

Tabelle 7: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

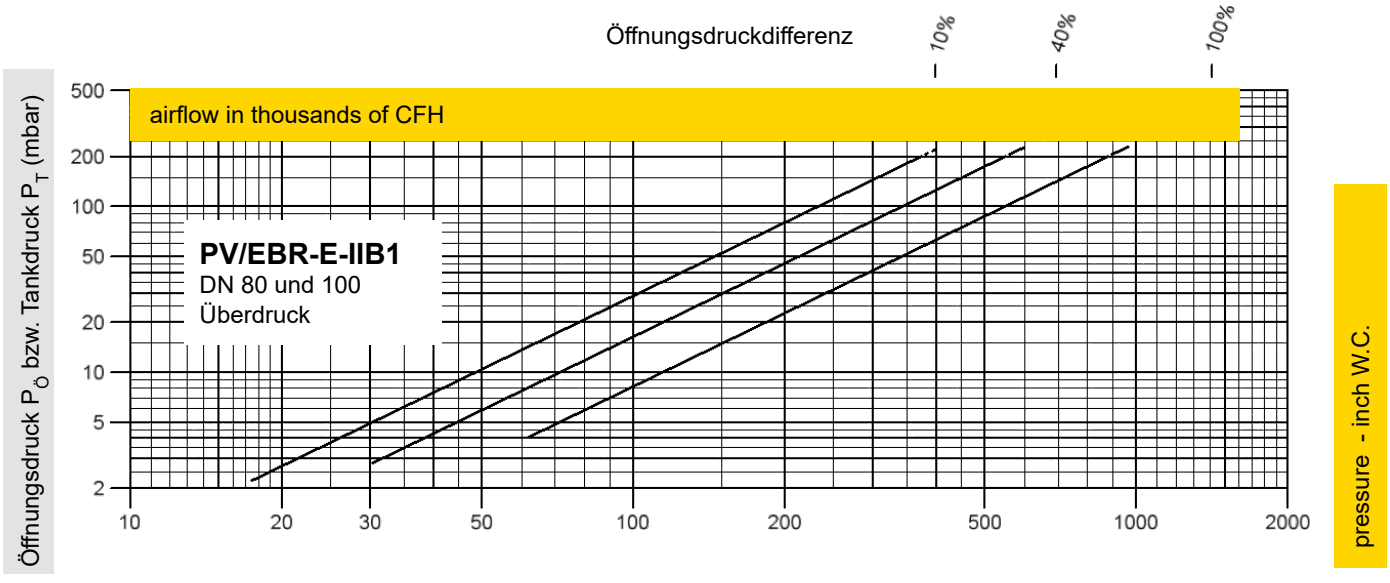
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

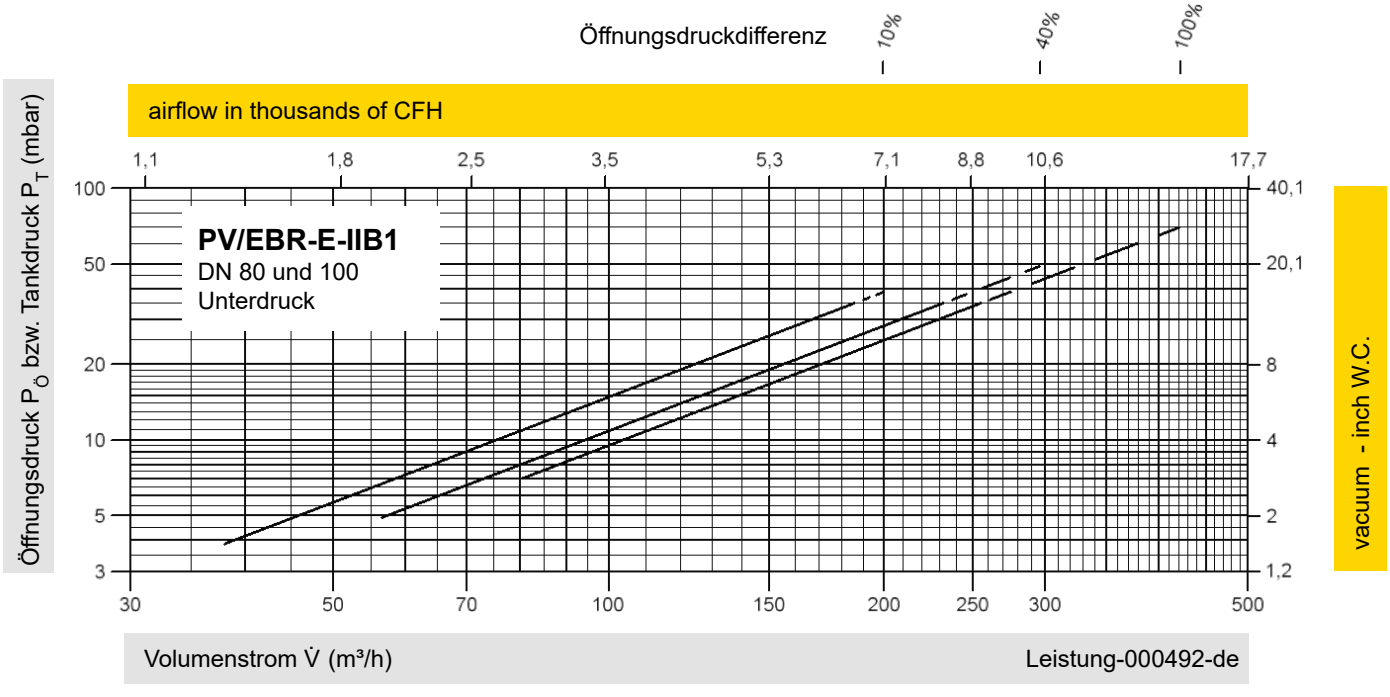


Über- und Unterdruckventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® PV/EBR-E





Hinweis

$$\text{Ventil-Ansprechdruck} = \frac{\text{Öffnungsdruck bzw. Tankdruck}}{1 + \frac{\text{Öffnungsdruckdifferenz \%}}{100\%}}$$

Ansprechdruck = das Ventil beginnt unter Betriebsbedingungen zu öffnen

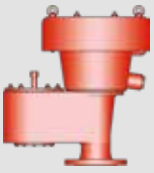
Öffnungsdruck = Ansprechdruck + Öffnungsdruckdifferenz

Öffnungsdruckdifferenz % = prozentuale Drucksteigerung nach dem Ansprechen bis zum Erreichen der erforderlichen Leistung

Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

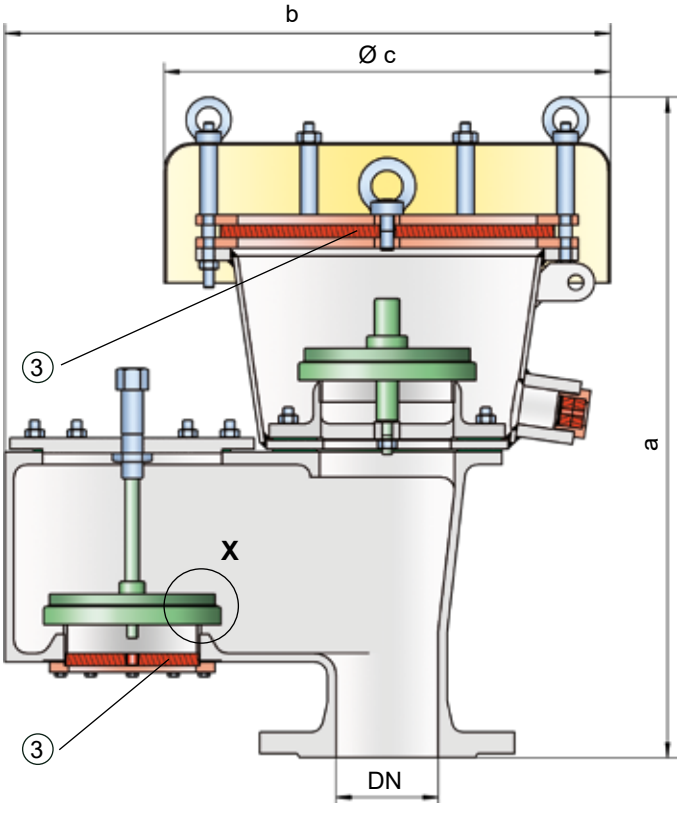
Notizen:



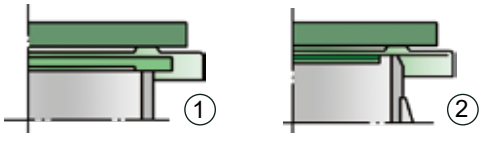
Über- und Unterdruckventil

deflagrationssicher

PROTEGO® VD/SV-AD und VD/SV-ADL



Einzelheit **X**



Druckeinstellungen:

Überdruck: +3,5 mbar bis +35 mbar
Unterdruck: –2,0 mbar bis –35 mbar
Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das deflagrationssichere Ventil des Typs PROTEGO® VD/SV-AD(L) ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil mit integrierter PROTEGO® Flammensicherung. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur Ent- und Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet einerseits zuverlässigen Schutz vor Über- und Unterdruck bzw. verhindert Lufteintritt und unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck und gewährleistet andererseits Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen. Die PROTEGO® Flammensicherung ist so ausgelegt, dass minimale Druckverluste bei maximaler Sicherheit erreicht werden, und das bei großen Strömungsleistungen. Das deflagrationssichere Ventil PROTEGO® VD/SV-AD(L) ist für Stoffe der Explosionsgruppen IIA bis IIB3 einsetzbar.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung den Öffnungsdruck. Diese einzigartige 10%-Technologie erlaubt einen Ansprechdruck, der nur 10% unter dem maximal zulässigen Tankdruck liegt. Dieses Öffnungsverhalten ist typisch für Sicherheitsventile. Nach einer jahrelangen Entwicklungsarbeit ist es gelungen, dies auch bei niedrigen Drücken zu erfüllen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Dichtfolie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut bzw. der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Wird der eingestellte Ansprechdruck überschritten, treten explosionsfähige Gas/ bzw. Produktdampf/Luft-Gemische aus. Kommen diese Gemische zur Entzündung, verhindert die integrierte PROTEGO® Flammensicherung (3) ein Rückzünden in den Tank. Entsprechend ist auch die Unterdruckseite gegenüber atmosphärischer Deflagration gesichert.

Das Ventil ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar und erfüllt die Anforderungen der europäischen Tankbau-Norm EN 14015 – Anhang L und ISO 28300 (API 2000).

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck wegen der 10%-Technologie nahe beim Öffnungsdruck, dadurch bessere Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40% oder 100%-Technologie arbeiten
- dieses Ventil öffnet später und schließt früher als konventionelle Ventile
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen durch FLAMMENFILTER®
- PROTEGO® Flammensicherung in Ventil integriert, spart Platz, Gewicht und Kosten
- PROTEGO® Flammensicherung weitgehend vor Verschmutzen und Verkleben durch Produktdämpfe geschützt
- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung
- größere Strömungsleistung
- flammendurchschlagsicherer Kondensatabfluss
- wartungsfreundliche Konstruktion
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER® und Ventilteller
- bestmögliche Technologie für API-Tanks

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Ausführungsarten und Spezifikationen

Das Ventil ist in den Druckstufen für Überdruck und Unterdruck nahezu beliebig kombinierbar.

Die Ventilteller sind gewichtsbelastet.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- und Unterdruckventil in Ausführung mit Standardgehäuse **VD/SV-AD**

Über- und Unterdruckventil in Ausführung mit erweitertem Gehäuse **VD/SV-ADL**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

	VD/SV-AD		VD/SV-ADL	
DN	80 / 3"	100 / 4"	100 / 4"	150 / 6"
a	540	565	650	760
b	475	575	700	855
c	350	350	600	600

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
≥ 0,65 mm	IIB3	C	Sonderabnahmen auf Anfrage

Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden.
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Abdeckhaube	Edelstahl	Edelstahl	
Flammensicherungen	A, B	B	

Tabelle 4: Materialkombinationen der Flammensicherungen

Ausführung	A	B	
FLAMMENFILTER® Käfig	Stahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	Edelstahl	

Tabelle 5: Auswahl Material Überdruckventilteller

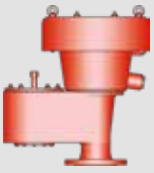
Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	+3,5 bis +5	>+5,0 bis +14	>+14 bis +35	>+14 bis +35	Sonderwerkstoffe sowie höhere Drücke auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

Tabelle 6: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	-2,0 bis -3,5	<-3,5 bis -14	<-14 bis -35	<-14 bis -35	Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdrücke auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

Tabelle 7: Flanschanschlussart

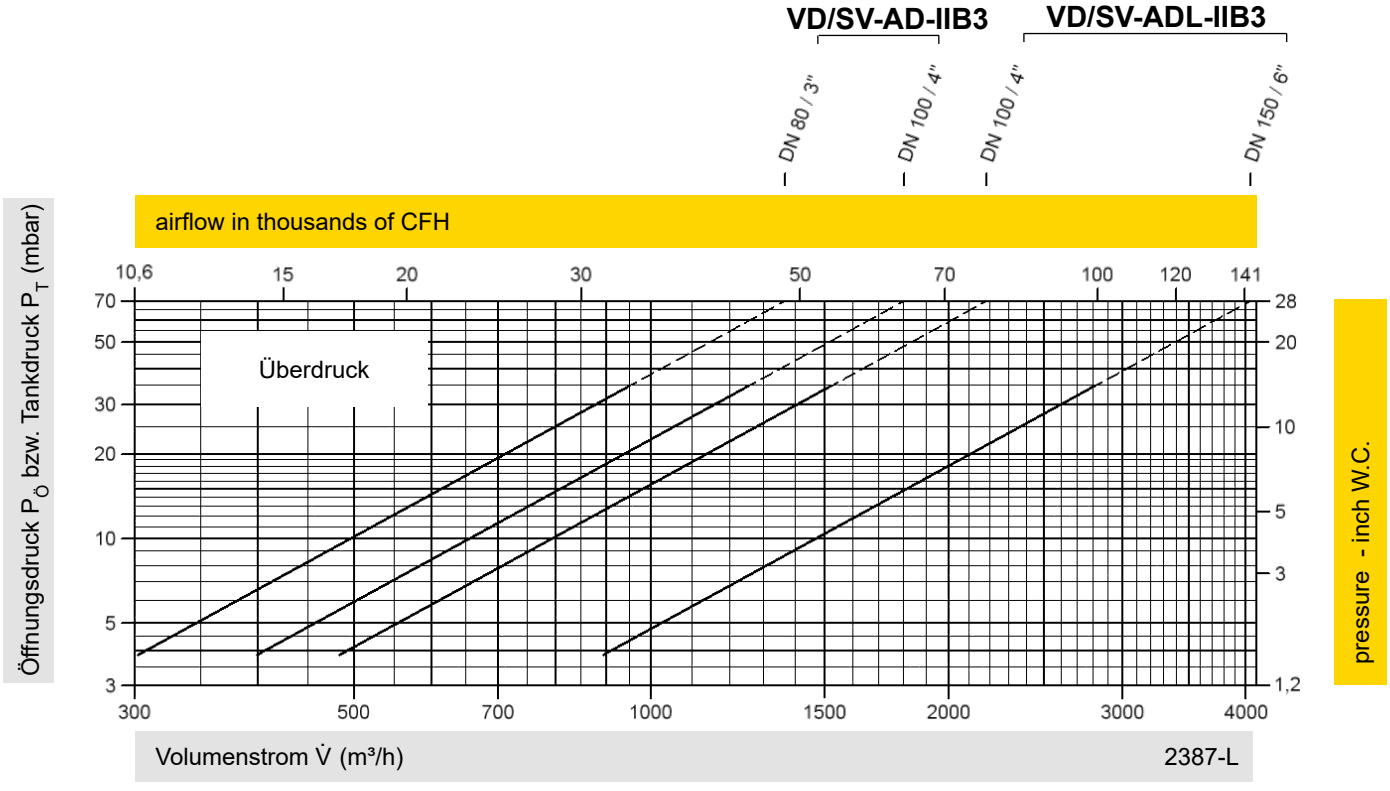
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

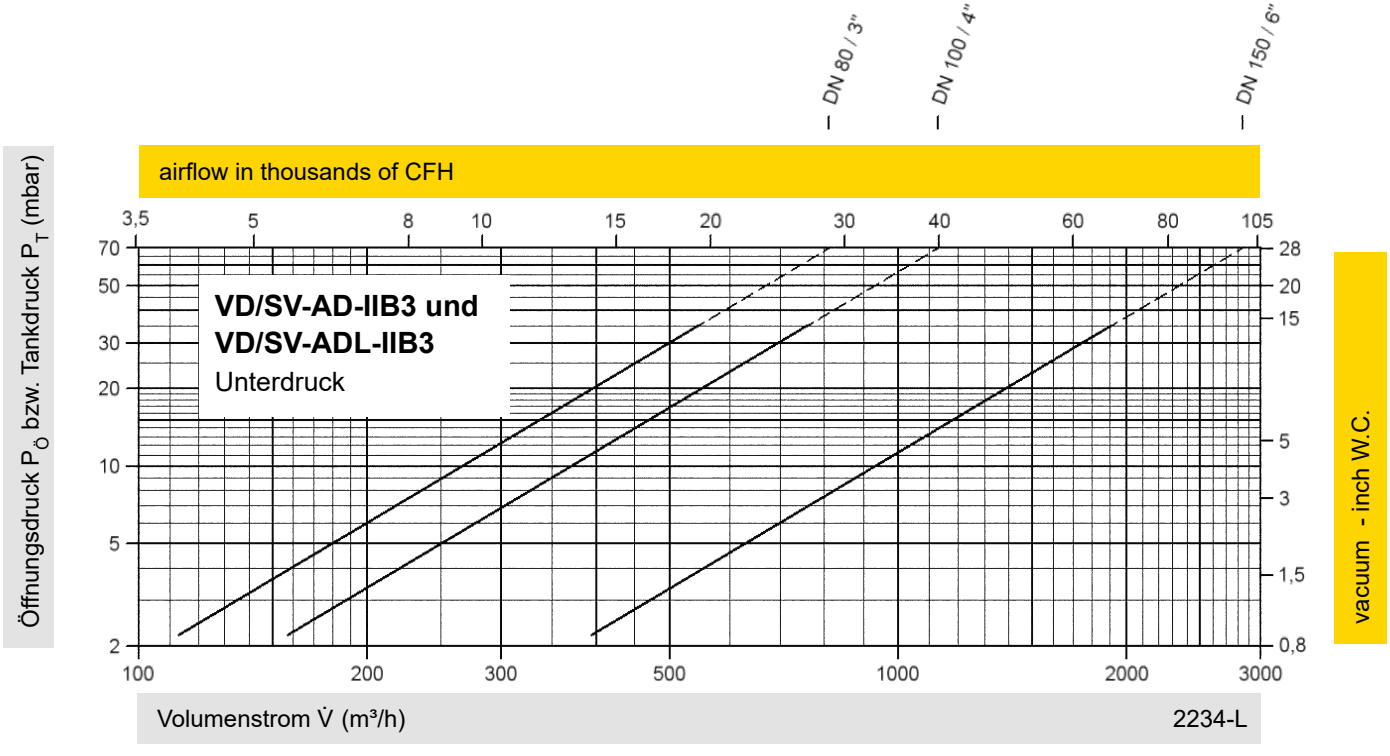


Über- und Unterdruckventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® VD/SV-AD und VD/SV-ADL

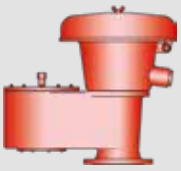




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

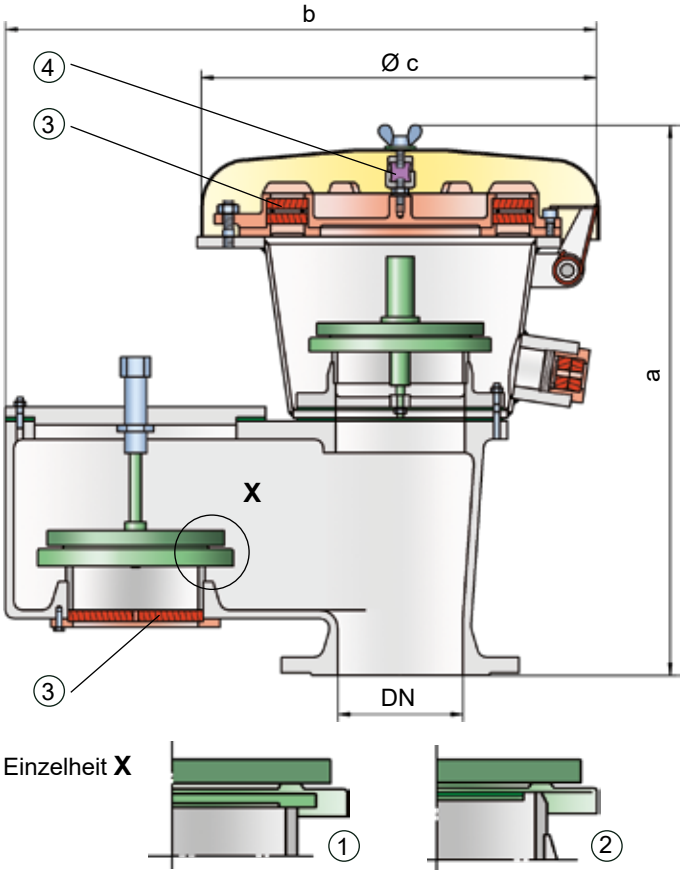
Notizen:



Über- und Unterdruckventil

deflagrations- und dauerbrandsicher

PROTEGO® VD/SV-HR



Druckeinstellungen:

Überdruck: +3,5 mbar bis +35 mbar
Unterdruck: –2,0 mbar bis –35 mbar
Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das deflagrations- und dauerbrandsichere Ventil des Typs PROTEGO® VD/SV-HR ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil für große Strömungsleistungen mit integrierter PROTEGO® Flammensicherung. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur flammendurchschlagsicheren Ent- und Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet einerseits zuverlässigen Schutz vor Über- und Unterdruck bzw. verhindert Lufteintritt und unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck und gewährleistet andererseits Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen sowie einen lang anhaltenden Abbrand - Dauerbrand. Die PROTEGO® Flammensicherung ist so ausgelegt, dass minimale Druckverluste bei maximaler Sicherheit erreicht werden, und das bei großen Strömungsleistungen. Das Ventil des Typs VD/SV-HR ist für Stoffe der Explosionsgruppen IIA bis IIB3 verfügbar.

Ventile der Explosionsgruppe IIA beginnen bei Erreichen des Ansprechdrucks zu öffnen und erreichen innerhalb 10% Drucksteigerung den Öffnungsdruck. Diese einzigartige 10%-Technologie erlaubt einen Ansprechdruck, der nur 10% unter dem maximal zulässigen Tankdruck liegt. Dieses Öffnungsverhalten ist typisch für Sicherheitsventile. Nach einer jahrelangen Entwicklungsarbeit ist es gelungen, dies auch bei niedrigen Drücken zu erfüllen.

Die Ventile der Explosionsgruppe IIB3 arbeiten proportional. Dabei sind die Ansprechdrücke auf der Überdruckseite entsprechend dem Proportionalverhalten zu wählen z.B. 10%, 40% oder 100% Öffnungsdruckdifferenz (Drucksteigerung vom Ansprechdruck bis zum Öffnungsdruck, bei dem die erforderliche Ventilleistung erreicht wird). Unterdruckseitig erreicht das Ventil innerhalb 10% Öffnungsdruckdifferenz den Öffnungsdruck.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb der Drucksteigerung den Öffnungsdruck. Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Dichtfolie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgeführt bzw. der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Wird der eingestellte Ansprechdruck überschritten, treten explosionsfähige Gas/ bzw. Produktdampf/Luft-Gemische aus. Kommen diese Gemische zur Entzündung, verhindert die integrierte PROTEGO® Flammensicherung (3) ein Rückzünden in den Tank. Strömt weiteres Gemisch nach, hält die PROTEGO® Flammensicherung einem Dauerbrand stand. Dadurch ist das Ventil geschützt und erfüllt auch im Falle eines Dauerbandes seine Funktion. Die federnd aufgehängte Wetterschutzhaube klappt auf, sobald das Schmelzelement (4) diese freigibt.

Das Ventil ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar und erfüllt die Anforderungen der europäischen Tankbau-Norm EN 14015 – Anhang L und ISO 28300 (API 2000).

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- Ansprechdruck wegen der 10%-Technologie nahe beim Öffnungsdruck, dadurch bessere Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40% oder 100%-Technologie arbeiten
- dieses Ventil öffnet später und schließt früher als konventionelle Ventile
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen und Dauerbrand durch FLAMMENFILTER®
- PROTEGO® Flammensicherung in Ventil integriert, spart Platz, Gewicht und Kosten
- PROTEGO® Flammensicherung weitgehend vor Verschmutzen und Verkleben durch Produktdämpfe geschützt

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung
- hohe Strömungsleistung durch großen FLAMMENFILTER® Querschnitt
- flammendurchschlagsicherer Kondensatabfluss
- wartungsfreundliche Konstruktion
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER® und Ventilteller

Ausführungsart und Spezifikationen

Das Ventil ist in den Druckstufen für Überdruck und Unterdruck nahezu beliebig kombinierbar.

Die Ventilteller sind gewichtsbelastet.

Über- und Unterdruckventil in Grundausführung **VD/SV-HR**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	80 / 3"	100 / 4"	
a	500	543	
b	477	577	
c	353	353	

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
> 0,90 mm	IIA	D	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Dichtung	PTFE	PTFE	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	
Flammensicherungen	A	A	

Tabelle 4: Materialkombination der Flammensicherungen

Ausführung	A	
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	

Tabelle 5: Auswahl Material Überdruckventilteller

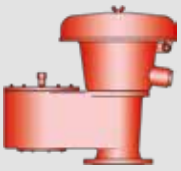
Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	+3,5 bis +5	>+5,0 bis +14	>+14 bis +35	>+14 bis +35	Sonderwerkstoffe sowie höhere Drücke auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

Tabelle 6: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	-2,0 bis -3,5	<-3,5 bis -14	<-14 bis -35	<-14 bis -35	Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdrücke auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

Tabelle 7: Flanschanschlussart

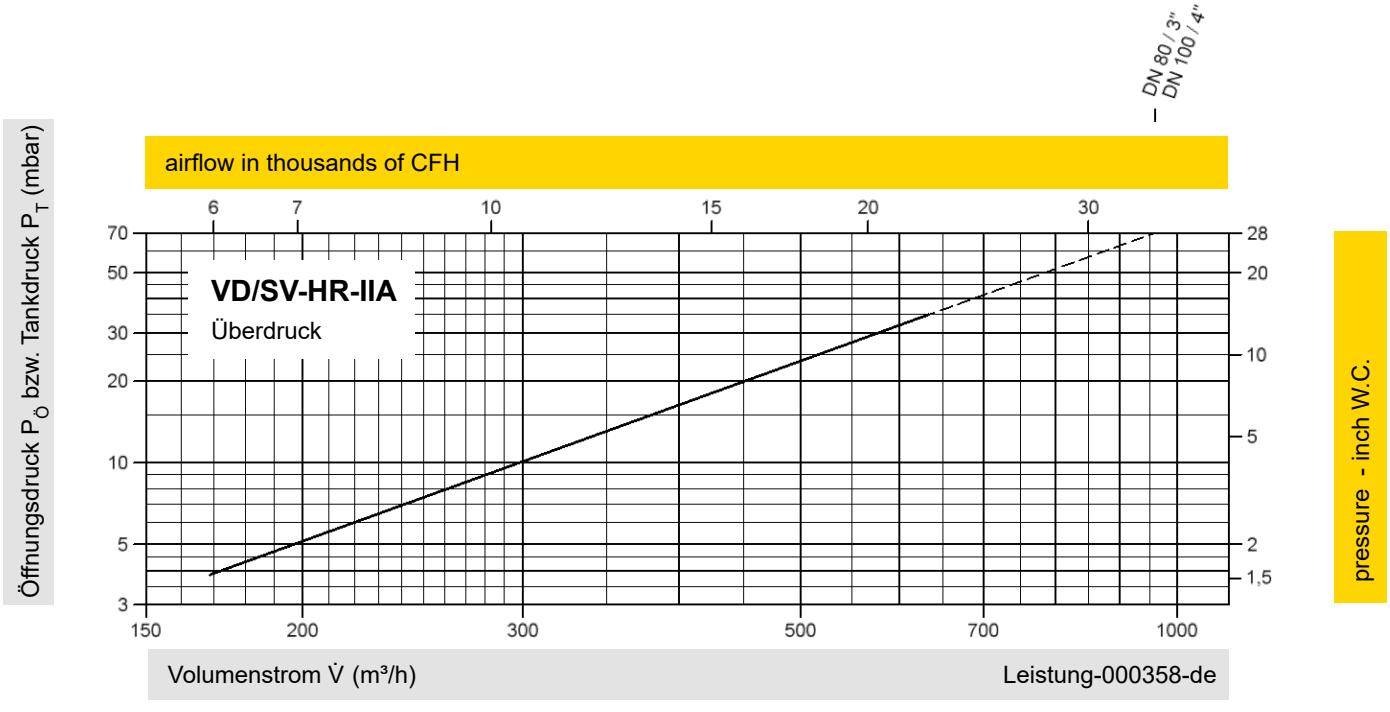
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

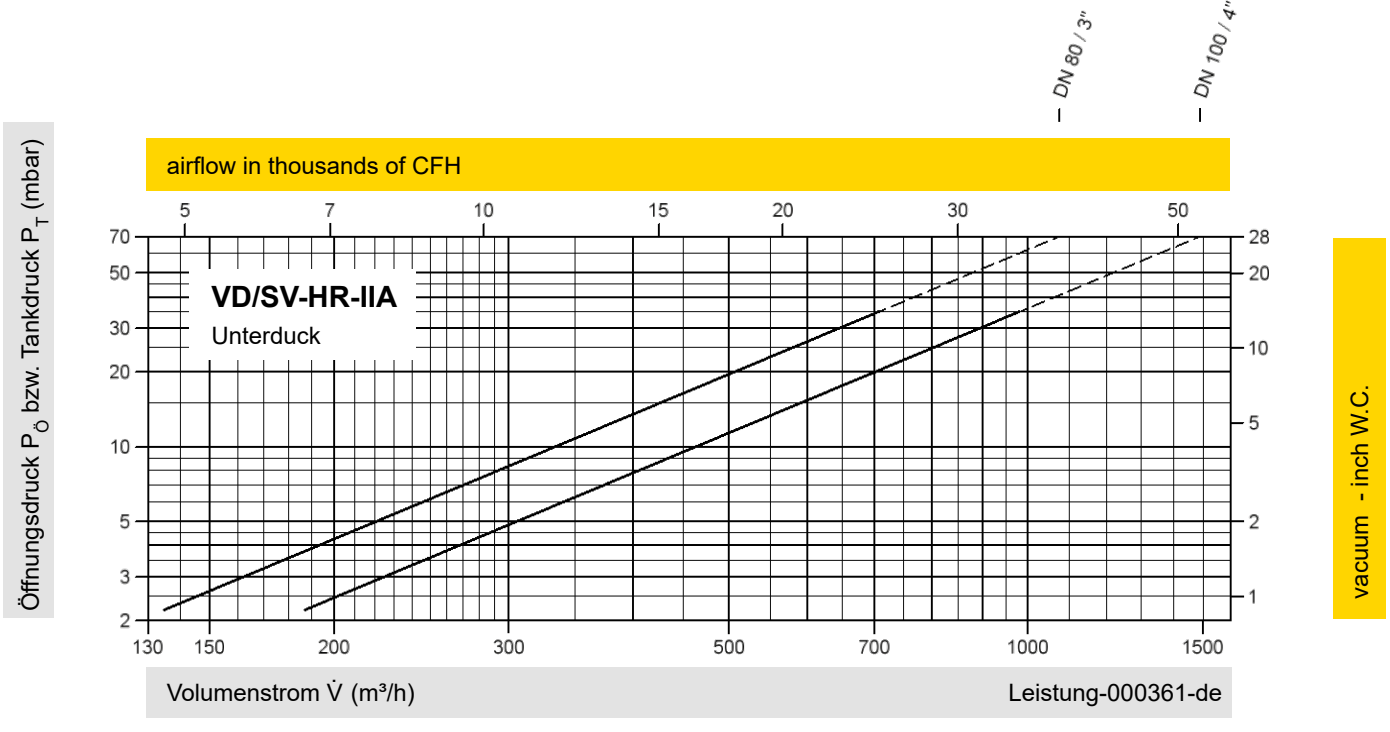


Über- und Unterdruckventil

Volumenstromdiagramme

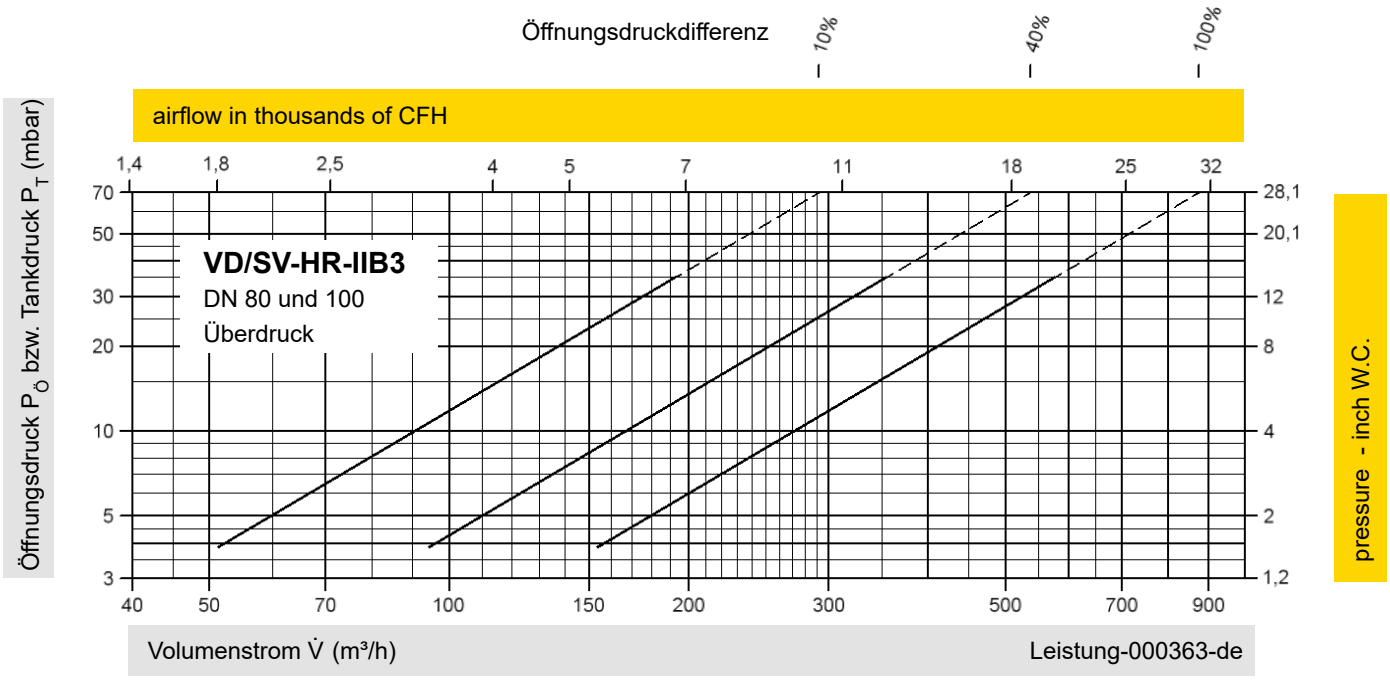
PROTEGO® VD/SV-HR





Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.



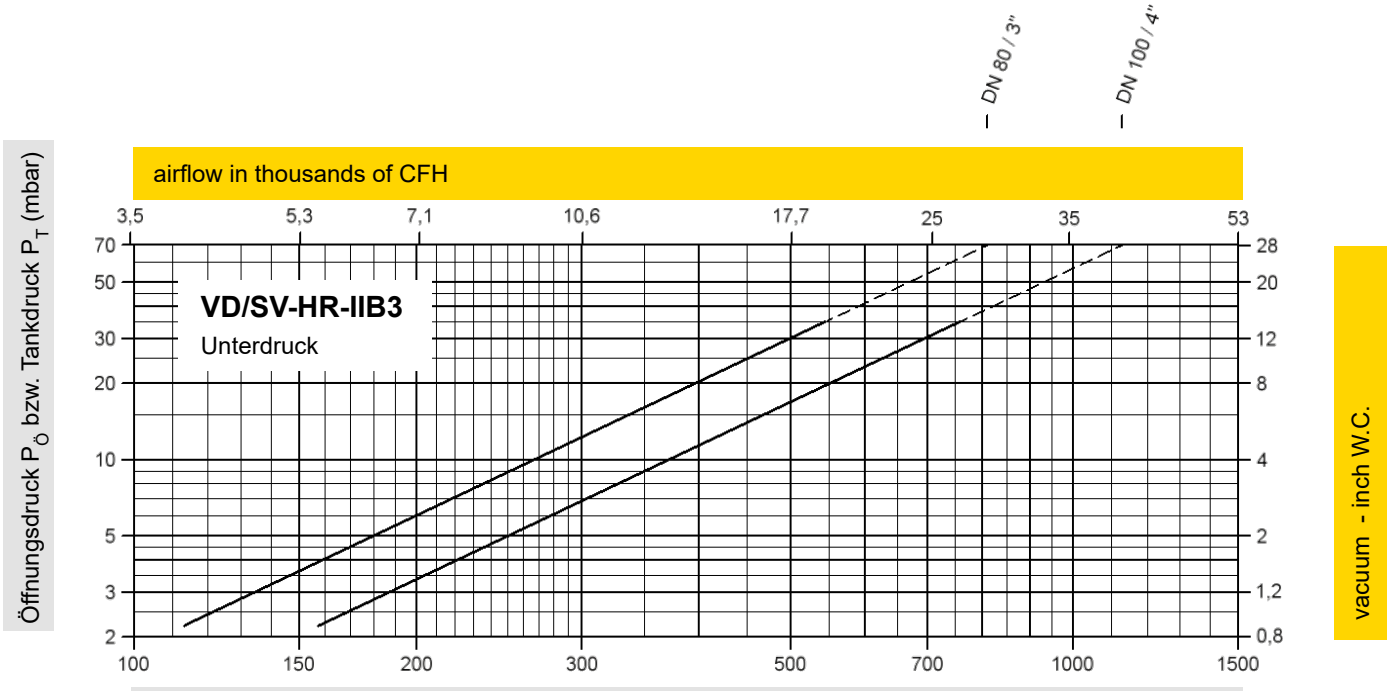
Hinweis

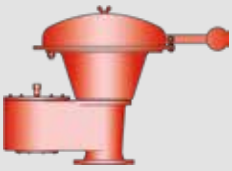
$$\text{Ventil-Ansprechdruck} = \frac{\text{Öffnungsdruck bzw. Tankdruck}}{1 + \frac{\text{Öffnungsdruckdifferenz \%}}{100\%}}$$

Ansprechdruck = das Ventil beginnt unter Betriebsbedingungen zu öffnen

Öffnungsdruck = Ansprechdruck + Öffnungsdruckdifferenz

Öffnungsdruckdifferenz % = prozentuale Drucksteigerung nach dem Ansprechen bis zum Erreichen der erforderlichen Leistung

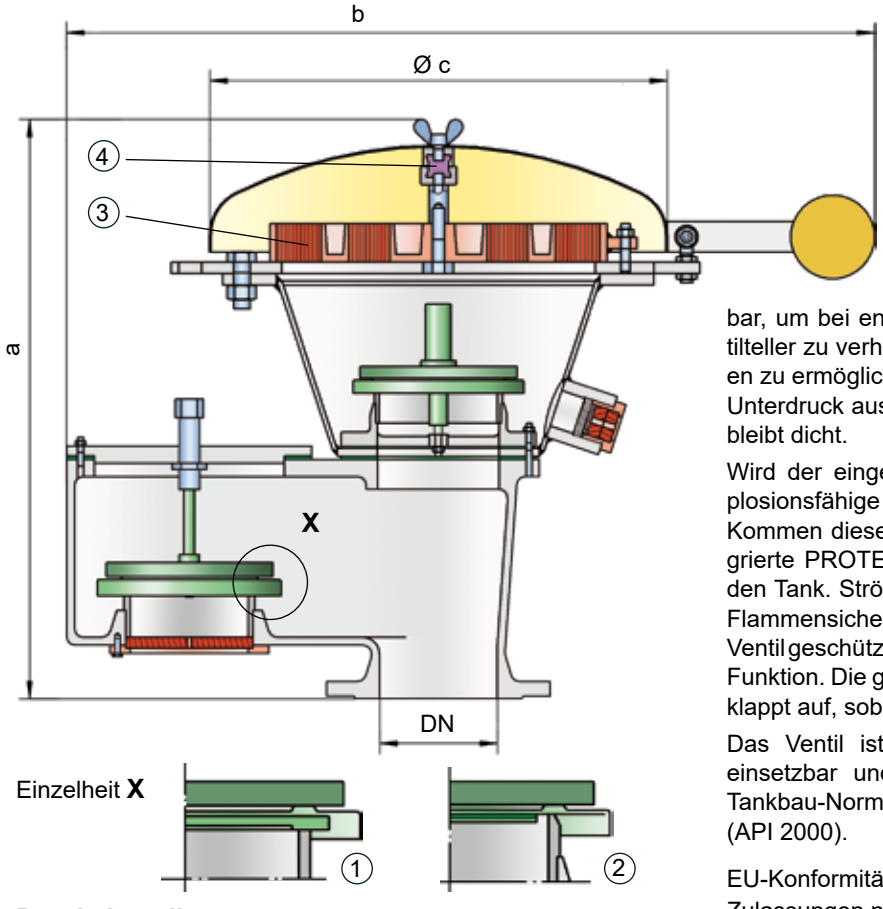




Über- und Unterdruckventil

deflagrations- und dauerbrandsicher

PROTEGO® VD/SV-HRL



Einzelheit **X**

Druckeinstellungen:

Überdruck: +3,5 mbar bis +35 mbar
Unterdruck: –2,0 mbar bis –35 mbar
Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das deflagrations- und dauerbrandsichere Ventil des Typs PROTEGO® VD/SV-HRL ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil für große Strömungsleistungen mit integrierter PROTEGO® Flammensicherung. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur flammendurchschlagsicheren Ent- und Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet einerseits zuverlässigen Schutz vor Über- und Unterdruck bzw. verhindert Lufteintritt und unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck und gewährleistet andererseits Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen und einen lang anhaltenden Abbrand - Dauerbrand. Die PROTEGO® Flammensicherung ist so ausgelegt, dass minimale Druckverluste bei maximaler Sicherheit erreicht werden, und das bei großen Strömungsleistungen. Das Ventil PROTEGO® VD/SV-HRL ist für Stoffe der Explosionsgruppe IIA einsetzbar.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung den Öffnungsdruck. Diese einzigartige 10%-Technologie erlaubt einen Ansprechdruck, der nur 10% unter dem maximal zulässigen Tankdruck liegt. Dieses Öffnungsverhalten ist typisch für Sicherheitsventile. Nach einer jahrelangen Entwicklungsarbeit ist es gelungen, dies auch bei niedrigen Drücken zu erfüllen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung in Verbindung mit hochwertiger FEP-Dichtfolie (2) gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut bzw. der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Wird der eingestellte Ansprechdruck überschritten, treten explosionsfähige Gas/ bzw. Produktdampf/Luft-Gemische aus. Kommen diese Gemische zur Entzündung, verhindert die integrierte PROTEGO® Flammensicherung (3) ein Rückzünden in den Tank. Strömt weiteres Gemisch nach, hält die PROTEGO® Flammensicherung einem Dauerbrand stand. Dadurch ist das Ventil geschützt und erfüllt auch im Falle eines Dauerbandes seine Funktion. Die gewichtsbelastet aufgehängte Wetterschutzhaube klappt auf, sobald das Schmelzelement (4) diese freigibt.

Das Ventil ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar und erfüllt die Anforderungen der europäischen Tankbau-Norm EN 14015 – Anhang L und ISO 28300 (API 2000).

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck wegen der 10%-Technologie nahe beim Öffnungsdruck, dadurch bessere Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40% oder 100%-Technologie arbeiten
- dieses Ventil öffnet später und schließt früher als konventionelle Ventile
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen und Dauerbrand durch FLAMMENFILTER®
- PROTEGO® Flammensicherung im Ventil integriert, spart Platz, Gewicht und Kosten
- PROTEGO® Flammensicherung weitgehend vor Verschmutzen und Verkleben durch Produktdämpfe geschützt
- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

- hohe Strömungsleistung durch großen FLAMMENFILTER® Querschnitt
- flammendurchschlagsicherer Kondensatabfluss
- wartungsfreundliche Konstruktion
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER® und Ventilteller
- beste Technologie für API-Tanks

Ausführungsart und Spezifikationen

Das Ventil ist in den Druckstufen für Überdruck und Unterdruck nahezu beliebig kombinierbar.

Die Ventilteller sind gewichtsbelastet.

Über- und Unterdruckventil in Grundausführung **VD/SV-HRL**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	100 / 4"	150 / 6"
a	650	760
b	1000	1155
c	600	600

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	Sonderabnahmen auf Anfrage
> 0,90 mm	IIA	D	

Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	
Flammensicherungen	A, B	A	

Tabelle 4: Materialkombination der Flammensicherungen

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER® Käfig	Stahl	Edelstahl	
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	Edelstahl	

Tabelle 5: Auswahl Material Überdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	Sonderwerkstoffe sowie höhere Drücke auf Anfrage
Druckstufe (mbar)	+3,5 bis +5	>+5,0 bis +14	>+14 bis +35	>+14 bis +35	
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

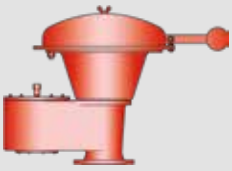
Tabelle 6: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdrücke auf Anfrage
Druckstufe (mbar)	-2,0 bis -3,5	<-3,5 bis -14	<-14 bis -35	<-14 bis -35	
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

Tabelle 7: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

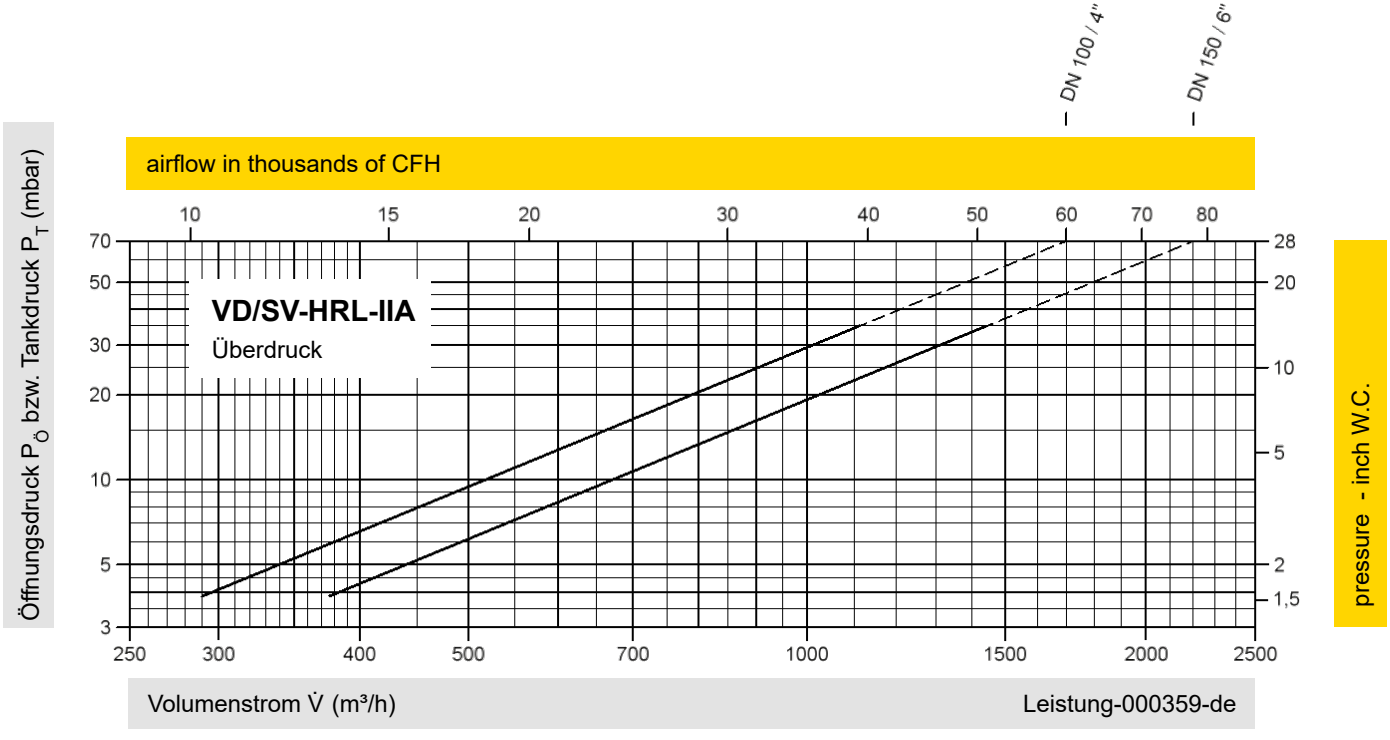
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

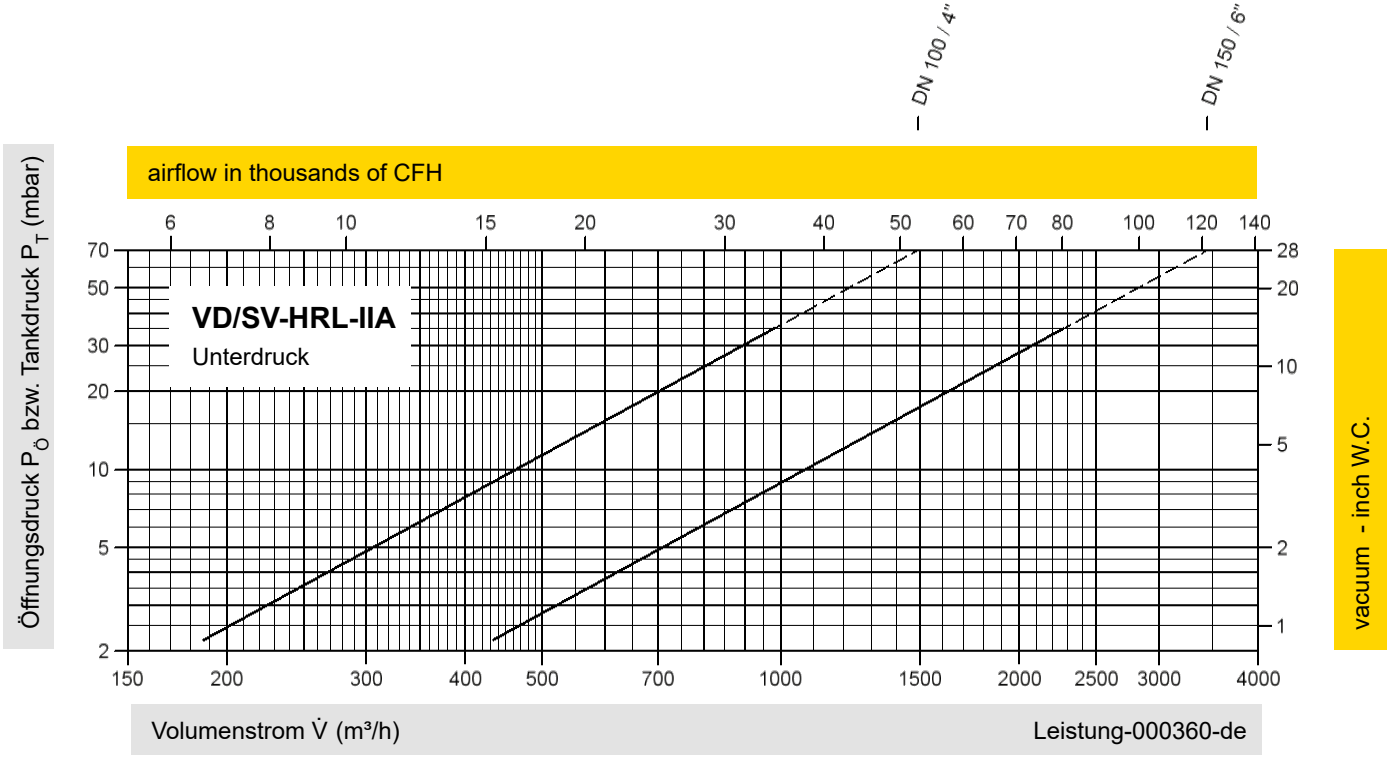


Über- und Unterdruckventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® VD/SV-HRL

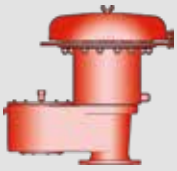




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

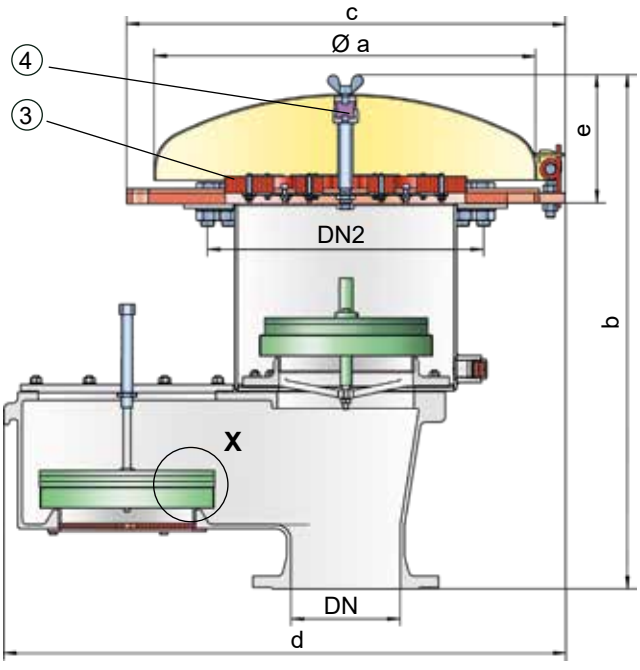
Notizen:

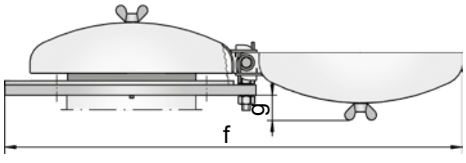


Über- und Unterdruckventil

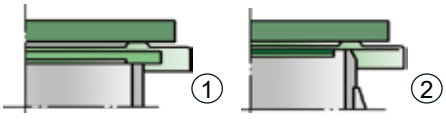
deflagrations- und dauerbrandsicher

PROTEGO® VD-SV-EB-IIA





Einzelheit **X**



Druckeinstellungen:

Überdruck: +2,0 mbar bis +60 mbar
Unterdruck: –2,0 mbar bis –60 mbar
Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das deflagrations- und dauerbrandsichere Ventil des Typs PROTEGO® VD-SV-EB ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil für große Strömungsleistungen mit integrierter Flammendurchschlagsicherung PROTEGO® EB. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur flammendurchschlagsicheren Ent- und Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet einerseits zuverlässigen Schutz vor Über- und Unterdruck bzw. verhindert Lufteintritt und unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck und gewährleistet andererseits Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen sowie einen lang anhaltenden Abbrand - Dauerbrand. Die PROTEGO® Flammensicherung ist so ausgelegt, dass minimale Druckverluste bei maximaler Sicherheit erreicht werden, und das bei großen Strömungsleistungen. Das Ventil des Typs VD-SV-EB ist für Stoffe der Explosionsgruppe IIA verfügbar.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung den Öffnungsdruck. Diese einzigartige 10%-Technologie erlaubt einen Ansprechdruck, der nur 10% unter dem maximal zulässigen Tankdruck liegt. Dieses Öffnungsverhalten ist typisch für Sicherheitsventile. Nach einer jahrelangen Entwicklungsarbeit ist es gelungen, dies auch bei niedrigen Drücken zu erfüllen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Dichtfolie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgeführt bzw. der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Wird der eingestellte Ansprechdruck überschritten, treten explosionsfähige Gas/ bzw. Produktdampf/Luft-Gemische aus. Kommen diese Gemische zur Entzündung, verhindert die integrierte Flammendurchschlagsicherung PROTEGO® EB (3) ein Rückzünden in den Tank. Strömt weiteres Gemisch nach, hält die PROTEGO® Flammensicherung einem Dauerbrand stand. Dadurch ist das Ventil geschützt und erfüllt auch im Falle eines Dauerbandes seine Funktion. Die federnd aufgehängte Wetterschutzhaube klappt auf, sobald das Schmelzelement (4) diese freigibt.

Das Ventil ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar und erfüllt die Anforderungen der europäischen Tankbau-Norm EN 14015 – Anhang L und ISO 28300 (API 2000).

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck wegen der 10%-Technologie nahe beim Öffnungsdruck, dadurch bessere Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40% oder 100%-Technologie arbeiten
- dieses Ventil öffnet später und schließt früher als konventionelle Ventile
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen und Dauerbrand durch FLAMMENFILTER®
- PROTEGO® Flammensicherung im Ventil integriert, spart Platz, Gewicht und Kosten
- PROTEGO® Flammensicherung weitgehend vor Verschmutzen und Verkleben durch Produktdämpfe geschützt
- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung

Vents - 10% Technology (Flyer pdf)

Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Demonstration of endurance burning Video

- hohe Strömungsleistung durch großen FLAMMENFILTER® Querschnitt
- flammendurchschlagsicherer Kondensatabfluss
- wartungsfreundliche Konstruktion
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER® und Ventilteller
- beste Technologie für API-Tanks

Ausführungsarten und Spezifikationen

Das Ventil ist in den Druckstufen für Überdruck und Unterdruck nahezu beliebig kombinierbar.
Die Ventilteller sind gewichtsbelastet.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Überdruckventil in Grundausführung **VD-SV-EB - –**
Überdruckventil mit Heizmantel **VD-SV-EB - H**
Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

DN	DN2	a	b	c	d	e	f	g
150 / 6“	400 / 16“	705	844	802	957	235	1500	109
200 / 8“	400 / 16“	705	939	802	1027	235	1500	109

Baumaße für das Überdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
> 0,90 mm	IIA	D	Sonderabnahmen auf Anfrage

Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	
Gehäuse Heizmantel (VD-SV-EB-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	
Flanschring	Stahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	
Flammensicherung	A	A, B	

Tabelle 4: Materialkombination der Flammensicherung

Ausführung	A	B	
FLAMMENFILTER® Käfig	Stahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	Edelstahl	
Ankersehne	Edelstahl	Edelstahl	

Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	E	F
Druckstufe (mbar)	+2,0 bis +3,5	>+3,5 bis +14	>+14 bis +35	>+35 bis +60	>+14 bis +35	>+35 bis +60
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch	PTFE	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie höhere Drücke auf Anfrage

Tabelle 6: Auswahl Material Unterdruckventilteller

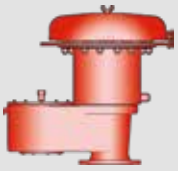
Ausführung	A	B	C	D	E	F
Druckstufe (mbar)	-2,0 bis -3,5	<-3,5 bis -14	<-14 bis -35	<-14 bis -35	<-35 bis -60	<-35 bis -60
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	metallisch	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdrücke auf Anfrage

Tabelle 7: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

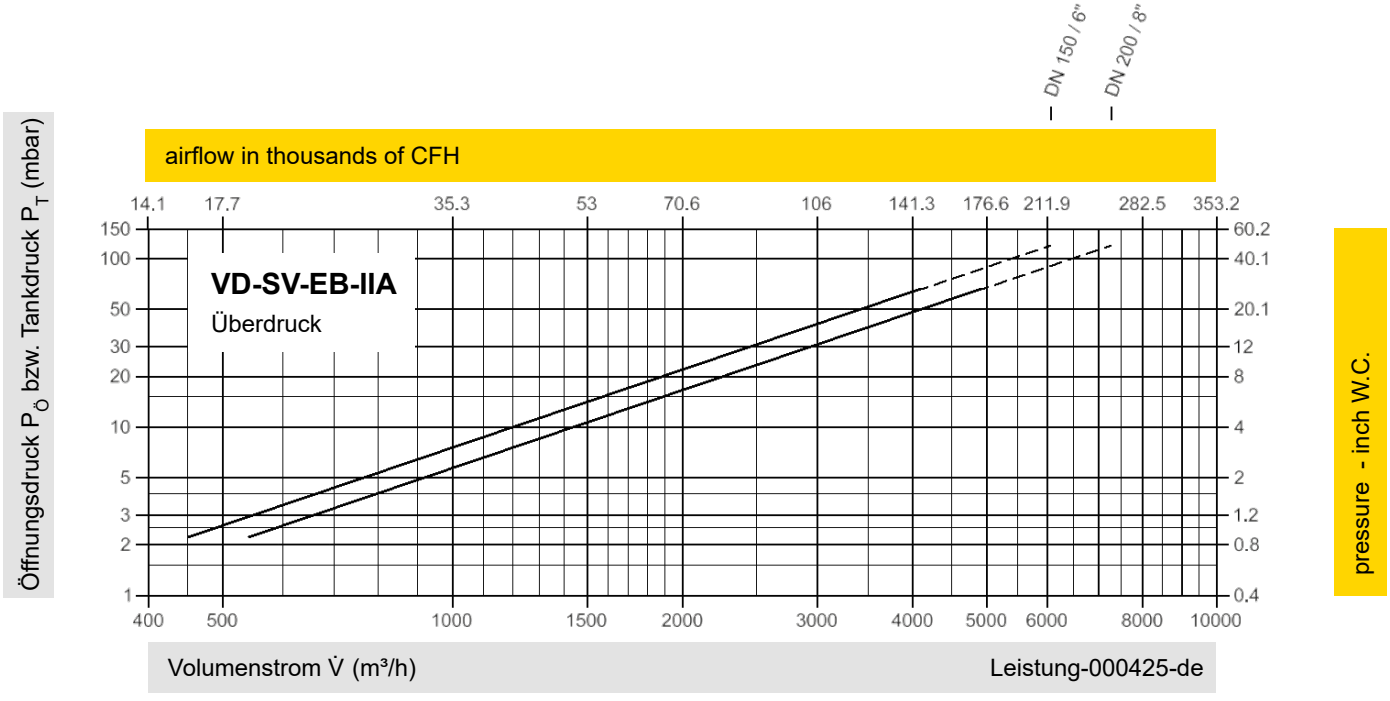
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

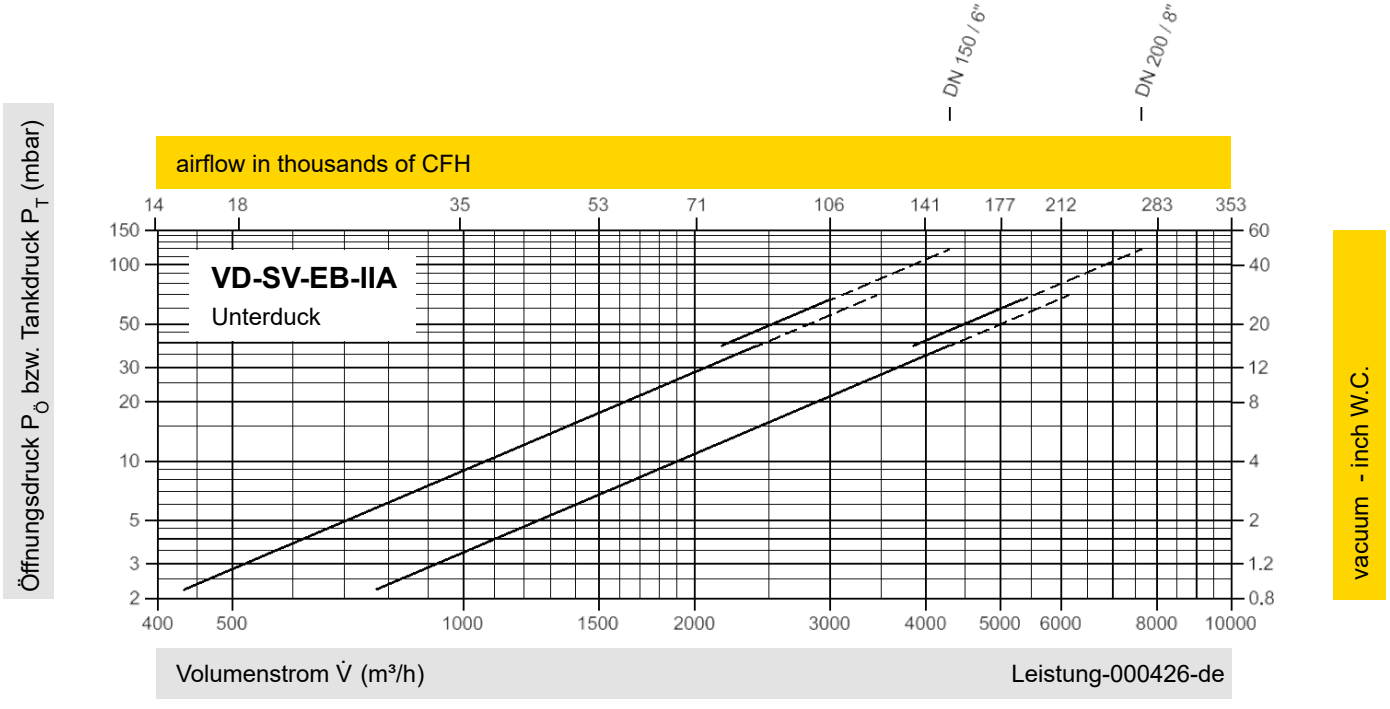


Über- und Unterdruckventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® VD-SV-EB-IIA

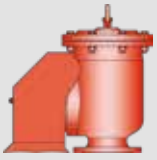




Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

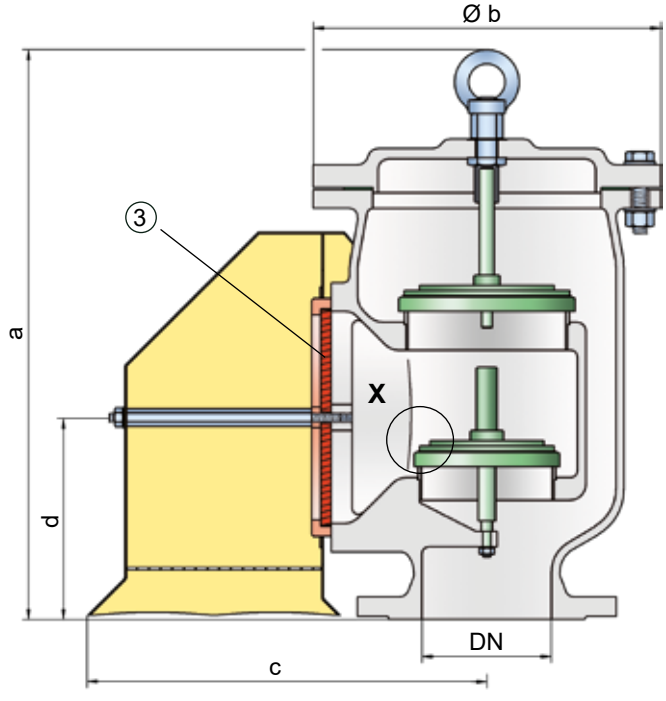
Notizen:



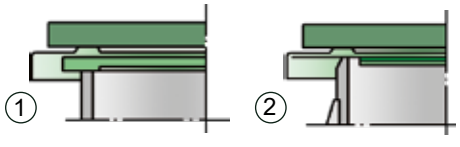
Über- und Unterdruckventil

deflagrationssicher

PROTEGO® VD/TS



Einzelheit **X**



Druckeinstellungen:

Überdruck: +3,5 mbar bis +50 mbar
Unterdruck: –2,0 mbar bis –25 mbar
Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das deflagrationssichere Ventil des Typs PROTEGO® VD/TS ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil mit integrierter PROTEGO® Flammensicherung. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur Ent- und Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet einerseits zuverlässigen Schutz vor Über- und Unterdruck bzw. verhindert Lufteintritt und unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck und gewährleistet andererseits Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen. Die PROTEGO® Flammensicherung ist so ausgelegt, dass minimale Druckverluste bei maximaler Sicherheit erreicht werden. Das Ventil des Typs PROTEGO® VD/TS ist für Stoffe der Explosionsgruppen IIA bis IIB3 einsetzbar.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung den Öffnungsdruck. Diese einzigartige 10%-Technologie erlaubt einen Ansprechdruck, der nur 10% unter dem maximal zulässigen Tankdruck liegt. Dieses Öffnungsverhalten ist typisch für Sicherheitsventile. Nach einer jahrelangen Entwicklungsarbeit ist es gelungen, dies auch bei niedrigen Drücken zu erfüllen. Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit individuell eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Dichtfolie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei aggressiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Überdruck abgebaut bzw. der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.
Wird der eingestellte Ansprechdruck überschritten, treten explosionsfähige Gas/ bzw. Produktdampf/Luft-Gemische aus. Kommen diese Gemische zur Entzündung, verhindert die integrierte PROTEGO® Flammensicherung (3) ein Rückzünden in den Tank.
Das Ventil ist standardmäßig bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar und erfüllt die Anforderungen der europäischen Tankbau-Norm EN 14015 – Anhang L und ISO 28300 (API 2000). Davon abweichend sind Sonderzulassungen mit höheren Betriebstemperaturen erhältlich.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10%-Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck wegen der 10%-Technologie nahe beim Öffnungsdruck, dadurch bessere Druckhaltung im System gegenüber Ventilen, die mit konventioneller 40% oder 100%-Technologie arbeiten
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen durch FLAMMENFILTER®
- FLAMMENFILTER® im Ventil integriert, spart Platz und Kosten
- FLAMMENFILTER® weitgehend vor Verschmutzen und Verkleben durch Produktdämpfe geschützt
- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung
- hohe Strömungsleistung
- wartungsfreundlicher Aufbau
- stabile Gehäusekonstruktion
- bestmögliche Technologie für API-Tanks

Ausführungsart und Spezifikationen

Das Ventil ist in den Druckstufen für Überdruck und Unterdruck nahezu beliebig kombinierbar. Die Ventilteller sind gewichtsbelastet.
Über- und Unterdruckventil in Grundausführung **VD/TS-**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage



P/V-Valve with integrated Flame Arrester
Many traditional configurations are a safety risk. (Flyer pdf)



Safety Risk (Video)



P/V-Valve with integrated Flame Arrester (Video)



Vents - 10% Technology (Flyer pdf)



Leak Rate/10% Technology (Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	125 / 5"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"
a	340	430	490	610	610	705	765	925
b	210	280	310	390	390	445	505	560
c	206	277	347	427	427	534	604	823
d	125	150	180	230	230	270	310	445

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
≥ 0,65 mm	IIB3	C	Sonderabnahmen auf Anfrage

Tabelle 3: Angabe der max. Betriebstemperatur

≤ 60°C	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
-	Kennzeichnung	

Tabelle 4: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	C	D	E
Gehäuse	Aluminium	Stahl	Edelstahl	Hastelloy
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE	PTFE
Abdeckhaube	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy
Flammensicherung	A	A	A	C
Überdruckventilteller	A-F	A-F	A-F	G-I
Unterdruckventilteller	A-E	A-E	A-E	F-H

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

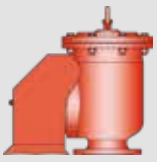
Tabelle 5: Materialkombinationen der Flammensicherung

Ausführung	A	C	
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	Hastelloy	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	Hastelloy	

Tabelle 6: Auswahl Material Überdruckventilteller

Ausführung	A	B	C	D	E	F
Druckstufe (mbar)	+3,5 bis +5,0	>+5,0 bis +14	>+14 bis +35	>+35 bis +50	>+14 bis +35	>+35 bis +50
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch	PTFE	PTFE
Gewicht	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Blei	Edelstahl	Blei

Ausführung	G	H	I	
Druckstufe (mbar)	+3,5 bis +5,0	>+5,0 bis +14	>+14 bis +35	Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage
Ventilteller	Titan	Hastelloy	Hastelloy	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	
Gewicht	Hastelloy	Hastelloy	Hastelloy	



Über- und Unterdruckventil

deflagrationssicher

PROTEGO® VD/TS

Tabelle 7: Auswahl Material Unterdruckventilteller

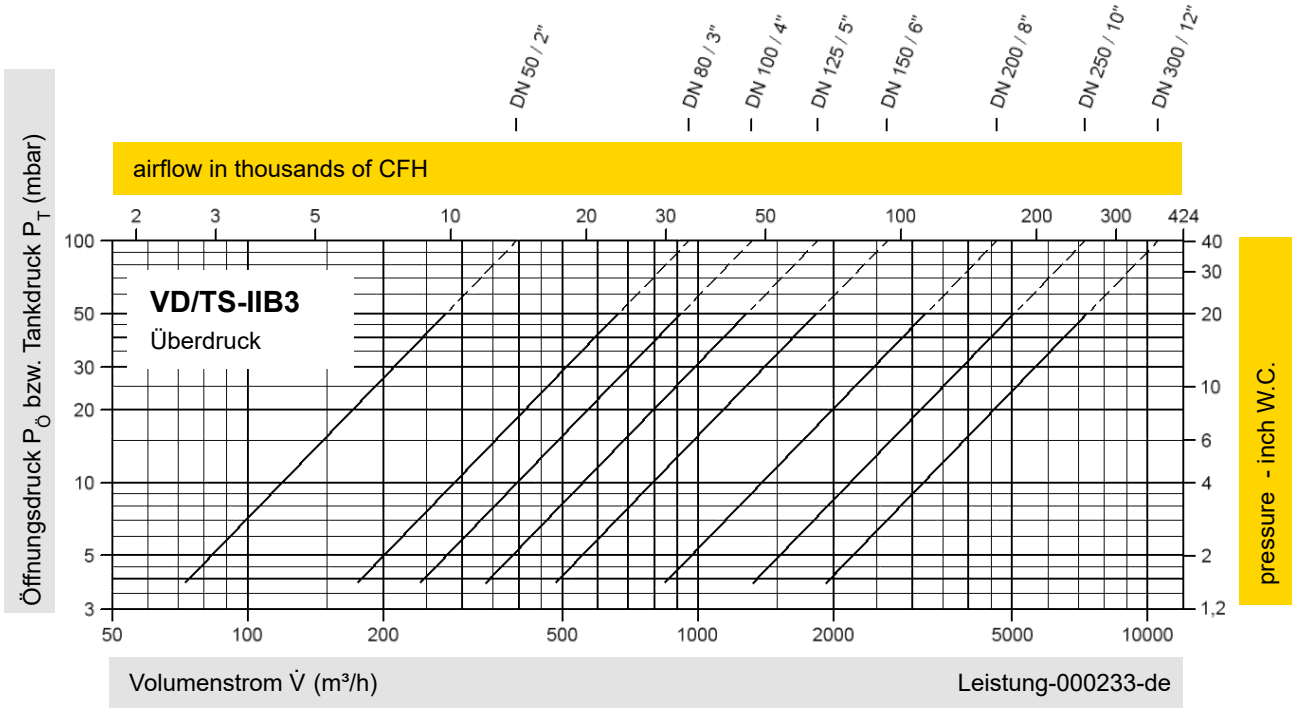
Ausführung	A	B	C	E	F	G
Druckstufe (mbar)	-2,0 bis -3,5	<-3,5 bis -14	<-14 bis -25	<-14 bis -25	-2,0 bis -3,5	<-3,5 bis -14
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Titan	Hastelloy
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	FEP	FEP
Gewicht	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	Hastelloy

Ausführung	H
Druckstufe (mbar)	<-14 bis -25
Ventilteller	Hastelloy
Abdichtung	metallisch
Gewicht	Hastelloy

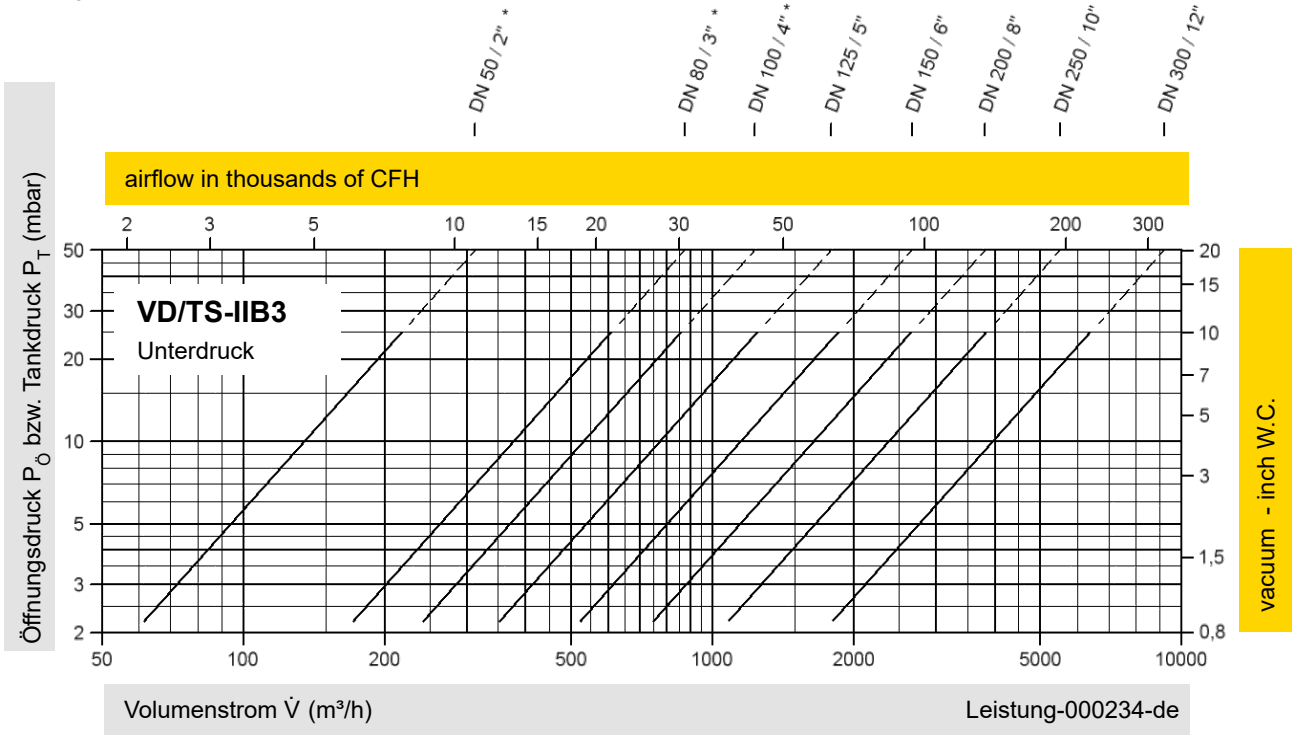
Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

Tabelle 8: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	



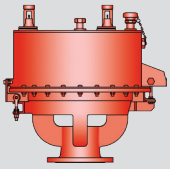
***** bei Ansprechüberdrücken von +22 bis +50 mbar ist auf der Unterdruckseite eine Volumenstrom-abminderung um 15% vorzunehmen



Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

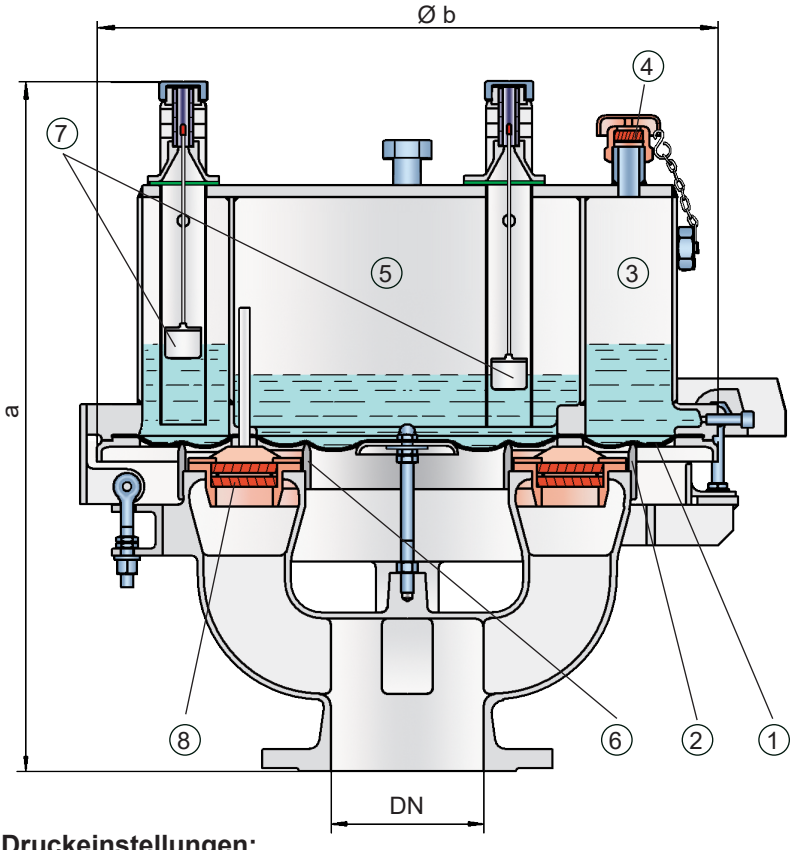
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Über- und Unterdruckmembranventil

deflagrations- und dauerbrandsicher

PROTEGO® UB/SF



Druckeinstellungen:

Überdruck: DN 80 +3,5 mbar bis +50 mbar
DN 100 +3,5 mbar bis +45 mbar
DN 150 +3,5 mbar bis +46 mbar

Höhere Druckeinstellungen bis zu 140 mbar in Sonderausführung mit Zusatzaufsatz sowie niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage.

Unterdruck: –3,5 mbar bis –35 mbar

Höhere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das weltweit einzigartige, deflagrations- und dauerbrandsichere Membranventil des Typs PROTEGO® UB/SF ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil mit dynamischer und statischer Flammensicherung. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur flammendurchschlagsicheren Ent- und Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet einerseits zuverlässigen Schutz vor Über- und Unterdruck bzw. verhindert Lufteintritt und unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck und gewährleistet andererseits Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen und einen lang anhaltenden Abbrand – Dauerbrand. Das PROTEGO® UB/SF Membranventil hat sich seit vielen Jahren unter den unterschiedlichsten Betriebsbedingungen in der Mineralöl- und Chemieindustrie bewährt. Es ist weltweit die einzige Entlüftung, die bei Problemprodukten wie Styrol oder Acrylat zuverlässig funktioniert. Aufgrund der Membranbelastung mit frostsicherer Flüssigkeit ist dieses Ventil auch unter extremen klimatischen Bedingungen einsetzbar und weist eine sehr hohe Betriebssicherheit auf. Das Ventil des Typs PROTEGO® UB/SF ist für Stoffe der Explosionsgruppe IIB3 verfügbar.

Bei Überdruck im Tank wird die Membrane (1) am äußeren Ventilsitzring (2) ab dem Ansprechdruck gegen das Gewicht der Belastungsflüssigkeit in der Überdruckkammer (äußere Ringkammer (3)) angehoben. Das Ergebnis ist eine Druckentlastung zur Umgebung. Die Überdruckkammer kommuniziert hierbei über eine Druckausgleichsöffnung (4) mit der Umgebung. Die Öffnung ist mit einem FLAMMENFILTER® ausgestattet, um die Übertragung eines Flammendurchschlags in die Überdruckkammer zu verhindern. Bei Unterdruck im Tank wird dieser durch Druckausgleichsrohre auch in die Unterdruckkammer (innere Kammer (5)) übertragen. Dadurch wird das Gewicht der Belastungsflüssigkeit in der Unterdruckkammer aufgehoben und der Atmosphärendruck hebt die Membrane am inneren Ventilsitzring (6) an. Das Ergebnis ist eine Belüftung des Tanks. Sowohl die Überdruck- als auch die Unterdruckeinstellung wird über die Füllhöhe der Belastungsflüssigkeit in den unterschiedlichen Kammern justiert und kann über jeweils einen Schwimmer mit Zeigerkappe (7) kontrolliert werden.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. dadurch erzielt, dass sich die Membrane aufgrund der Flüssigkeitsbelastung auch bei steigendem Betriebsdruck und damit geringer werdender Flächenpressung den Ventilsitzkonturen gut anschmiegt. Dadurch werden die bei konventionellen Tellerventilen bekannten Schleichmengen weitestgehend vermieden und die Emissionen erheblich vermindert. Nachdem der Überdruck abgebaut bzw. der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Wird der eingestellte Ansprechdruck überschritten, treten explosionsfähige Gas/ bzw. Produktdampf/Luft-Gemische aus. Die Geschwindigkeit, mit der diese Produktdämpfe bei Überwindung des Ansprechdruckes aus dem Ringspalt zwischen der Membrane und dem äußeren Ventilsitzring austreten, ist wesentlich größer als die Flammenfortpflanzungsgeschwindigkeit. Kommt dieses Gemisch also zur Entzündung, wird ein Rückzünden in den Tank verhindert. Strömt weiteres Gemisch nach, kann aufgrund dieser dynamischen Flammendurchschlagsicherheit auch ein Dauerbrand keine Rückzündung verursachen. Bei nur sehr geringen Strömungsleistungen – z.B. bei der Tankatmung infolge Temperaturschwankungen – ist der sich in Abhängigkeit vom Volumenstrom bildende Spalt so klein, dass die Flamme in dem Spalt gelöscht und somit eine Rückzündung verhindert wird. Bei äußeren, atmosphärischen Deflagrationen kann – insbesondere bei sehr geringen Druckeinstellungen – der Explosionsdruck die Membrane an den Ventilsitzringen gegebenenfalls anheben. Ein Durchzünden in den Tank wird aufgrund der eingebauten PROTEGO® Flammensicherung (8) verhindert. Auch bei einer für Wartungszwecke aufgeklappten Armatur verhindert die PROTEGO® Flammensicherung als statische Flammensperre

UB/SF-IIB3
(Flyer pdf)

Frost-Proof P/V Diaphragm
Valve (Video)

einen durch eine atmosphärische Deflagration hervorgerufenen Flammendurchschlag in den Tank.
Das Ventil ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar und erfüllt die Anforderungen der europäischen Tankbau-Norm EN 14015 – Anhang L und ISO 28300 (API 2000).

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- hervorragende Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- hohe Strömungsleistung
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen und Dauerbrand für Produkte bis Explosionsgruppe IIB3
- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung
- flammendurchschlagsichere Ent- und Belüftung der Überdruckkammer
- optimale Frostsicherheit
- selbsttätiger Kondensatabfluss
- Überwachung der Belastungsflüssigkeit durch Höhenstandsanzeiger
- leichte Betriebsüberwachung und Wartung durch einfaches Aufklappen des Ventilaufsatzes
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER® und Membrane
- insbesondere geeignet für Problemprodukte wie z.B. Styrol, Acrylat usw.
- digitale Füllstandsüberwachung zur Optimierung der Wartungsintervalle verfügbar
- digitale Füllstandssensoren können an installierten Armaturen nachgerüstet werden

Ausführungsarten und Spezifikationen

Das Ventil ist in den Druckstufen für Überdruck und Unterdruck nahezu beliebig kombinierbar. Die Membrane ist flüssigkeitsbelastet. Höhere Drücke werden auf Anfrage in Sonderausführung mit Zusatzaufsatz realisiert. Bei großen Druckdifferenzen zwischen Druck und Vakuum kommen Sonderausführungen mit gewichtsbelastetem Unterdruckteller zum Einsatz.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- und Unterdruckmembranventil in Grundausführung — **UB/SF - [–]**

Über- und Unterdruckmembranventil mit Heizschlange (max. Heizmediumtemperatur +85°C) — **UB/SF - [H]**

Neben der Standardausführung werden auf Anfrage auch eine Reihe speziell entwickelter Sonderkonstruktionen geliefert (z.B. für Acrylat- oder Styrol-Lagertanks usw.), die in besonderer Weise den Anforderungen der bei diesen Produkten gegebenen Betriebsbedingungen gerecht werden.

Hinweis

$$\text{Ventil-Ansprechdruck} = \frac{\text{Öffnungsdruck bzw. Tankdruck}}{1{,}4}$$

Ansprechdruck = das Ventil beginnt unter Betriebsbedingungen zu öffnen

Öffnungsdruck = Ansprechdruck + Öffnungsdruckdifferenz

Öffnungsdruckdifferenz = Drucksteigerung nach dem Ansprechen bis zum Erreichen der erforderlichen Leistung

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

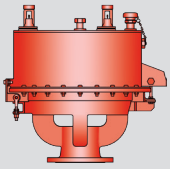
DN	Überdruck	80 / 3"	Überdruck	100 / 4"	Überdruck	150 / 6"
a	bis +28 mbar	615	bis +28 mbar	645	bis +25 mbar	680
a	> +28 mbar	765	> +28 mbar	795	> +25 mbar	830
b		410		485		590

Überdruckeinstellungen > +50 mbar (DN 80), > +45 (DN 100), > +46 (DN150) mit Zusatzaufsatz - Baumaße auf Anfrage

Baumaße für das Über- und Unterdruckmembranventil mit Heizschlange auf Anfrage

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	



Über- und Unterdruckmembranventil

deflagrations- und dauerbrandsicher

PROTEGO® UB/SF

Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	C	D	
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilaufsatz	Edelstahl	Edelstahl	
Heizschlange (UB/SF-H-...)	Edelstahl	Edelstahl	
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	FPM	PTFE	
Membrane	A, B	A, B	
Flammensicherung	C	C	

Coated Devices (Flyer pdf)

Tabelle 4: Auswahl Material Membrane

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Membrane	FPM	FEP	

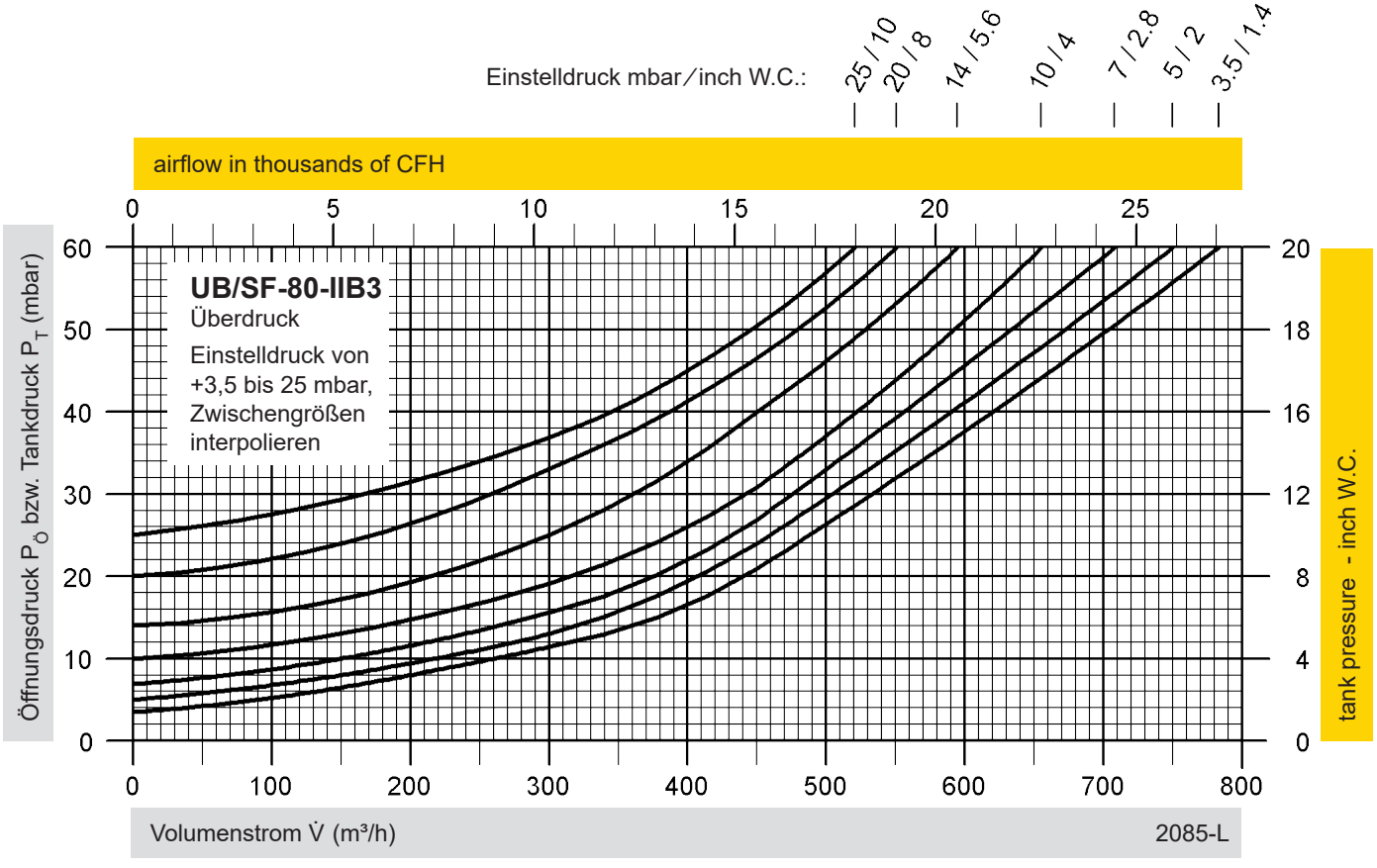
Tabelle 5: Materialkombinationen der Flammensicherung

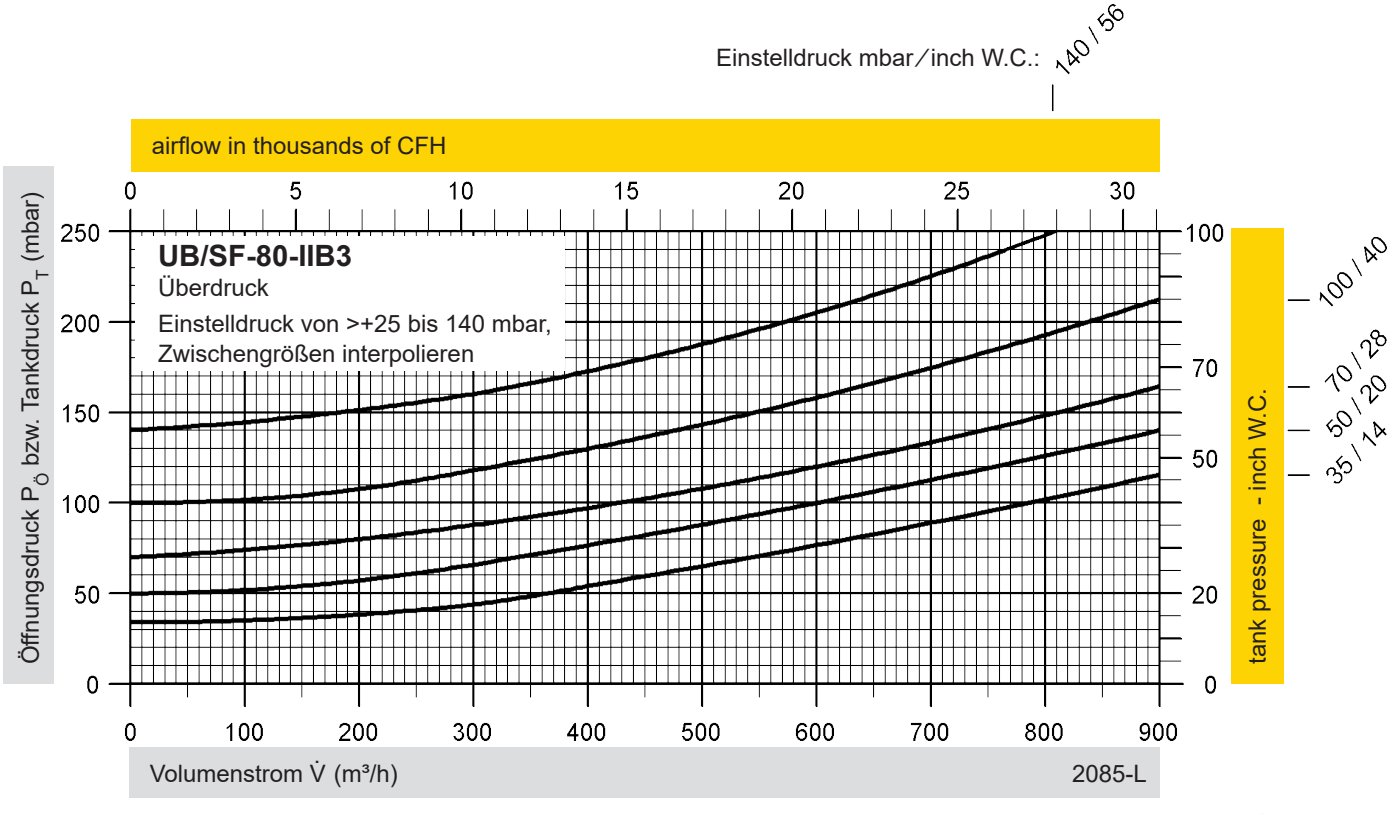
Ausführung	C	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	
Zwischenlage	Edelstahl	

Tabelle 6: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

PROTEGO® UB/SF-80

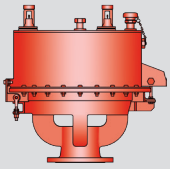




Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

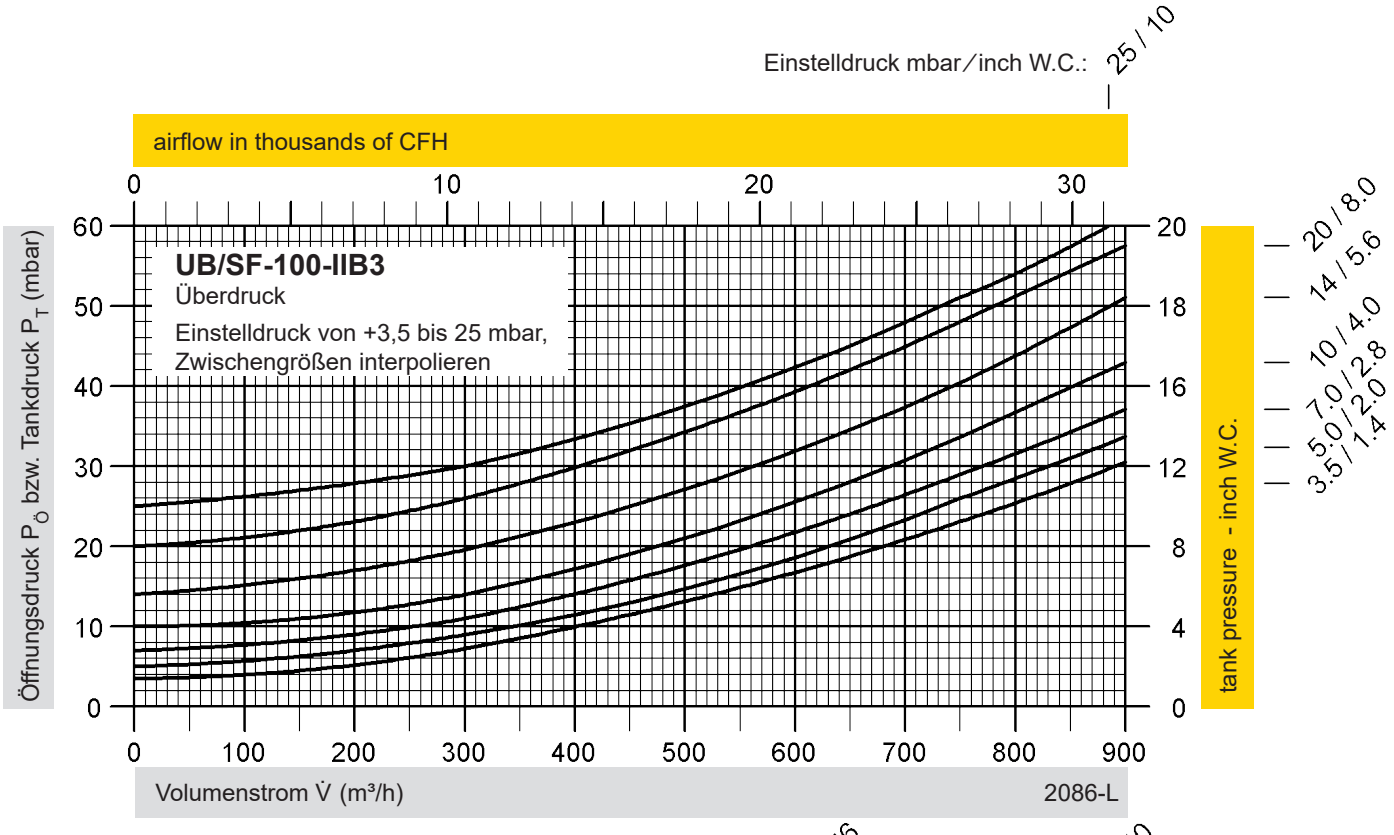
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

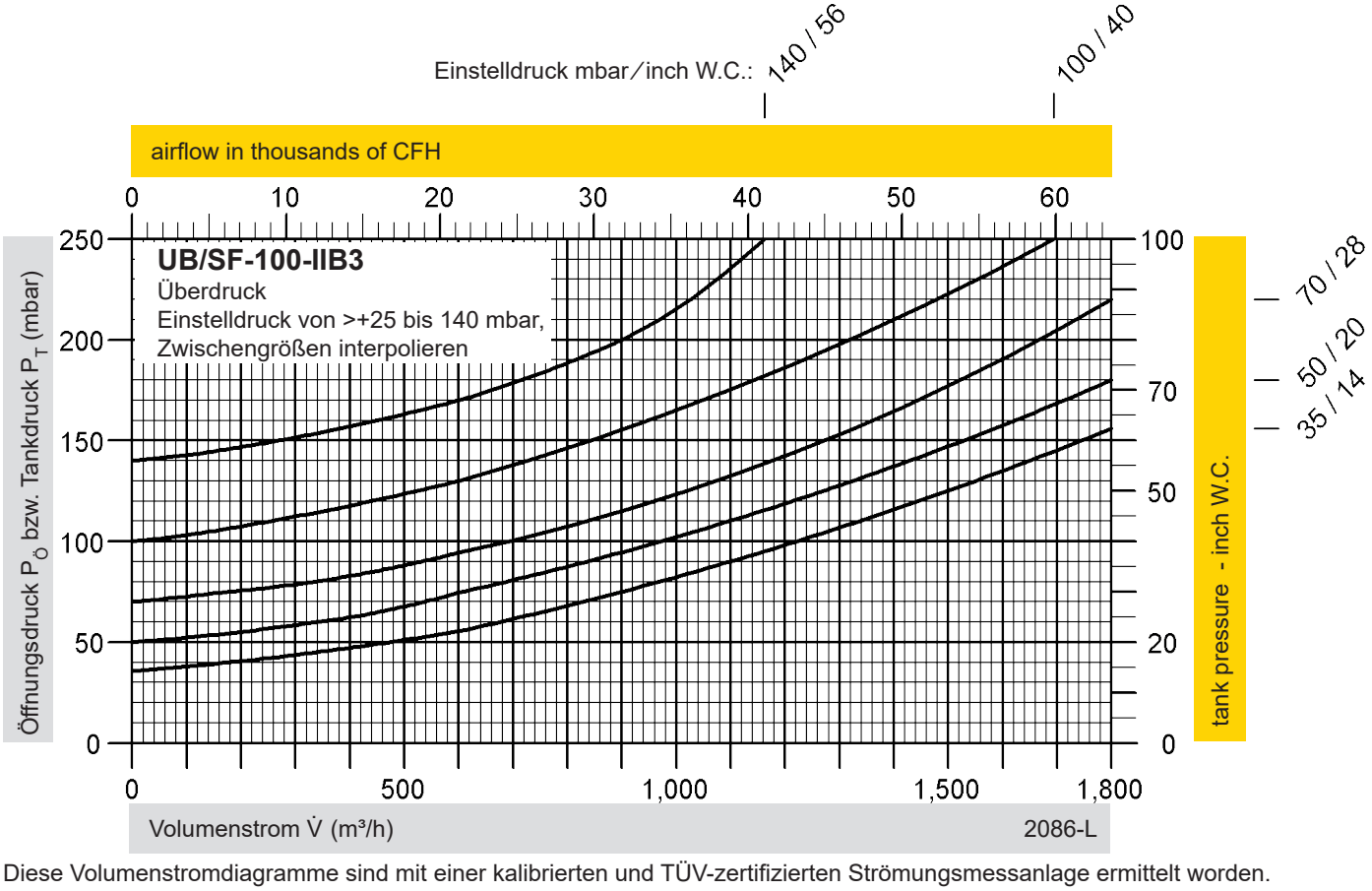


Über- und Unterdruckmembranventil

Volumenstromdiagramme - Überdruck

PROTEGO® UB/SF-100

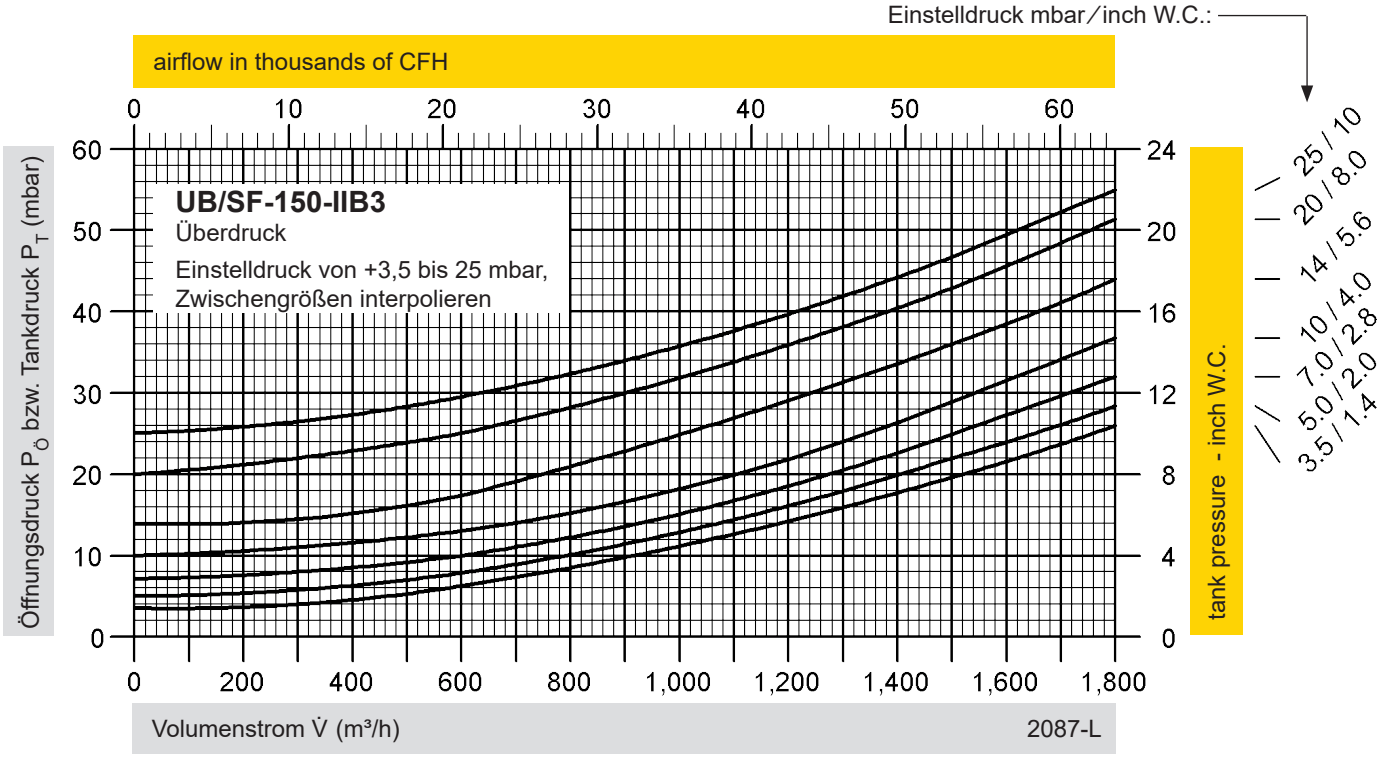


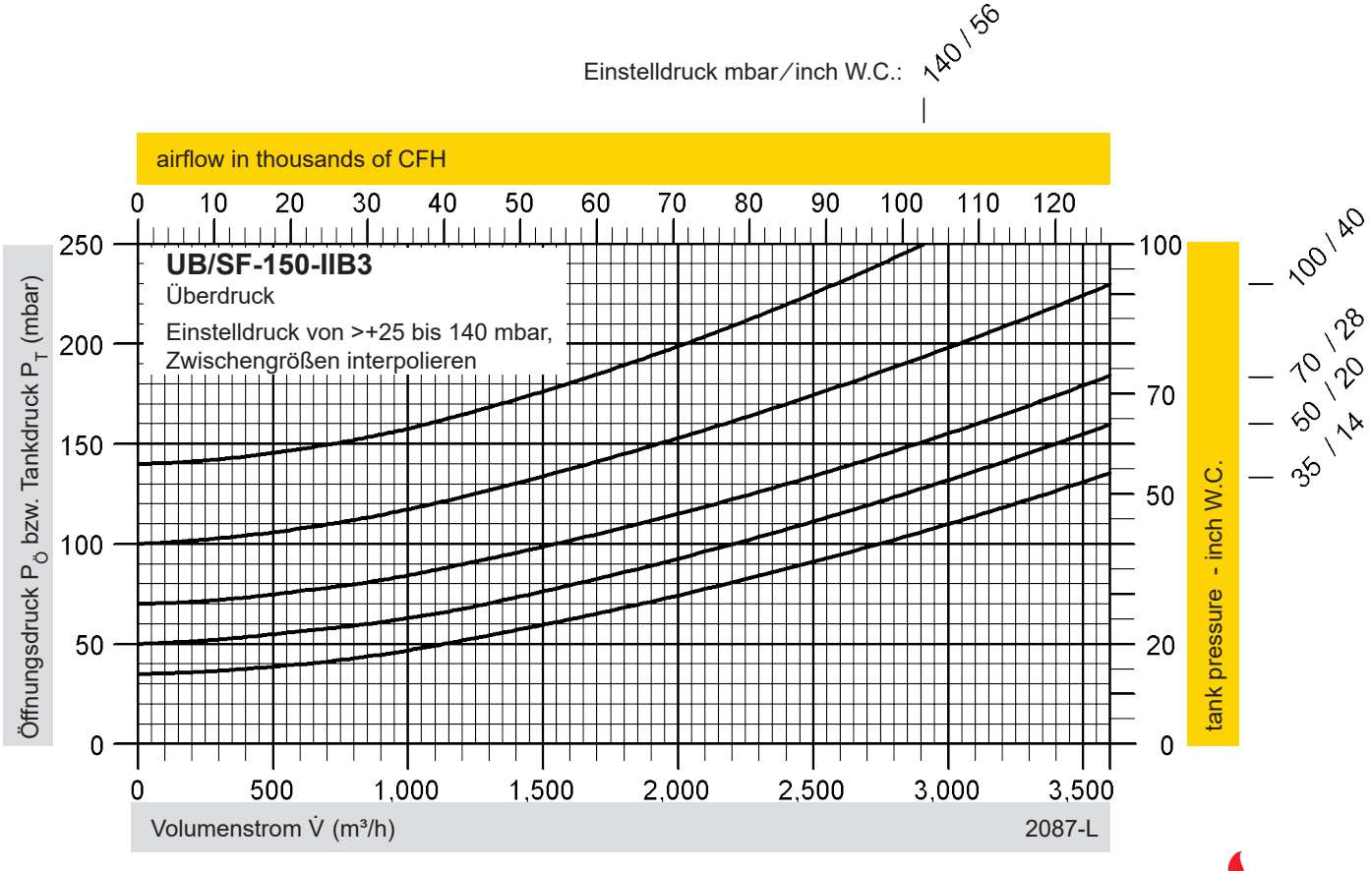


Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

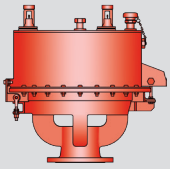
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

PROTEGO® UB/SF-150





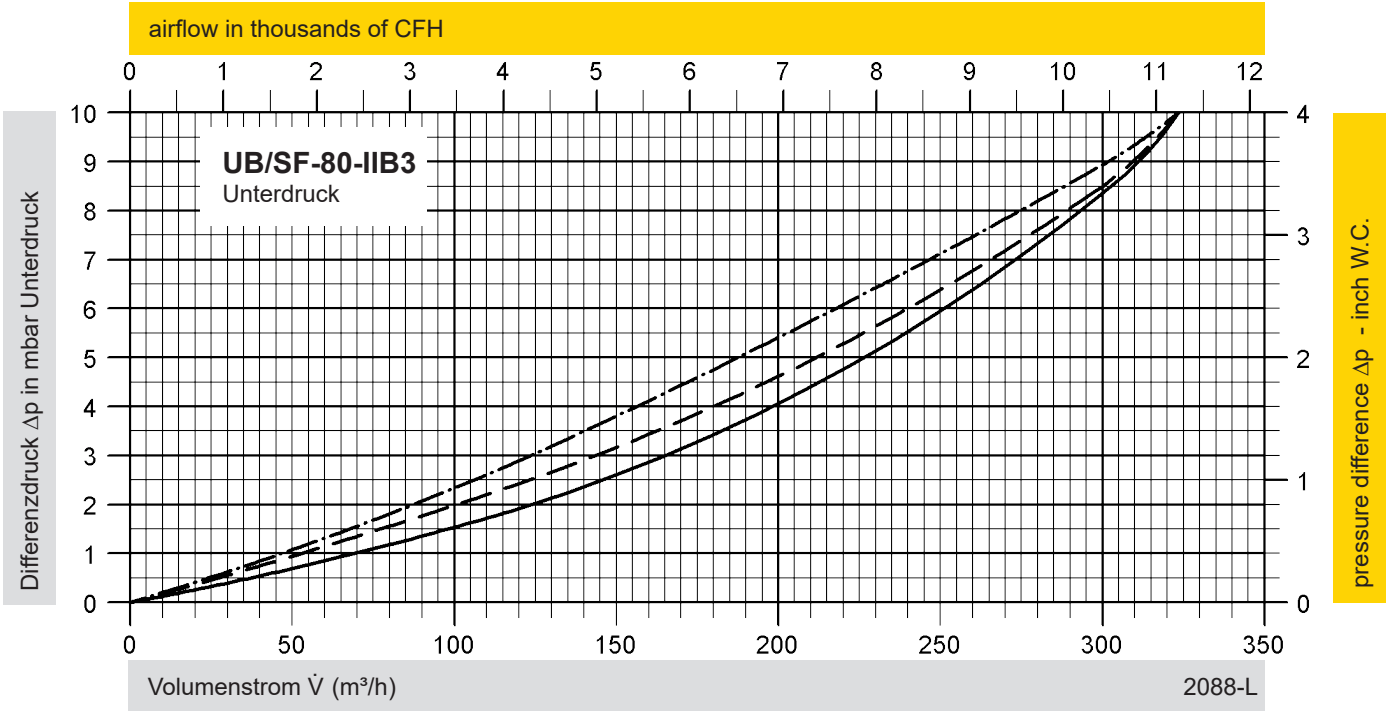
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Über- und Unterdruckmembranventil

Volumenstromdiagramme - Unterdruck

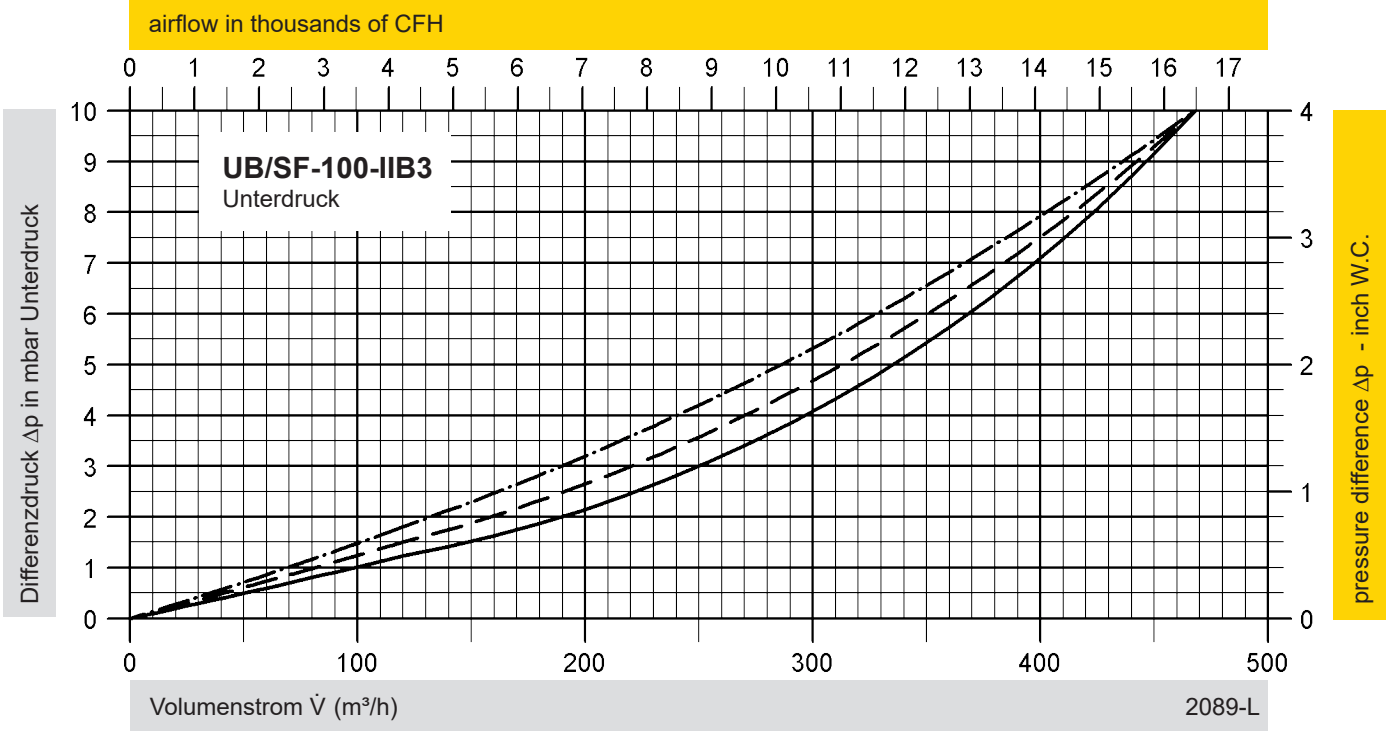
PROTEGO® UB/SF-80 und 100



Differenzdruck = max. zulässiger Unterdruck - Einstelldruck

Einstelldruck:

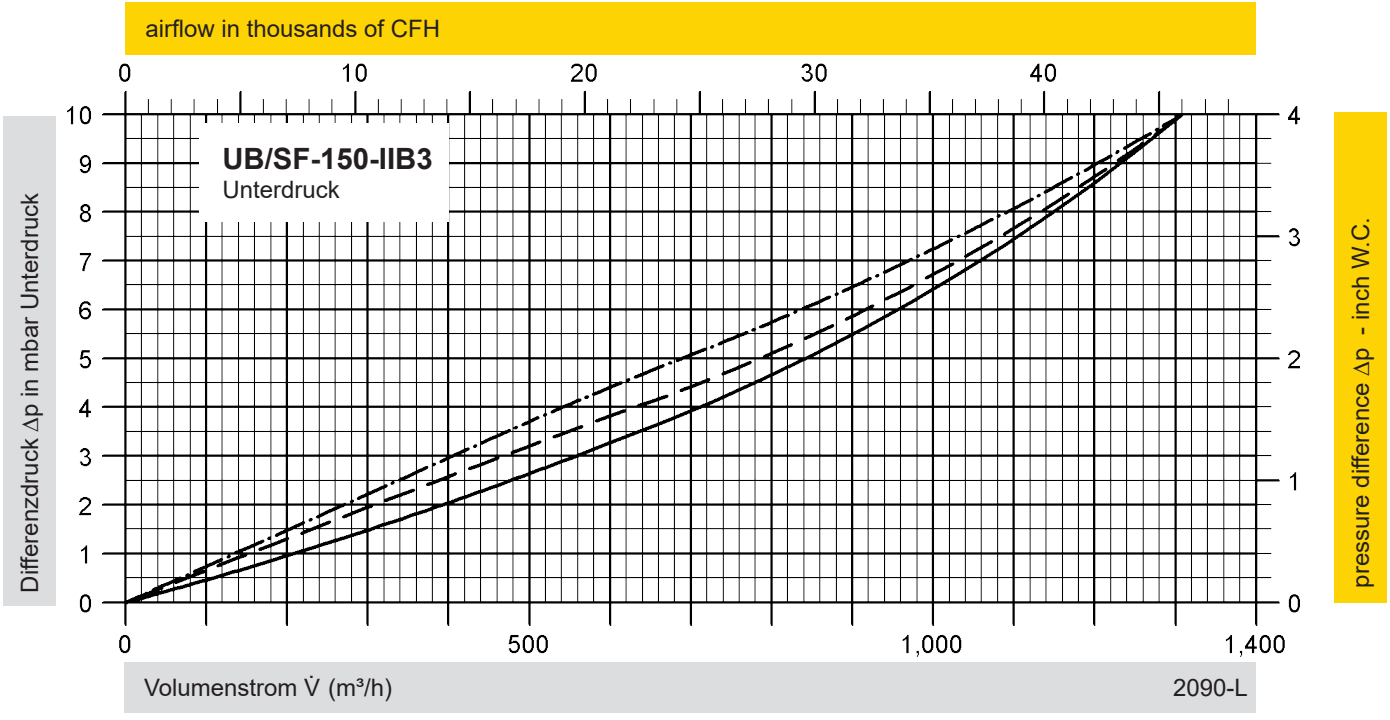
- ≤ -5 mbar
- > -5 mbar bis ≤ -7 mbar
- > -7 mbar bis ≤ -35 mbar



Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

PROTEGO® UB/SF-150



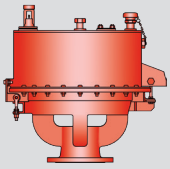
Differenzdruck = max. zulässiger Unterdruck - Einstelldruck

Einstelldruck:

——— ≤ -5 mbar

– – – > -5 mbar bis ≤ -7 mbar

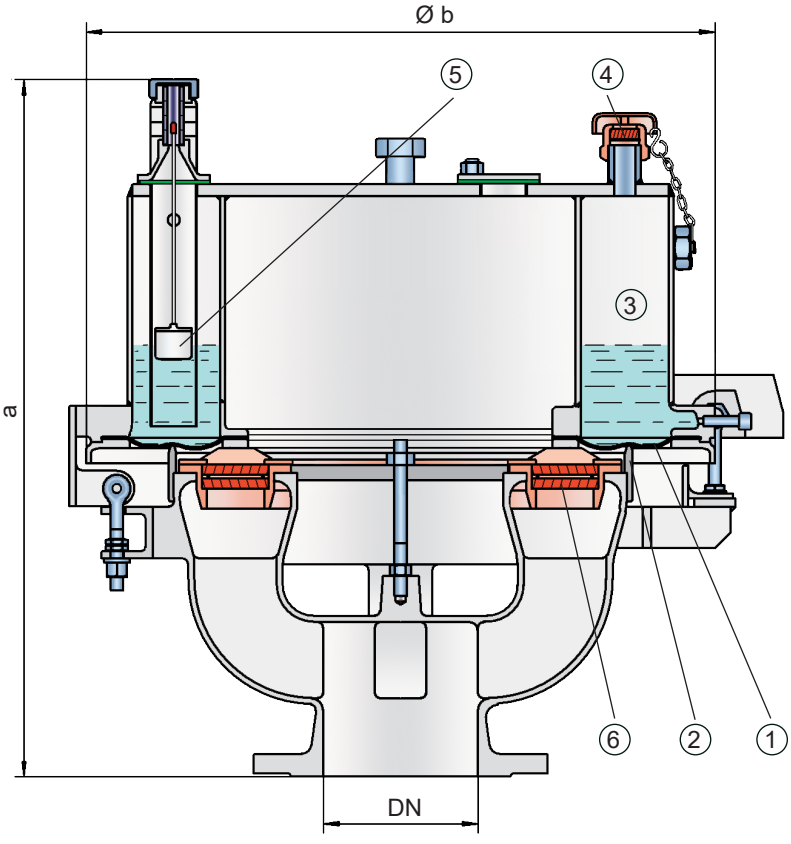
– · – · – > -7 mbar bis ≤ -35 mbar



Überdruckmembranventil

deflagrations- und dauerbrandsicher

PROTEGO® UB/DF



Bei Überdruck im Tank wird die Membrane (1) am äußeren Ventilsitzring (2) ab dem Ansprechdruck gegen das Gewicht der Belastungsflüssigkeit in der Überdruckkammer (äußere Ringkammer (3)) angehoben. Das Ergebnis ist eine Druckentlastung zur Umgebung. Die Überdruckkammer kommuniziert hierbei über eine Druckausgleichsöffnung (4) mit der Umgebung. Die Öffnung ist mit einem FLAMMENFILTER® ausgestattet, um die Übertragung der Flammendurchschlag in die Überdruckkammer zu verhindern. Die Überdruckeinstellung wird über die Füllhöhe der Belastungsflüssigkeit justiert und kann über einen Schwimmer mit Zeigerkappe (5) kontrolliert werden.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. dadurch erzielt, dass sich die Membrane aufgrund der Flüssigkeitsbelastung auch bei steigendem Betriebsdruck und damit geringer werdender Flächenpressung den Ventilsitzkonturen gut anschmiegt. Dadurch werden die bei konventionellen Tellerventilen bekannten Schleichmengen weitestgehend vermieden und die Emissionen erheblich vermindert. Nachdem der Überdruck abgebaut wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Druckeinstellungen:

Überdruck: DN 80 +3,5 mbar bis +50 mbar
DN 100 +3,5 mbar bis +45 mbar
DN 150 +3,5 mbar bis +46 mbar

Höhere Druckeinstellungen bis zu 140 mbar in Sonderausführung mit Zusatzaufsatz sowie niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das weltweit einzigartige, deflagrations- und dauerbrandsichere Membranventil des Typs PROTEGO® UB/DF ist ein hoch entwickeltes Überdruckventil mit dynamischer und statischer PROTEGO® Flammensicherung. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur flammendurchschlagsicheren Entlüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet einerseits zuverlässigen Schutz vor Überdruck bzw. verhindert unzulässige Produktverluste bis nahe zum Ansprechdruck und gewährleistet andererseits Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen und einen lang anhaltenden Abbrand – Dauerbrand. Das Membranventil PROTEGO® UB/DF hat sich seit vielen Jahren unter den vielfältigsten Betriebsbedingungen der Mineralöl- und Chemieindustrie hervorragend bewährt und arbeitet zuverlässig auch bei Problemprodukten wie Styrol oder Acrylat. Aufgrund der Membranbelastung mit frostsicherer Flüssigkeit ist dieses Ventil auch unter extremen klimatischen Bedingungen einsetzbar und weist eine sehr hohe Betriebssicherheit auf. Das Ventil PROTEGO® UB/DF ist für Stoffe der Explosionsgruppe IIB3 verfügbar.

Wird der eingestellte Ansprechdruck überschritten, treten explosionsfähige Gas/ bzw. Produktdampf/Luft-Gemische aus. Die Geschwindigkeit, mit der diese Produktdämpfe bei Überwindung des Ansprechdruckes aus dem Ringspalt zwischen der Membrane und dem Ventilsitzring austreten, ist wesentlich größer als die Flammenfortpflanzungsgeschwindigkeit. Kommt dieses Gemisch also zur Entzündung, wird ein Rückzünden in den Tank verhindert. Strömt weiteres Gemisch nach, kann aufgrund dieser dynamischen Flammendurchschlagsicherheit auch ein Dauerbrand keine Rückzündung verursachen. Bei nur sehr geringen Strömungsleistungen – z.B. bei der Tankatmung infolge Temperaturschwankungen – ist der sich in Abhängigkeit vom Volumenstrom bildende Spalt so klein, dass die Flamme in dem Spalt gelöscht und somit eine Rückzündung verhindert wird. Bei äußeren, atmosphärischen Deflagrationen kann – insbesondere bei sehr geringen Druckeinstellungen – der Explosionsdruck die Membrane an den Ventilsitzringen gegebenenfalls anheben. Ein Durchzünden in den Tank wird aufgrund der eingebauten PROTEGO® Flammensicherung (6) verhindert. Auch bei einer für Wartungszwecke aufgeklappten Armatur verhindert die Flammensicherung als statische Flammensperre einen durch eine atmosphärische Deflagration hervorgerufenen Flammendurchschlag in den Tank.

Das Ventil ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar und erfüllt die Anforderungen der europäischen Tankbau-Norm EN 14015 – Anhang L und ISO 28300 (API 2000).

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Frost-Proof P/V Diaphragm Valve (Video)

Besondere Merkmale und Vorteile

- hervorragende Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- hohe Strömungsleistung
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen und Dauerbrand für Produkte bis Explosionsgruppe IIB3
- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung
- flammendurchschlagsichere Ent- und Belüftung der Überdruckkammer
- optimale Frostsicherheit
- selbsttätiger Kondensatabfluss
- Überwachung der Belastungsflüssigkeit durch Höhenstandsanzeiger
- leichte Betriebsüberwachung und Wartung durch einfaches Aufklappen des Ventilaufsatzes
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER® und Membrane
- insbesondere geeignet für Problemprodukte wie z.B. Styrol, Acrylat usw.
- digitale Füllstandsüberwachung zur Optimierung der Wartungsintervalle verfügbar
- Füllstandssensoren können an installierten Armaturen nachgerüstet werden

Ausführungsarten und Spezifikationen

Die Membrane ist flüssigkeitsbelastet. Höhere Drücke werden auf Anfrage in Sonderausführung mit Zusatzaufsatz realisiert.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Überdruckmembranventil in Grundausführung **UB/DF - [–]**

Überdruckmembranventil mit Heizschlange **UB/DF - [H]**
(max. Heizmediumtemperatur +85°C)

Neben der Standardausführung werden auf Anfrage auch eine Reihe speziell entwickelter Sonderkonstruktionen geliefert (z.B. für Acrylat- oder Styrol-Lagertanks usw.), die in besonderer Weise den Anforderungen der bei diesen Produkten gegebenen Betriebsbedingungen gerecht werden.

Hinweis

$$\text{Ventil-Ansprechdruck} = \frac{\text{Öffnungsdruck bzw. Tankdruck}}{1{,}4}$$

Ansprechdruck = das Ventil beginnt unter Betriebsbedingungen zu öffnen

Öffnungsdruck = Ansprechdruck + Öffnungsdruckdifferenz

Öffnungsdruckdifferenz = Drucksteigerung nach dem Ansprechen bis zum Erreichen der erforderlichen Leistung

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

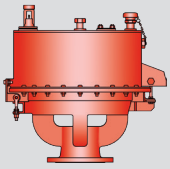
DN	Überdruck	80 / 3"	Überdruck	100 / 4"	Überdruck	150 / 6"
a	bis +28 mbar	615	bis +28 mbar	645	bis +25 mbar	680
a	> +28 mbar	765	> +28 mbar	795	> +25 mbar	830
b		410		485		590

Überdruckeinstellungen > +50 mbar (DN 80), > +45 (DN 100), > +46 (DN150) mit Zusatzaufsatz - Baumaße auf Anfrage

Baumaße für das Überdruckmembranventil mit Heizschlange auf Anfrage

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
≥ 0,65 mm	IIB3	C	Sonderabnahmen auf Anfrage



Überdruckmembranventil

deflagrations- und dauerbrandsicher

PROTEGO® UB/DF

Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	C	D	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden Sonderwerkstoffe auf Anfrage Coated Devices (Flyer pdf)
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Ventilaufsatz	Edelstahl	Edelstahl	
Heizschlange (UB/DF-H-...)	Edelstahl	Edelstahl	
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	FPM	PTFE	
Membrane	A, B	A, B	
Flammensicherung	C	C	

Tabelle 4: Auswahl Material Membrane

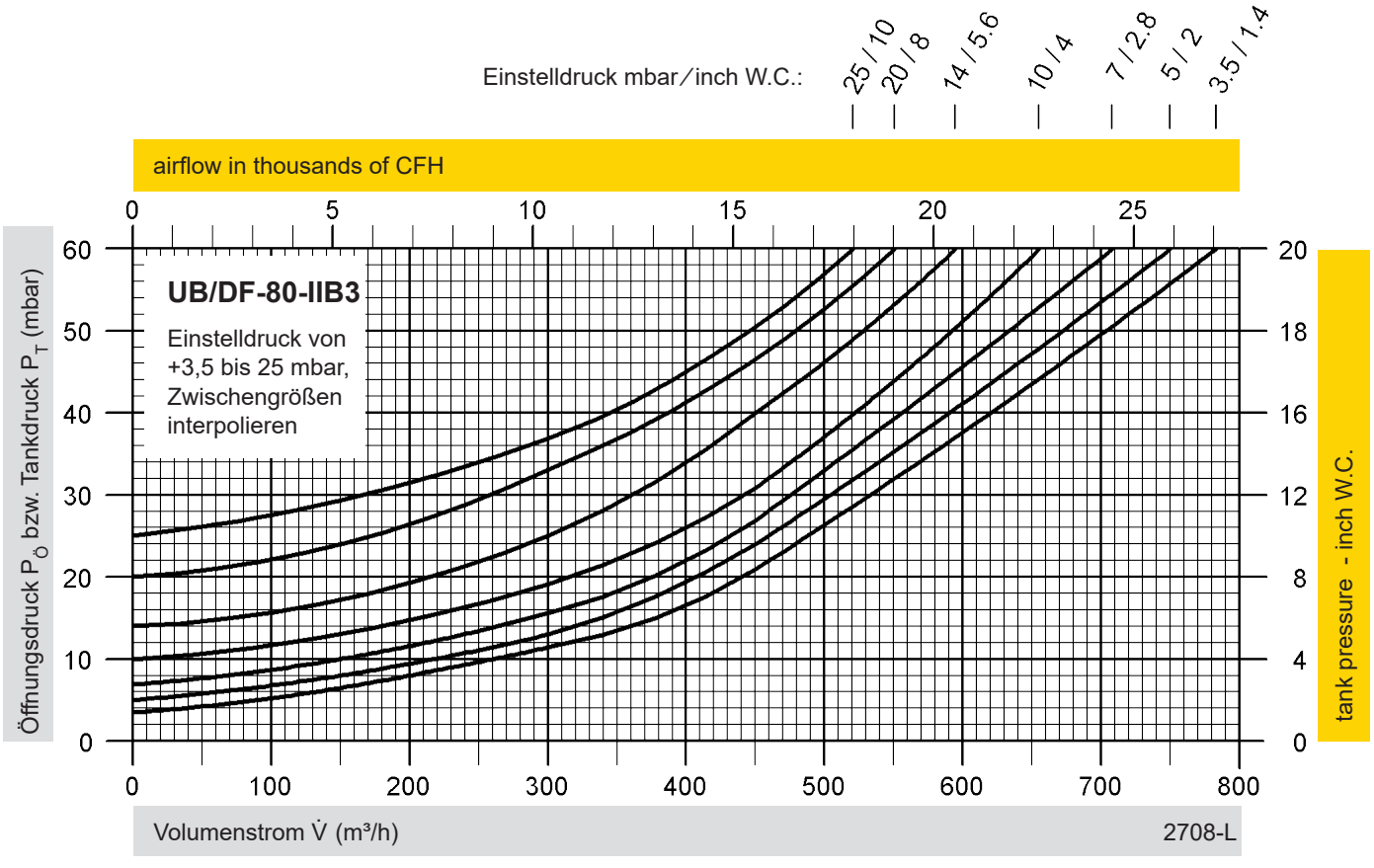
Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Membrane	FPM	FEP	

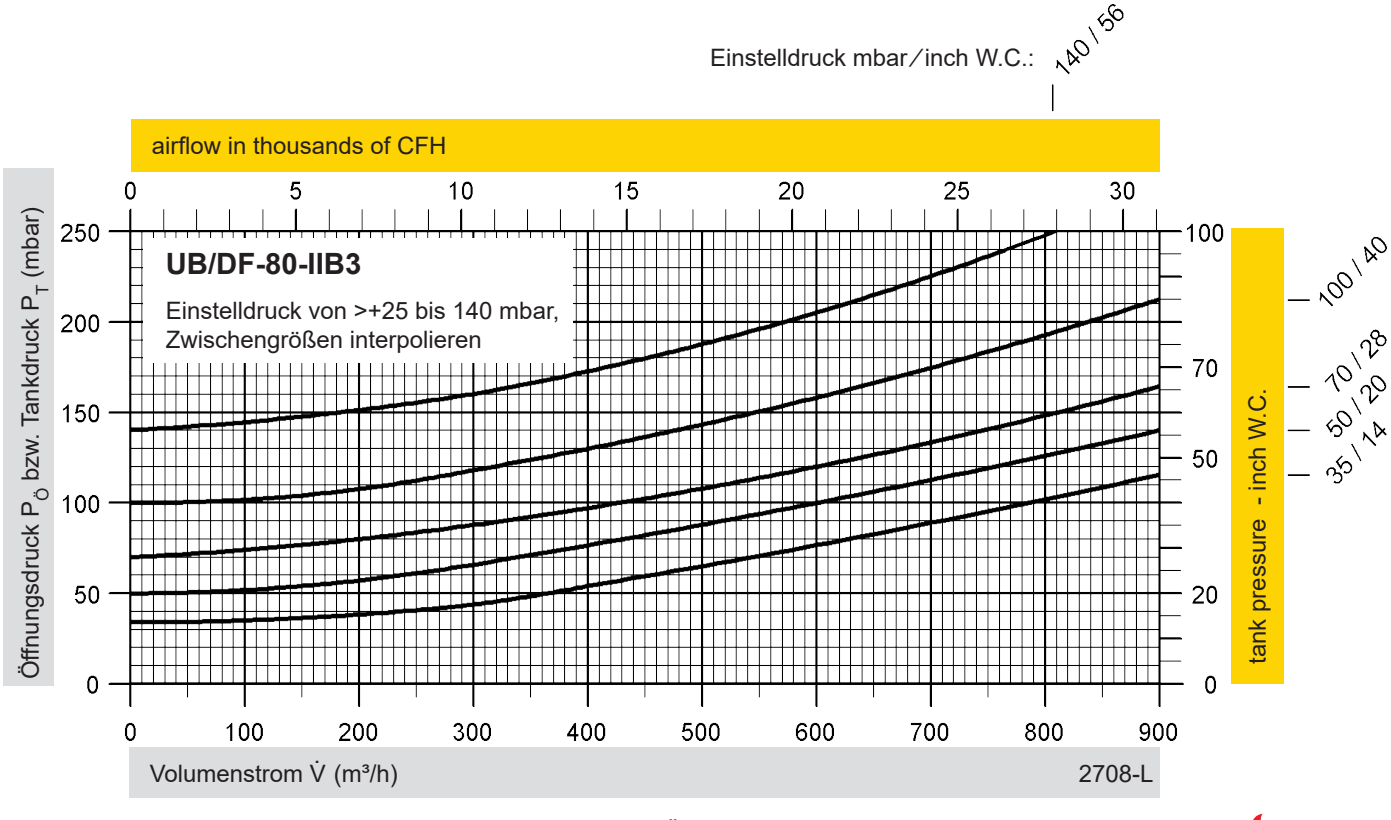
Tabelle 5: Materialkombinationen der Flammensicherung

Ausführung	C	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	
Zwischenlage	Edelstahl	

Tabelle 6: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

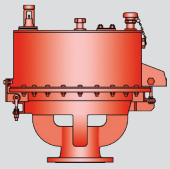




Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

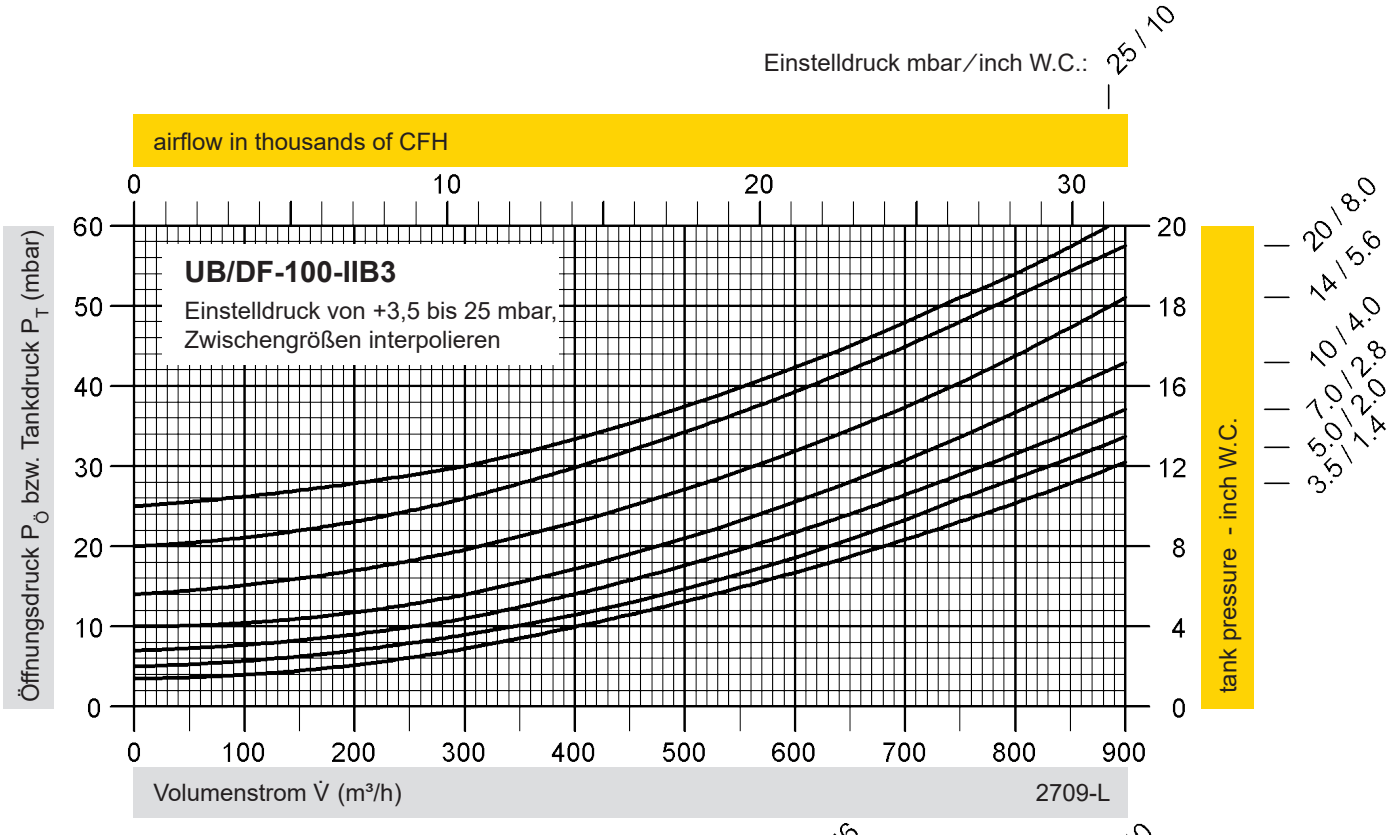
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

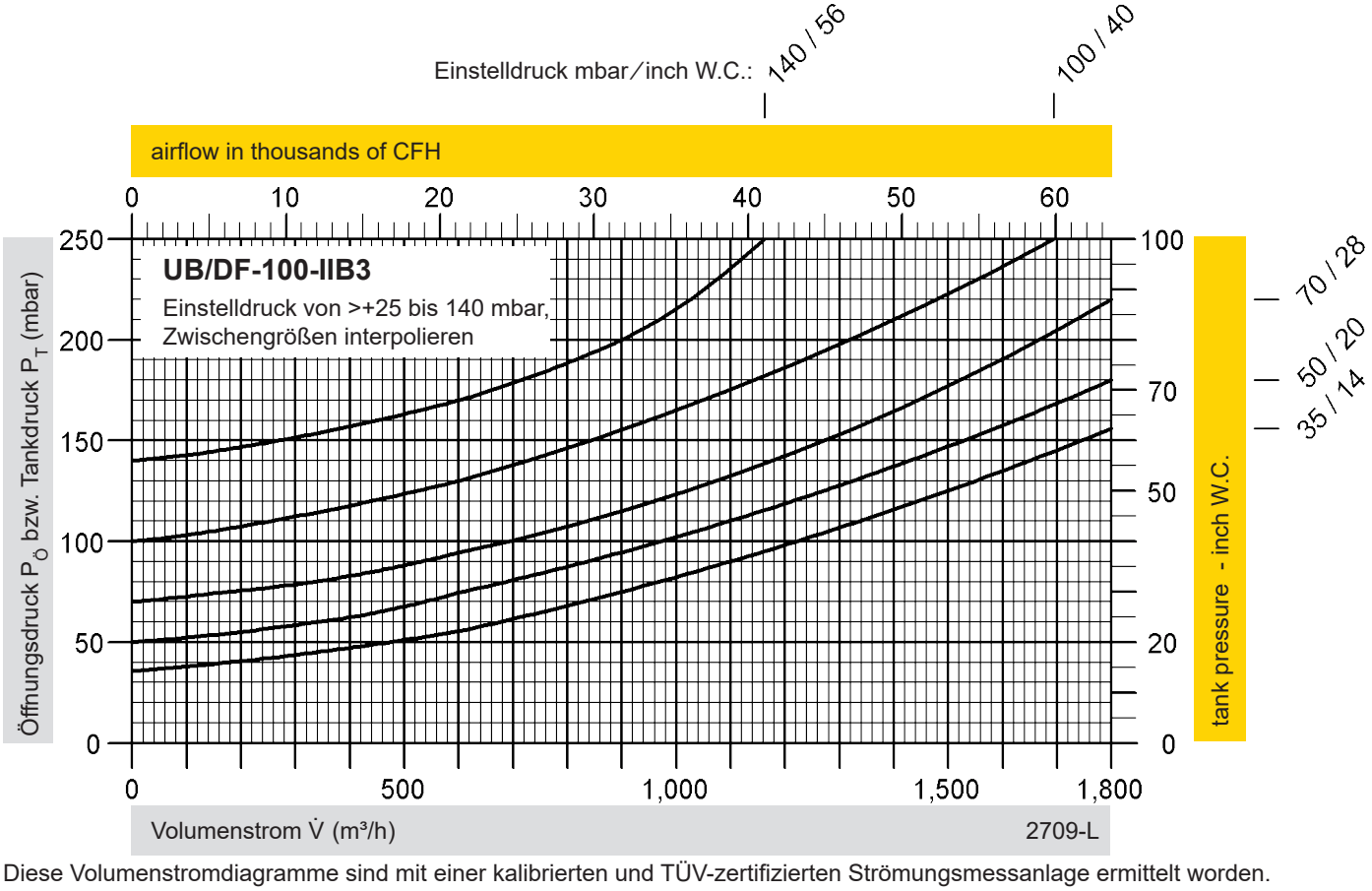


Überdruckmembranventil

Volumenstromdiagramme

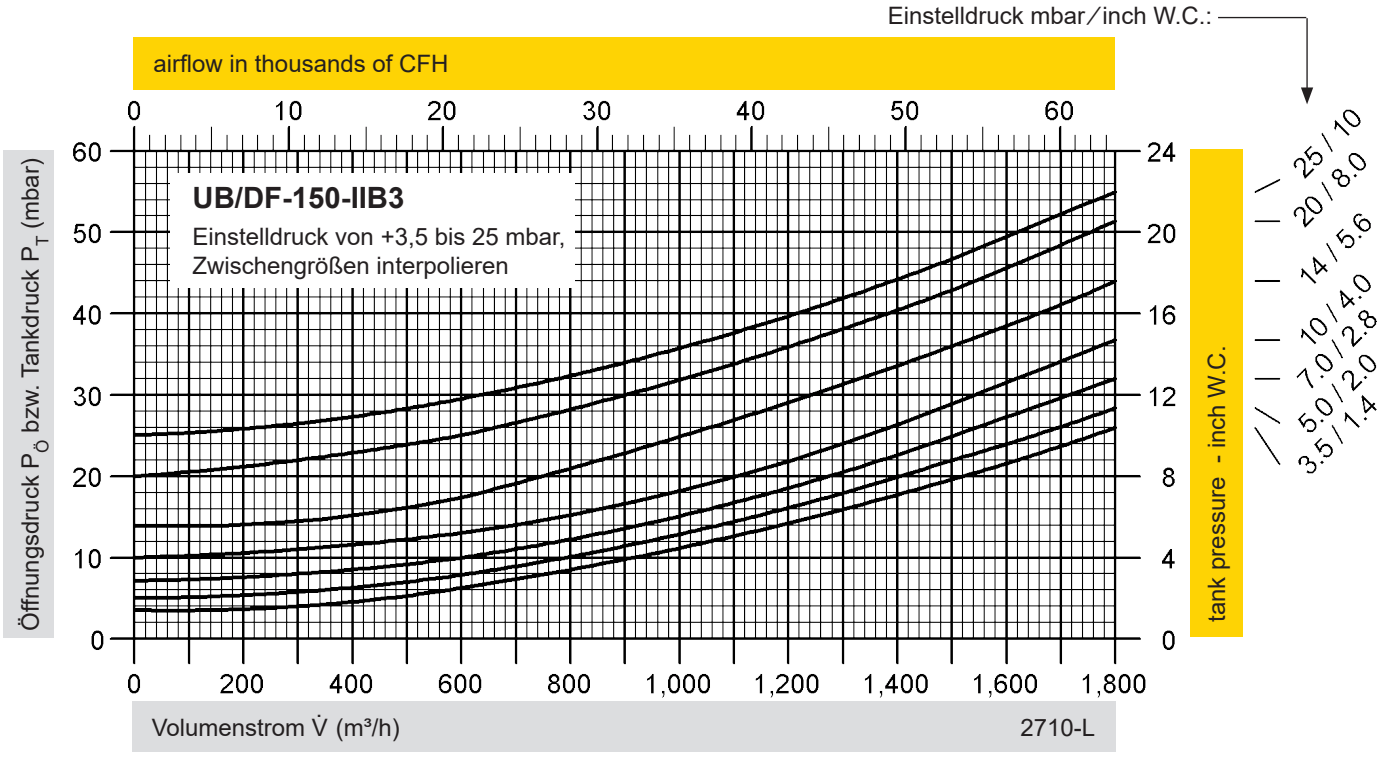
PROTEGO® UB/DF

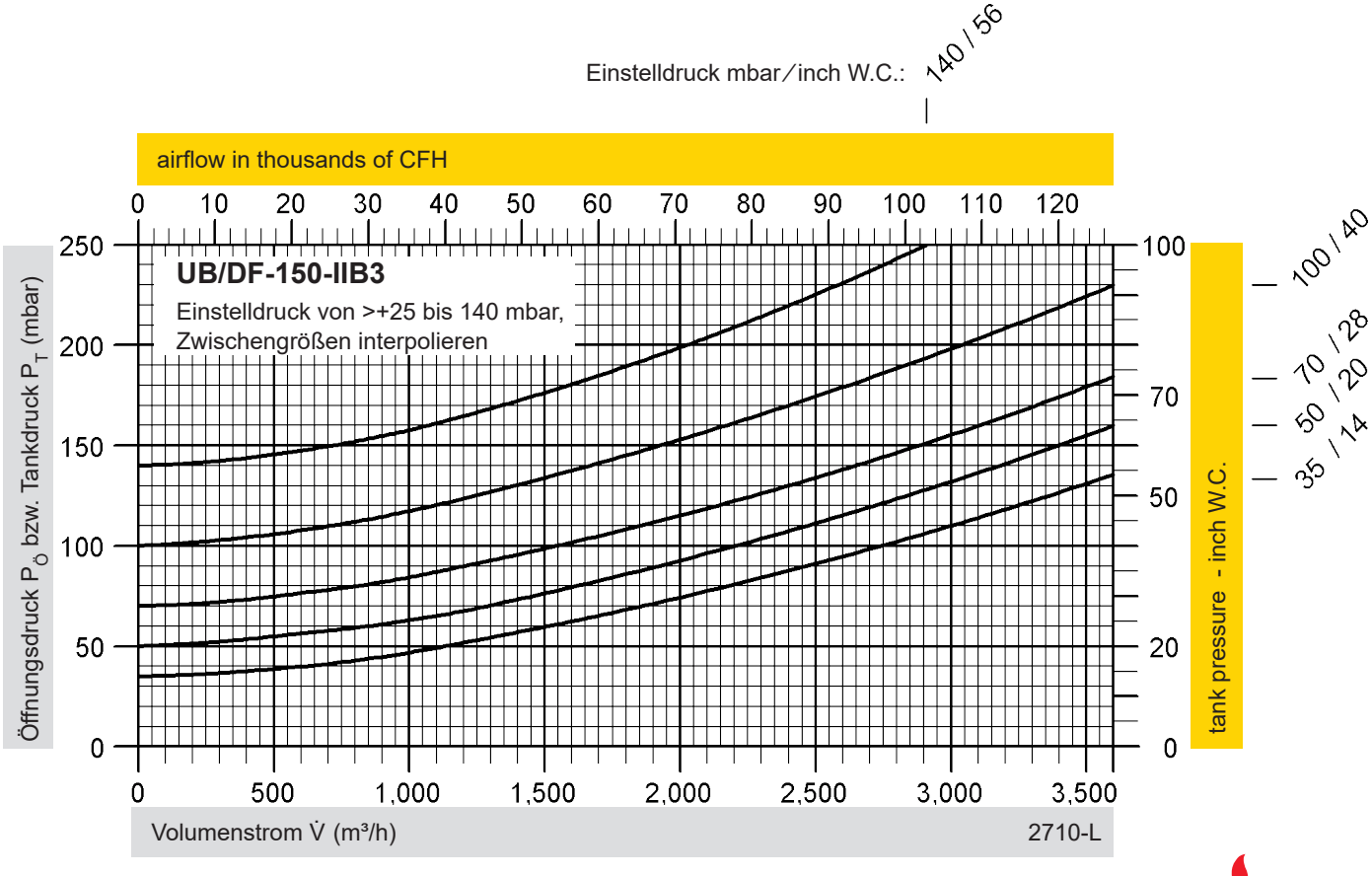


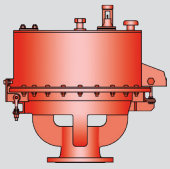


Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.


Einstelldruck mbar/inch W.C.:
airflow in thousands of CFH
0 10 20 30 40 50 60
Öffnungsdruck $P_Ö$ bzw. Tankdruck P_T (mbar)
60 50 40 30 20 10 0
24 20 16 12 8 4 0
tank pressure - inch W.C.
25 / 10
20 / 8.0
14 / 5.6
10 / 4.0
7.0 / 2.8
5.0 / 2.0
3.5 / 1.4
UB/DF-150-IIB3
Einstelldruck von +3,5 bis 25 mbar,
Zwischengrößen interpolieren
0 200 400 600 800 1,000 1,200 1,400 1,600 1,800
Volumenstrom V̇ (m³/h)
2710-L

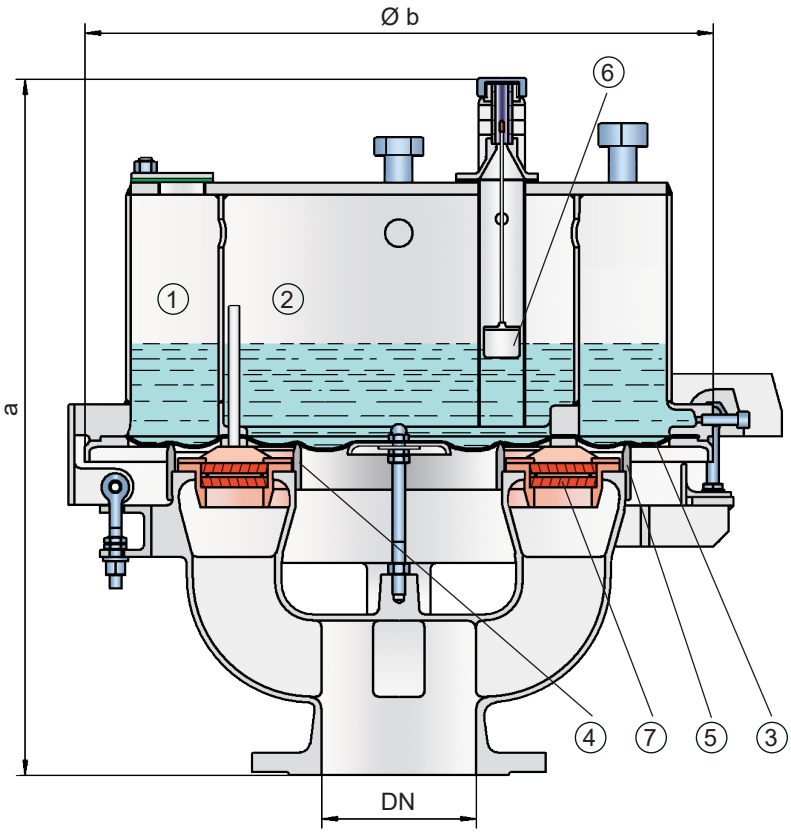

Einstelldruck mbar/inch W.C.:
140 / 56
airflow in thousands of CFH
0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120
Öffnungsdruck $P_Ö$ bzw. Tankdruck P_T (mbar)
250 200 150 100 50 0
100 70 50 20 0
tank pressure - inch W.C.
100 / 40
70 / 28
50 / 20
35 / 14
UB/DF-150-IIB3
Einstelldruck von >+25 bis 140 mbar,
Zwischengrößen interpolieren
0 500 1,000 1,500 2,000 2,500 3,000 3,500
Volumenstrom V̇ (m³/h)
2710-L



Unterdruckmembranventil

deflagrationssicher

PROTEGO® UB/VF



Druckeinstellungen:

Unterdruck: -3,5 mbar bis -35 mbar
Höhere Unterdruckeinstellungen Anfrage

Funktion und Beschreibung

Das weltweit einzigartige, deflagrationssichere Membranventil des Typs PROTEGO® UB/VF ist ein hoch entwickeltes Unterdruckventil mit dynamischer und statischer PROTEGO® Flammensicherung. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur flammendurchschlagsicheren Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt. Das Ventil bietet einerseits zuverlässigen Schutz vor Unterdruck bzw. verhindert Lufteintritt bis nahe zum Ansprechdruck und gewährleistet andererseits Flammendurchschlagsicherheit gegen atmosphärische Deflagrationen. Das Membranventil PROTEGO® UB/VF hat sich seit vielen Jahren unter den vielfältigsten Betriebsbedingungen der Mineralöl- und Chemieindustrie hervorragend bewährt und arbeitet zuverlässig auch bei Problemprodukten wie Styrol oder Acrylat. Aufgrund der Membranbelastung mit frostsicherer Flüssigkeit ist dieses Ventil auch unter extremen klimatischen Bedingungen einsetzbar und weist eine sehr hohe Betriebssicherheit auf. Das Ventil PROTEGO® UB/VF ist für Stoffe der Explosionsgruppe IIB3 verfügbar.

Bei Unterdruck im Tank wird dieser durch Druckausgleichsrohre in die Unterdruckkammern (1) und (2), die miteinander in Verbindung stehen, übertragen. Dadurch wird das Gewicht der Belastungsflüssigkeit aufgehoben, und der Atmosphärendruck hebt die Membrane (3) an den beiden Ventilsitzringen (innen (4) und außen (5)) an. Das Ergebnis ist eine Belüftung des Tanks. Die Unterdruckeinstellung wird über die Füllhöhe der Belastungsflüssigkeit justiert und kann über einen Schwimmer mit Zeigerkappe (6) kontrolliert werden.

Bis zum Ansprechdruck wird die Vakuumhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. dadurch erzielt, dass sich die Membrane aufgrund der Flüssigkeitsbelastung auch bei steigendem Betriebsunterdruck und damit geringer werdender Flächenpressung den Ventilsitzkonturen gut anschmiegt. Dadurch werden die bei konventionellen Tellerventilen bekannten Schleichmengen weitestgehend vermieden. Nachdem der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Bei äußeren, atmosphärischen Deflagrationen kann – insbesondere bei sehr geringen Druckeinstellungen – der Explosionsdruck die Membrane an den Ventilsitzringen gegebenenfalls anheben. Ein Durchzünden in den Tank wird aufgrund der eingebauten PROTEGO® Flammensicherung (7) verhindert. Auch bei einer für Wartungszwecke aufgeklappten Armatur verhindert die PROTEGO® Flammensicherung als statische Flammensperre einen durch eine atmosphärische Deflagration hervorgerufenen Flammendurchschlag in den Tank.

Das Ventil ist bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C einsetzbar und erfüllt die Anforderungen der europäischen Tankbau-Norm EN 14015 – Anhang L und ISO 28300 (API 2000).

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Besondere Merkmale und Vorteile

- hervorragende Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- hohe Strömungsleistung
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen für Produkte bis Explosionsgruppe IIB3
- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung
- optimale Frostsicherheit
- selbsttätiger Kondensatabfluss

Frost-Proof P/V Diaphragm Valve (Video)

- Überwachung der Belastungsflüssigkeit durch Höhenstandsanzeiger
- leichte Betriebsüberwachung und Wartung durch einfaches Aufklappen des Ventilaufsatzes
- modularer Aufbau ermöglicht Einzelerneuerung der FLAMMENFILTER® und Membrane
- insbesondere geeignet für Problemprodukte wie z.B. Styrol, Acrylat usw.
- digitale Füllstandsüberwachung zur Optimierung der Wartungsintervalle verfügbar
- Füllstandssensoren können an installierten Armaturen nachgerüstet werden

Ausführungsarten und Spezifikationen

Die Membrane ist flüssigkeitsbelastet.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Unterdruckmembranventil in Grundausführung **UB/VF - –**

Unterdruckmembranventil mit Heizschlange **UB/VF - H**
(max. Heizmediumtemperatur +85°C)

Neben der Standardausführung werden auf Anfrage auch eine Reihe speziell entwickelter Sonderkonstruktionen geliefert (z.B. für Acrylat- oder Styrol-Lagertanks usw.), die in besonderer Weise den Anforderungen der bei diesen Produkten gegebenen Betriebsbedingungen gerecht werden.

Tabelle 1: Maßtabelle — Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN	Unterdruck	80 / 3"	Unterdruck	100 / 4"	150 / 6"
a	bis -28 mbar	615	bis -22 mbar	645	680
a	< -28 mbar	765	< -22 mbar	795	830
b		410		485	590

Baumaße für das Unterdruckmembranventil mit Heizschlange auf Anfrage

Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	
≥ 0,65 mm	IIB3	C	Sonderabnahmen auf Anfrage

Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	C	D	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden. Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Ventilaufsatz	Edelstahl	Edelstahl	
Heizschlange (UB/VF-H-...)	Edelstahl	Edelstahl	
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	FPM	PTFE	
Membrane	A, B	A, B	
Flammensicherung	C	C	

Coated Devices (Flyer pdf)

Tabelle 4: Auswahl Material Membrane

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Membrane	FPM	FEP	

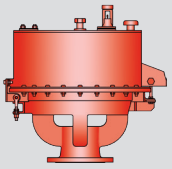
Tabelle 5: Materialkombinationen der Flammensicherung

Ausführung	C	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	
Zwischenlage	Edelstahl	

Tabelle 6: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

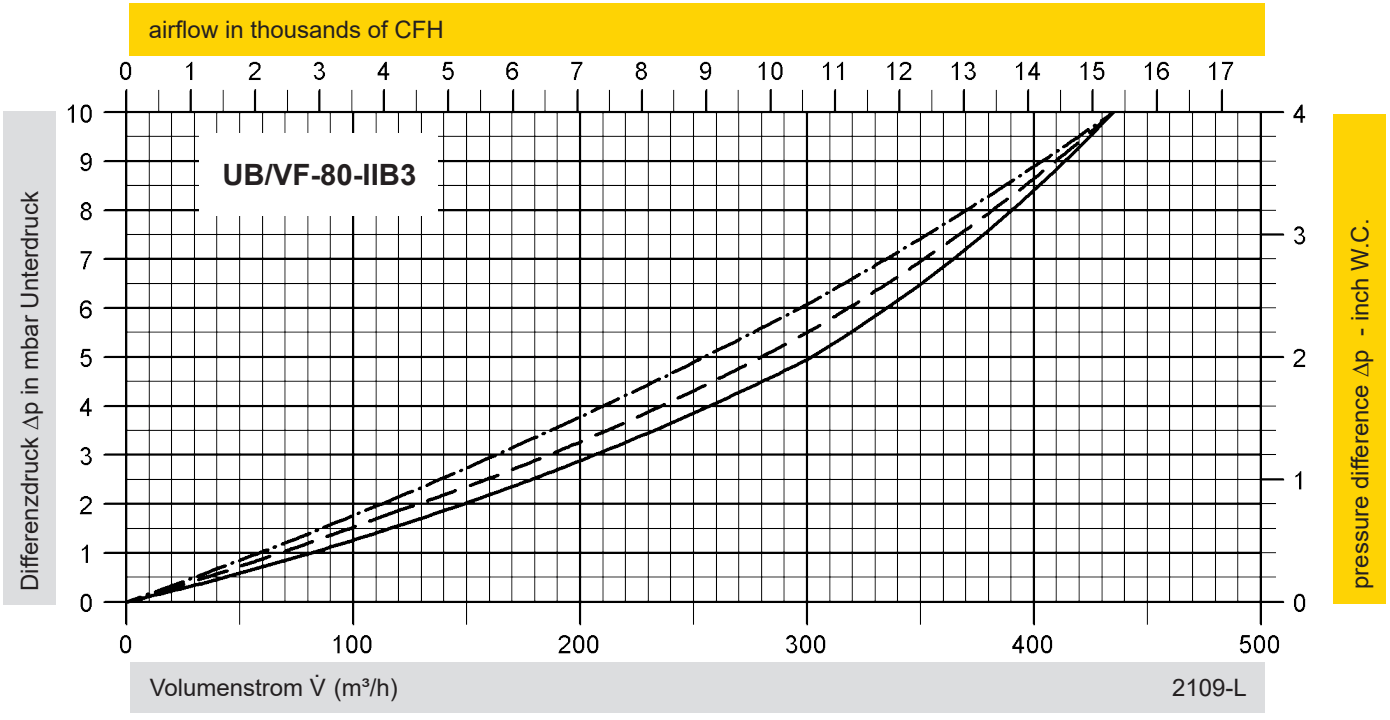
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Unterdruckmembranventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® UB/VF



Differenzdruck = max. zulässiger Unterdruck - Einstelldruck

Einstelldruck:

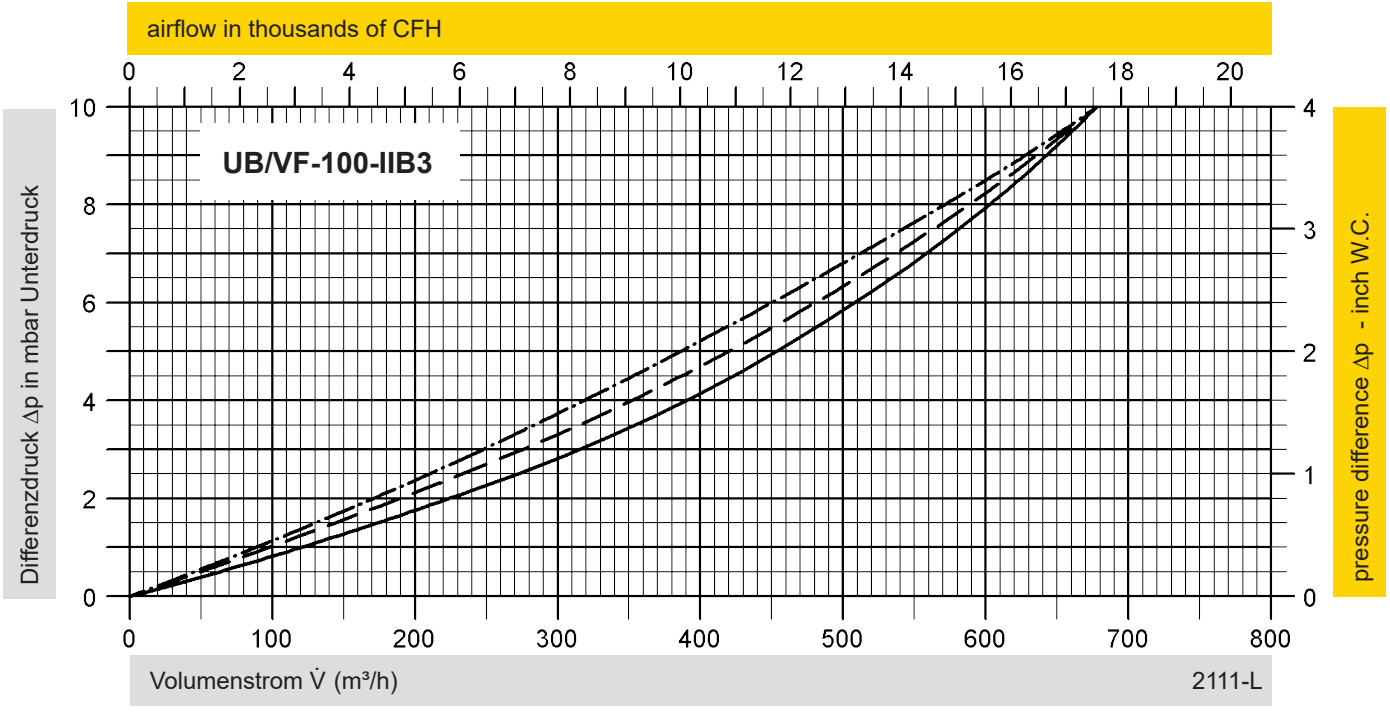
——— ≤ -5 mbar

— — — > -5 mbar bis ≤ -7 mbar

— · — · — > -7 mbar bis ≤ -35 mbar

Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.



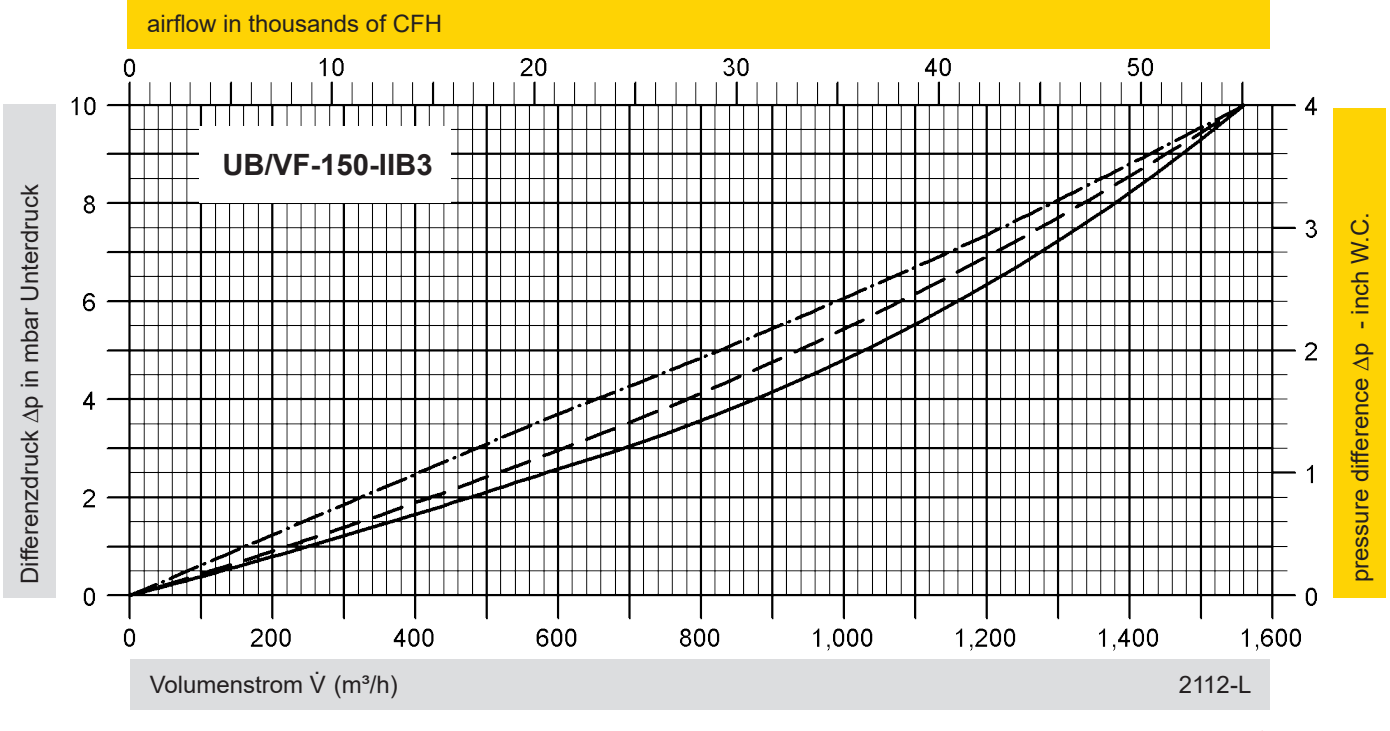
Differenzdruck = max. zulässiger Unterdruck - Einstelldruck

Einstelldruck:

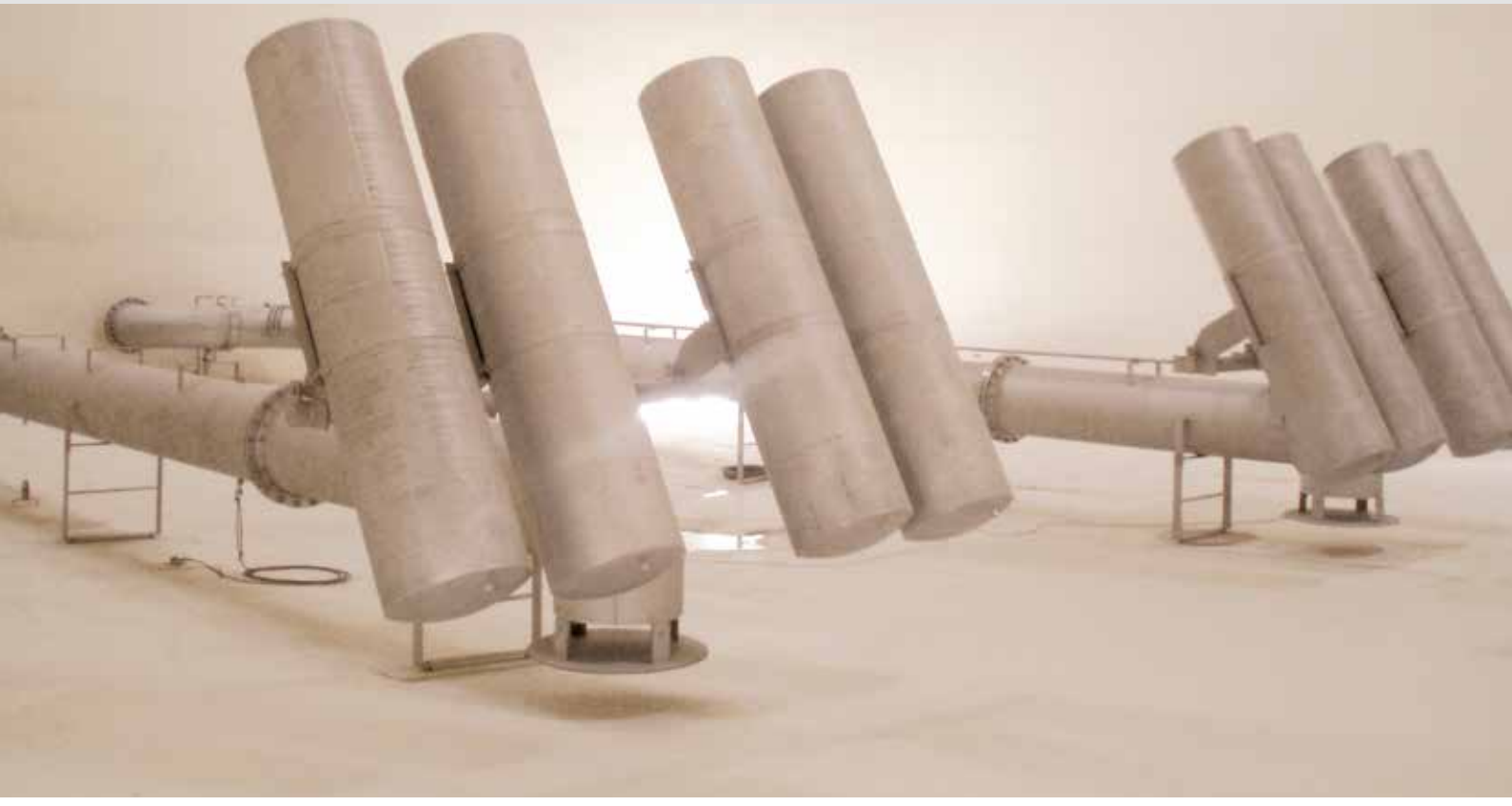
——— ≤ -5 mbar

– – – > -5 mbar bis ≤ -7 mbar

– · – · – > -7 mbar bis ≤ -35 mbar



PROTEGO® Tankzubehör und Sonderausrüstung



Kapitel 8

Tanks in Tanklagern und Großbehälter müssen nicht nur mit Flammendurchschlagsicherungen bzw. Über- und Unterdruckventilen ausgerüstet werden, sondern brauchen weiteres Sonderzubehör, das die gleichen hohen Anforderungen erfüllt, damit die Anlagen sicher betrieben werden können.

Schwimmende Absauganlagen und Oberflächenabsauganlagen

In Lagertanks mit sehr hohen Anforderungen an die Reinheit des Mediums, wie z.B. bei Flugkraftstoffen oder fossilen Brennstoffen, kommen schwimmende Absauganlagen PROTEGO® SA/S zum Einsatz.

Festdachtanks zur Lagerung von Flüssigkeiten mit unterschiedlichem spezifischem Gewicht, z.B. Sloptanks, werden zur Trennung der Phasen mit schwimmenden Oberflächenabsauganlagen PROTEGO® SA/DA ausgerüstet.

Gemeinsam mit dem Tankbetreiber oder dem Tankbauer wird die beste Möglichkeit erarbeitet, die wirtschaftlich und sicher ist.

Schwimmdachtankausrüstung

Für Schwimmdachtanks muss die **Entwässerungsanlage für das Schwimmdach** präzise ausgeführt werden: Jede Bewegung des Schwimmdachs muss berücksichtigt werden und die Belastung auf die Gelenke darf nicht zu einer Beeinträchtigung der Bewegungsfreiheit führen. Bei zu geringen Freiheitsgraden knickt die Anlage ab, die Rohre verbiegen und die Gelenke sitzen fest. Damit das Wasser in der Anlage nicht steht und festfrieren kann, ist für ausreichendes Gefälle zum seitlichen Tankstutzen zu sorgen. Jahrzehntelange Erfahrung steckt in den gelieferten und störungsfrei arbeitenden Anlagen vom **Deckenventil** bis zu den Wälzlagergelenk- oder Metallschlauchgelenk geführten Anlagen. Bei aufgesetzter Schwimmdecke in Wartungsstellung muss der leer gepumpte Raum unter der Schwimmdecke entsprechend sicher über ein **Stößelventil** beatmet werden. Bei der Einlagerung von brennbaren Flüssigkeiten erfolgt dies über Flammendurchschlagsicherungen.

Peil- und Probeentnahmeausrüstung

Über **Peil- und Probeentnahmestutzen** werden **Peil- und Probeentnahmegeräte** in den Tank eingebracht. Für liegende Tanks stehen **deflagrationssichere Peilrohre** zur Verfügung.

Für die Entnahme von Proben und für die lokale Entlüftung von Tanks, in denen brennbare Flüssigkeiten gelagert werden, sind spezielle **Zapf- und Entlüftungsventile** mit Flammensperren der Marke PROTEGO® ausgerüstet worden.

Explosionssichere **Bodenabläufe** für Hubschrauberlandeplätze leiten brennbare Flüssigkeiten (z.B. Kerosine) sicher in Auffangbehälter. Eine Zündung der explosionsfähigen Atmosphäre führt zu keiner Durchzündung.

Ventile mit Sicherheitsfunktion in Sonderausführung

Für einen Notverschluss bzw. für außerordentliche Betriebszustände sind **Sicherheitsinnenverschlussventile** vorzusehen, um erforderlichenfalls bei Rohrbruch schnell einen weiteren Produktausfluss zu verhindern.

Sonderapparate

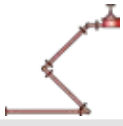
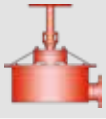
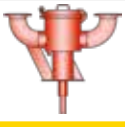
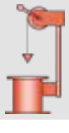
Hygroskopische Produkte müssen bei der Einlagerung mit trockener Luft beatmet werden. **Lufttrocknungsaggregate** mit Trockenperlen entziehen der Luft die Feuchtigkeit.

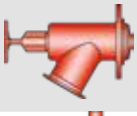
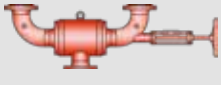
Auswahl

Die Spezialventile, Anlagen und Apparate werden gemeinsam mit Betreiber, Engineering und Tankbauer ausgelegt. PROTEGO® erarbeitet ein Angebot auf der Grundlage der detaillierten Angaben für die Auslegung.

PROTEGO® Tankzubehör und Sonderausrüstung

Katalog

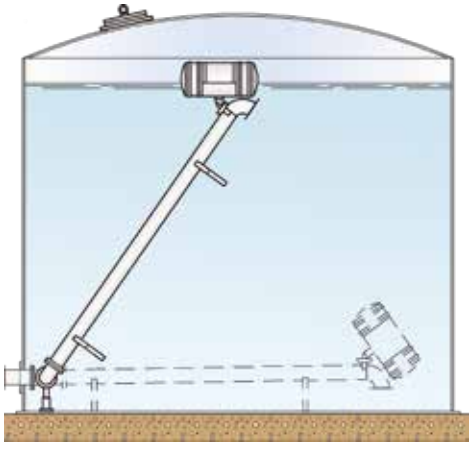
	Typ	Nennweite DN	Bezeichnung	Seite
Absauganlagen				
	SA/S		Schwimmende Absauganlage	378 - 379
	SA/DA		Schwimmende Oberflächenabsauganlage (Skim-Anlage)	380 - 381
Schwimmdachentwässerung				
	SE/K	80 - 100 3" - 4"	Schwimmdachentwässerungsanlage mit Metallschlauchgelenken	382 - 383
	SE/CK	80 - 150 3" - 6"	Schwimmdachentwässerungsanlage mit Wälzlagergelenken	384 - 385
	D/SR D/SR-W	80 - 150 3" - 6"	Deckenventile	386 - 387
	AL-DK	200 8"	Stößelventil	388 - 390
Peil- und Probeentnahme				
	PF/K PF/TK PS/KF	100 - 200 4" - 8"	Peil- und Probeentnahmestutzen mit Flanschanschluss	392 - 393
	PS/K PS/TK	100 - 200 4" - 8"	Peil- und Probeentnahmestutzen mit Einschweißstutzen	394 - 395
	PU-IIA	25 - 50 1" - 2"	Peilrohr, deflagrationssicher	
	PR/0	25 - 150 1" - 6"	Peil- und Probeentnahmerohr, eichfähig	
	VP/HK mit PS/E und PG/H	100 - 150 4" - 6"	Peil- und Probeentnahmevorrichtung mit Zubehör	

	Typ	Nennweite DN	Bezeichnung	Seite
Deflagrationssichere Spezialventile				
	ZE/WU	15 - 25 G½" - G1"	Zapf- und Entlüftungsventil, deflagrationssicher	396 - 397
	ZE/TK	15 - 25 G½" - G1"	Kondensatablasshahn, deflagrationssicher	398 - 399
Lufttrocknungsaggregate				
	LA	50 - 150 2" - 6"	Lufttrocknungsaggregat	
	LA/V	50 - 150 2" - 6"	Lufttrocknungsaggregat mit Unterdruckventil	
In-Tank Valve				
	SI/F	50 - 200 2“ - 8“	Sicherheitsinnenverschluss/Tankabsperrventil	400 - 401
	NB/AP	→ Kapitel 9		424 - 425
	ITV-S	→ Kapitel 9		426 - 428
	SI/DP	→ Kapitel 9		430 - 431
Wechselventil				
	WV/T	→ Kapitel 9		422 - 423

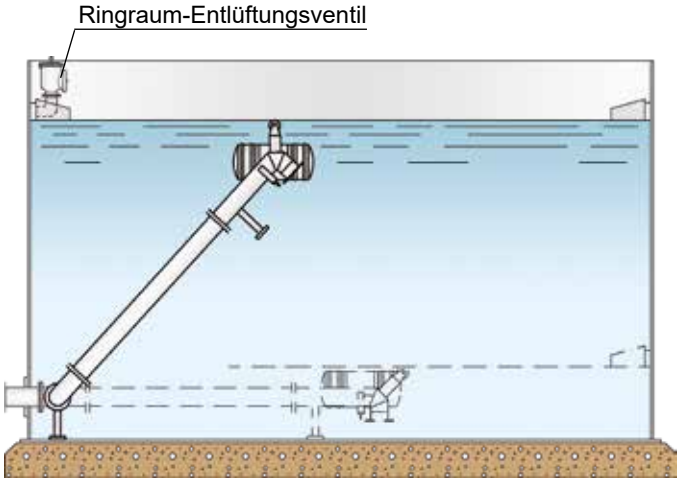


Schwimmende Absauganlagen

PROTEGO® SA/S



PROTEGO® SA/S für Festdachtanks



PROTEGO® SA/S für Schwimmdachtanks

Funktion und Beschreibung

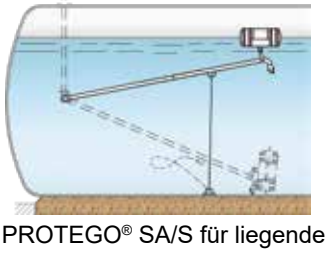
In Lagertanks mit sehr hohen Anforderungen an die Reinheit des Mediums, wie z.B. bei Flugkraftstoffen oder fossilen Brennstoffen, kommen schwimmende Absauganlagen PROTEGO® SA/S zum Einsatz. Sie werden entwickelt, um Flüssigkeiten niveaugeführt dicht unterhalb Ihrer Oberfläche abzusaugen. Dort ist der Anteil gebundener Schwebstoffe und feinster Partikel am geringsten und die Flüssigkeit am reinsten. Am Tankboden angesammeltes Wasser und abgesetzte Partikel werden nicht angesaugt.

Ausführungsart und Spezifikation

Schwimmende Absaugungen PROTEGO® SA/S werden nach Kundenanforderung und unter Berücksichtigung des Lagermediums und des jeweiligen Tankes ausgelegt. Sie sind konstruiert für einen langjährigen Betrieb im vollen Mediumkontakt. Wir verwenden Edelstahl für stark beanspruchte Komponenten bzw. aggressive Medien.
Lieferbare Nennweiten: DN 25 bis DN 900 für

- Schwimmdachtanks
- Festdachtanks, mit und ohne innenliegender Schwimmdecke
- liegende Tanks

Kundenspezifische Ausführungen für besondere Produkte sind möglich.



PROTEGO® SA/S für liegende Tanks

Auswahl und Auslegung

PROTEGO® Schwimmende Absauganlagen sind das Ergebnis umfangreicher Erfahrung und durchdachter Lösungen für den Endverbraucher.

Herz einer jeden Absauganlage ist das hochbelastbare Rohrdrehgelenk, das ausgelegt ist, wartungsfrei über viele Jahre im vollen Mediumkontakt zu arbeiten. Der Tankbetreiber erhält durch diese Auslegung Betriebssicherheit. Unvorhergesehenen und teuren Reparaturen mit Stillstandzeiten ganzer Tankanlagen wird vorgebeugt.

Die Rohrdrehgelenke werden

- aus Festigkeitsgründen in Edelstahl gefertigt
- mit einer wartungsfreien Lebensdauerschmierung geschmiert
- zur Optimierung der Ausfallsicherheit mit einem zweireihigen Kugellager mit extra großen Kugeln ausgestattet.

Schwimmende Absaugungen PROTEGO® SA/S werden mit einer Ansaugöffnung ausgerüstet, die die Bildung von Strudeln und das Ansaugen von Luft verhindert.
Die eingesetzten Schwimmer werden ausschließlich aus hochwertigen Edelstählen gefertigt und einer 100%-igen Druckprüfung unterzogen.

Optional lieferbar:

- Probeentnahmerohre
- Funktionsanzeigen
- Belastungskalkulation
- Vor-Ort-Service

Schwimmende Absauganlagen von PROTEGO® sind hergestellt „Made in Germany“ und garantieren einen langjährigen und störungsfreien Tankbetrieb.

Auslegungsdatenblatt

für schwimmende Absauganlagen

PROTEGO® SA/S

*Projekt:

Ort:

Kunde:

*Endkunde:

*Technische Planung:

Tankdaten

*Festdachtank ☐	*Festdachtank mit innenliegender Schwimmdecke ☐		
*Schwimmdachtank ☐			
* liegender Tank ☐			
Tank-Nr.:	*Tank-Höhe: mm	*Tank-Durchmesser: mm	
*Maximale Füllhöhe: mm			
*Materialausführung der schwimmenden Absaugung:			

Produktdaten

*eingelagertes Produkt:	
*spezifische Dichte:	
Maximale Produkt-Temperatur: °C	

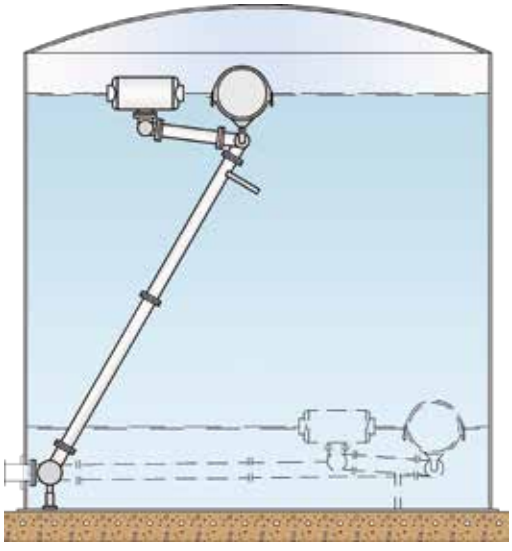
Tankdaten

*Nennweite der Saugleitung: DN		
*Höhe des Anschlussflansches / Stutzenlänge (innen) mm		
*Größe des Mannloches: DN		
Bodengefälle: ☐	Richtung des Gefälles:	
*Gibt es irgendwelche Hindernisse? (Stützen, Heizungsrohre,...) ☐		falls ☒ - bitte angeben
*Tank-Zeichnung / Skizze? ☐		falls ☒ - mit Anfrage angeben

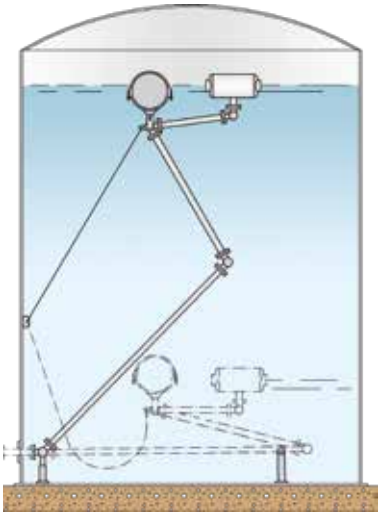
* Diese Informationen müssen bei Anfrage angegeben werden!
Ausfüllen und ☐ ankreuzen, sofern zutreffend

Schwimmende Oberflächenabsauganlage (Skim-Anlage)

PROTEGO® SA/DA



PROTEGO® SA/DA für Festdachtanks



PROTEGO® SA/DA mit Doppelknick für Festdachtanks

Funktion und Beschreibung

Festdachtanks (z.B. Sloptanks) werden mit schwimmenden Oberflächenabsauganlagen PROTEGO® SA/DA ausgerüstet, um die Flüssigkeit an der Flüssigkeitsoberfläche abzuführen. Dabei wird die Einlauföffnung, abhängig vom Flüssigkeitsstand, mit einem oder mehreren Schwimmern immer mit der Flüssigkeitsoberfläche bewegt. So wird gewährleistet, dass stets Medium abgeführt werden kann.

Ausführungsart und Spezifikation

Schwimmende Oberflächenabsauganlagen PROTEGO® SA/DA werden nach Kundenanforderung und unter Berücksichtigung des eingelagerten Mediums und des jeweiligen Tankes ausgelegt, konstruiert und gefertigt. Sie sind konzipiert für einen langjährigen Betrieb im vollen Mediumkontakt. Wir verwenden Edelstahl für stark beanspruchte Komponenten bzw. aggressive Medien.

Lieferbare Nennweiten: DN 50 bis DN 150 für Festdachtanks.

Weitere Nennweiten, Materialien und Sonderlösungen sind möglich, müssen aber im Einzelfall geprüft werden.

Auswahl und Auslegung

PROTEGO®´s langjährige Erfahrung fließt als durchdachte Lösung in die Lieferung der schwimmenden Oberflächenabsauganlagen ein. Dies beinhaltet volle Projekt-Dokumentation mit Ausführungszeichnung unter Berücksichtigung von Tankeinbauten (optionale Einbauprüfung) und bei Bedarf eine Inspektion der installierten Anlagen vor Inbetriebnahme.

Herz einer jeden schwimmenden Oberflächenabsauganlage sind die hochbelastbaren Rohrdrehgelenke, die ausgelegt sind, wartungsfrei über viele Jahre im vollen Mediumkontakt zu arbeiten. Der Tankbetreiber erhält durch diese Auslegung Betriebssicherheit. Unvorhergesehenen und teuren Reparaturen mit Stillstandzeiten ganzer Tankanlagen wird vorgebeugt.

Die Rohrdrehgelenke werden

- aus Festigkeitsgründen in Edelstahl gefertigt
- mit einer wartungsfreien Lebensdauerschmierung ausgeführt
- zur Optimierung der Ausfallsicherheit mit einem zweireihigen Kugellager mit extra großen Kugeln ausgestattet.

Schwimmende Oberflächenabsauganlagen PROTEGO® SA/DA erhalten einen Skimmer-Schwimmer, der die Funktion übernimmt, das eingelagerte Medium an der Flüssigkeitsoberfläche abzusaugen. Die Auslegung dieses Schwimmers erfolgt in Abhängigkeit mehrerer Faktoren, ausschlaggebend ist jedoch vor allem die Dichte des Mediums.

Der erforderliche Auftrieb zum Bewegen der Anlage wird, wenn möglich, ebenfalls vom Skimmer-Schwimmer erzeugt. Falls erforderlich, kommt ein zusätzlicher Auftriebsschwimmer zum Einsatz, welcher das Hauptgewicht der Anlage trägt.

Die eingesetzten Schwimmer werden ausschließlich aus hochwertigen Edelstählen gefertigt und einer 100%-igen Druckprüfung unterzogen.

Schwimmende Oberflächenabsauganlagen von PROTEGO® sind hergestellt „Made in Germany“ und garantieren einen langjährigen und störungsfreien Tankbetrieb.

Auslegungsdatenblatt

für schwimmende Oberflächenabsauganlagen (Skim-Anlage)

PROTEGO® SA/DA

*Projekt:

Ort:

Kunde:

*Endkunde:

*Technische Planung:

Tankdaten

*Festdachtank ☐			
Tank-Nr.:	*Tank-Höhe: mm	*Tank-Durchmesser: mm	
*Maximale Füllhöhe: mm			
*Materialausführung der Oberflächenabsauganlage:			

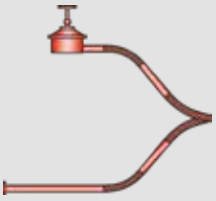
Produktdaten

*eingelagerte Flüssigkeit:	*spezifische Dichte:	
*abzuskimmende Flüssigkeit:	*spezifische Dichte:	
Maximale Produkt-Temperatur: °C		

Tankdaten

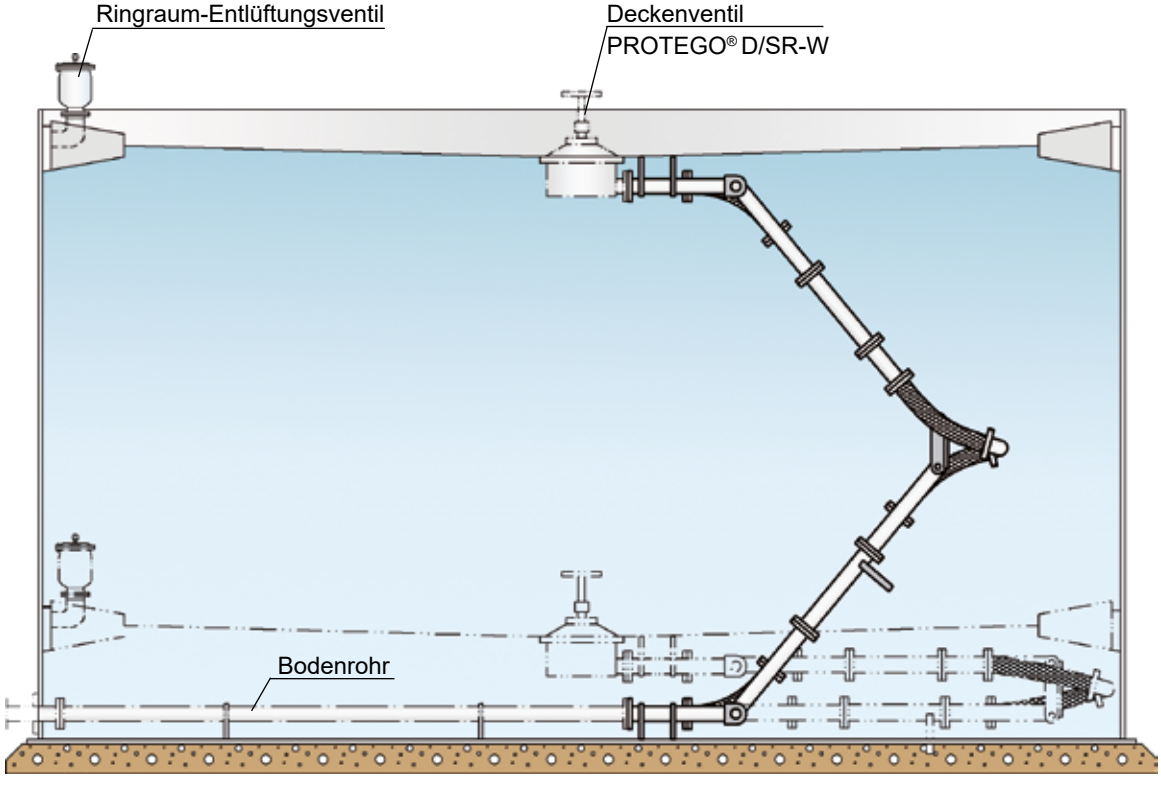
*Nennweite der Skimmanlage: DN		
*Höhe des Anschlussflansches / Stutzenlänge (innen): mm		
*Größe des Mannloches: DN		
Bodengefälle: ☐	Richtung des Gefälles:	
*Gibt es irgendwelche Hindernisse? (Stützen, Heizungsrohre,...) ☐		falls ☒ - bitte angeben
*Tank-Zeichnung / Skizze? ☐		falls ☒ - mit Anfrage angeben

* Diese Informationen müssen bei Anfrage angegeben werden!
Ausfüllen und ☐ ankreuzen, sofern zutreffend



Schwimmdachentwässerungsanlage mit Metallschlauchgelenken

PROTEGO® SE/K



Funktion und Beschreibung

Schwimmdachtanks benötigen eine Entwässerungsanlage, die in der Lage ist, sich ansammelndes Niederschlagswasser von der Schwimmdecke selbsttätig abzuführen. PROTEGO® SE/K ist eine einseitige Scherenrohranlage, die mit sehr stabilen Schäkelgelenken arbeitet. Die Ableitung des Wassers erfolgt über spannungsfrei eingebaute druckfeste Metallschläuche.
Das obere Scherenrohr wird an das Deckenventil angeschlossen, das untere an das Bodenrohr. Über das betriebsmäßig offen stehende Deckenventil wird das Wasser durch die Entwässerungsanlage aus dem Tank abgeleitet.

Ausführungsart und Spezifikation

Schwimmdachentwässerungsanlagen PROTEGO® SE/K werden nach Kundenanforderung und unter Berücksichtigung des Lagermediums und des jeweiligen Tankes ausgelegt. Sie sind konstruiert für einen langjährigen Betrieb im vollen Mediumkontakt. Wir verwenden C-Stahl oder Edelstahl für stark beanspruchte Komponenten bzw. aggressive Medien. Bei der C-Stahl-Ausführung werden die Gelenklagerungen in Edelstahl gefertigt.

Lieferbare Nennweiten: DN 80 bis DN 200

für Schwimmdachtanks mit externem Schwimmdach.

Auswahl und Auslegung

PROTEGO®´s langjährige Erfahrung fließt als durchdachte Lösung in die Lieferung der Schwimmdachentwässerungsanlagen ein. Dies beinhaltet Lösungen für das Einbringen und den Zusammenbau der Anlagen im Tank sowie die gesamte Projekt-Dokumentation mit Ausführungszeichnung unter Berücksichtigung von Tankeinbauten.

Bei den Metallschlauchgelenken wird die Beweglichkeit durch eine schäkelartige Bolzenlagerung realisiert. Kräfte, die durch Verdrehen oder ungleichmäßige Bewegungen des Schwimmdaches gegebenenfalls auftreten können, werden über die Ausführung und Anordnung der Gelenke aufgefangen und wirken sich auf die Anlage bzw. Metallschläuche nicht nachteilig aus. Die Ableitung des Wassers erfolgt durch Metallschläuche, die direkt mit den Scherenrohren verbunden sind. Die eigentlichen Gelenke werden nicht vom Regenwasser durchspült und somit können Abdichtungssysteme wie bei üblichen Drehgelenkanlagen entfallen.
Metallschlauchgelenke werden aus Festigkeitsgründen in Edelstahl gefertigt.

Optional:

- Deckenventil
- Bodenrohr
- Vor-Ort-Service

Schwimmdachentwässerungsanlagen von PROTEGO® sind hergestellt „Made in Germany“ und garantieren einen langjährigen und störungsfreien Tankbetrieb.

Auslegungsdatenblatt

für Schwimmdachentwässerungsanlage mit Metallschlauchgelenken

PROTEGO® SE/K

*Projekt:

Ort:

Kunde:

*Endkunde:

*Technische Planung:

Tankdaten

*Schwimmdachtank ☐			
Tank-Nr.:	*Tank-Höhe: mm	*Tank-Durchmesser: mm	
*Maximale Füllhöhe: mm			
*Materialausführung der Schwimmdachentwässerungsanlage:			

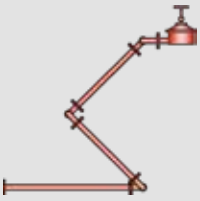
Produktdaten

*eingelagertes Produkt:	
*spezifische Dichte:	
Maximale Produkt-Temperatur: °C	

Tankdaten

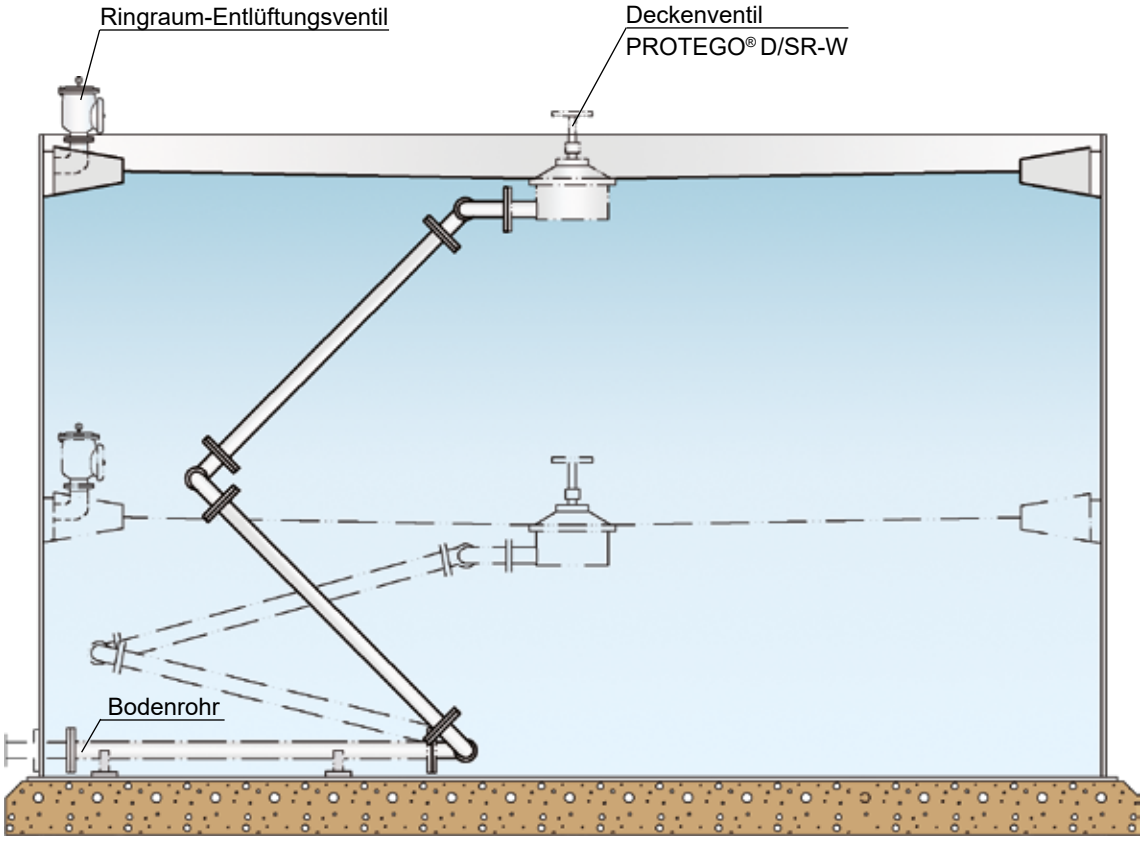
*Nennweite der Entwässerungsleitung: DN		
*Höhe des Anschlussflansches / Stutzenlänge (innen): mm		
*Größe des Mannloches: DN		
Bodengefälle: ☐	Richtung des Gefälles:	
*Gibt es irgendwelche Hindernisse? (Stützen, Heizungsrohre,...) ☐		falls ☒ - bitte angeben
*Tank-Zeichnung / Skizze? ☐		falls ☒ - mit Anfrage angeben

* Diese Informationen müssen bei Anfrage angegeben werden!
Ausfüllen und ☐ ankreuzen, sofern zutreffend



Schwimmdachentwässerungsanlage mit Rohrdrehgelenken

PROTEGO® SE/CK



Funktion und Beschreibung

Schwimmdachtanks benötigen eine Entwässerungsanlage, die in der Lage ist, sich ansammelndes Niederschlagswasser von der Schwimmdecke selbsttätig abzuführen. PROTEGO® SE/CK ist eine einseitige Scherenrohranlage, die mit Rohrdrehgelenken arbeitet.
Das obere Scherenrohr wird an das Deckenventil angeschlossen, das untere an das Bodenrohr. Über das betriebsmäßig offen stehende Deckenventil wird das Wasser durch die Entwässerungsanlage aus dem Tank abgeleitet.

Ausführungsarten und Spezifikationen

Schwimmdachentwässerungsanlagen PROTEGO® SE/CK werden nach Kundenanforderung und unter Berücksichtigung des Lagermediums und des jeweiligen Tankes ausgelegt. Sie sind konstruiert für einen langjährigen Betrieb im vollen Mediumkontakt. Wir verwenden C-Stahl oder Edelstahl für stark beanspruchte Komponenten bzw. aggressive Medien.

Lieferbare Nennweiten: DN 80 bis DN 200

Auswahl und Auslegung

PROTEGO®`s langjährige Erfahrung fließt als durchdachte Lösung in die Lieferung der Schwimmdachentwässerungsanlagen ein. Dies beinhaltet Lösungen für das Einbringen und den Zusammenbau der Anlagen im Tank sowie die gesamte Projekt-Dokumentation mit Ausführungszeichnung und unter Berücksichtigung von Tankeinbauten.

Herz einer jeden Entwässerungsanlage ist das hochbelastbare Rohrdrehgelenk, das ausgelegt ist, wartungsfrei über viele Jahre im vollen Mediumkontakt zu arbeiten. Der Tankbetreiber erhält durch diese Auslegung Betriebssicherheit. Unvorhergesehenen und teuren Reparaturen mit Stillstandszeiten von Tankanlagen wird vorgebeugt.

Die Rohrdrehgelenke werden
- aus Festigkeitsgründen in Edelstahl gefertigt
- mit einer wartungsfreien Lebensdauerschmierung geschmiert
- zur Optimierung der Ausfallsicherheit mit einem zweireihigen Kugellager mit extra großen Kugeln ausgestattet.

Optional lieferbar:
- Deckenventil
- Bodenrohre
- Vor-Ort-Service

PROTEGO®`s Schwimmdachentwässerungsanlagen sind hergestellt „Made in Germany“ und garantieren einen langjährigen und störungsfreien Tankbetrieb.

Auslegungsdatenblatt

für Schwimmdachentwässerungsanlage mit Rohrdrehgelenken

PROTEGO® SE/CK

*Projekt:

Ort:

Kunde:

*Endkunde:

*Technische Planung:

Tankdaten

*Schwimmdachtank ☐			
Tank-Nr.:	*Tank-Höhe: : mm	*Tank-Durchmesser: mm	
*Maximale Füllhöhe: mm			
*Materialausführung der Schwimmdachentwässerungsanlage:			

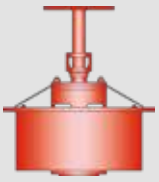
Produktdaten

*eingelagertes Produkt:	
*spezifische Dichte:	
Maximale Produkt-Temperatur: °C	

Tankdaten

*Nennweite der Entwässerungsleitung: DN		
*Höhe des Anschlussflansches / Stutzenlänge (innen): mm		
*Größe des Mannloches: DN		
Bodengefälle: ☐	Richtung des Gefälles:	
*Gibt es irgendwelche Hindernisse? (Stützen, Heizungsrohre,...) ☐		falls ☒ - bitte angeben
*Tank-Zeichnung / Skizze? ☐		falls ☒ - mit Anfrage angeben

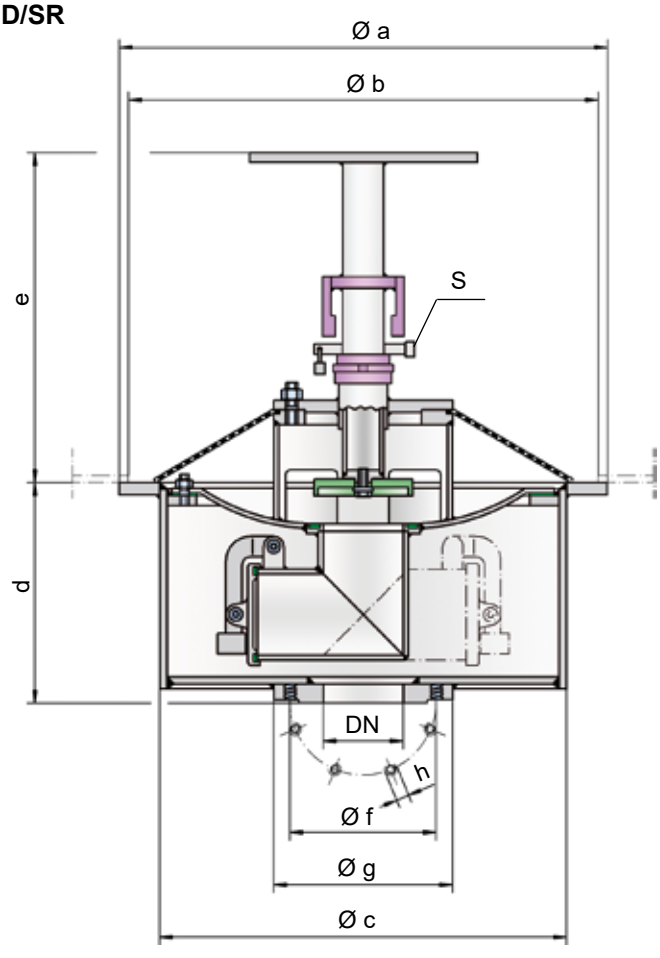
* Diese Informationen müssen bei Anfrage angegeben werden!
Ausfüllen und ☐ ankreuzen, sofern zutreffend



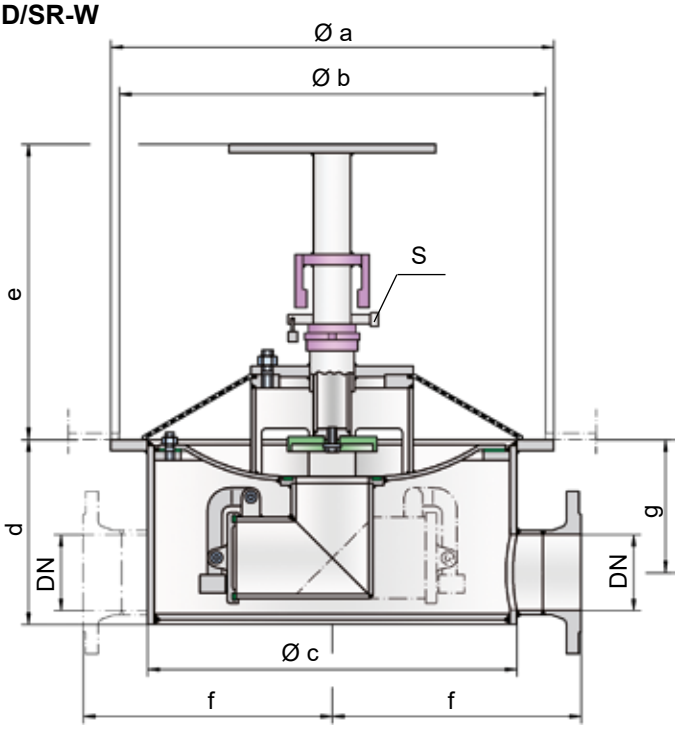
Deckenventile

PROTEGO® D/SR und D/SR-W

D/SR



D/SR-W



Funktion und Beschreibung

Das Deckenventil PROTEGO® D/SR bzw. Typ D/SR-W hat die Funktion einer Einlauftasse, die das angesammelte Regenwasser von der Schwimmdecke über die Scherenrohre einer Schwimmdachentwässerungsanlage - z.B. Typ PROTEGO® SE/K oder Typ PROTEGO® SE/CK - in die Kanalisation ablaufen lässt.

In der normalen Betriebsstellung ist das Deckenventil geöffnet. Die Rückschlagklappe verhindert bei eventuell auftretenden Leckagen ein Austreten des Einlagerungsmediums auf die Schwimmdecke. Das Einlaufsieb schützt das Deckenventil vor grobem Schmutz, Laub und auch vor nistenden Vögeln.

Ausführungen und Spezifikationen

Die Deckenventile gibt es in zwei Varianten:

Ausführung mit senkrechtem Anschluss	**D/SR**
Ausführung mit waagerechtem Anschluss	**D/SR-W**

In Sonderausführung erhält das Deckenventil am Kupplungsschnellverschluß eine Sicherung gegen unbefugtes Schließen.

Tabelle 1: Maßtabelle D/SR Abmessungen in mm

DN	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"
a	550	600	650
b	490	540	590
c	450	500	550
d	240	280	330
e	490	490	490
f	160	180	240
g	200	220	285
h	M 16	M 16	M 20

Tabelle 2: Maßtabelle D/SR-W Abmessungen in mm

DN	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"
a	550	600	650
b	490	540	590
c	450	500	550
d	205	250	320
e	490	490	490
f	285	320	350
g	150	180	225

Tabelle 3: Materialauswahl		
Ausführung	A	B
Gehäuse	Stahl	Edelstahl
Rückschlagklappe	Rotguss	Rotguss
Ventilteller	Stahl	Edelstahl
Kupplungsschnell-verschluss	Stahl	Edelstahl
Dichtung	PUR	PUR

Bei dem Einsatz der Geräte ist auf eine ausreichende Korrosionsfestigkeit gegenüber den vorhandenen Medien zu achten. Gegebenenfalls müssen Ausführungen in spezieller Edelstahlqualität Verwendung finden.

Flanschanschlussart

Beim Typ PROTEGO® D/SR ist das Gehäuse an der Unterseite mit einem Blockflansch mit Gewindebohrungen nach EN 1092-1 oder wahlweise nach jeder anderen internationalen Norm ausgestattet.

Beim Typ PROTEGO® D/SR-W ist das Gehäuse in der Standardausführung mit einem seitlichen Flanschanschluss nach EN 1092-1 oder wahlweise nach jeder anderen internationalen Norm ausgestattet. Ein weiterer Flanschanschluss ist als Sonderausstattung möglich.

Auswahl und Auslegung

Die Ermittlung der erforderlichen Nennweite erfolgt in Abhängigkeit von der vorgegebenen maximalen Niederschlagsmenge. Alternativ entspricht die Anschlussnennweite des Deckenventils der vorhandenen Nennweite der Schwimmdachentwässerungsanlage. Optional sind Deckenventile mit 2 oder 3 Rückschlagklappen erhältlich.

Erforderliche Daten für die Auslegung

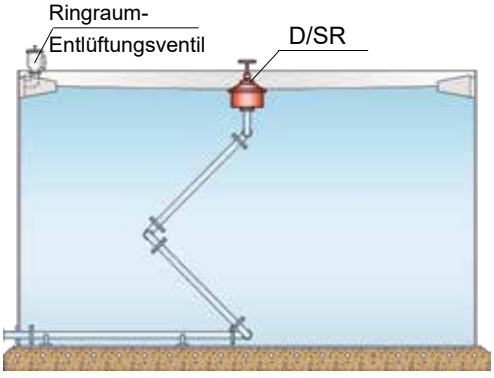
Maximal abzuführende Niederschlagsmenge (m³/h)

Werkstoff der Schwimmdecke

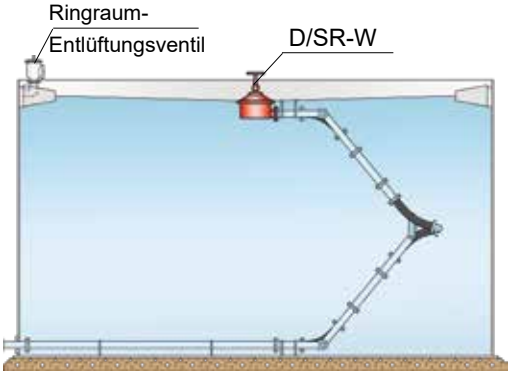
Anschlussnennweite der Schwimmdachentwässerungsanlage (DN)

Ausführung der Schwimmdachentwässerungsanlage

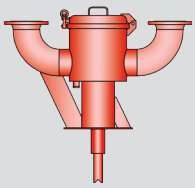
Anwendungsbeispiele



Deckenventil PROTEGO® D/SR in Kombination mit der Schwimmdachentwässerungsanlage PROTEGO® SE/CK

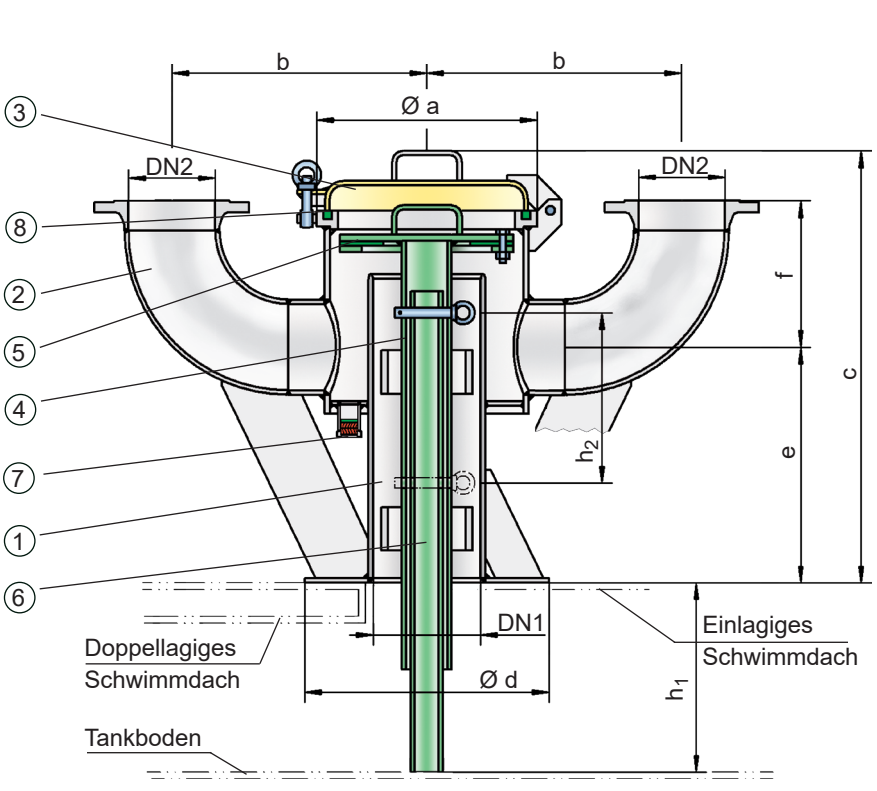


Deckenventil PROTEGO® D/SR-W in Kombination mit der Schwimmdachentwässerungsanlage PROTEGO® SE/K

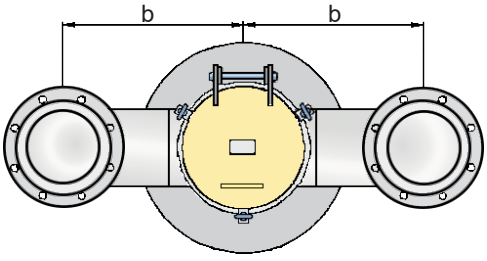


Stößelventil

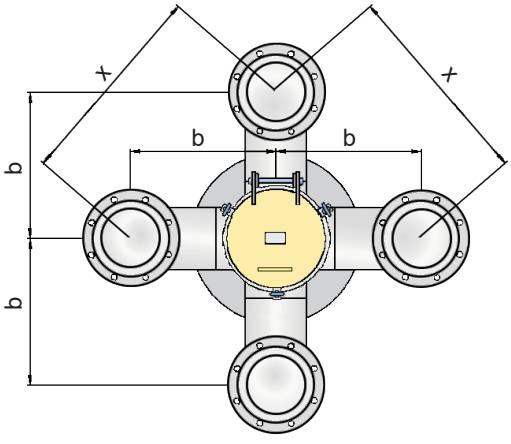
PROTEGO® AL-DK



Draufsicht AL-DK



Draufsicht AL-DK-4



Funktion und Beschreibung

Stößelventile PROTEGO® AL-DK dienen der automatischen Ent- und Belüftung von Schwimmdachbehältern, wenn das Schwimmdach auf die Stützen aufsetzt und eine Restentleerung oder Wiederauffüllung des Tanks erfolgt. Durch die stößelgesteuerte zwangsweise Öffnung des Ventils in der Tiefststellung des Schwimmdaches wird ein unzulässiges Vakuum bei der Restentleerung bzw. ein unzulässiger Überdruck bei der Wiederauffüllung verhindert.

Die Geräte PROTEGO® AL-DK bestehen im Allgemeinen aus dem Gehäuse (1) mit einer Blechschürze zum Aufschweißen auf die Schwimmdecke, zwei oder vier Anschlussstutzen (2) zur Installation der Ent- und Belüftungshauben, dem Deckel (3), dem Stößel (4) mit dem Ventilteller (5) und dem Stößelrohr (6), sowie dem Kondensatablauf (7), der gegebenenfalls flammendurchschlagsicher auszuführen ist. Die Abdichtung erfolgt durch eine Flachdichtung, die am Ventilteller (5) befestigt ist. Der Deckel (3) wird durch eine Dichtschnur (8) abgedichtet.

Aufgrund unterschiedlicher Höhen des Schwimmdachtiefstandes für Betriebs- und Montagestellung sind die Maße h_1 und h_2 anzugeben:

h_1: Abstand zwischen der Unterkante der Blechschürze (bzw. des Befestigungsflansches) und dem Tankboden bei Schwimmdachtiefstand (Betriebsstellung bei leerem Tank).

h_2: Abstand zwischen der Schwimmdachhöhe in angehobener Wartungsstellung und der Schwimmdachhöhe in vollständig abgesenkter Betriebsstellung bei leerem Tank.

Wenn die Aufsetzstützen des Schwimmdaches von der Betriebs- in die Wartungsstellung umgerüstet werden, ist gleichzeitig auch der Stößel zu verlängern. Die Anpassung erfolgt durch die Verstellmöglichkeit mit Hilfe eines Arretierstiftes, der mit einem Splint gesichert ist.

Die Ventile sind nicht flammendurchschlagsicher.

Aufgrund einer durchgeführten Gefahrenanalyse – bezogen auf Werkstoffauswahl und Funktion – weisen die Geräte keine potentielle Zündquelle auf. Sie sind also zündquellenfrei ausgeführt und fallen auch dann nicht in den Anwendungsbereich der europäischen Explosionsschutzrichtlinie (ATEX), wenn ein Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre erfolgt.

Ausführungen und Spezifikationen

Die Stößelventile gibt es in zwei Varianten:

Ausführung mit zwei Anschlüssen	**AL-DK**
Ausführung mit vier Anschlüssen	**AL-DK-4**

Tabelle 1: Maßtabelle

	AL-DK						AL-DK-4	
DN1	200 / 8“	200 / 8"	200 / 8"	200 / 8"	250 / 10“	250 / 10“	200 / 8“	200 / 8“
DN2	80 / 3“	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	150 / 6“	200 / 8“	100 / 4“	200 / 8“
a	350	350	350	350	350	350	350	350
b	465	465	465	515	465	515	465	650
c	870	870	870	870	870	870	870	870
d	450	450	450	450	450	450	450	600
e	345	360	385	415	385	415	415	415
f	460	445	285	370	285	367	445	370
x							658	920

Abmessungen in mm

Tabelle 2: Material

Gehäuse	Stahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilführung	Edelstahl	
Dichtung	FPM	

Tabelle 3: Flanschanschlussart für DN

EN 1092-1, Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

Auswahl und Auslegung

Die Ermittlung der erforderlichen Anzahl der Stößelventile und Nennweite DN erfolgt in Abhängigkeit vom berechneten Volumenstrom (m³/h) aus Pumpleistung und thermischen Leistung in Tiefstellung des Schwimmdaches und in Abhängigkeit vom maximal zulässigen Tankdruck p_T (mbar) entsprechend Volumenstromdiagramm. Sonderausführungen sind möglich.

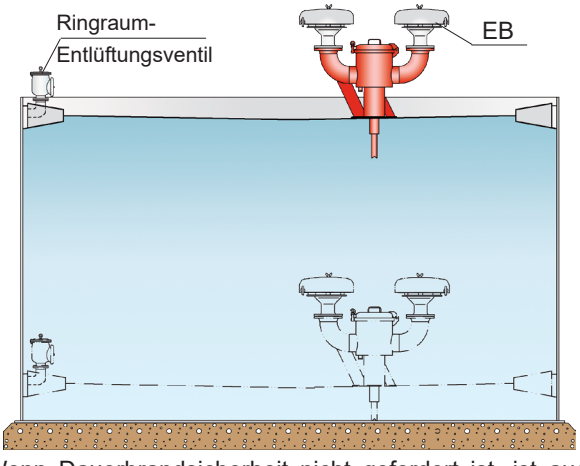
Die Volumenströme und Druckverluste der Ent- und Belüftungshauben PROTEGO® EB oder PROTEGO® LH/AD sind entsprechend der zugehörigen Diagramme in den spezifischen Typenblättern zusätzlich zu berücksichtigen.

Erforderliche Daten für die Auslegung

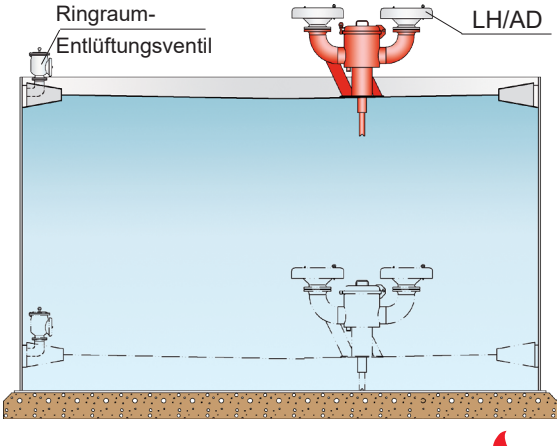
Einlagerungsprodukt
Tankdurchmesser (m)
Tankhöhe (m)
Stützhöhe h_1 (Betriebsstellung bei leerem Tank)
Stützhöhe h_2 (angehobene Montagestellung)
Maximal zulässiger Tankdruck p_T (mbar)
Pumpleistung (m³/h)

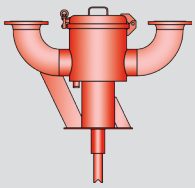
Anwendungsbeispiele

Die Stößelventile PROTEGO® AL-DK können mit deflagrations- und dauerbrandsicheren Ent- und Belüftungshauben des Typs PROTEGO® EB kombiniert werden, wodurch eine flammendurchschlagsichere Ent- und Belüftung erreicht wird.



Wenn Dauerbrandsicherheit nicht gefordert ist, ist auch eine Kombination mit deflagrationssicheren Armaturen des Typs PROTEGO® LH/AD möglich. Die entsprechenden Typenblätter finden Sie unter dem Kapitel 2 „ Ent- und Belüftungshauben“.

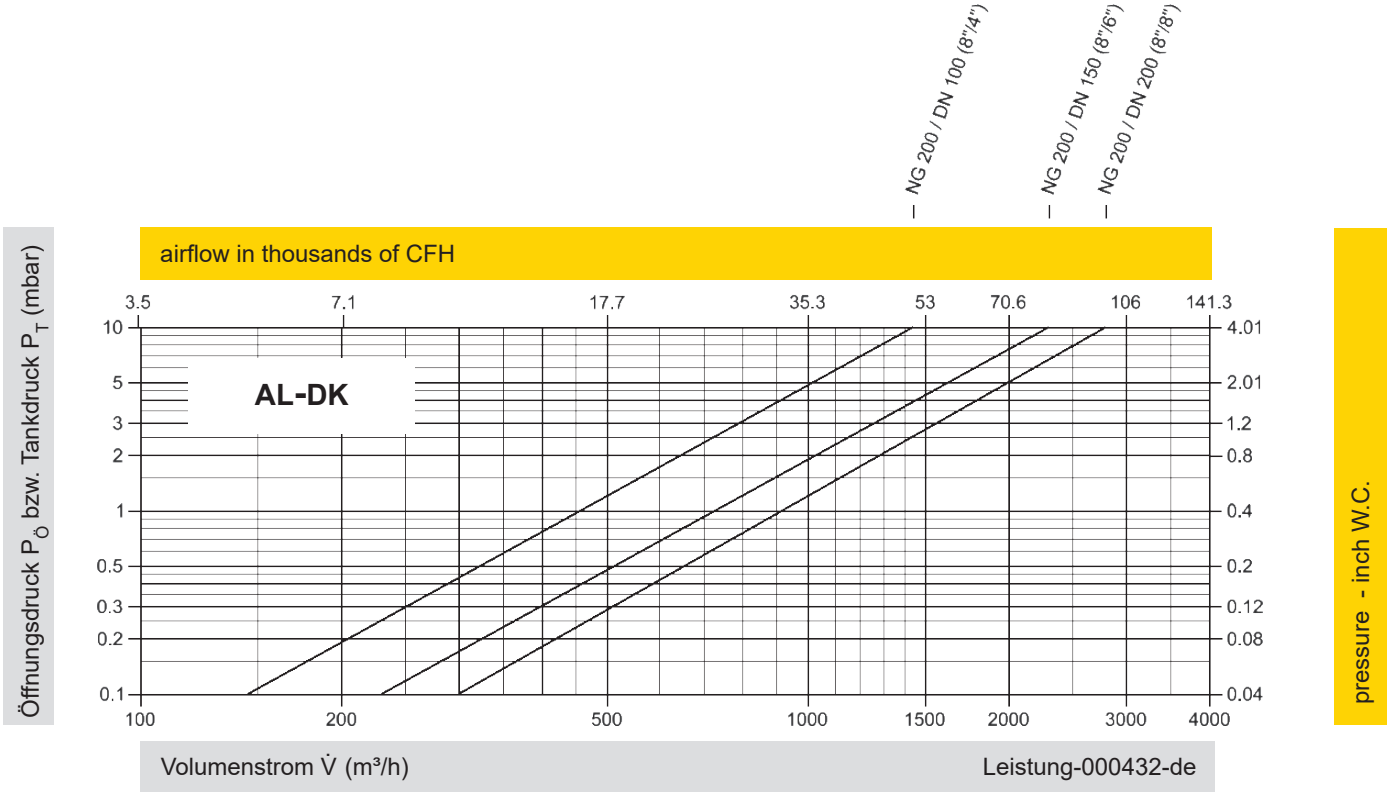




Stößelventil

Volumenstromdiagramm

PROTEGO® AL-DK



Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

Notizen:

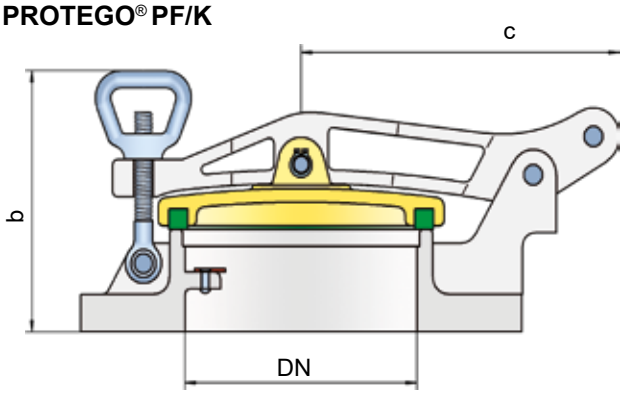


Peil- und Probeentnahmestutzen

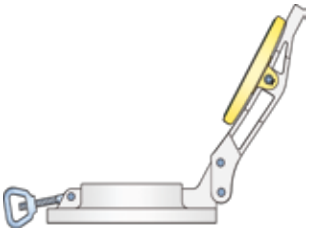
mit Flanschanschluss

PROTEGO® PF/K, PF/TK und PS/KF

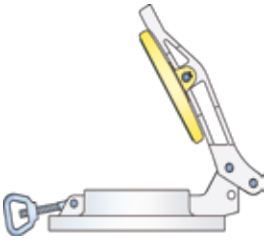
PROTEGO® PF/K



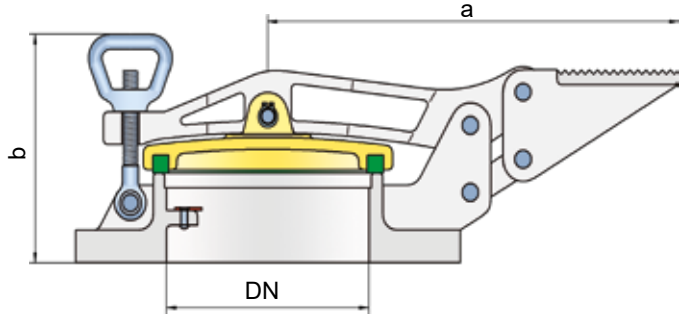
Ausführung “I”
offen stehend



Ausführung “II”
selbsttätig zufallend

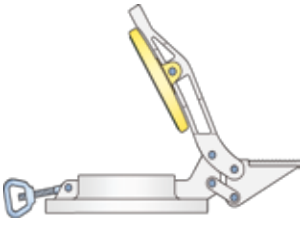


PROTEGO® PF/TK

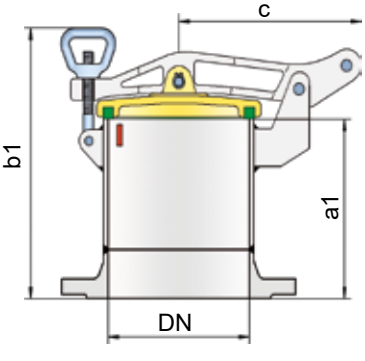


Ausführung mit Fußtrittbetätigung

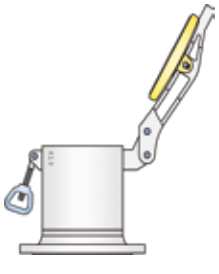
selbsttätig zufallend



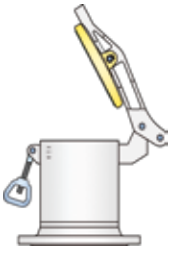
PROTEGO® PS/KF



Ausführung “I”
offen stehend



Ausführung “II”
selbsttätig zufallend



Funktion und Beschreibung

Die Peil- und Probeentnahmestutzen PROTEGO® PF/K, PF/TK und PS/KF dienen als verschließbare Peilöffnungen, die nur zum Peilen oder zur Entnahme von Proben geöffnet werden. Ansonssten sind sie fest verschlossen.
Die Peilstutzen PF/K, PF/TK und PS/KF bestehen im Wesentlichen aus Gehäuse, Deckel mit Dichtung und Bügel. Die Gehäuse sind standardmäßig mit Peilmarken aus Edelstahl versehen.
Bei der Ausführung mit Fußtrittbedienung PROTEGO® PF/TK wird das Peilstutzenpedal mit dem Gehäuse und dem Bügel verbunden.

Ausführungsarten und Spezifikationen

Je nach Verwendungszweck stehen folgende Ausführungen zur Verfügung:

Peilstutzen mit Flansch	**PF/K** Ausführungen I und II „I“ : offen stehend „II“ : selbsttätig zufallend
Peilstutzen mit Flansch und Fußtritt	**PF/TK** selbsttätig zufallend
Peilstutzen mit Flanschstutzen	**PS/KF** Ausführungen I und II „I“ : offen stehend „II“ : selbsttätig zufallend

Peilstutzen zum Einschweißen auf den Tank stehen in den Varianten PROTEGO® PS/K und PS/TK zur Verfügung. Ein gesondertes Katalogblatt ist vorhanden.

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

DN	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"
a	260	305	335
b	150	155	175
c	160	205	235
a1	225	265	300
b1	315	360	405

Die Nennweite richtet sich nach den Dimensionen der verwendeten Peil- und Probeentnahmegeräte

Tabelle 2: Materialauswahl

Ausführung	A	B	C	D
Gehäuse	Sphäroguss*	Edelstahl	Aluminium	Stahl
Deckel	Sphäroguss*	Edelstahl	Aluminium Edelstahl**	Stahl

In explosionsgefährdeten Bereichen ist die Kombination Stahl/ Aluminium wegen Zündgefahr nicht zulässig.

* nur für PF/K und PF/TK

** nur für PF/TK-100

Flanschanschlussart

Der Flanschanschluss wird nach EN 1092-1, Form A ausgeführt. Wahlweise kann der Anschlussflansch nach jeder internationalen Norm ausgeführt werden.

Erforderliche Angaben für die Auslegung

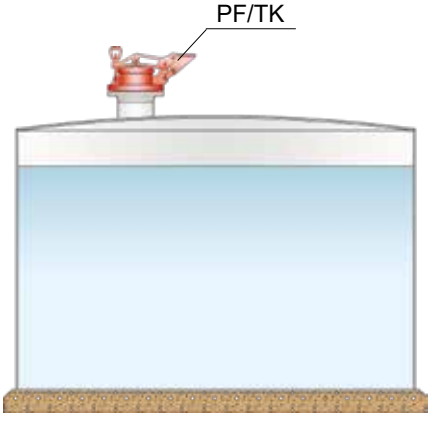
Einlagerungsprodukt

Tankwerkstoff

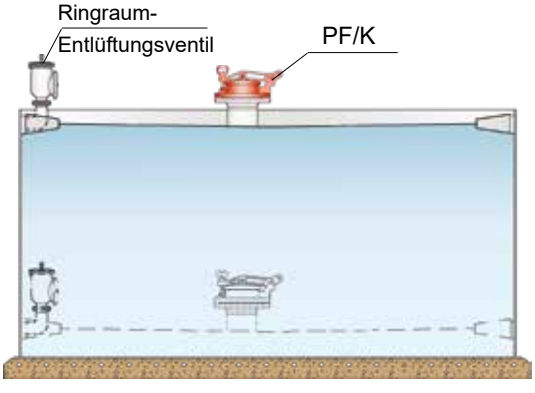
Tankstutzen DN

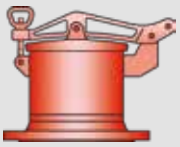
Anwendungsbeispiele

Der Einsatz von Peil- und Probeentnahmestutzen kann z.B. in Kombination mit Handpeilgeräten PROTEGO® H/P oder mit dem Peil- und Probeentnahmegerät PROTEGO® VP/HK erfolgen.



Peil- und Probeentnahmestutzen können auf Tanks mit Schwimmdach installiert werden.



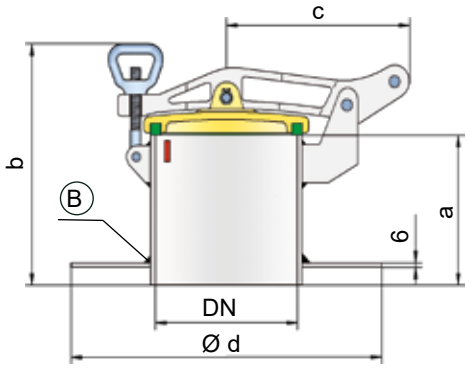


Peil- und Probeentnahmestutzen

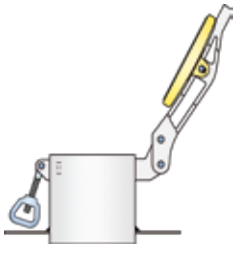
mit Einschweißstutzen

PROTEGO® PS/K und PS/TK

PROTEGO® PS/K



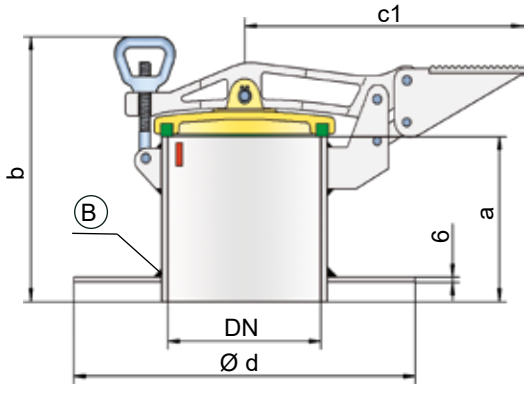
Ausführung “I”
offen stehend



Ausführung “II”
selbsttätig zufallend

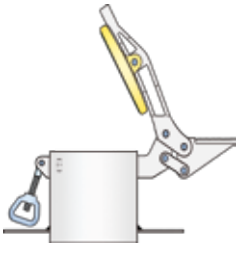


PROTEGO® PS/TK



Ausführung mit Fußtrittbetätigung

selbsttätig zufallend



Ⓑ Baustellenschweißung

Funktion und Beschreibung

Die Peil- und Probeentnahmestutzen PROTEGO® PS/K und PS/TK dienen als verschließbare Peilöffnungen, die nur zum Peilen oder zur Entnahme von Proben geöffnet werden.

Die Peilstutzen PROTEGO® PS/K und PS/TK bestehen im Wesentlichen aus Gehäusestutzen, Deckel mit Dichtung und Bügel. Die Gehäuse sind standardmäßig mit Peilmarken aus Edelstahl versehen.

Bei der Ausführung mit Fußtrittbedienung PROTEGO® PS/TK wird das Peilstutzenpedal mit dem Gehäuse und dem Bügel verbunden.

Ausführungsarten und Spezifikationen

Je nach Verwendungszweck stehen folgende Ausführungen zur Verfügung :

Peilstutzen mit Einschweißstutzen	**PS/K** Ausführungen I und II „I“: offen stehend „II“: selbsttätig zufallend
Peilstutzen mit Einschweißstutzen und Fußtritt	**PS/TK** selbsttätig zufallend

Peilstutzen mit Flansch stehen in den Varianten PROTEGO® PF/K, PF/TK und PS/KF zur Verfügung. Ein gesondertes Katalogblatt ist vorhanden.

Tabelle 1: Maßtabelle			Abmessungen in mm
DN	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"
a	175	225	250
b	265	320	355
c	160	205	235
c1	260	305	335
d	275	350	450

Die Nennweite richtet sich nach den Dimensionen der verwendeten Peil- und Probeentnahmegeräte

Tabelle 2: Materialauswahl		
Ausführung	A	B
Gehäuse	Stahl	Edelstahl*
Deckel	Sphäroguss	Edelstahl*

In explosionsgefährdeten Bereichen ist die Kombination Stahl/ Aluminium wegen Zündgefahr nicht zulässig.
* nur für PS/K

Flanschanschlussart

Der Flanschanschluss wird nach EN 1092-1, Form A ausgeführt. Wahlweise kann der Anschlussflansch nach jeder internationalen Norm ausgeführt werden.

Erforderliche Angaben für die Auslegung

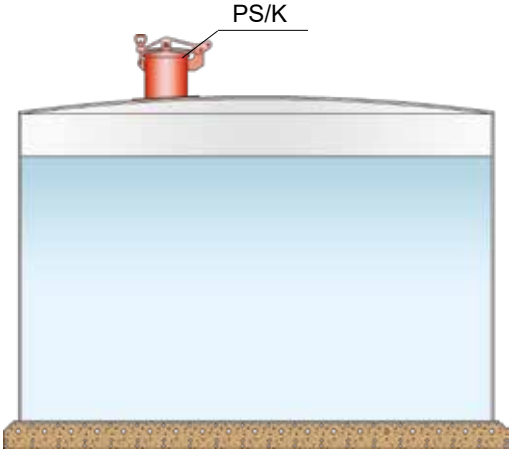
Einlagerungsprodukt

Tankwerkstoff

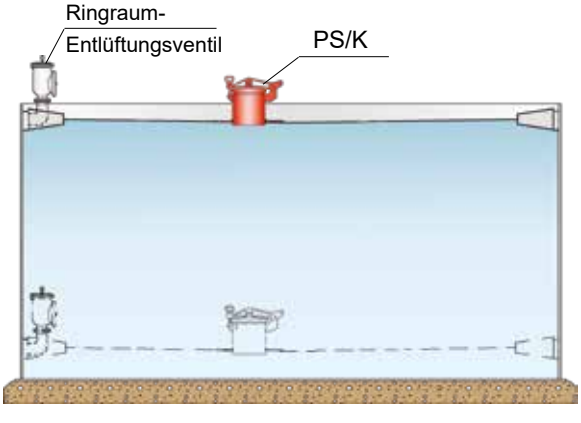
Tankstutzen DN

Anwendungsbeispiele

Der Einsatz von Peil- und Probeentnahmestutzen kann z.B. in Kombination mit Handpeilgeräten PROTEGO® H/P oder mit dem Peil- und Probeentnahmegerät PROTEGO® VP/HK erfolgen.



Peil- und Probeentnahmestutzen können auf Tanks mit Schwimmdach verschweißt werden.

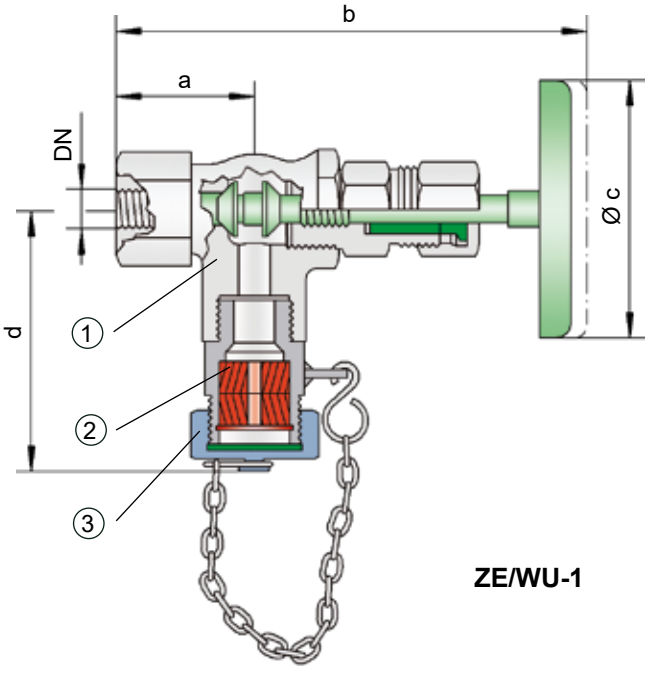




Zapf- und Entlüftungsventil

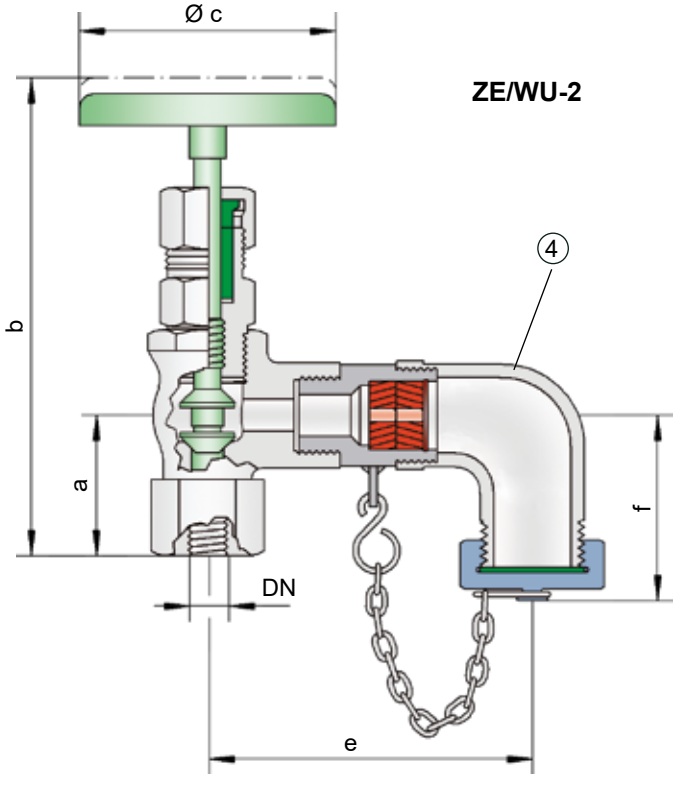
deflagrationssicher

PROTEGO® ZE/WU



ZE/WU-1

Standardausführung bis PN 25



ZE/WU-2

Funktion und Beschreibung

Das Zapf- und Entlüftungsventil des Typs PROTEGO® ZE/WU wird zur flammendurchschlagsicheren Ent- und Belüftung von Rohrleitungen und Apparaten, in denen brennbare Flüssigkeiten gefördert oder verarbeitet werden, sowie zur Entnahme von Flüssigkeitsproben eingesetzt.

Es handelt sich bei diesen Armaturen um Deflagrationsendsicherungen. Wenn bei einem Entlüftungsvorgang die ausströmenden Gas/ bzw. Produktdampf/Luft-Gemische zur Entzündung kommen, wird ein Flammendurchschlag in das zu schützende Anlagenteil verhindert.

Das Zapf- und Entlüftungsventil PROTEGO® ZE/WU besteht aus einem Muffeneckventil in Druckstufe PN25 (1) mit Handrad als Standardausführung und Anschlussinnengewinde (Rohrgewinde G½" bis G1") sowie der Flammensicherung (2) mit Verschlusskappe (3).

Optional ist als Auslauf für Produktentnahmen das Winkelstück (4) lieferbar. Die PROTEGO® Flammensicherung (2) besteht aus Käfig mit FLAMMENFILTER®.

Das Öffnen des Ventils erfolgt mit Handrad. Zur Produktentnahme ist ein geeignetes Auffanggefäß bereitzuhalten.

Einfache robuste Ausführung. Geeignet für nahezu alle brennbaren Flüssigkeiten. Die Einbaulage der Armaturen ist beliebig.

Flammendurchschlagsicherheit wird gegen atmosphärische Deflagrationen von Produktdampf/Luft-Gemischen der Explosionsgruppen bis IIB bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C und einem Betriebsdruck von 1,1 bar absolut gewährleistet.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Ausführungsart und Spezifikation

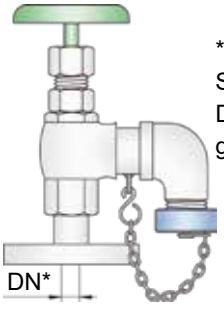
Es stehen zwei Ausführungen zur Verfügung:

Zapf- und Entlüftungsventil in Grundausführung **ZE/WU - 1**

Zapf- und Entlüftungsventil mit Auslaufkrümmer **ZE/WU - 2**

Sonderausführungen für höhere Druckstufen sind möglich.

Optional mit Flanschanschluss lieferbar (siehe Darstellung).



* Anschlussflansch wird in Bohrbild und Stärke auf Wunsch in DN15, DN20, DN25, DN32, DN40 und in PN25/40 bzw. PN100 geliefert.

Tabelle 1: Maßtabelle						Abmessungen in mm
DN	a	b	Ø c	d	e	f
15 / G½"	40	140	70	80	96	67
20 / G¾"	50	165	85	80	89	67
25 / G1"	65	200	100	95	104	67

Tabelle 2: Explosionsgruppe		
MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)
≥ 0,50 mm	IIB	B

Tabelle 3: Material	
Ausführung	A
Muffeneckventil	Edelstahl
Auslaufkrümmer	Edelstahl
Verschlusskappe	Edelstahl
FLAMMENFILTER®	Edelstahl

Beim Einsatz der Geräte ist auf eine ausreichende Korrosionsfestigkeit gegenüber den vorhandenen Produktdampf/ bzw. Gas/Luft-Gemischen zu achten. Dies gilt vor allem für die FLAMMENFILTER®.

Tabelle 4: Anschlussart	
Rohrgewinde DIN ISO 228 T1	DIN

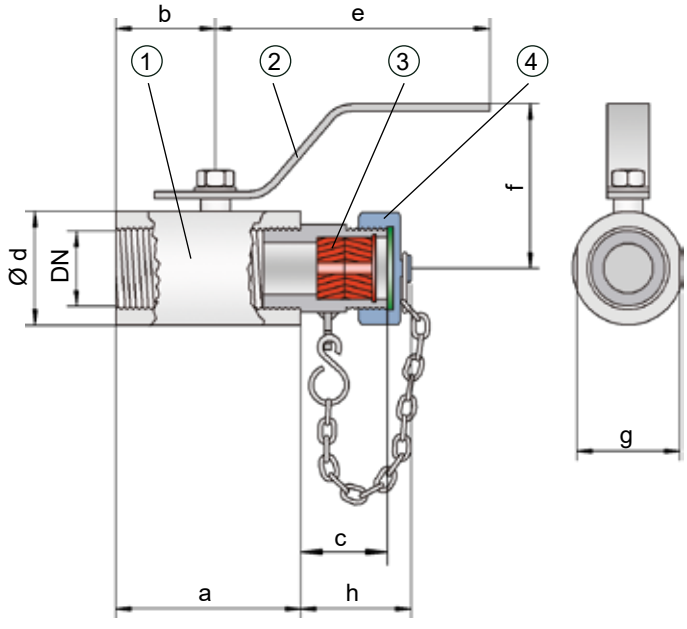


Kondensatablasshahn

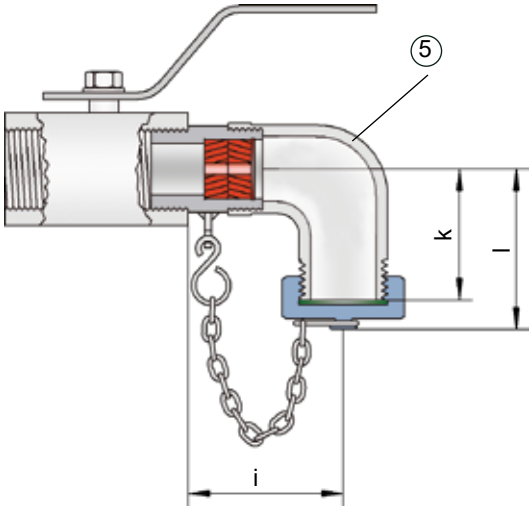
deflagrationssicher

PROTEGO® ZE/TK

ZE/TK-1



ZE/TK-2



Funktion und Beschreibung

Der Kondensatablasshahn des Typs PROTEGO® ZE/TK wird zum flammendurchschlagsicheren Kondensatablass an Armaturen bzw. Anlagenteilen (Behälter, Rohrleitungen usw.) eingesetzt, in denen brennbare Flüssigkeit Kondensat bilden kann, und in denen sich somit auch zündfähige Produktdampf/Luft-Gemische befinden. Ferner können diese Hähne auch einer Ent- und Belüftung von Tanks, Anlagenteilen und Leitungen dienen, in denen brennbare Flüssigkeiten gefördert oder verarbeitet werden. Es handelt sich bei diesen Geräten um Deflagrationsendsicherungen.

Der Kondensatablasshahn PROTEGO® ZE/TK besteht aus dem Kugelhahn (1) mit Handhebel (2) und Anschlussinnengewinde (Rohrgewinde G½" bis G1") sowie der Flammensicherung (3) mit Verschlusskappe (4).

Optional ist auch als Auslauf das Winkelstück (5) lieferbar.

Die Flammensicherung (3) besteht aus Käfig und FLAMMEN-FILTER®.

Das Öffnen des Kugelhahns erfolgt mit dem Handhebel. Beim Kondensatablass muss ein geeignetes Auffanggefäß bereitgehalten werden. Bei der Entnahme von brennbaren und/oder toxischen Produkten sind die einschlägigen Sicherheitsvorkehrungen zu beachten.

Einfache robuste Ausführung. Geeignet für nahezu alle brennbaren Flüssigkeiten. Die Einbaulage des Kondensatablasshahns ist beliebig.

Flammendurchschlagsicherheit wird gegen atmosphärische Deflagrationen von Produktdampf/Luft-Gemischen der Explosionsgruppen bis IIB bis zu einer Betriebstemperatur von +60°C und einem Betriebsdruck von 1,1 bar absolut gewährleistet.

EU-Konformität nach derzeit gültiger ATEX-Richtlinie besteht. Zulassungen nach weiteren nationalen/internationalen Regelwerken auf Anfrage.

Ausführungsart und Spezifikation

Es stehen zwei Ausführungen zur Verfügung:

Kondensatablasshahn in Grundausführung **ZE/TK - 1**

Kondensatablasshahn mit Auslaufkrümmer **ZE/TK - 2**

Sonderausführungen sind möglich.

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

DN	a	b	c	Ø d	e	f	g	h	i	k	l
15 / G½"	60	30	33	32	110	55	27	45	54	38	67
20 / G¾"	65	35	33	38	110	60	34	45	54	38	67
25 / G1"	73	40	33	45	110	65	41	45	54	38	67

Tabelle 2: Explosionsgruppe

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)
≥ 0,50 mm	IIB	B

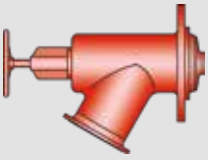
Tabelle 3: Material

Kugelhahn	Edelstahl
Auslaufkrümmer	Edelstahl
Verschlusskappe	Edelstahl
FLAMMENFILTER®	Edelstahl

Beim Einsatz der Geräte ist auf eine ausreichende Korrosionsfestigkeit gegenüber den vorhandenen Produktdampf/ bzw. Gas/Luft-Gemischen zu achten. Dies gilt vor allem für die FLAMMENFILTER®. Gegebenenfalls müssen Ausführungen in spezieller Edelstahlqualität Verwendung finden.

Tabelle 4: Anschlussart

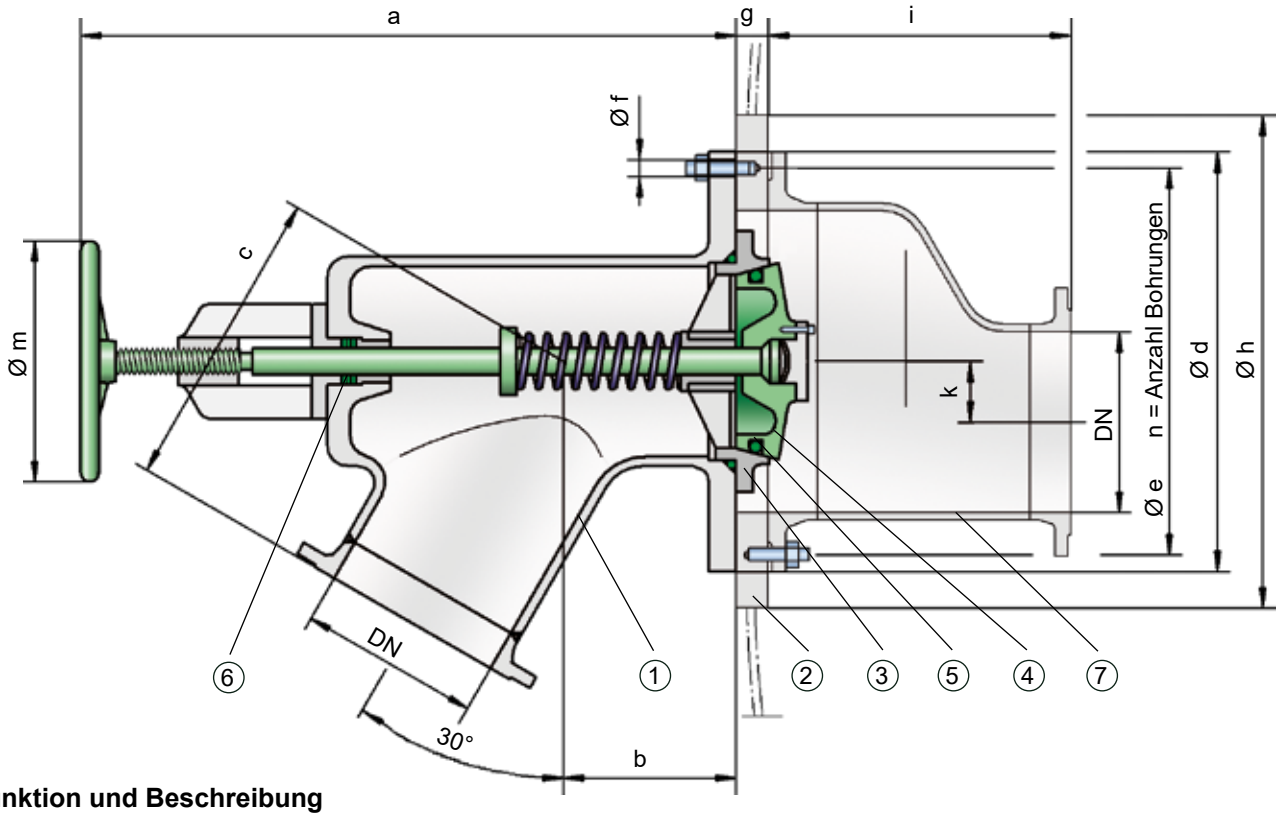
Rohrgewinde DIN ISO 228 T1	DIN



Sicherheitsinnenverschluss

Tankabsperrventil

PROTEGO® SI/F



Funktion und Beschreibung

Der Sicherheitsinnenverschluss PROTEGO® SI/F dient als zusätzliches Absperrorgan zur Absicherung von Lagertanks und Behältern in Chemie-, Petrochemie-, und Pharma-Prozessanlagen und erhöht Sicherheit sowie Verfügbarkeit der Anlagen. Diese Geräte werden auch als In-Tank Valves bezeichnet.

Der Sicherheitsinnenverschluss PROTEGO® SI/F (Bild 1) besteht aus Gehäuse (1), Blockflansch (2), Ventilsitz (3) und Ventilkegel (4) sowie Dichtung (5). Der Blockflansch ist in den Behältermantel eingeschweißt. Der Ventilsitz ist auswechselbar. Ventilsitz und Ventilkegel sind metallisch eingeschliffen und haben zusätzlich einen O-Ring, um die gewünschte Dichtheit zu erreichen. Die Spindelabdichtung (6) ist nachstellbar bzw. auswechselbar und für einen Prüfdruck von 25 bar ausgelegt.

An dem außen liegenden Anschlussstutzen des Gehäuses wird ein bauseits beigestellter Betriebsschieber montiert, der dem normalen Betriebsablauf dient. Der Sicherheitsinnenverschluss wird betriebsmäßig in „Offenstellung“ gehalten und nur bei längerer Betriebsunterbrechung, im Notfall oder bei erforderlich gewordenen Reparaturen des Betriebsschiebers geschlossen.

Die Absperrung erfolgt durch „Innenverschluss“, d.h. der eigentliche Verschluss liegt im Behälter. Dadurch kann auch bei Zerstörung von außen liegenden Aggregatteilen oder Leckagen in den nachfolgenden Rohrleitungen ein Auslaufen des Tankes verhindert werden.

Aufgrund der besonderen Konstruktion der PROTEGO®-Tankabsperrventile des Typs SI/F, bei denen nur der Blockflansch (2) mit dem Tankmantel fest verschweißt ist, sind nahezu alle Elemente auswechselbar. Wichtige außen liegende Teile sind auswechselbar, ohne dass hierfür eine Entleerung des Behälters erforderlich wird. Dadurch ergeben sich erhebliche betriebliche Vorteile.

Der PROTEGO® Typ SI/F ist in verschiedenen Nennweiten und Werkstoffen lieferbar. Optional kann der Sicherheitsinnenverschluss mit einem Innenanschlussstutzen (7) (Typ SI/FA) zur Montage eines Saug- und Füllrohres bzw. einer Schwenkrohranlage ausgerüstet werden.

Die Betätigung dieser Tankabsperrventile erfolgt im Allgemeinen manuell. Ausführungen mit einem ex-geschützten Elektrostellantrieb für eine Direkt- oder Fernsteuerung sind optional lieferbar.

Ausführungsarten und Spezifikationen

Zwei Varianten können ausgewählt werden:

Standardausführung ohne Innenanschlussstutzen (7) **SI/F**

Standardausführung mit Innenanschlussstutzen (7) **SI/FA**

Bei besonderen Tankkonstruktionen (z.B. Doppelmanteltank) können auch Sonderausführungen (PROTEGO® SI/DP) zur Anwendung kommen.

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

DN	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	m	n
50 / 2"	371	75	170	240	205	14	30	305	250	54	200	8
65 / 2 ½"	400	85	190	305	205	14	30	305	240	45	200	8
80 / 3"	416	90	200	330	230	14	30	330	290	53	200	8
100 / 4"	434	100	225	270	230	14	30	330	270	40	200	8
150 / 6"	658	130	320	410	370	18	40	505	440	78	400	12
200 / 8"	725	145	365	540	405	18	45	540	450	68	400	12

Tabelle 2: Materialauswahl

Ausführung	A	B
Gehäuse	Stahl	Edelstahl
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl
Ventilkegel	Edelstahl	Edelstahl
Druckfeder	Edelstahl	Edelstahl
Buchse	PTFE	PTFE
Handrad	Aluminium	Aluminium
Spindelabdichtung	PTFE	PTFE
Blockflansch	Stahl	Edelstahl

Tabelle 3: Flanschanschlussart

EN 1092-1, Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

Auswahl und Auslegung

Die Armatur wird gemeinsam mit unseren Ingenieuren für den jeweiligen Anwendungsfall ausgelegt und spezifiziert. Bei der Auswahl der erforderlichen Nennweiten und Anschlussarten ist die jeweilige Anlagenspezifikation zu beachten. Hinsichtlich der Temperatur sind ggf. besondere Betriebsbedingungen zu berücksichtigen, die besondere Werkstoffe erfordern. Der Werkstoff des Blockflansches muss kompatibel zum Werkstoff des Tanks sein. Sollten darüber hinaus besondere Anforderungen an das Ventil oder Betätigungsvorrichtung bestehen, kontaktieren Sie uns bitte; denn ggf. sind auch Sonderausführungen notwendig.

Erforderliche Angaben für die Auslegung

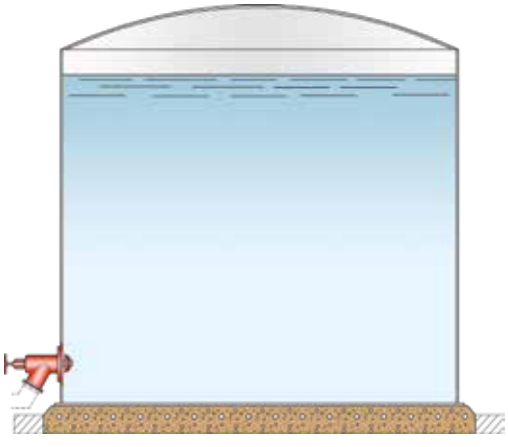
Einlagerungsmedium

Tankhöhe

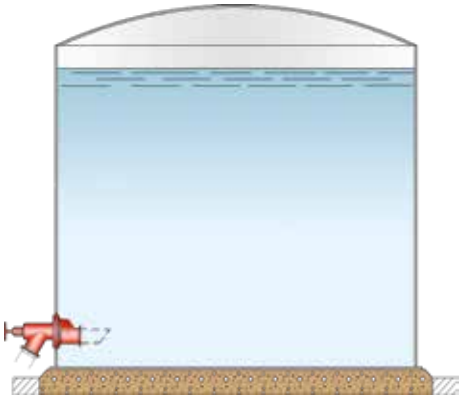
Tankwerkstoff

Anschlussdurchmesser der Entleerungsleitung, DN

Anwendungsbeispiele



Einsatz eines PROTEGO® SI/F an einem Tank.



Einsatz eines PROTEGO® SI/FA an einem Tank mit innenliegendem Saug- und Füllrohr.

PROTEGO® Ausrüstung für Kaltlagertanks



Kapitel 9

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

Über- und Unterdruckventile

Die Erfahrung aus jahrzehntelanger Fertigung von pilotgesteuerten Über-/Unterdruckventilen sowie modernste Erkenntnisse aus computeroptimierter Konstruktion und umfangreichen Testeinrichtungen sind die Basis für die Entwicklung leistungsstärkster Atmungsventile.

Die Lagerung von tiefkalt-verflüssigten Gasen stellt besondere Anforderungen an die für die Ausrüstung der Tanks erforderlichen Atmungsarmaturen. Diese Ventile werden entsprechend der anzuwendenden Normen sowie auf den Betriebspunkt der unterschiedlichen Produkte im Prozess ausgelegt. Pilotgesteuerte Über- und Unterdruckventile ggf. in Kombination mit separaten Tellerventilen stellen sicher, dass in der Praxis die zulässigen Betriebsdrücke des Tanks nicht überschritten werden.

Pilotgesteuerte Über- und Unterdruckventile erreichen durch ihre charakteristische Funktionsweise höchste Dichtheit bis zum Ansprechdruck. Feder- und magnetbelastete Piloten sind die zuverlässigen Schaltelemente des Hauptventils.

Optional sind Rückströmverhinderer, Prüfanschlüsse und Prüfausrüstung zur Kontrolle der Funktion am Einbauort erhältlich.

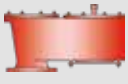
Der Einsatz von Wechselventilen ermöglicht den Betrieb von Ventilen im UND/ODER-Betrieb und lässt die Wartung am Einsatzort zu.

Sicherheitsinnenverschlüsse / In-Tank Valves

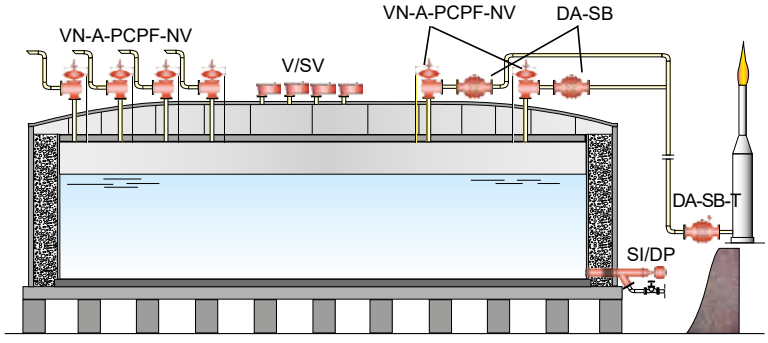
Sogenannte In-Tank-Valves (Absperrventil mit „fail close“-Funktion) werden hauptsächlich in Kaltlager-Tanks eingesetzt, bei denen die Entnahme der Medien seitlich über die Tankwand oder dem Boden durchgeführt wird.
Für Störfälle wie Abriss der Entnahmeleitung eines Tanks kommen diese **In-Tank Valves** (Sicherheitsinnenverschlussventile**)** zum Einsatz, um eine Gefahrausbreitung durch Produktausfluss zu minimieren.

PROTEGO® Armaturen für Kaltlagertanks

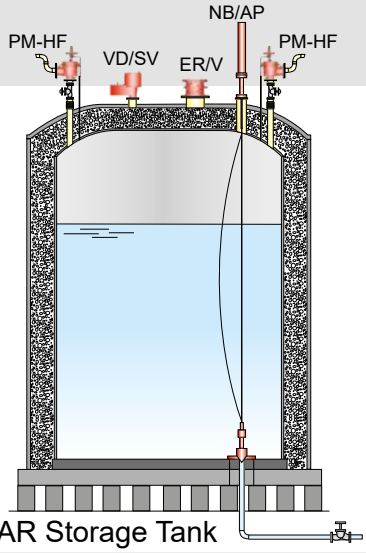
Katalog

	Typ	Nennweite	Überdruck mbar	Unterdruck mbar	Bauform - Anschluss - O = waagerecht X = senkrecht	O = Weich-Abdichtung X = metallische Abdichtung	O = für Sonderbetriebsbedingungen	O = Einsatz in kritischen Medien (Polymerisation, Korrosion, Kristallisation)	O = Heizmantel, Heizschlange	Seite
Über- und Unterdruckventile, pilotgesteuert										
	VN-A-PCPF	50 - 300 2“ - 12“	+20 bis +1034	-2,0 bis -7	X	X	O			408 - 411 416
	VN-A-PCPM	50 - 300 2“ - 12“	+20 bis +1034	-2,0 bis -7	X	X	O		**NEU**	412 - 416
	PM-HF	80 - 300 3" - 12"	+10 bis +1034	-2,2 bis -7	X	X	O			
	PM/(D)S	80 - 300 3“ - 12“	+10 bis +300	-3,0 bis -7	X	X	O			**NEU**
Unterdruckventile, Tellerventile										
	V/SV-XL	300 12“		-2,0 bis -16	X	X/O			O	418 - 419
	V/SV-XXL	300 12“		-2,0 bis -16	X	X/O			O	420 - 421
	V/SV	40 - 300 1 ½“ - 12“		-2,0 bis -60	X	X/O			O	
Wechselventil										
	WV/T	80 - 250 3“ - 10“								422 - 423
In-Tank Valves										
	NB/AP	150 - 200 6" - 8"	Bezeichnung	In-Tank Valve Schnellverschluss-Bodenablassventil mit pneumatischer Betätigungsvorrichtung						424 - 425
	ITV-S	150 - 600 6“ - 24“		In-Tank Valve mit seitlichem Verschluss						426 - 428
	SI/DP	150 - 300 6" - 12"		In-Tank Valve Sicherheitsinnenverschluss/Tankabsperrventil						430 - 431

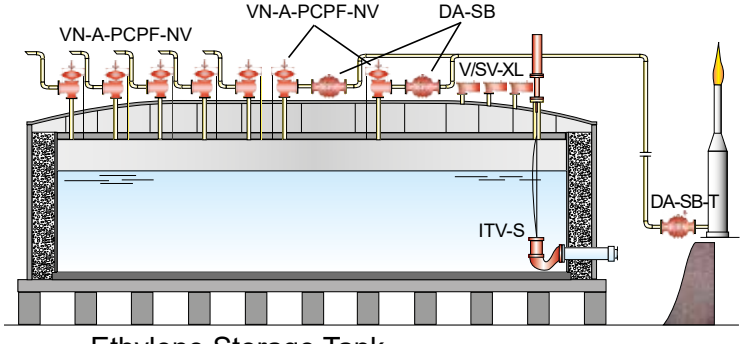
Cryogenic Tank Applications
(Flyer pdf)



Ammonia Storage Tank

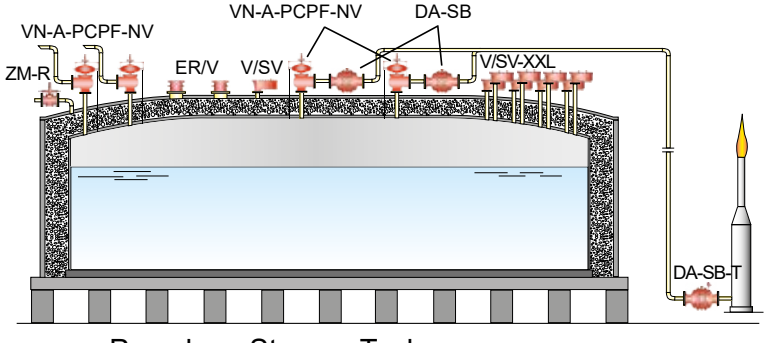


LIN-LOX-LAR Storage Tank



Ethylene Storage Tank

- Pilotgesteuerte Ventile, die Stabilitätsprobleme während des Betriebs lösen (flattern und klappern)
- Reinigung für Sauerstoff-Anwendungen auf Anfrage
- Kryogenischer Funktionstest auf Anfrage
- Über- und Unterdruckventile
  - 10% Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
  - feder- oder gewichtsbelastet
- Extreme Dichtheit bei Über- und Unterdruckventilen (Anforderungen nach ISO 28300 and API 2000 7th Ed. werden deutlich unterschritten)
- Druckreduzierventile

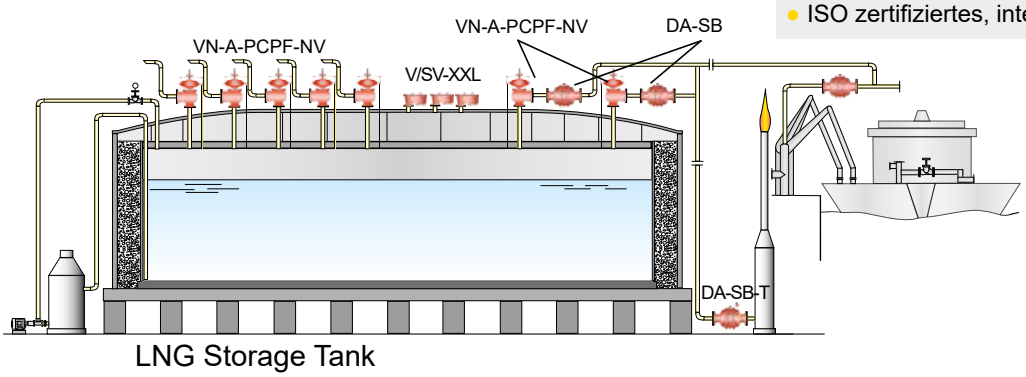


Propylene Storage Tank

- Schnellverschluss-Bodenablassventil mit pneumatischer Betätigungsvorrichtung
- Sicherheitsinnenverschluss mit pneumatischer und manueller Betätigungsvorrichtung

- Flammendurchschlagsicherungen nach ATEX geprüft
  - Endarmaturen
    Deflagrationssicherungen
    dauerbrandsichere Flammendurchschlag-sicherungen
  - Rohrleitungsarmaturen
    Deflagrationssicherungen
    Detonationssicherungen

- Mehrere Standorte weltweit.
  Ein Netzwerk autorisierter Servicepartner - PARCs.
- ISO zertifiziertes, internationales Unternehmen.

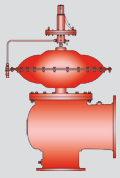


LNG Storage Tank

Produkte

VN-A-PCPF-NV, V/SV, ITV-S(→)
NB/AP, SI/DP, PM-HF (→ Kapitel 9)
V/SV-XL, V/SV-XXL(→ Kapitel 9)
DA-SB, DA-SB-T (→ Kapitel 4)
VD/SV, ER/V (→ Kapitel 5)
ZM-R (→ Kapitel 6)

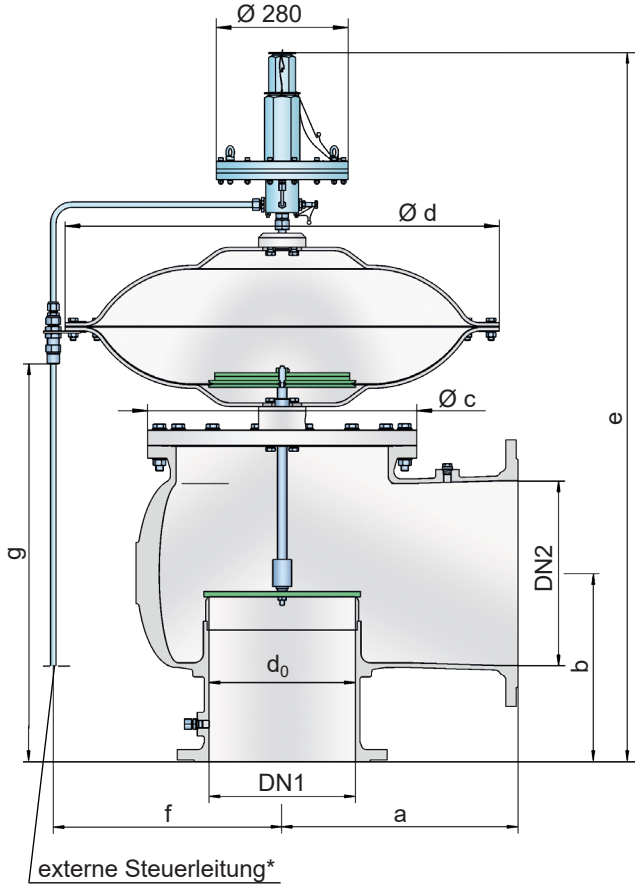
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Über- und Unterdruckventil

pilotgesteuertes Membranventil

PROTEGO® VN-A-PCPF



Druckeinstellungen:

Überdruck: +20 mbar bis +1034 mbar
Unterdruck: –2 mbar bis – 7 mbar

Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage.

Funktion und Beschreibung

Das pilotgesteuerte Membranventil des Typs PROTEGO® VN-A-PCPF ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur Entlüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt und bietet Schutz vor unzulässigem Überdruck. Bis zum Erreichen des Ansprechdrucks werden Emissionsverluste vermieden. Das Ventil kann gleichzeitig als Belüftungsventil zum Einsatz kommen. Hierbei wird das Hauptventil bei Unterdruck direkt gesteuert, d.h. es arbeitet als gewichtsbelastetes Membranventil.

Die Steuerung des Hauptventils wird mit einem Pilotventil realisiert. Das Pilotventil wird durch den Tankdruck gesteuert. Im Öffnungsfall des Ventils werden sehr geringe Mengen Tankmedium an die Atmosphäre abgegeben. Die Einstellung des Ansprechdrucks erfolgt am Pilotventil durch Spannen oder Entspannen einer Feder.

Mit steigendem Betriebsdruck wird die Schließkraft am Hauptventil immer größer, d.h. das Ventil wird bis zum Erreichen des eingestellten Ansprechdrucks immer dichter, womit Schleichmengen verhindert werden. Nach dem Ansprechen des Ventils wird innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub erreicht und bei voll geöffnetem Ventil der Nenn-Volumenstrom abgeführt. Wird dieser überschritten, folgt die Drucksteigerung der Volumenstromkurve ($\Delta p/\dot{V}$ -Kurve). Bei Unterdruck- Belüftungsfunktion beträgt die Drucksteigerung vom Ansprechdruck bis zum voll geöffneten Ventil (volle Leistung) ca. 100%.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit exakt eingeschliffenem Ventilteller gewährleistet. Nachdem der Überdruck abgebaut oder der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Besondere Merkmale und Vorteile

- Steuerung mit korrosionsbeständigem Steuerventil (Pilotventil)
- im Öffnungsfall des Ventils werden sehr geringe Mengen Tankmedium an die Atmosphäre abegeben
- max.10% Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- Abschirmung der Steuermembrane des Hauptventils vor tiefen Temperaturen - hohe Haltbarkeit
- hohe optimierte Strömungsleistung
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- stabile und verbesserte Ventilkonstruktion
- Feldtestverbindung auf Anfrage möglich
- Feldtestset auf Anfrage

Ausführungsarten und Spezifikationen

Über- und Unterdruckventil in Grundausführung **VN-A-PCPF** mit Steuerpilotventil

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

* Empfehlung einer externen Steuerleitung mit direktem Anschluss an den Tank.

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN1) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN1	DN2	a	b	c	d	e	f	g
50 / 2“	50 / 2“	175	175	170	360	916	205	343
50 / 2“	80 / 3“	175	175	170	360	931	205	358
80 / 3“	80 / 3“	200	200	205	360	957	205	383
80 / 3“	100 / 4“	200	200	208	360	967	205	393
100 / 4"	100 / 4"	225	225	250	360	991	205	418
100 / 4"	150 / 6"	225	225	250	360	1001	205	428
150 / 6"	150 / 6"	300	250	335	500	1104	275	503
150 / 6"	200 / 8"	300	250	335	500	1124	275	523
200 / 8"	200 / 8"	375	300	410	630	1237	340	610
200 / 8"	250 / 10"	375	300	410	630	1267	340	640
250 / 10"	250 / 10"	425	350	500	790	1357	420	710
250 / 10"	300 / 12"	425	350	500	790	1377	420	730
300 / 12"	300 / 12"	500	400	570	920	1468	485	803
300 / 12"	350 / 14"	500	400	570	920	1488	485	823
300 / 12"	400 / 16"	500	400	570	920	1508	485	843

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	C
Gehäuse	Aluminium	Edelstahl	LTCS * (Low Temperature Carbon Steel)
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Dichtung - Gehäuse	PTFE	PTFE	PTFE
Dichtung - Ventilteller	metallisch	metallisch	metallisch
Membrangehäuse	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Steuerleitungen	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Pilotgehäuse	Aluminium	Aluminium / Edelstahl	Aluminium / Edelstahl
Pilotmembrane	FEP	FEP	FEP

* Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1

ASME B16.5; 150 lbs RFSF

andere Anschlüsse auf Anfrage

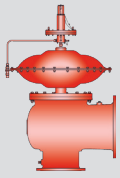
Tabelle 4: Ausflussziffer

DN1	DN2	d_0	K
50 / 2"	50 / 2"	54	0,57
50 / 2"	80 / 3"	54	0,83
80 / 3"	80 / 3"	83	0,75
80 / 3"	100 / 4"	83	0,74
100 / 4"	100 / 4"	108	0,69
100 / 4"	150 / 6"	108	0,85
150 / 6"	150 / 6"	160	0,7
150 / 6"	200 / 8"	160	0,8

DN1	DN2	d_0	K
200 / 8"	200 / 8"	208	0,65
200 / 8"	250 / 10"	208	0,8
250 / 10"	250 / 10"	262	0,62
250 / 10"	300 / 12"	262	0,76
300 / 12"	300 / 12"	310	0,62
300 / 12"	350 / 14"	310	0,72
300 / 12"	400 / 16"	310	0,8

DN1 = Nennweite Einlass
DN2 = Nennweite Auslass
d_0 = engster Strömungsdurchmesser (mm)
K = Ausflussziffer

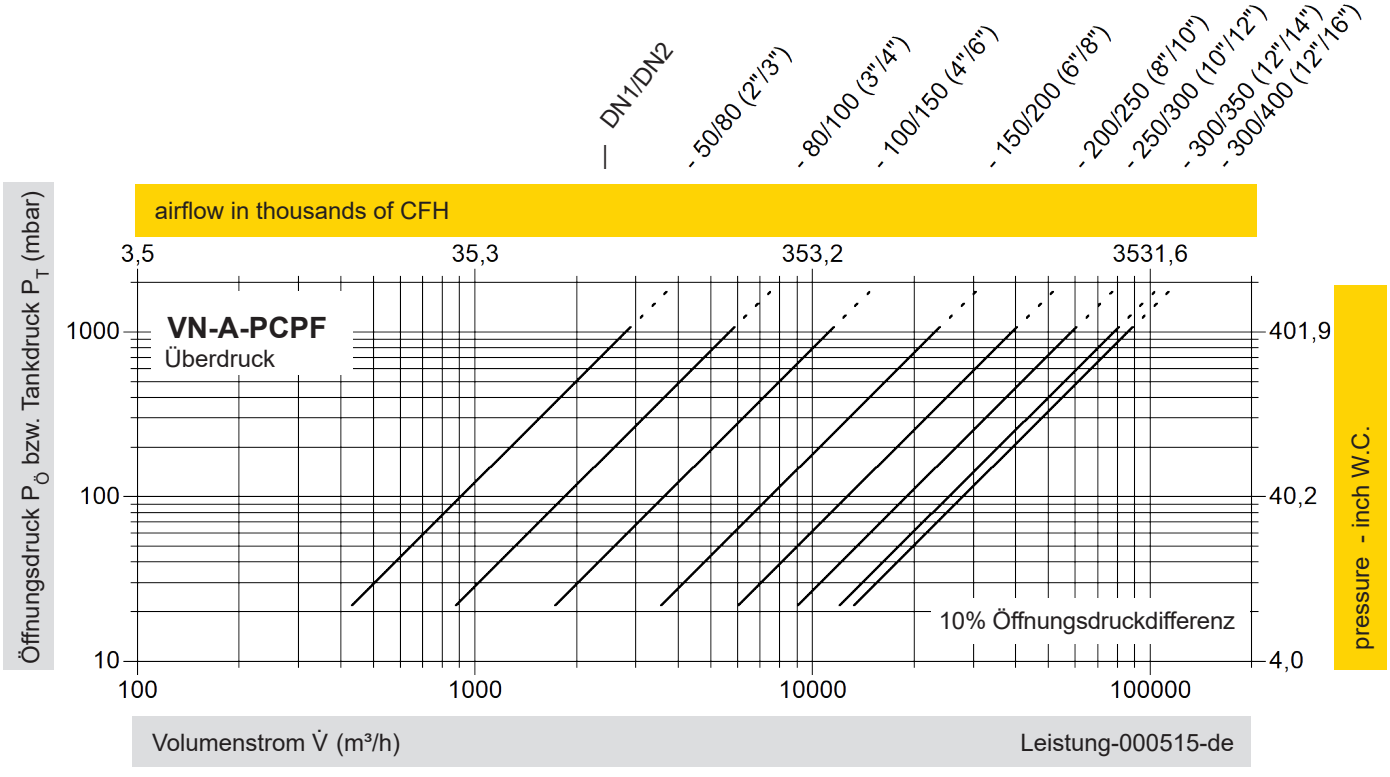
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

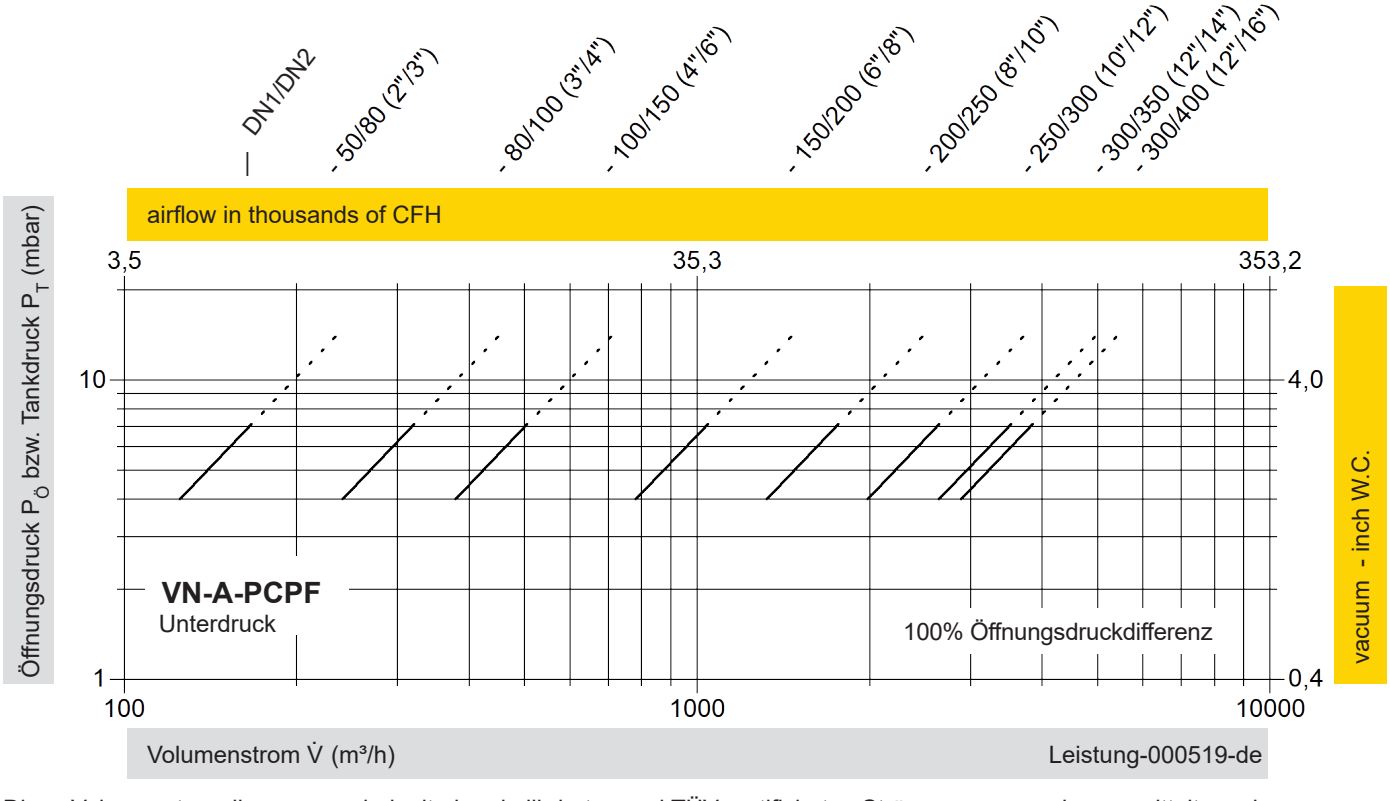


Über- und Unterdruckventil

Volumenstromdiagramme

PROTEGO® VN-A-PCPF

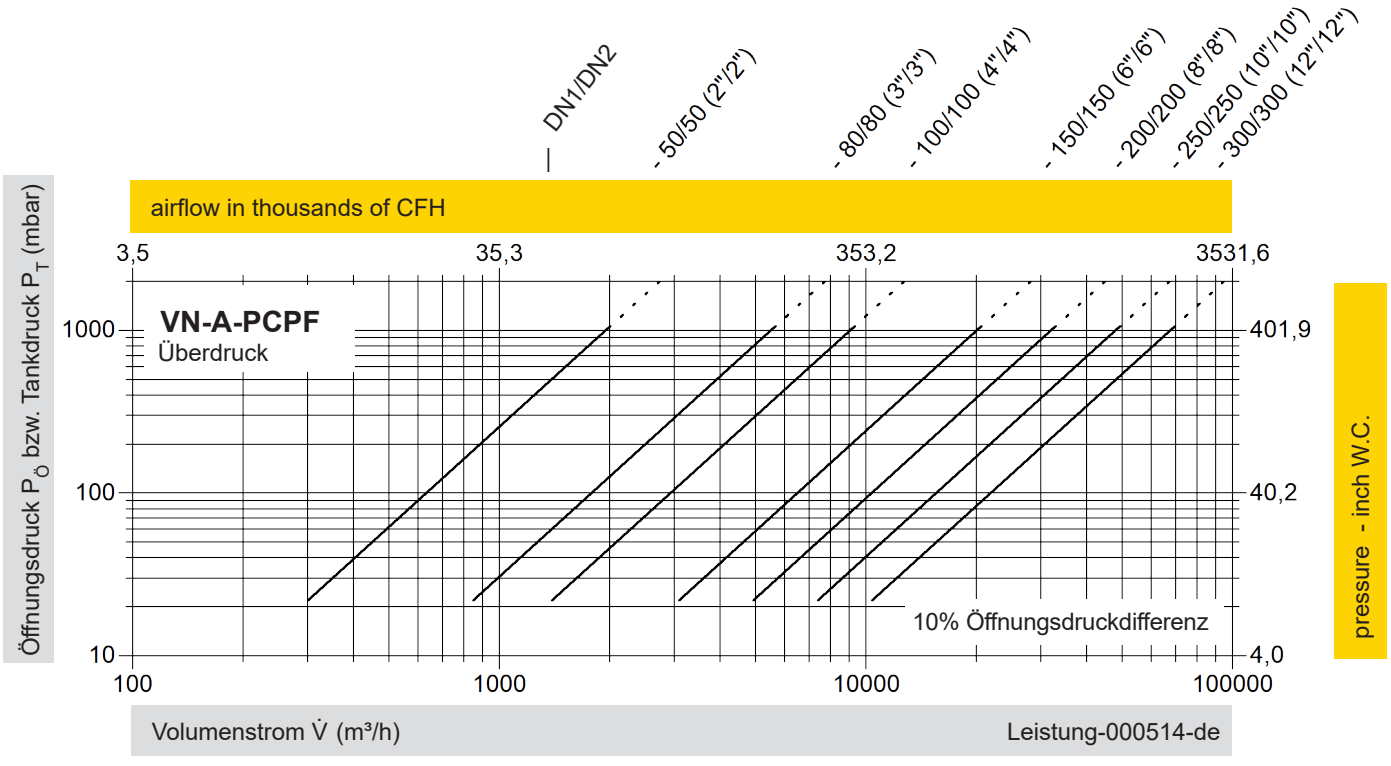


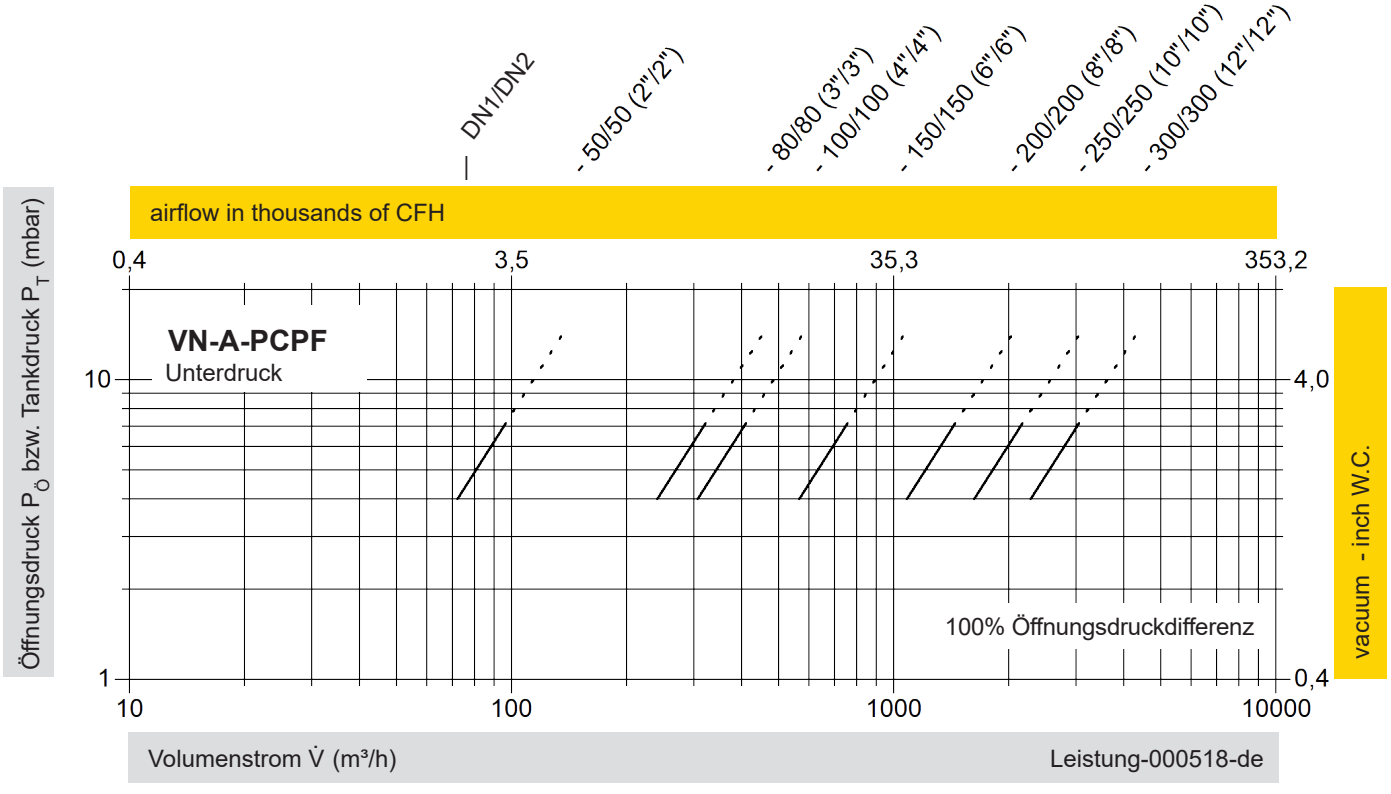


Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

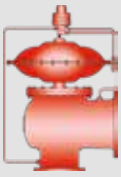
Der Volumenstrom $\dot{V}$ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

PROTEGO® VN-A-PCPF





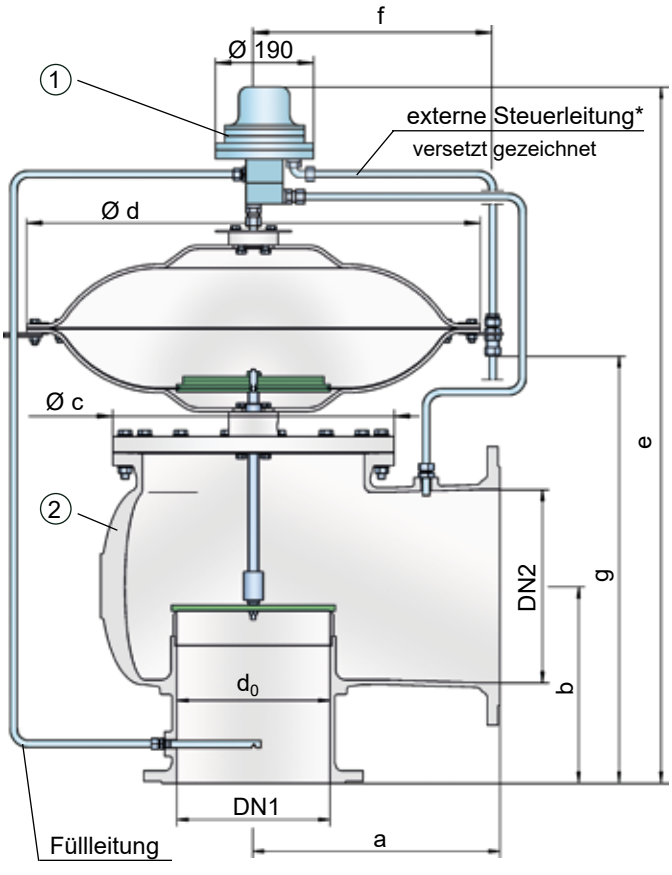
Hinweis: Technisches Datenblatt siehe Seite 416.



Über- und Unterdruckventil

pilotgesteuertes Membranventil

PROTEGO® VN-A-PCPM



Druckeinstellungen:

Überdruck: +20 mbar bis +1034 mbar
Unterdruck: -2 mbar bis -7 mbar

Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage.

Funktion und Beschreibung

Das pilotgesteuerte Membranventil des Typs PROTEGO® VN-A-PCPM ist ein hoch entwickeltes kombiniertes Über- und Unterdruckventil. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur Entlüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt und bietet Schutz vor unzulässigem Überdruck. Bis zum Erreichen des Ansprechdruckes werden Emissionsverluste vermieden. Das Ventil kann gleichzeitig als Belüftungsventil zum Einsatz kommen. Hierbei wird das Hauptventil (2) bei Unterdruck direkt gesteuert, d.h. es arbeitet als gewichtsbelastetes Membranventil. Dieses Ventil ist sowohl für atmosphärische Bedingungen als auch für den Einsatz im Tieftemperaturbereich hervorragend geeignet.

Die Steuerung des Hauptventils wird mit einem Pilotventil (1) realisiert. Das Pilotventil wird durch den Tankdruck gesteuert, wobei das Tankmedium den Piloten nicht ständig durchströmt. Die Einstellung des Ansprechdrucks erfolgt am Pilotventil durch einen korrosionsbeständigen und tieftemperaturfesten Dauermagneten.

Mit steigendem Betriebsdruck wird die Schließkraft am Hauptventil immer größer, d.h. das Ventil wird bis zum Erreichen des eingestellten Ansprechdrucks immer dichter, womit Schleichmengen verhindert werden. Nach dem Ansprechen des Ventils wird ohne nennenswerte Drucksteigerung unmittelbar Vollhub erreicht (Sprung-Charakteristik) und bei voll geöffnetem Ventil der Nenn-Volumenstrom abgeführt. Wird dieser überschritten, folgt die Drucksteigerung der Volumenstromkurve ($\Delta p/\dot{V}$-Kurve). Bei Unterdruck- Belüftungsfunktion beträgt die Drucksteigerung vom Ansprechdruck bis zum voll geöffneten Ventil (volle Leistung) ca. 100%.

Bis zum Ansprechdruck wird die Druckhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit exakt eingeschliffenem Ventilteller gewährleistet. Nachdem der Überdruck abgebaut oder der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Besondere Merkmale und Vorteile

- Steuerung mit korrosionsbeständigem und tieftemperaturfestem Permanentmagneten
- keine ständige Durchströmung des Pilotventils mit dem Tankmedium
- Sprung-Charakteristik für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- max.10% Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck sehr nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- hohe Strömungsleistung
- Abschirmung der Steuermembrane des Hauptventils vor tiefen Temperaturen - hohe Haltbarkeit
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- ausgelegt für den Einsatz im Tieftemperaturbereich
- selbsttätiger Kondensatablass
- Feldtestverbindung auf Anfrage möglich
- Feldtestset auf Anfrage

Ausführungsarten und Spezifikationen

Über- und Unterdruckventil in Grundausführung **VN-A-PCPM** mit Pilotventil

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

* Empfehlung einer externen Steuerleitung mit direktem Anschluss an den Tank.

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

Zur Auswahl der Nennweite (DN1) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN1	DN2	a	b	c	d	e	f	g
50 / 2"	50 / 2"	175	175	170	360	838	205	371
50 / 2"	80 / 3"	175	175	170	360	853	205	386
80 /3"	80 /3"	200	200	205	360	878	205	411
80 /3"	100 / 4"	200	200	205	360	888	205	421
100 / 4"	100 / 4"	225	225	250	360	913	205	446
100 / 4"	150 / 6"	225	225	250	360	923	205	456
150 / 6"	150 / 6"	300	250	335	500	1025	275	531
150 / 6"	200 / 8"	300	250	335	500	1045	275	551
200 / 8"	200 / 8"	375	300	410	630	1158	340	638
200 / 8"	250 / 10"	375	300	410	630	1188	340	668
250 / 10"	250 / 10"	425	350	500	790	1278	420	738
250 / 10"	300 / 12"	425	350	500	790	1298	420	758
300 / 12"	300 / 12"	500	400	570	920	1389	485	831
300 / 12"	350 / 14"	500	400	570	920	1409	485	851
300 / 12"	400 / 16"	500	400	570	920	1429	485	871

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	C
Gehäuse	Aluminium	Edelstahl	LTCS * (Low Temperature Carbon Steel)
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE
Membrangehäuse	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Steuerleitungen	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Pilotgehäuse	Aluminium	Aluminium / Edelstahl	Aluminium / Edelstahl
Pilotmembrane	FEP	FEP	FEP

* Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1

ASME B16.5 CL 150 R.F.

andere Anschlüsse auf Anfrage

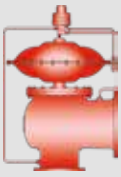
Tabelle 4: Ausflussziffer

DN1	DN2	d_0	K
50 / 2"	50 / 2"	54	0,57
50 / 2"	80 / 3"	54	0,75
80 / 3"	80 / 3"	83	0,63
80 / 3"	100 / 4"	83	0,71
100 / 4"	100 / 4"	108	0,60
100 / 4"	150 / 6"	108	0,75
150 / 6"	150 / 6"	160	0,64
150 / 6"	200 / 8"	160	0,78

DN1	DN2	d_0	K
200 / 8"	200 / 8"	208	0,63
200 / 8"	250 / 10"	208	0,76
250 / 10"	250 / 10"	262	0,62
250 / 10"	300 / 12"	262	0,73
300 / 12"	300 / 12"	310	0,63
300 / 12"	350 / 14"	310	0,68
300 / 12"	400 / 16"	310	0,74

DN1 = Nennweite Einlass
DN2 = Nennweite Auslass
d_0 = engster Strömungsdurchmesser (mm)
K = Ausflussziffer

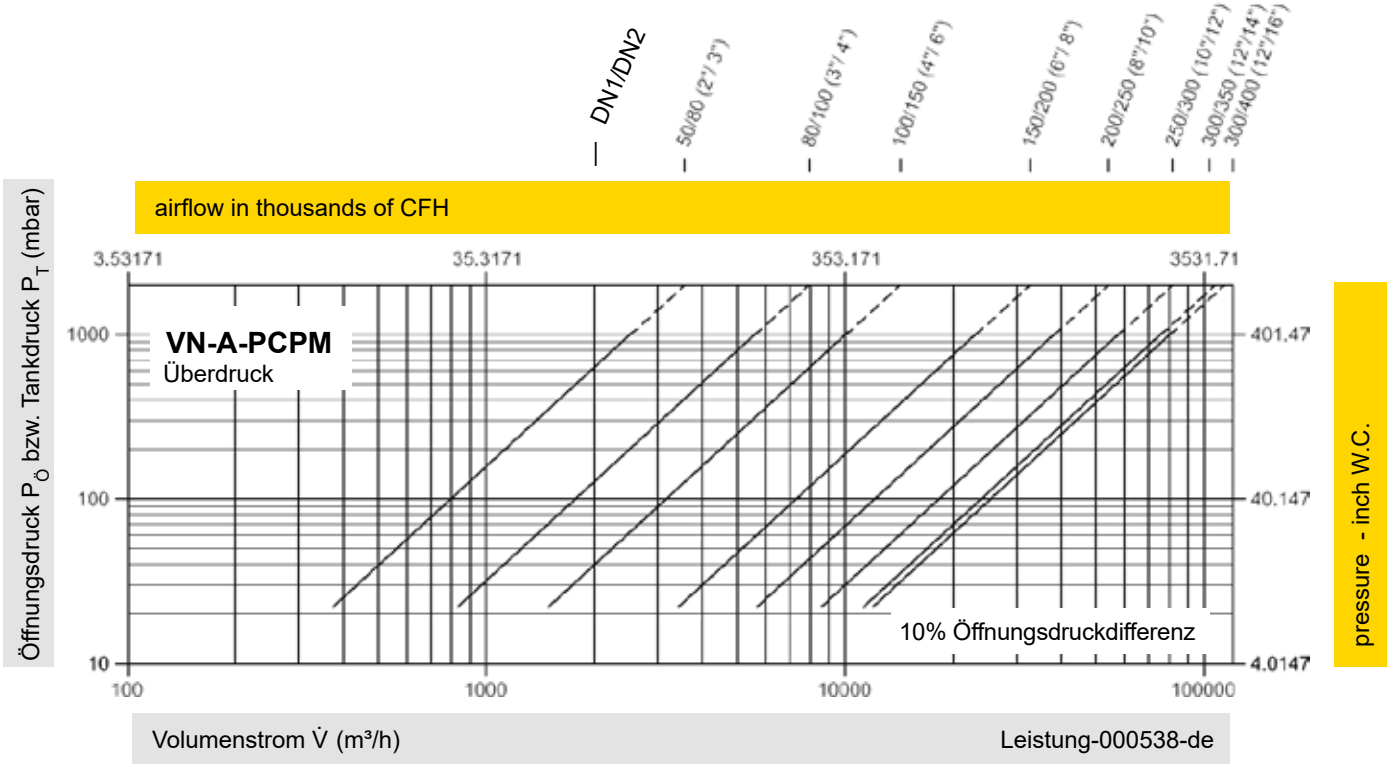
PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

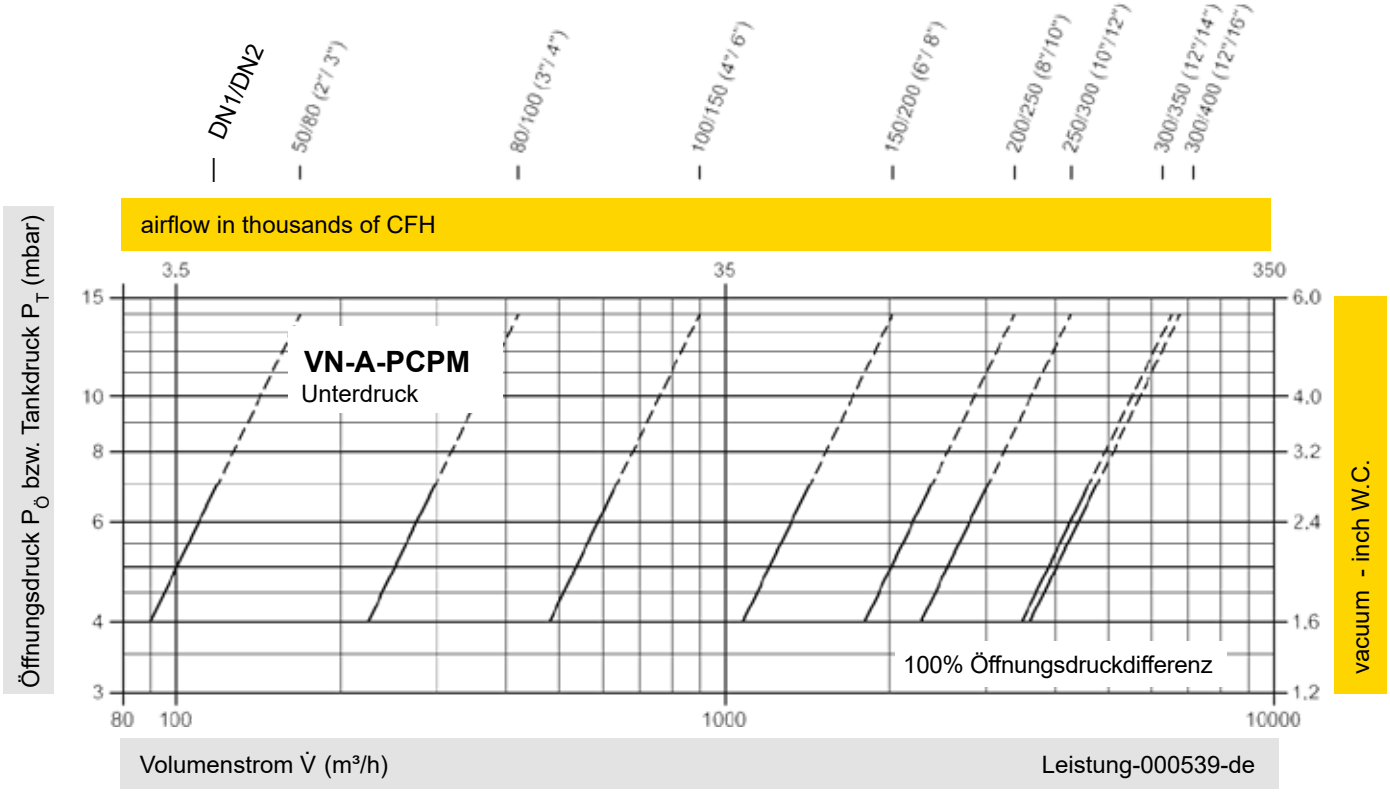


Über- und Unterdruckventil

Volumenstromdiagramme

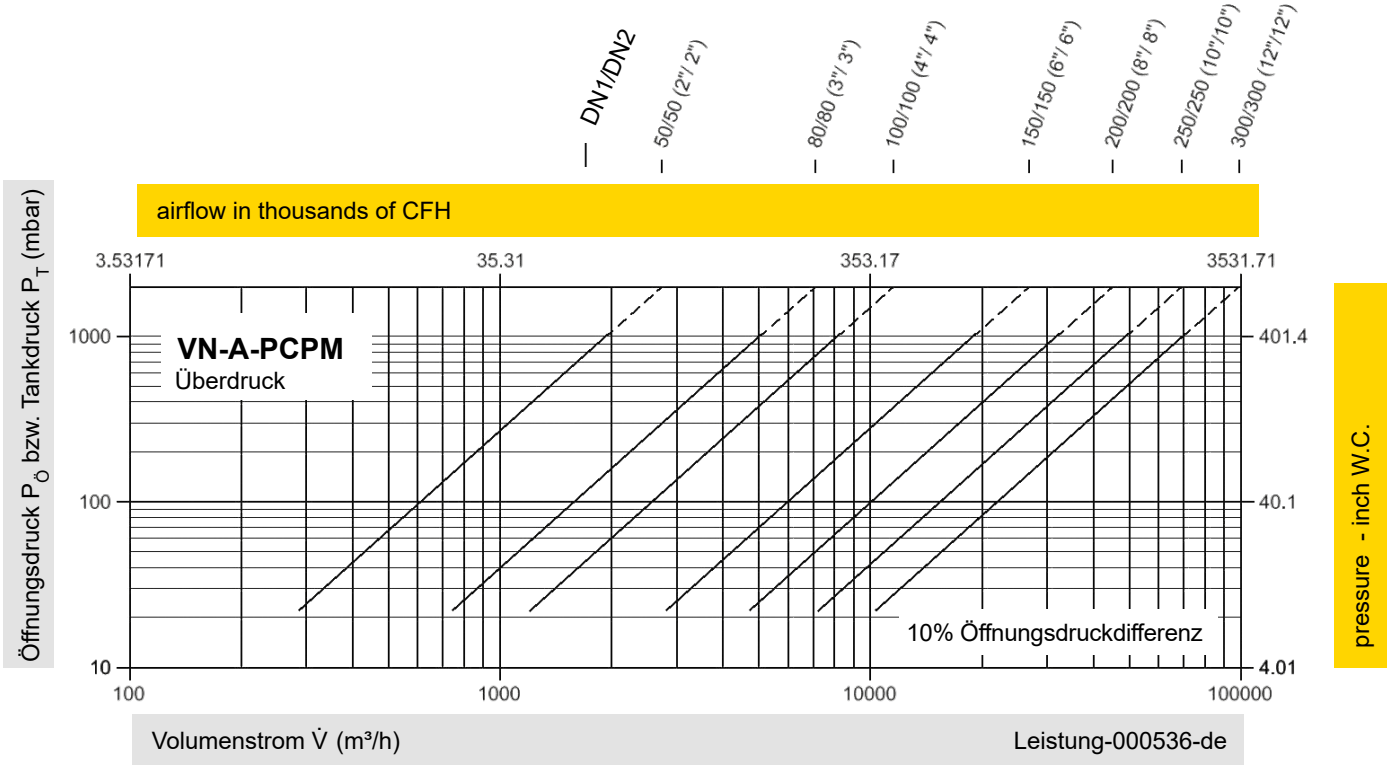
PROTEGO® VN-A-PCPM

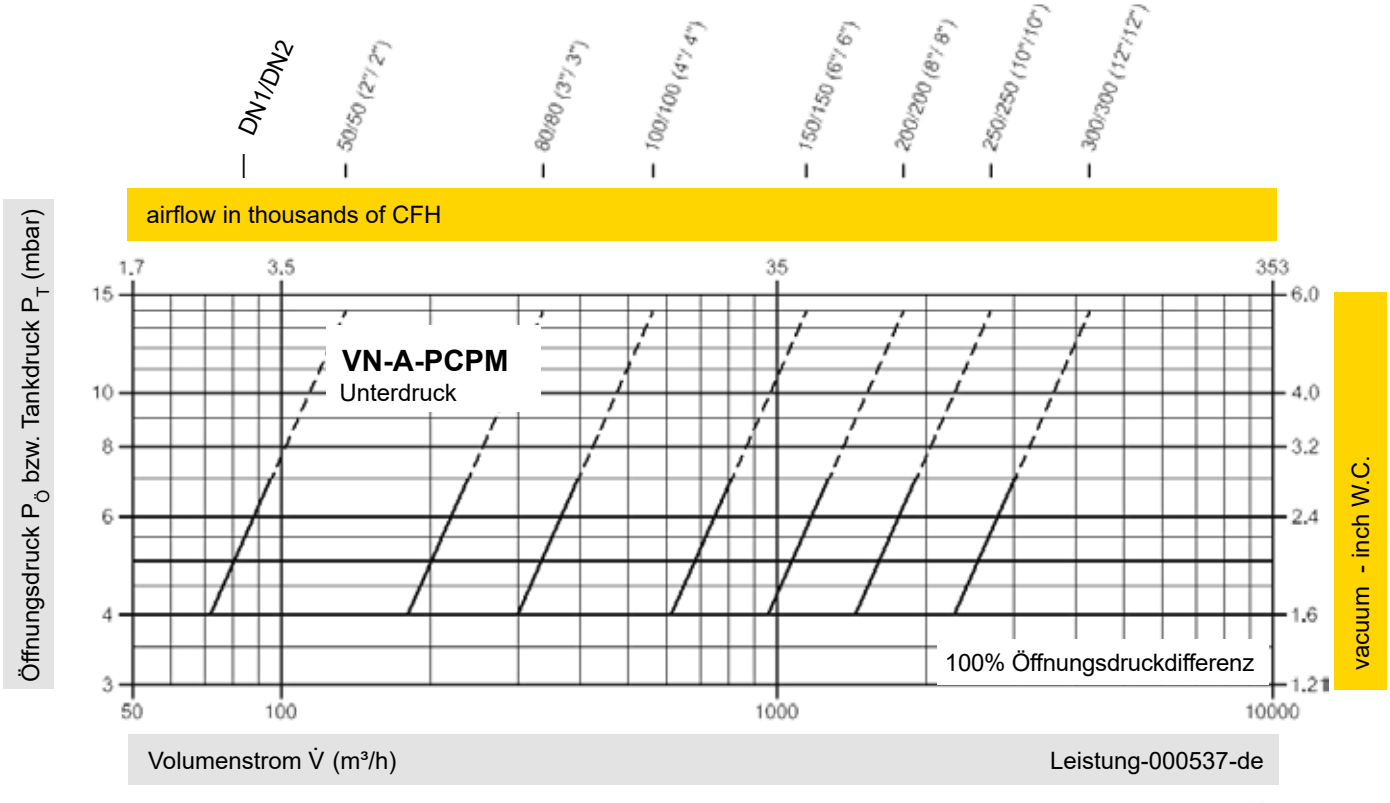


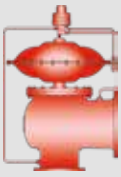


Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.


DN1/DN2
50/50 (2"/ 2")
80/80 (3"/ 3")
100/100 (4"/ 4")
150/150 (6"/ 6")
200/200 (8"/ 8")
250/250 (10"/10")
300/300 (12"/12")
airflow in thousands of CFH
Öffnungsdruck P_Ö bzw. Tankdruck P_T (mbar)
3.53171
35.31
353.17
3531.71
1000
100
10
401.4
40.1
4.01
VN-A-PCPM
Überdruck
10% Öffnungsdruckdifferenz
pressure - inch W.C.
100
1000
10000
100000
Volumenstrom V̇ (m³/h)
Leistung-000536-de


DN1/DN2
50/50 (2"/ 2")
80/80 (3"/ 3")
100/100 (4"/ 4")
150/150 (6"/ 6")
200/200 (8"/ 8")
250/250 (10"/10")
300/300 (12"/12")
airflow in thousands of CFH
Öffnungsdruck P_Ö bzw. Tankdruck P_T (mbar)
1.7
3.5
35
353
15
10
8
6
4
3
6.0
4.0
3.2
2.4
1.6
1.21
VN-A-PCPM
Unterdruck
100% Öffnungsdruckdifferenz
vacuum - inch W.C.
50
100
1000
10000
Volumenstrom V̇ (m³/h)
Leistung-000537-de



Über- und Unterdruckvent

Technisches Datenblatt

PROTEGO® VN-A-PCPF und PROTEGO® VN-A-PCPM

Projekt-Daten

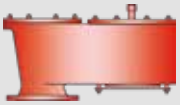
Projekt:	
Engineering:	
End-Kunde:	

PROTEGO® VN-A-PCPF	☐						
PROTEGO® VN-A-PCPM	☐						
Lüftungsart:	Nur Überdruck	☐					
	Über- und Unterdruck	☐					
Medium:							
Siedepunkt:			°C				
Molmasse:			g/mol				
Gegendruck Gesamt:			mbar				
Dynamischer Gegendruck:			mbar				
Statischer Gegendruck:			mbar				
Eintrittsdruckverlust:			mbar				
Überdruck Einstelldruck:			mbar				
Vacuum Einstelldruck:			mbar				
Tank-Standard	API 620	☐	API 650	☐	EN 14015	☐	
Tank Auslegungsdruck			mbar				
Tank Auslegungsvakuum			mbar				
Material:							
Benötigter Durchfluss PRO Ventil:			kg/h				
Benötigter Durchfluss PRO Ventil bei +20°C:			m³/h				
Flanschanschluss:	ASME	☐	EN 1092-1	☐	JIS	☐	

Ausfüllen und ☐ ankreuzen, sofern zutreffend.

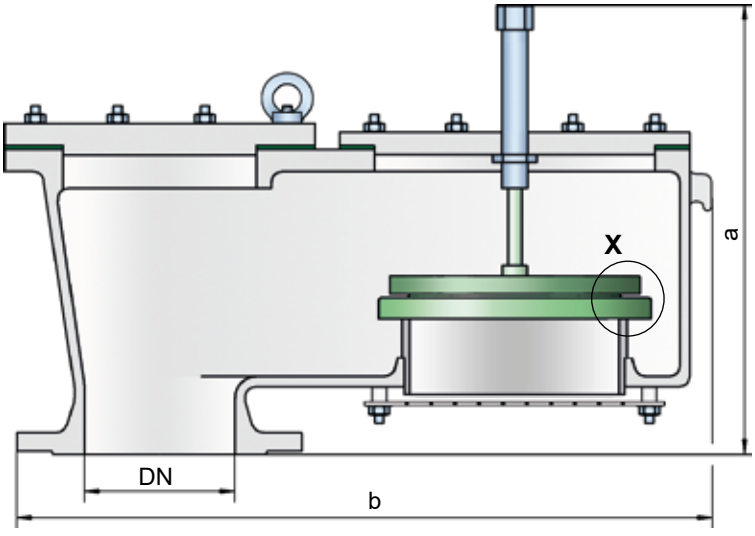
Bearbeiter:	Datum:

Notizen:

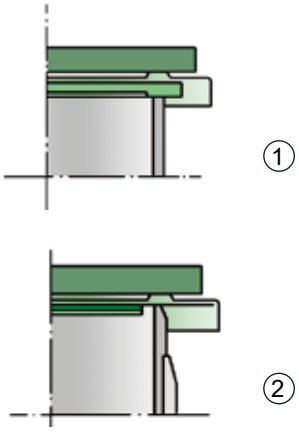


Unterdruckventil

PROTEGO® V/SV-XL



Einzelheit **X**



Druckeinstellungen:

Unterdruck: -2,0 mbar bis -16 mbar

Höhere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage.

Funktion und Beschreibung

Das Ventil des Typs PROTEGO® V/SV-XL ist ein hoch entwickeltes optimiertes Unterdruckventil für sehr große Strömungsleistungen. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt und bietet Schutz vor unzulässigem Unterdruck. Weiterhin werden bis nahe zum Ansprechdruck Emissionsverluste vermieden und unzulässiger Produkteintritt verhindert.

Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 10% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub. PROTEGO® ist es durch gezielte Investitionen in Forschung und Entwicklung gelungen, dieses für Sicherheitsventile typische Öffnungsverhalten auch auf niedrige Druckbereiche zu übertragen. Mit dieser „Vollhub-Technologie“ besteht die Möglichkeit, den Ansprechdruck nur 10% unter den zulässigen Tankdruck zu setzen, um den erforderlichen Mengenstrom zuzuführen.

Bis zum Ansprechdruck wird die Vakuumhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit exakt eingeschliffenem Ventilteller (1) oder mit Luftpolsterdichtung (2) in Verbindung mit hochwertiger FEP-Folie gewährleistet. Optional sind die Ventilteller mit PTFE-Abdichtung lieferbar, um bei entsprechenden Produkten ein Ankleben der Ventilteller zu verhindern oder einen Einsatz bei korrosiven Medien zu ermöglichen. Nachdem der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- 10% Technologie für geringste Drucksteigerung bis zum Vollhub
- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- hohe optimierte Strömungsleistung
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- selbsttätiger Kondensatabfluss
- wartungsfreundlicher Aufbau
- beste Technologie für API-Tanks

Ausführungsarten und Spezifikationen

Die Ventilteller sind gewichtsbelastet. Höhere Ansprechdrücke werden auf Anfrage in Sonderausführung mit Federbelastung realisiert.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- und Unterdruckventil in Grundausführung **V/SV-XL - –**

Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel **V/SV-XL - H**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle	Abmessungen in mm
DN	300 / 12"
a	649
b	946

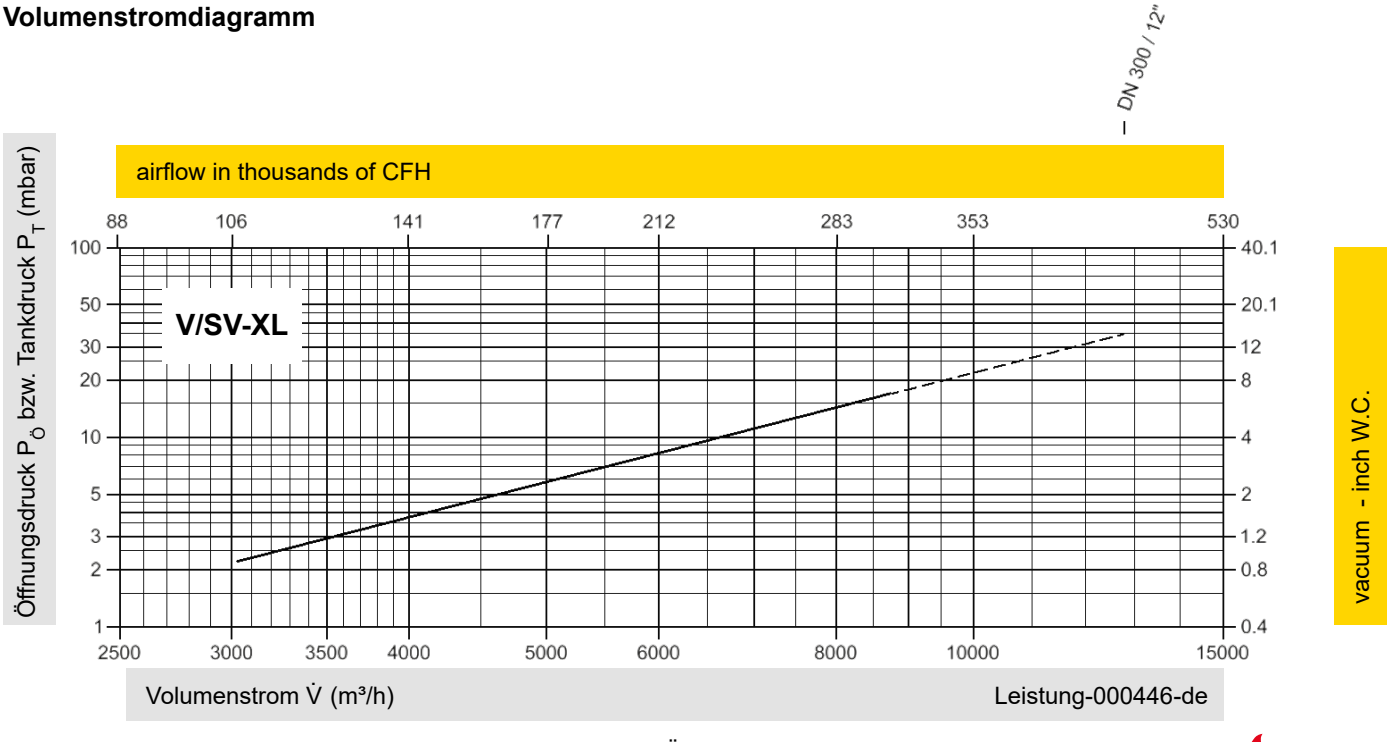
Baumaße für das Unterdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse				
Ausführung	A	B	C	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse Heizmantel (V/SV-XL-H-...)	Aluminium –	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE	
Deckel	Aluminium	Stahl	Edelstahl	

Tabelle 3: Auswahl Material Unterdruckventilteller				
Ausführung	A	B	C	Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdruck-einstellungen auf Anfrage
Druckstufe (mbar)	-2,0 bis -3,0	<-3,0 bis -9	<-9 bis -16	
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	

Tabelle 4: Flanschanschlussart	
EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

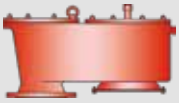
Volumenstromdiagramm



Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

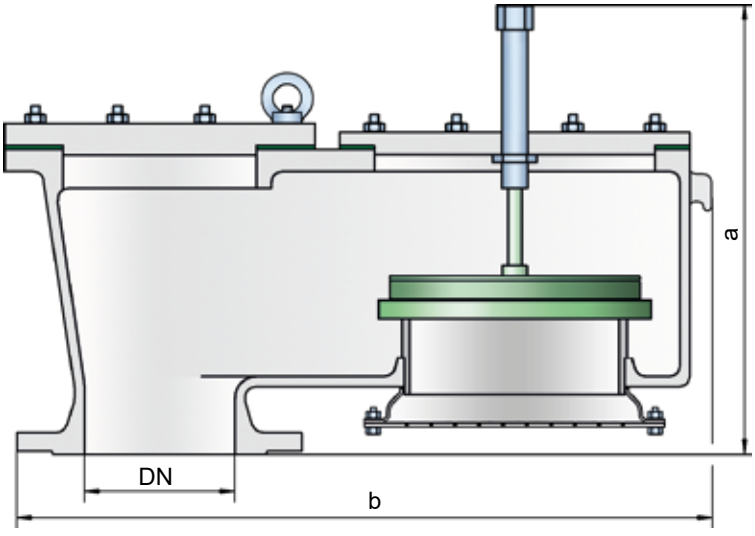
Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.

PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz



Unterdruckventil

PROTEGO® V/SV-XXL



Druckeinstellungen:

Unterdruck: -2,0 mbar bis -16 mbar

Höhere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage.

Funktion und Beschreibung

Das Ventil des Typs PROTEGO® V/SV-XXL ist ein hoch entwickeltes optimiertes Unterdruckventil für sehr große Strömungsleistungen. Es wird vor allem als Sicherheitsarmatur zur Belüftung von Tanks, Behältern und verfahrenstechnischen Apparaten eingesetzt und bietet Schutz vor unzulässigem Unterdruck. Bei Erreichen des Ansprechdrucks beginnt das Ventil zu öffnen und erreicht innerhalb 100% Drucksteigerung bzw. Öffnungsdruckdifferenz Vollhub.

Bis zum Ansprechdruck wird die Vakuumhaltung im Tank gewährleistet mit einer Dichtheit, die aufgrund der hoch entwickelten Fertigungstechnologie weit über den üblichen Standards liegt. Diese Eigenschaft wird u.a. durch Ventilsitze aus hochwertigem Edelstahl und mit exakt eingeschliffenem Ventilteller sowie einer stabilen Gehäusekonstruktion gewährleistet. Nachdem der Unterdruck ausgeglichen wurde, schließt das Ventil wieder und bleibt dicht.

Die strömungstechnische Optimierung des Ventilkörpers sowie die konstruktive Gestaltung des Vollhubtellers sind das Ergebnis intensiver Forschungs- und Entwicklungstätigkeit, aus der ein stabiles Arbeiten des Ventiltellers und optimale Performance sowie Reduzierung von Produktverlusten resultieren.

Besondere Merkmale und Vorteile

- hervorragende Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- sehr hohe optimierte Strömungsleistung
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- selbsttätiger Kondensatabfluss
- wartungsfreundlicher Aufbau
- beste Technologie für API-Tanks
- für den Einsatz auf Kaltlagertanks geeignet

Ausführungsarten und Spezifikationen

Die Ventilteller sind gewichtsbelastet. Höhere Ansprechdrücke werden auf Anfrage in Sonderausführung mit Federbelastung realisiert.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- und Unterdruckventil in Grundausführung **V/SV-XXL - [–]**

Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel **V/SV-XXL - [H]**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

Tabelle 1: Maßtabelle **Abmessungen in mm**

DN	300 / 12"
a	649
b	946

Baumaße für das Unterdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage

Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse

Ausführung	A	B	C
Gehäuse Heizmantel (V/SV-XXL-H-...)	Aluminium –	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE
Deckel	Aluminium	Stahl	Edelstahl

Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

Tabelle 3: Auswahl Material Unterdruckventilteller

Ausführung	A	C
Druckstufe (mbar)	-2 bis -9	<-9 bis -16
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl
Abdichtung	metallisch	metallisch

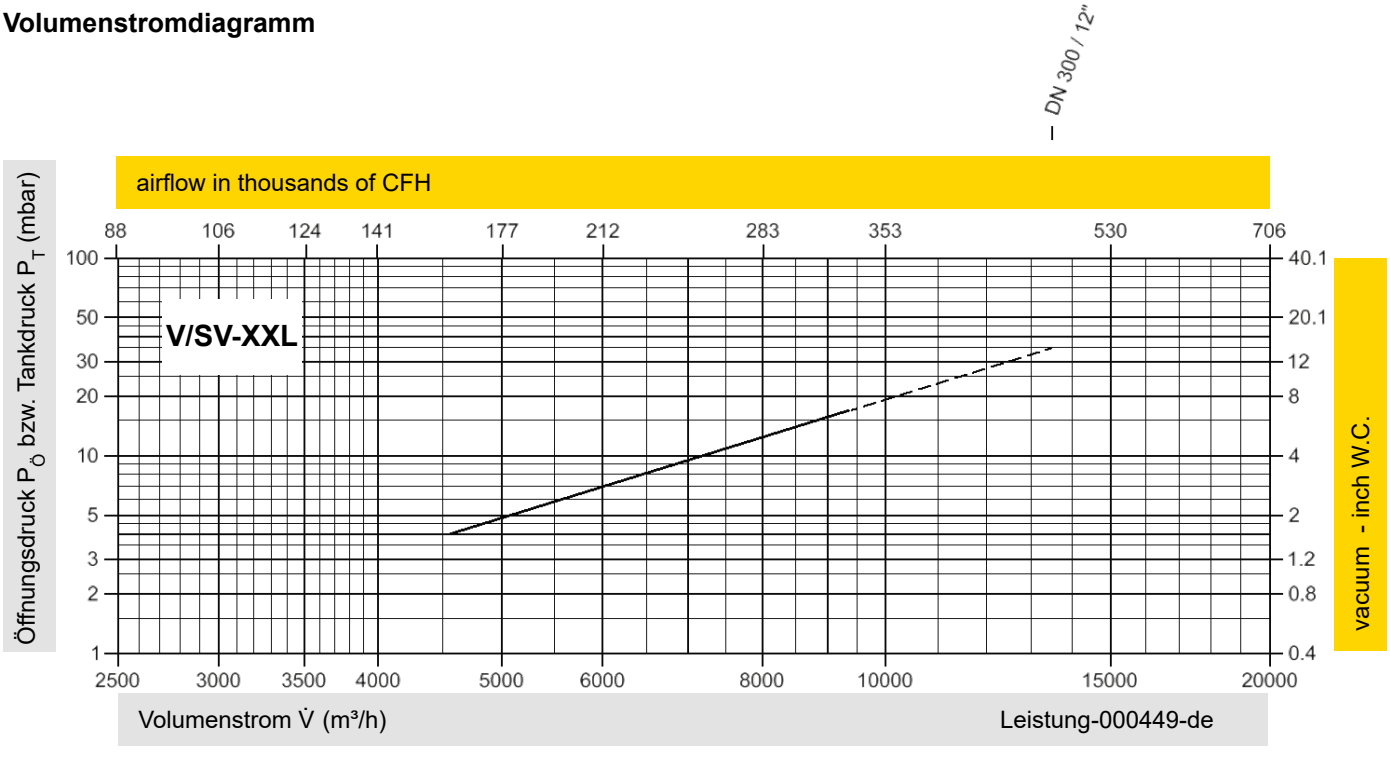
Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdruck-einstellungen auf Anfrage

Tabelle 4: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1
ASME B16.5 CL 150 R.F.

andere Anschlüsse auf Anfrage

Volumenstromdiagramm



Hinweis

$$\text{Ventil-Ansprechdruck} = \frac{\text{Öffnungsdruck bzw. Tankdruck}}{2}$$

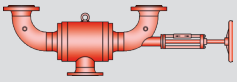
Ansprechdruck = das Ventil beginnt unter Betriebsbedingungen zu öffnen

Öffnungsdruck = Ansprechdruck + Öffnungsdruckdifferenz

Öffnungsdruckdifferenz = Drucksteigerung nach dem Ansprechen bis zum Erreichen der erforderlichen Leistung

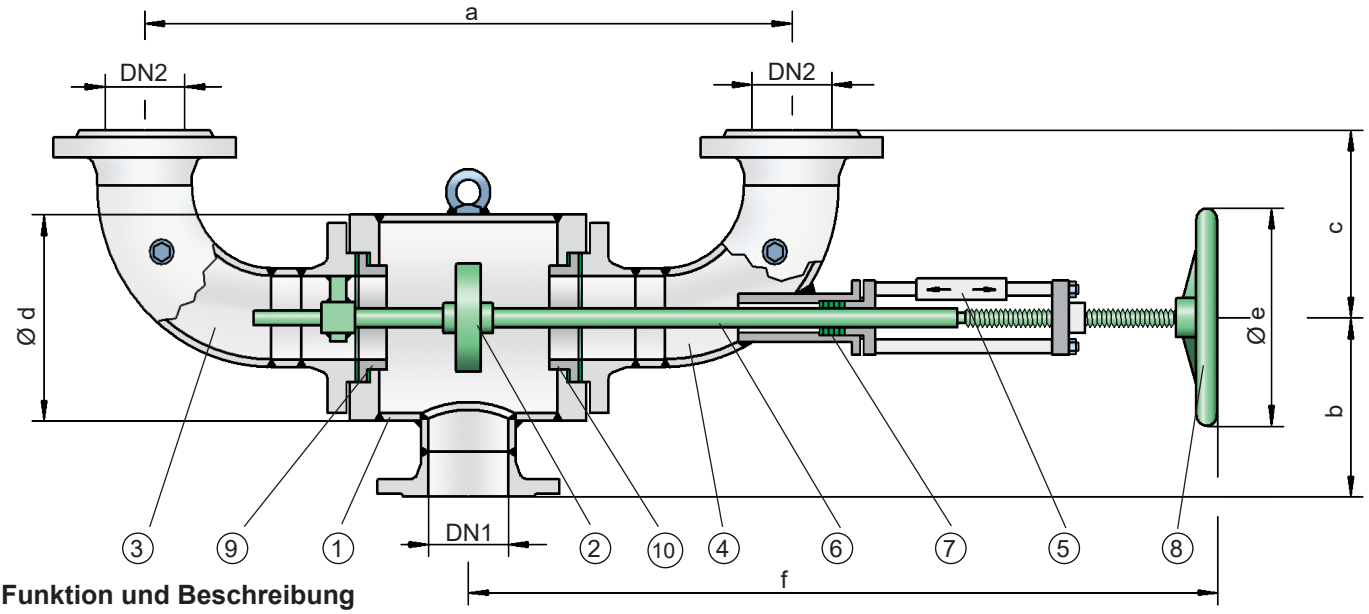
Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom V̇ in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.



Wechselventil

PROTEGO® WV/T



Funktion und Beschreibung

Wechselventile PROTEGO® WV/T werden hauptsächlich in Verbindung mit Ventilen oder anderen Sicherheitseinrichtungen (z.B. Flammendurchschlagsicherungen von PROTEGO®) auf Lagertanks zur Lagerung tiefkalt verflüssigter Gase sowie auf Behältern in Chemie-, Petrochemie- und Pharma-Prozessanlagen eingesetzt. Sie erhöhen die Betriebssicherheit der zu schützenden Anlagensysteme, da die Überprüfung, Wartung bzw. Reparatur jeweils eines Ventils oder einer Sicherheitseinrichtung ohne Betriebsunterbrechung der Anlage durchgeführt werden kann.

Die Ventile bestehen aus dem Gehäuse (1) mit Flanschanschlüssen DN1 und den beiden seitlich angeordneten Stutzen-Bögen (3, 4) mit Flanschanschlüssen DN2 sowie dem Ventilteller (2). Die Stutzen-Bögen können bei Bedarf versetzt angeordnet werden. Die Ventilsitze sind auswechselbar. Der Ventilteller mit metallischer Dichtfläche ist beweglich auf der Ventilspindel (6) angeordnet, um auch bei großen Temperaturdifferenzen eine gute Anpressung an die Ventilsitze (9, 10) zu gewährleisten. Die Abdichtung zwischen Ventilteller und Ventilspindel erfolgt durch einen O-Ring. Die Ventilspindel wird in Lagerbuchsen geführt und nach außen durch einen nachstellbaren Dichtsatz (7) abgedichtet.

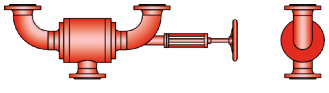
Mit dem Wechselventil lässt sich jeweils ein Ventil oder eine Sicherheitseinrichtung durch Betätigung des Handrades (8) absperren. Bei Normalbetrieb befindet sich die Tellerscheibe (2) in mittlerer Stellung, d.h. beide Stutzen-Bögen werden durchströmt. Durch Drehen des Handrades bis zum Anschlag wird einer der Stutzen-Bögen (3 oder 4) geschlossen, während der andere Stutzen-Bogen geöffnet bleibt. Die jeweilige Stellung des Ventiltellers ist durch die Stellungsanzeige (5) an der Ventilspindel ersichtlich.

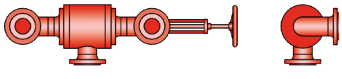
Je nach Anforderung kann die Stellung des Wechselventils im Normalbetrieb in der Mitte oder in Endstellung sein. Mittlere Stellung z.B. bei erforderlich hoher Abblaseleistung über parallel geschaltete Notentlüftungsventile oder Endstellung z.B. bei parallel geschalteten Flammendurchschlagsicherungen, die im Wechsel genutzt bzw. gereinigt werden können.

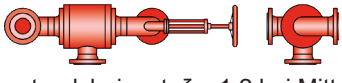
Die Ventile zeichnen sich aufgrund der konstruktiven Maßnahmen und der entsprechenden Materialauswahl durch eine hohe Funktionssicherheit und sehr gute Leistungswerte aus. Alle funktionsbeeinflussenden Elemente sind grundsätzlich in Edelstahl gefertigt.

Die Konstruktion der Wechselventile PROTEGO® WV/T erlaubt entsprechend der variablen Stutzenstellungen den Anschluss von Ventilen oder anderen Sicherheitseinrichtungen sowohl mit Eck- als auch mit Durchgangsanschluss ohne zusätzliche Formstücke.

Stutzenstellungen

I. 

II. 

III. 

Widerstandsbeiwert $\zeta = 1{,}2$ bei Mittelstellung des Ventils
$\zeta = 2{,}6$ bei einseitig geschlossenem Ventil

Die Wechselventile WV/T zeichnen sich durch einfachen Aufbau, leichte Handhabung, die Möglichkeit eines schnellen Austausches von funktionsbeeinflussenden Elementen und damit durch große Verfügbarkeit und Betriebssicherheit aus. Die eingeschliffenen, metallischen Dichtflächen gewährleisten einen hohen Abdichtungsgrad auch im Tieftemperaturbereich.

Diese Ventile sind nicht flammendurchschlagsicher und fallen auch dann nicht in den Anwendungsbereich der europäischen Explosionsschutzrichtlinie 94/9/EG, wenn ein Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre erfolgt

Aufgrund einer durchgeführten Gefahrenanalyse – bezogen auf Werkstoffauswahl und Funktion – weisen die Geräte keine potentielle Zündquelle auf. Dies ermöglicht einen uneingeschränkten Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

Ausführungsarten und Spezifikationen

Für spezielle Betriebsbedingungen müssen Sondergeräte in beheizbarer Ausführung Verwendung finden:

- bei Produkten, die kristallisieren oder zu anderen die Funktion negativ beeinflussenden Ablagerungen neigen
- bei Einsatz unter extremen Witterungsbedingungen im Winter (Frost), wenn die Möglichkeit besteht, dass warme Produktdämpfe im unterkühlten Ventil kondensieren und gefrieren und so die Ventilteller durch Eisbrücken blockieren können

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

DN1	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	200 / 8“	250 / 10"	300 / 12“
DN2	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	150 / 6"	200 / 8“	250 / 10"	300 / 12“
a	780	780	960	960	1130	1450	1650
b	250	250	310	310	330	360	415
c *	303	205	285	285	367	450	525
c **	323	230	317	317	407	483	571
d	273	273	324	324	355	457	500
e	250	250	250	250	400	400	500
f	905	905	1070	1070	1200	1530	1655
f_{min}	810	810	950	950	1080	1360	1470
f_{max}	995	995	1190	1190	1310	1695	2015

* bei Anschlussflansch DIN PN16 bzw. ab DN 200 DIN PN 10

** bei Anschlussflansch ANSI 150 lbs

Tabelle 2: Materialauswahl

Ausführung	A	B
Gehäuse und Stutzen-Bögen	Stahl	Edelstahl
Ventilteller	Hastelloy	Hastelloy
Dichtsatz	PTFE	PTFE
Spindelabdichtung	FPM	FPM
Handrad	Stahl	Stahl

Der Werkstoff des Anschlussflansches muss kompatibel zum Werksstoff des Anlagenteils sein. Für besondere Anforderungen an das Wechselventil sind Sonderausführungen möglich.

Tabelle 3: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

Auswahl und Auslegung

Die Armatur wird gemeinsam mit unseren Ingenieuren für den jeweiligen Anwendungsfall ausgelegt und spezifiziert. Bei der Auswahl der erforderlichen Nennweiten und Anschlussarten ist die jeweilige Anlagenspezifikation zu berücksichtigen. Die max. zulässige Betriebstemperatur bei Standardarmaturen beträgt + 200°C bei einem max. zulässigen Betriebsdruck von 0,5 bar (Sonderausführung bis 6 bar möglich). Bei einem Einsatz der Geräte ist auf eine ausreichende Korrosionsfestigkeit gegenüber den vorhandenen Medien zu achten. Gegebenenfalls müssen Ausführungen in spezieller Edelstahlqualität Verwendung finden.

Erforderliche Angaben für die Auslegung

Einlagerungsmedium

Betriebstemperatur (°C)

Betriebsdruck (bar)

Tankwerkstoff

Tankanschlussstutzen DN1

Ventilanschlussstutzen DN2

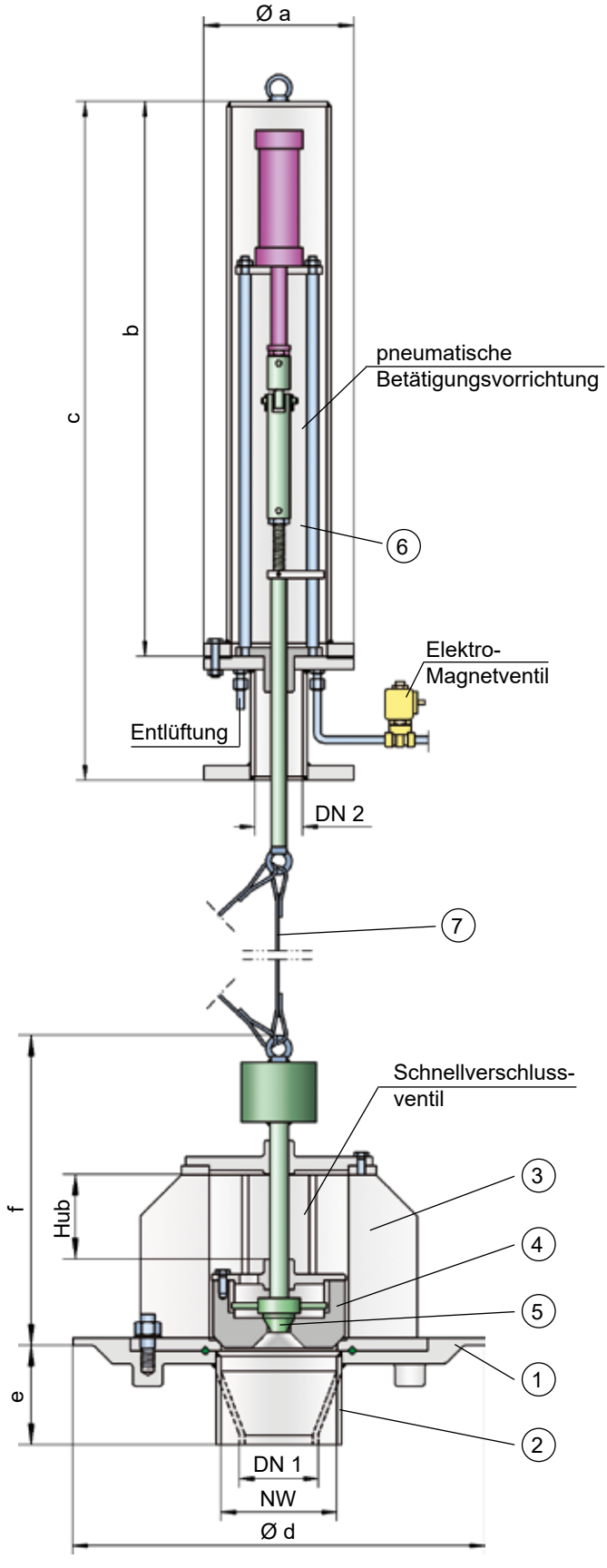
Stutzenstellung I, II oder III



Schnellverschluss-Bodenablassventil

mit pneumatischer Betätigungsvorrichtung

PROTEGO® NB/AP



Funktion und Beschreibung

Schnellverschluss-Bodenablassventile, Typ PROTEGO® NB/AP, kommen in Tanks zur Lagerung tiefkalt-verflüssigter Medien zum Einsatz, um Entnahmeleitungen im Gefahrenfall (z.B. Leitungsbruch) dicht abzuschließen. Diese Geräte werden auch als In-Tank Valves bezeichnet. Sie entsprechen den Anforderungen der API 625.

Das Gerät besteht aus der in den Behälterboden einzuschweißenden Bodenplatte (1) mit Stutzen (2) zum Anschweißen der Entnahmeleitung, dem angeflanschten Schnellverschlussventil (3) mit Ventilkolben (4) und Entlastungsventilkegel (5) und der auf dem Tankdach zu montierenden kompletten pneumatischen Betätigungsvorrichtung (6). Mit metallisch eingeschliffenem Ventilkolben und Entlastungsventilkegel wird die erforderliche Dichtheit erreicht.

Die Verbindung zwischen Schnellverschlussventil (3) und Betätigungsvorrichtung (6) erfolgt durch das Betätigungsseil (7). Ein zusätzliches Notseil ermöglicht das Öffnen des Schnellverschlussventils bei einer Beschädigung des Haupt-Betätigungsseiles.

Im Normalbetrieb werden diese Geräte durch einen Pneumatikzylinder in der Offenstellung gehalten. Über die Steuerleitung wird der Pneumatikzylinder betätigt, um den Ventilkolben anzuheben. Nur im Notfall wird das Bodenventil geschlossen. Bei Energieabfall fällt der Ventilkolben durch sein Eigengewicht herunter und verschließt die Entnahmeleitung (Fail-Safe-Konzept).

Der Aufbau dieser Armaturen ist unabhängig von der Nennweite. Die Nennweite DN1 wird durch die Nennweite der Entnahmeleitung vorgegeben.

Die Werkstoffauswahl erfolgt in Abhängigkeit vom Medium und der Betriebstemperatur.

Widerstandszahl bei geöffnetem Schnellverschlussventil:
$\xi = 1{,}5$

In-Tank Valves
(Flyer pdf)

Tabelle 1: Maßtabelle Abmessungen in mm

NW	DN 1	DN 2	a	b	c	d	e	f	Hub
150 / 6“	100 / 4“	80 / 3“	200	1130	1430	550	155	465	160
150 / 6"	150 / 6“	80 / 3"	200	1130	1430	550	175	465	160
200 / 8"	200 / 8“	80 / 3"	200	1130	1430	600	175	470	160
250 / 10“	250 / 10“	80 / 3“	200	1130	1430	740	175	485	160

Tabelle 2: Material Schnellverschluss-Bodenablassventil

Bodenplatte mit Rohrstutzen	*
Ventilgehäuse mit Ventilkegel	Edelstahl
Dichtring	*
Betätigungsseil	Edelstahl

* nach Kundenanforderung

Tabelle 3: Material Betätigungsvorrichtung

Gehäuse	Edelstahl
Betätigungsspindel	Edelstahl
Führungsbuchse	Messing
Dichtung	PTFE
Schutzkappe	Edelstahl
Pneumatik-Zylinder	Aluminium

Tabelle 4: Flanschanschlussart DN 2

EN 1092-1, Form B, PN 40 oder nach Anforderung

Auswahl und Auslegung

Die wichtigsten Prozessdaten und Produkteigenschaften des Einlagerungsmediums sowie die Lagertemperatur legen den Werkstoff für das infrage kommende Ventil fest. Anschließend werden Nennweite und Anschlussart überprüft bzw. ausgewählt.

Verfügbar sind die Ventilnennweiten DN 100/4“ bis DN 250/10“, wobei der Aufsatz für die pneumatische Steuereinrichtung grundsätzlich in DN 80/3“ ausgeführt wird.

Die Länge des Betätigungsseils und des Notseils wird durch die Tankhöhe vorgegeben. Die genaue Längeneinstellung erfolgt bei der Montage.

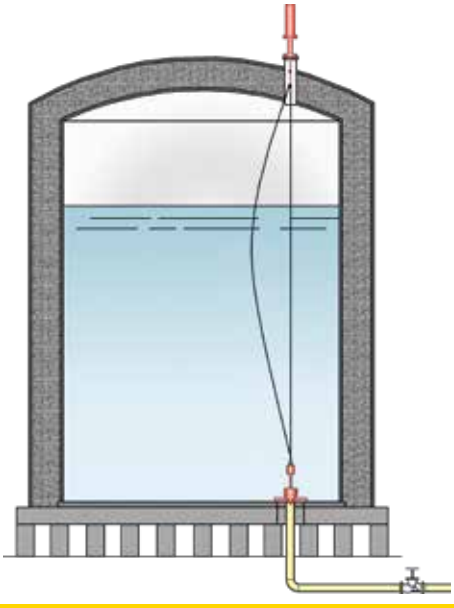
Die Bodenplatte wird in der Standardausführung in Edelstahl ausgeführt. Andere Werkstoffe sind auf Anfrage möglich.

Die Positionsanzeige erfolgt über induktive Näherungsschalter. Die Steuer- und Regelarmaturen können auf Kundenwunsch projektiert und geliefert werden.

Erforderliche Angaben für die Auslegung

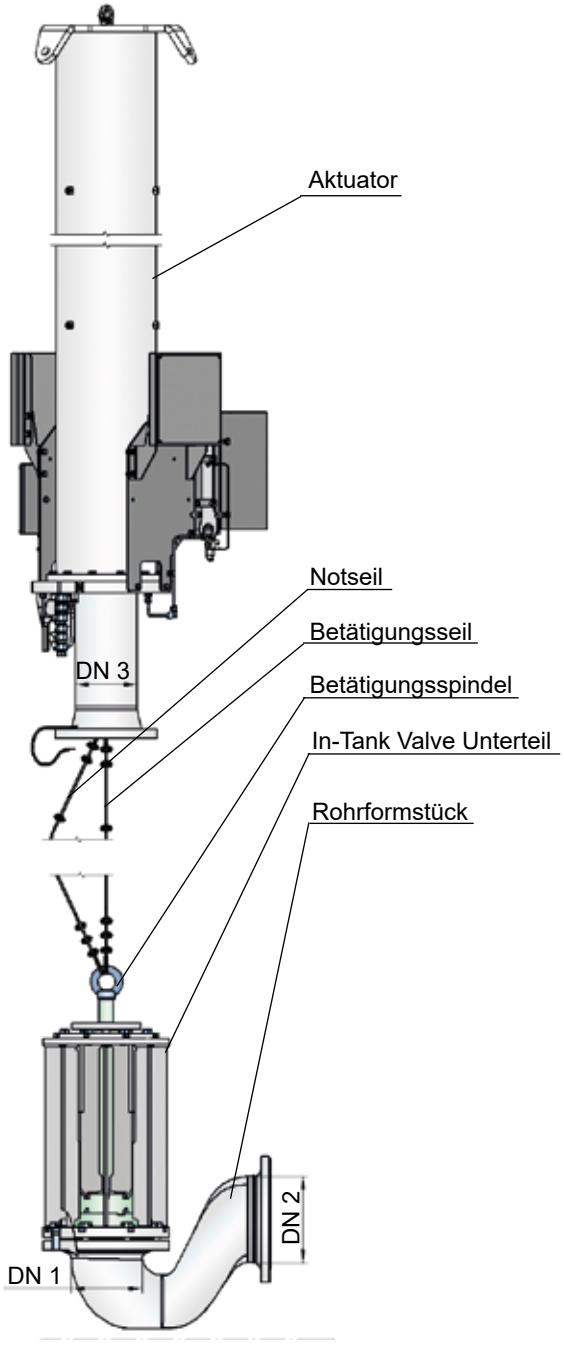
Einlagerungsmedium
Betriebstemperatur T (°C)
Betriebsdruck p (bar)
Anschlussnennweite DN1
Tankhöhe (m)

Anwendungsbeispiel



PROTEGO
für Sicherheit und Umweltschutz

PROTEGO® ITV-S und ITV





In-Tank Valve Unterteil vom PROTEGO® ITV



In-Tank Valve Unterteil vom PROTEGO® ITV-S

Funktion und Beschreibung

In-Tank Valves, Typ PROTEGO® ITV-S und ITV, kommen in Tanks zur Lagerung tiefkalt-verflüssigter Medien zum Einsatz, um Entnahmeleitungen im Havariefall dicht abzuschließen. Diese Geräte entsprechen den Anforderungen der API 625.

Das Gerät besteht aus der innen an der Tankwand zu montierenden Ventilführungseinheit mit Rohrbogen und Ventilsitz. Diese Einheit nimmt den Ventilkolben auf und führt ihn über den gesamten Hub. Die Abdichtung zwischen Ventilsitz und Ventilteller wird durch metallisch feinbearbeitete Oberflächen erreicht und erzielt höchste Dichtheit. Die auf dem Tankdach zu installierende Betätigungseinheit wird auf die Anforderungen der Anwendung ausgelegt und mit der im Tank installierten Ventileinheit über geeignete Seile o.ä. verbunden.

Im Normalbetrieb werden diese Geräte in der Offenstellung gehalten. Nur im Notfall wird das Bodenventil geschlossen. Bei Energieabfall fällt der Ventilkolben durch sein Eigengewicht herunter und verschließt die Entnahmeleitung. (Fail-Safe-Konzept)

Die Bauweise des PROTEGO® ITV-S und ITV liefert dem Konstrukteur des Tanks und dem Anwender eine Vielzahl von einzigartigen Vorteilen:

- Sehr leichte und kompakte Bauweise
- Anschluss an die Tankwand durch Flanschanschluss
- Keine Abstützung oder Führung im Tank erforderlich
- Geringe Kräfte zum Anheben des Ventilkolbens nötig
- Höchste Dichtheit durch metallische Dichtflächen

In-Tank Valves ITV-S
(Flyer pdf)

In-Tank Valves
(Flyer pdf)

Ausführungen und Spezifikationen

Die In-Tank Valves PROTEGO® ITV-S und ITV werden in der Standardausführung in Edelstahl gefertigt. Andere Werkstoffe sind auf Anfrage und in Abhängigkeit von den Betriebsdaten möglich.

Die Auslegung erfolgt individuell und auf jedes Projekt bezogen.

Tabelle 1: Anschlussnennweiten ITV-S und ITV

DN1	DN2 *	DN3
150 / 6“	100 / 4"	150 / 6“
150 / 6“	150 / 6"	150 / 6“
200 / 8“	200 / 8“	150 / 6“
250 / 10“	250 / 10“	150 / 6“
300 / 12“	300 / 12“	250 / 10“
400 / 16“	350 / 14“	250 / 10“
400 / 16“	400 / 16“	250 / 10“
500 / 20“	500 / 20“	250 / 10“
600 / 24“	600 / 24“	250 / 10“

* DN2 nur für ITV-S

Tabelle 2: Flanschanschlussart

EN 1092-1; Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5; 150 lbs RFSF	

Anwendungsbeispiel:





Technisches Datenblatt

für In-Tank Valves

PROTEGO® ITV und ITV-S

Projekt-Daten

Projekt:	
Engineering:	
End-Kunde:	

PROTEGO® ITV (Tankbodenaustritt)	☐	
PROTEGO® ITV-S (Tankwandaustritt)	☐	

Tank Standard:			
Bauart des Tanks:			
Anzahl In-Tank Valves		TAG No:	
Nennweite:		Prozessanschluss:	
Prozess- und Produktdaten			
Medium			
Produktdichte bei Lagertemperatur			
Tank-Auslegungstemperatur			
Lagerungstemperatur des Produkts			
Tankauslegungs-Überdruck/Unterdruck			
Betriebs-Überdruck/Unterdruck			
Auslegungsdruck ITV / Gegendruck			
Umgebungstemperatur			
Betriebsdruck Druckluftversorgung			
Umweltbedingung			

Verfügbare Projektdokumente	
Übersichtszeichnung des Tanks	☐
Höhe und Ort des Stutzenanschlusses	☐
R&I-Fließschema	☐
Grundlagen der Prozesssicherheit	☐
Spezifikation der Instrumentierung	☐
Lackier- und Farbspezifikation	☐
Liste der Dokumentationsanforderung	☐
Weitere Projektspezifikationen	

Ausfüllen und ☐ ankreuzen, sofern zutreffend.

Bearbeiter:	Datum:

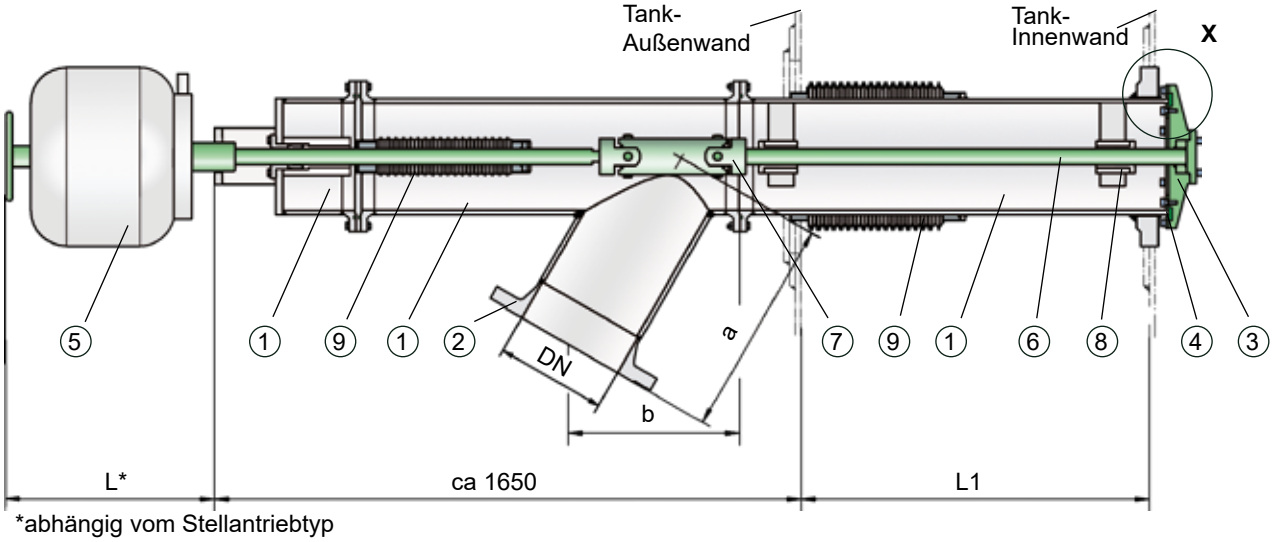
Notizen:



Sicherheitsinnenverschluss

Tankabsperrventil

PROTEGO® SI/DP



*abhängig vom Stellantriebtyp

Funktion und Beschreibung

Der Sicherheitsinnenverschluss PROTEGO® SI/DP wird als zusätzliches Absperrorgan bei doppelwandigen Behältern z.B. zur Lagerung von verflüssigten tiefkalten Gasen sowie anderen Tieftemperaturprodukten und Chemikalien eingesetzt.

An dem außen liegenden Anschlussstutzen des Gehäuses wird in der Regel ein bauseits beigestellter Betriebsschieber montiert, der dem normalen Betriebablauf dient. Der Sicherheitsinnenverschluss wird betriebsmäßig in „Offenstellung“ gehalten und im Notfall oder bei erforderlich gewordener Reparatur des Betriebsschiebers geschlossen.

Das wesentlichste Merkmal dieser Absperreinrichtungen ist das innerhalb des Behälters liegende Verschlussorgan.

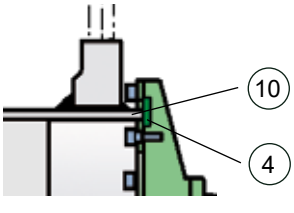
Der Sicherheitsinnenverschluss besteht aus drei Gehäuseteilen (1) mit seitlichem Anschlussstutzen (2) zur Installation der Rohrleitung, dem Ventilkegel (3) mit Dichtung (4) und einem pneumatischen Stellantrieb (5). Der eingeschliffene Ventilsitz (10) und die Dichtung garantieren die gewünschte Dichtheit (Einzelheit X). Die geteilte Ventilspindel (6), die mit einem Doppelkardangelenk (7) versehen ist, wird in Lagerbuchsen (8) geführt. Zur Aufnahme der Längenänderung aufgrund der Temperaturdifferenzen sind zwei Kompensatoren (9) vorgesehen.

Die Betätigung bzw. das Öffnen des Sicherheitsinnenverschlusses erfolgt durch einen pneumatischen Stellmotor. Die erforderliche Kraft zum Schließen wird durch im Antrieb eingebaute ausreichend bemessene Druckfedern aufgebracht. Die Steuerung ist so auszulegen, dass im Störfall, d.h. beim Ausfall der Steuermedien (Druckluft für den Stellmotor bzw. elektrische Energie für 3-Wege-Magnetventil), der Sicherheitsinnenverschluss selbsttätig dicht abschließt.

Durch den Anbau eines Zusatzelementes kann der Sicherheitsinnenverschluss auch durch Handbetätigung geöffnet bzw. geschlossen werden. Dieses Zusatzelement muss für den automatischen Betrieb des Sicherheitsinnenverschlusses entfernt werden.

Der PROTEGO® SI/DP ist in verschiedenen Nennweiten lieferbar. Optional kann der Sicherheitsinnenverschluss mit einem Innenanschlussstutzen zur Montage eines Saug- und Füllrohres bzw. einer Absauganlage ausgerüstet werden.

Einzelheit **X**



In-Tank Valves
(Flyer pdf)

Ausführungen und Spezifikationen

Tabelle 1: Maßtabelle		Abmessungen in mm
DN	a	b
150 / 6"	300	350
200 / 8"	400	400
250 / 10"	500	450
300 / 12"	600	500

Tabelle 2: Materialausführung	
Ausführung	A
Gehäuse	Edelstahl
Ventilkegel	Edelstahl
Ventilspindel	Edelstahl
Ventildichtung	PTFE
Buchse	PTFE
O-Ringe	PTFE

Tabelle 3: Flanschanschlussart	
EN 1092-1, Form B1	andere Anschlüsse auf Anfrage
ASME B16.5 CL 150 R.F.	

Auswahl und Auslegung

Die Armatur wird gemeinsam mit unseren Ingenieuren für den jeweiligen Anwendungsfall ausgelegt und spezifiziert. Bei der Auswahl der erforderlichen Nennweiten und Anschlussarten ist die jeweilige Anlagenspezifikation zu beachten. Hinsichtlich der Temperatur sind ggf. besondere Betriebsbedingungen zu berücksichtigen, die besondere Werkstoffe erfordern. Der Tankwerkstoff muss kompatibel zum Flanschwerkstoff sein. Sollten darüber hinaus besondere Anforderungen an das Ventil oder Betätigungsvorrichtung bestehen, kontaktieren Sie uns bitte; denn ggf. sind auch Sonderausführungen notwendig.

Erforderliche Angaben für die Auslegung

Einlagerungsmedium

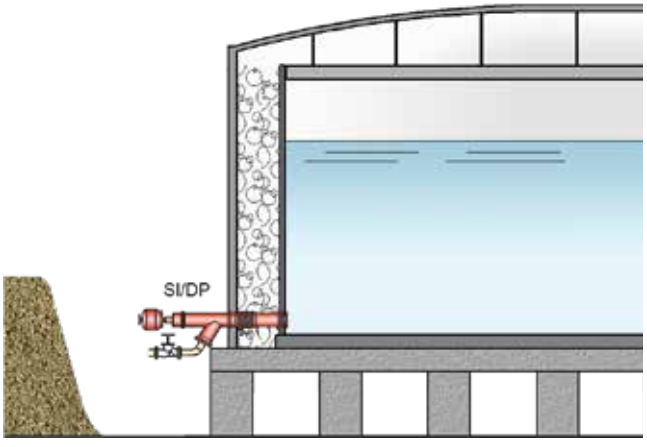
Tankhöhe/Tankdurchmesser

Doppelmantelgröße L1

Tankwerkstoff

Anschlussdurchmesser der Entleerungsleitung, DN

Anwendungsbeispiel



Einsatz eines PROTEGO® SI/DP an einem Doppelmanteltank.

Werkstoffe, Begriffe und Umrechnungsfaktoren

Druck

1 bar	=	14.504 psi	1 lb/ft^2	=	47,88 N/m^2
	=	29.530 inch Hg		=	0,4788 mbar
	=	0.987 atm		=	0,0470 mm H_2O
	=	401.47 inch H_2O			
1 mbar	=	0.0145 psi	1 inch H_2O	=	249,08 N/m^2
	=	0.0295 inch Hg		=	2,4908 mbar
	=	0.4019 inch H_2O		=	25,4 mm H_2O
	=	2.089 lb/ft^2	1 inch Hg	=	33,864 mbar
1 kPa	=	10 mbar	1 psi	=	68,94757 mbar
1 inch H_2O	=	2,49089 mbar	1 inch Hg	=	33,8639 mbar
1 Pa	=	1 N/m^2	1 psi	=	1 lb/ft^2

Temperatur

umwandeln von ºC in ºF	$T_F = 32 + 1{,}8\ T_C$
	0ºC = 32ºF
	100ºC = 212ºF
umwandeln von ºF in ºC	$T_C = {}^5/_9\ (T_F - 32)$
	0ºF = -17,8ºC
	100ºF = 37,8ºC

Werkstoffe

DIN Werkstoff Nummer	DIN-Werkstoff-Bez.	Äquivalenter ASTM-Werkstoff	
0.6020	GG 20	A 278-30	C.I.
0.7040	GGG 40	A 536-77	C.I.
1.0619	GS-C 25	A 216 Gr. WCB	C.S.
1.4301	X5 CrNi 18 10	A 240 Gr. 304	S.S.
1.4408	G-X6 CrNiMo 18 10	A 351 Gr. CF 8 M	S.S.
1.0425	P 265 GH	A 515 Gr. 60	C.S.
1.4541	X6 CrNiTi 18 10	A 240 Gr. 321	S.S.
1.4571	X10 CrNiMoTi 18 10	A 240 Gr. 316 Ti	S.S.
3.2581	G-Al-Si 12	A 413	Alu
Ta	Tantal	UNS R05200	
2.4610	NiMo 16 Cr 16 Ti	UNS N06455	C-4
2.4686	G-NiMo 17 Cr	UNS N30107	Casting
2.4602	NiCr 21 Mo 14 W	UNS N06022	C-22
2.4819	NiMo 16 Cr 15 W	UNS N10276	C-276

Mit Angebot oder Bestellbestätigung werden die eingesetzten Werkstoffe spezifiziert:
im Allgemeinen ist
Stahl = 1.0619 oder 1.0425
Edelstahl = 1.4408 oder 1.4571
Hastelloy = 2.4686 oder 2.4602

Wichtige Unterschiede zwischen US-Dezimal-System und SI-Einheiten

z.B. 1 m = 100 cm = 100,00 cm (UK/US: 100.00 cm)
1 km = 1.000 m = 1.000,00 m (UK/US: 1,000.00 m)

Auskleidungen, Beschichtungen, Dichtungswerkstoffe

PTFE	=	Polytetrafluoroethylen
PVDF	=	Polyvinyliden fluorid
PFA	=	Perfluoroalkoxid Polymer
FPM 70	=	Viton
WS 3822	=	Aramid und Anorganische Faserverstärkte Verbundwerkstoffe auf Perbunan-Basis (asbestfrei)
ECTFE	=	Ethylen Chlorotrifluor Etylen
FEP	=	Perfluoroethylen Propylen

DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100
Inches	1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4

DN	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
Inches	5	6	8	10	12	14	16	18	20	24

DN	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000
Inches	28	32	36	40	48	56	64	72	80

Länge

1 cm^2	= 0.3937 inch	1 inch	=	25,4 mm
1 m^2	= 3.2808 ft	1 ft = 12 inch	=	0,3058 m
	= 1.0936 yards	1 yard = 3 ft	=	0,9144 m
1 km^2	= 0.621 miles	1 mile	=	1,609 km

Fläche

1cm^2	= 0.1550 sq inch	1 sq inch	=	6,4516 cm^2
1 m^2	= 10.7639 sq ft	1 sq ft	=	0,0929 m^2
	= 1.196 sq yards	1 sq yard	=	0,836 m^2
1km^2	= 100 hectares = 0.3861 sq miles		=	247 acres

Volumen

1 cm^3	= 0.06102 cu inch	1 cu inch	=	16,3870 cm^3
1 liter	= 0.03531 cu ft	1 cu ft	=	28,317 liter
	= 0.21998 gal (UK)	1 gal (UK)	=	4,5461 liter
	= 0.26428 gal (US)	1 gal (US)	=	3,785 liter
1 m^3	= 35.315 cu ft	1 cu ft	=	0,028317 m^3
	= 6.299 petr. barrels	1 petr. barrel	=	0,15876 m^3

Masse

1 g	= 0.03527 oz	1 oz	=	28,35 g
1 kg	= 2.2046 lb 1 lb = 16 oz		=	0,4536 kg

Geschwindigkeit und Volumenstrom

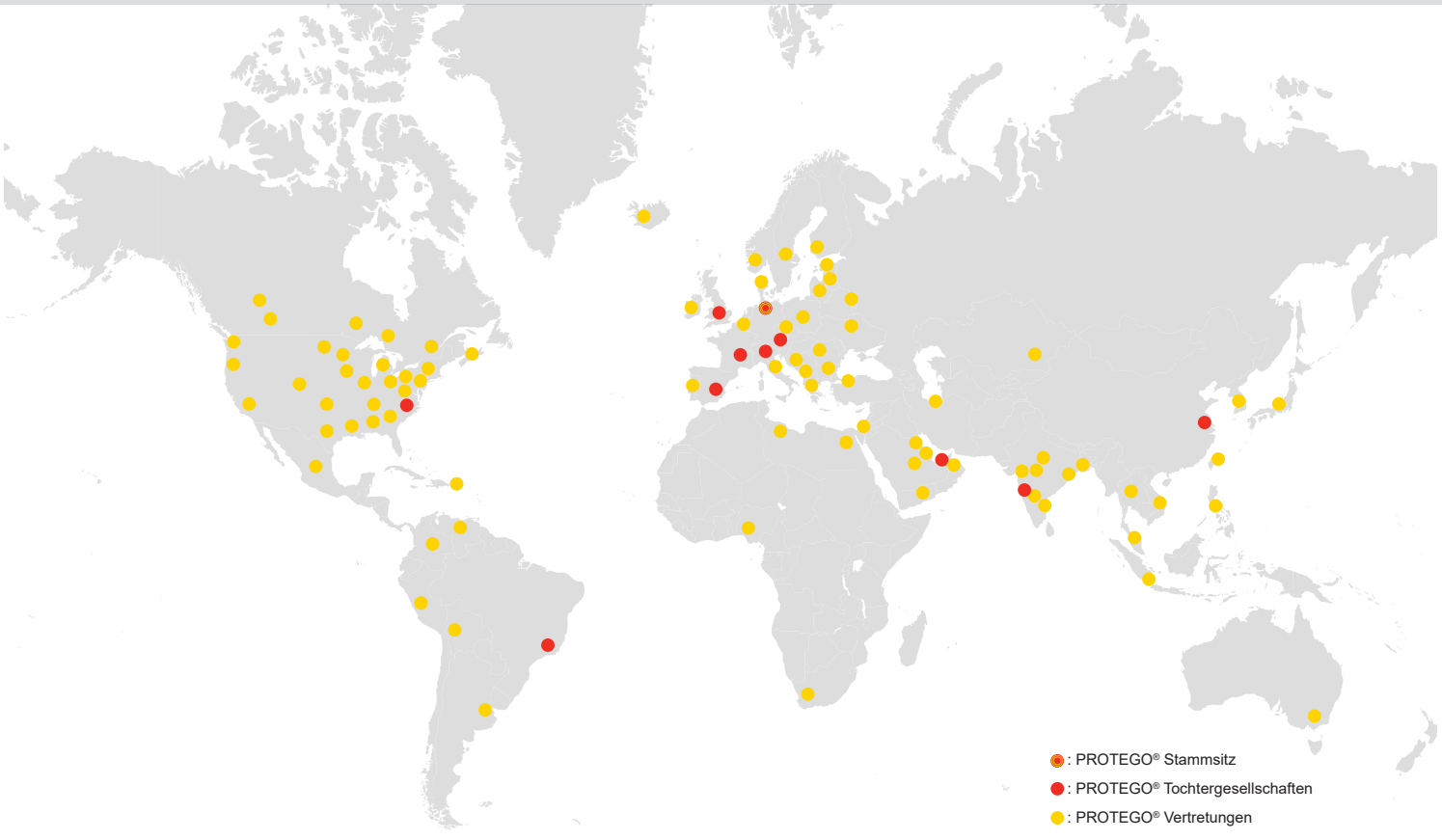
1 m/s	= 196.85 ft/min	1 ft/min	= 0,508 cm/s
1 km/h	= 0.6214 mph	1 mph	= 1,60934 km/h
1 m^3/h	= 4.403 gal/min (US)	1 gal/min (US)	= 0,227 m^3/h
	= 3.666 gal/min (UK)	1 gal/min (UK)	= 0,273 m^3/h
	= 0.5886 cu ft/min	1 cu ft/min	= 28,317 liter/min
1 kg/h	= 0.0367 lb/min	1 lb/min	= 27,216 kg/h

Drehmoment

1 Nm	= 0.723 lbf ft	1 lbf ft	= 1,38 Nm

Dichte

1 kg/dm^3	= 62.43 lb/cu ft	1 lb/cu ft	= 0,016 kg/dm^3



Deutschland

PROTEGO Stammhaus:
Braunschweiger Flammenfilter GmbH
Industriestraße 11
38110 Braunschweig
Tel.: +49(0)5307-809-0
Fax: +49(0)5307-7824
E-Mail: office@protego.com

USA

PROTEGO (USA), Inc.
9561 Palmetto Commerce Parkway
29456 Ladson, South Carolina
phone: +1-843-284 03 00
fax: +1-843-284 03 04
email: us-office@protego.com

Spanien

PROTEGO España
Pintor Serra Santa, 19
08860 Castelldefels
phone: +34-93-6 34 21 65
fax: +34-93-6 34 25 45
email: es-office@protego.com

Groß Britannien

PROTEGO UK Ltd.
Unit 30, Malvern Hills Science Park Geraldine Rd
WR14 3SZ Malvern
phone: +44-15 43-42 06 60
fax: +44-15 43-42 06 63
email: uk-office@protego.com

Schweiz

Ramseyer AG
Industriestraße 32
3175 Flamatt
Tel.: +41-31-7 44 00 00
Fax.: +41-31-7 41 25 55
E-Mail: info@ramseyer.ch

Frankreich

PROTEGO France
4 avenue de Strasbourg
ZAC des Collines
68350 Didenheim
Tel.: +33-3-89 60 62 70
Fax: +33-3-89 60 62 75
E-Mail: fr-office@protego.com

Österreich

PROTEGO
Armaturen- und Apparatetechnik Ges.m.b.H
Grossmarktstrasse 7C
1230 Wien
Tel.: +43-(0)1 890 15 28-0
E-Mail: office@protego.co.at

Indien

PROTEGO India Pvt. Ltd.
R-665, TTC. Industrial Area MIDC, Rabale
Navi Mumbai, 400 701
Tel.: +91-22-27 69 11 56
Fax: +91-22-27 69 20 85
E-mail: protegoindia@protego.com

Mittlerer Osten

PROTEGO Middle East FZE
FZS1 BL05
JAFZ, Dubai, U.A.E.
P.O. Box 261505
Tel.: +971-4-88 600 95
Fax.: +971-4-88 600 96
E-Mail: me-sales@protego.com

Brasilien

PROTEGO Brasil
Válvulas e Corta Chamas Ltda.
Rua Montevideu, 486 - Penha
CEP 21020-290 Rio de Janeiro RJ
Tel.: +55-21-2112 5700
Fax: +55-21-2112 5723
E-Mail: protegobrasil@protego.com

China

PROTEGO (Nanjing) Safety Equipment LTD
Building 7, 98 Shiyang Road, Dongshan Subdistrict
Jiangning District, Jiangsu Province 211100
Nanjing
Tel.: +86-25-8717 9277
Fax: +86-25-8717 9278
E-mail: yan.zhang@protego.cn

protego.com

PROTEGO

für Sicherheit und Umweltschutz

www.protego.com