

# PROTEGO® Katalog 2014 / 2015

Exzellenz in Sicherheit und Umweltschutz



für Sicherheit und Umweltschutz





*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 400 Mitarbeitern an mehreren Standorten weltweit. Mit 12 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 gehören eine exzellente technischen 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.



  
Dipl.-Ing. Hans-Dieter Fröhlich

  
Dipl.-Volkswirt Joachim Wolf

  
Dr.-Ing. Michael Davies



für Sicherheit und Umweltschutz

Gerätetyp	Benennung	Kapitel	Gerätetyp	Benennung	Kapitel
AL 200	Stößelventil	8	P/EB-E	Überdruckventil	7
AL/DK	Stößelventil	8	P/EBR	Überdruckventil	7
BE/AD	Ent-und Belüftungshaube	2	P/EBR-E	Überdruckventil	7
BE/HK-E	Ent-und Belüftungshaube	2	P/EL	Überdruckventil	5
BE/HR-D	Überdruckventil	7	P/ELR	Überdruckventil	5
BE/HR-E	Ent-und Belüftungshaube	2	PM/(D)S	Über-/Unterdruckventil	5
D/KSM	Überdruckventil	5	PM-HF	Über-/Unterdruckventil	5
D/SVL	Überdruckventil	5	PV/EB	Über-/Unterdruckventil	7
DA-CG	Detonationssicherung	4	PV/EB-E	Über-/Unterdruckventil	7
DA-E	Detonationssicherung	4	PV/EBR	Über-/Unterdruckventil	7
DA-G	Detonationssicherung	4	PV/EBR-E	Über-/Unterdruckventil	7
DA-SB	Detonationssicherung	4	PV/EL	Über-/Unterdruckventil	7
DA-UB	Detonationssicherung	4	PV/ELR	Über-/Unterdruckventil	7
DR/ES	Detonationssicherung	4	R/KSM	Über-/Unterdruckventil	6
DR/ES-V	Detonationssicherung	4	SA/DA	Schwimmende Oberflächen- Absauganlage (Skim-Anlage)	8
DR/EU	Detonationssicherung	4	SA/S	Schwimmende Absauganlage	8
D/SR	Deckenventil	8	SD/BS-H	Überdruckventil	5
D/SR-W	Deckenventil	8	SE/CK	Schwimmdachentwässerungs- Anlage	8
DV/ZT	Über-/Unterdruckventil	6	SE/K	Schwimmdachentwässerungs- Anlage	8
DV/ZT-F	Über-/Unterdruckventil	6	SI/DP	Sicherheitsinnenverschluss	8
DV/ZU	Über-/Unterdruckventil	6	SI/F	Sicherheitsinnenverschluss	8
DV/ZU-F	Über-/Unterdruckventil	6	SV/E	Unterdruckventil	7
DV/ZW	Über-/Unterdruckventil	6	SV/E-1-0	Unterdruckventil	5
DV/ZW-F	Über-/Unterdruckventil	6	SV/T-0-H	Unterdruckventil	5
DZ/E	Über-/Unterdruckventil	6	TS/E	Tauchsicherung	4
DZ/EA	Über-/Unterdruckventil	6	TS/P	Tauchsicherung	4
DZ/EA-F	Über-/Unterdruckventil	6	TS/W	Tauchsicherung	4
DZ/E-F	Über-/Unterdruckventil	6	UB/DF	Über-/Unterdruckventil	7
DZ/T	Über-/Unterdruckventil	6	UB/SF	Über-/Unterdruckventil	7
DZ/T-F	Über-/Unterdruckventil	6	UB/VF	Über-/Unterdruckventil	7
EB	Deflagrationssicherung	2	V/KSM	Unterdruckventil	5
EF/V	Detonationssicherung	4	VD/KSM	Über-/Unterdruckventil	5
ER/V-F	Überdruckventil	5	VD/KSM-PA	Über-/Unterdruckventil	5
ER-V-LP	Überdruckventil	5	VD/SV	Über-/Unterdruckventil	5
ER/VH	Überdruckventil	5	VD/SV-AD(L)	Über-/Unterdruckventil	7
FA-CN	Deflagrationssicherung	3	VD/SV-HR	Über-/Unterdruckventil	7
FA-E	Deflagrationssicherung	3	VD/SV-HRL	Über-/Unterdruckventil	7
FA-G	Deflagrationssicherung	3	VD/SV-PA(L)	Über-/Unterdruckventil	5
FA-I ATEX	Deflagrationssicherung	3	VD/TS	Über-/Unterdruckventil	7
LDA	Detonationssicherung	4	WV/T	Wechselventil	8
LDA-F	Detonationssicherung	4	ZE/TK	Kondensatablasshahn	8
LDA-W	Detonationssicherung	4	ZE/WU	Zapf-und Entlüftungsventil	8
LDA-WF(W)	Detonationssicherung	4	ZM-R	Druckreduzierventil	6
LH/AD	Ent-und Belüftungshaube	2			
LH/AD-T	Ent-und Belüftungshaube	2			
NB/AP	Bodenablassventil	8			
P/EB	Überdruckventil	7			

## Einleitung

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







## 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 8 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
- explosionsicherer 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

<b>PROTEGO® – ein Unternehmen stellt sich vor</b>	<b>12</b>
<b>Technische Grundlagen</b>	<b>14</b>
Flammendurchschlagsicherungen.....	14
Über- und Unterdruckventile.....	19
Über- und Unterdruckventile mit integrierten Flammendurchschlagsicherungen.....	24
Berechnung der Ent- und Belüftungsleistungen oberirdischer Lagertanks - Auslegungs- und Berechnungsgrundlagen..	26
<b>Sichere Anlagen in der Praxis</b>	<b>34</b>
Tanklager für Raffinerien und Chemieanlagen.....	35
Chemie- und Pharma-Prozessanlagen.....	36
Abluftverbrennungsanlagen.....	37
Schiffbau, Bohrinseln und Verladetechnik.....	38
Biogas-, Abwasserbehandlungs- und Deponiegastechnik.....	39
Flammendurchschlagsicherungen als integrierte Bauteile von Geräten.....	40
<b>Liefer- und Leistungsübersicht</b>	<b>41</b>
Deflagrationssicherungen, Endarmaturen und Ent- und Belüftungshauben.....	41
Deflagrationssicherungen, Rohrleitungsarmaturen.....	41
Detonationssicherungen, Rohrleitungsarmaturen.....	41
Über- und Unterdruckventile, Endarmaturen.....	42
Über- und Unterdruckventile, Rohrleitungsarmaturen.....	42
Über- und Unterdruckventile mit integrierter Flammensicherung.....	42
Tankzubehör und Sonderausrüstungen.....	42
Service und Ersatzteile.....	43
<b>Anhang</b>	<b>44</b>
Regelwerke, Gesetze, Normen und PROTEGO® Veröffentlichungen.....	44
Glossar.....	46
Notizen.....	55
Werkstoffe, Begriffe und Umrechnungsfaktoren.....	56
Auslegungsdatenblatt für PROTEGO® Armaturen.....	57





Die Braunschweiger Flammenfilter GmbH ist ein Familienunternehmen mit Tradition und beschäftigt sich seit über 60 Jahren mit der Entwicklung von Flammendurchschlagsicherungen, Ventilen und Tankzubehör für die industrielle Verfahrenstechnik. Während dieser Zeit wurden die weltweit geschützten Markenzeichen PROTEGO® und FLAMMENFILTER® zum Synonym für Qualität und Funktionalität.



Die Produkte werden in enger Zusammenarbeit mit Anwendern, technischen Instituten und Abnahmebehörden 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 können Armaturen mit Nennweiten bis zu DN 1000 auch für höhere Drücke und höhere Temperaturen untersucht werden.



PROTEGO® bietet ein umfangreiches Programm von Flammendurchschlagsicherungen, Ventilen und Tankzubehör, das dem Bedarf des Marktes angepasst wurde. Die Produkte werden von industriellen Anwendern in vielfältigen Bereichen eingesetzt: im Tanklager für brennbare Flüssigkeiten im zivilen und militärischen Bereich; in Chemie und Pharma-Prozessanlagen; in Abluftverbrennungsanlagen; in Biogas-, Deponiegas-, Abwasserbehandlungsanlagen; im Schiffbau, auf Bohrinseln und in der Verladetechnik. PROTEGO® Produkte sind autonome Schutzsysteme oder integrierte Bauteile in Geräten und man findet sie auch in der IT-Reinraumtechnik, der Lebensmittelsterilisation, der Lackieranlage, der Luftfahrtindustrie, kurz überall dort, wo sich explosionsfähige Dämpfe bilden können.



PROTEGO® - für Sicherheit und Umweltschutz: wir beraten bereits während der Planungsphase durch geschulte Ingenieure und sorgen mit unserem weltweiten Netz von Partnern vom Konzept bis zur Umsetzung für sichere Anlagen in der Praxis.

Produktorientierte Seminare und Schulungen finden am Standort Braunschweig statt, um mit praktischen Versuchen die theoretischen Ausführungen zu untermauern. Natürlich werden Seminare auch kundennah durchgeführt, mit aktuellen Informationen zum sicherheitstechnischen Umfeld.



Produktqualität wird nach internationalen Standards dokumentiert. DIN ISO 9001/2008 und DIN ISO 14001 sind seit langem implementiert und werden gelebt.

Die Qualität in der Produktion nach ATEX ist das Gütesiegel für die Zuverlässigkeit. Wir folgen mit dem Steuerrad für die See-Schifffahrt und mit der FM-Raute den internationalen Anforderungen. Die internationalen Prüf- und Abnahme-Institutionen kennen uns aufgrund von über 5000 Zulassungen aus der täglichen Zusammenarbeit als kompetenten und vertrauenswürdigen Partner.

Heute gehört PROTEGO® zu den Marktführern und operiert weltweit mit einem Netzwerk von Tochterfirmen und Vertretungen. Die Gruppe umfasst mittlerweile über 120 Vertretungen sowie 12 Vertriebs- und Servicegesellschaften in den wichtigsten Märkten auf allen Erdteilen. Über regionale Stützpunkte werden die Märkte zeitnah mit Produkten, Ersatzteilen und Serviceleistungen versorgt.



PROTEGO®, FLAMMENFILTER® und FLAMEFILTER® sind eingetragene Warenzeichen der Braunschweiger Flammenfilter GmbH.

**PROTEGO® ist auf dem Gebiet Sicherheit und Umweltschutz weltweit ein Begriff für:**



**PRO safety - PROtection - PROTEGO®**

- **Produktinnovation**
- **Technologieführerschaft**
- **Technische Beratung und Service**
- **Partner für Problemlösungen**
- **Flexibilität**
- **Produktqualität**
- **Liefertreue**
- **Solidität**

**PROTEGO® WORLD TEAM**



*für Sicherheit und Umweltschutz*

### Entwicklung

Flammdurchschlagsicherungen 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 Kiessöpfen 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® Flammdurchschlagsicherungen, die aufgrund ständiger Weiterentwicklung immer dem aktuellen Stand der Technik entsprechen.

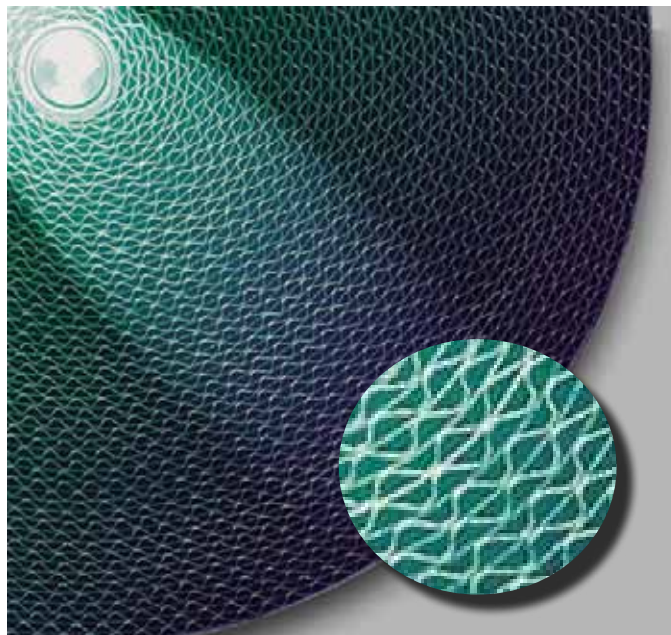


Bild 1a: Aus Stahlbändern gewickelte FLAMMENFILTER®

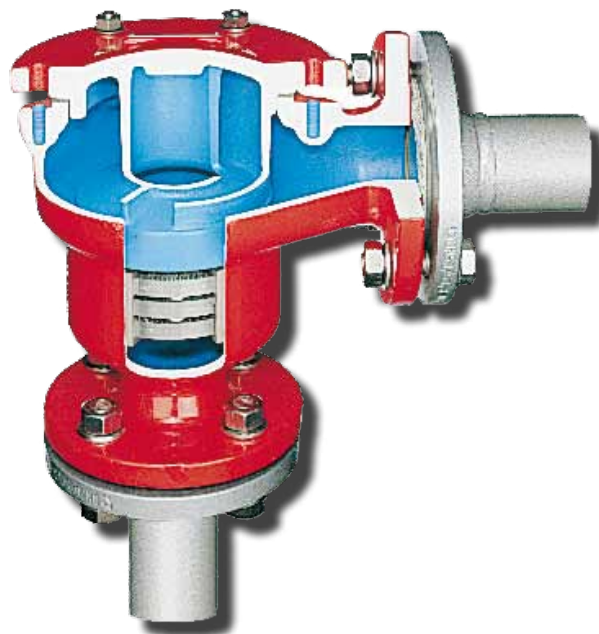


Bild 1b: PROTEGO® Detonationssicherung mit Stoßfang

## 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.

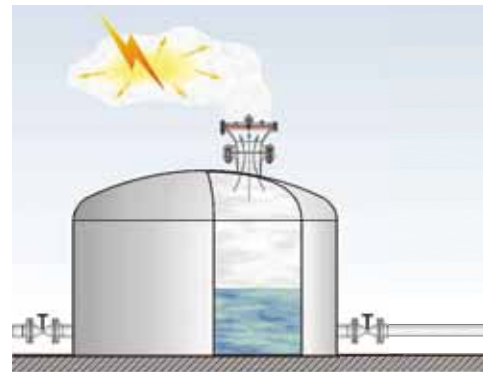


Bild 2: Atmosphärische Deflagration

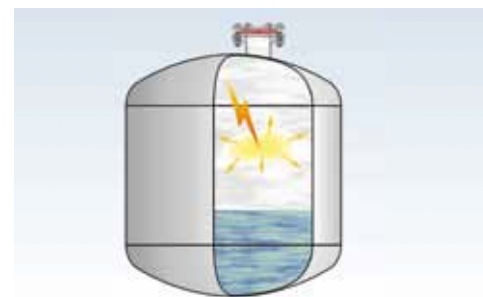


Bild 3: Volumendeflagration

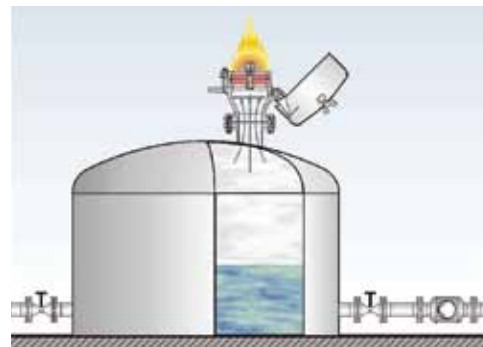


Bild 4: Stabilisiertes Brennen: Dauerbrand

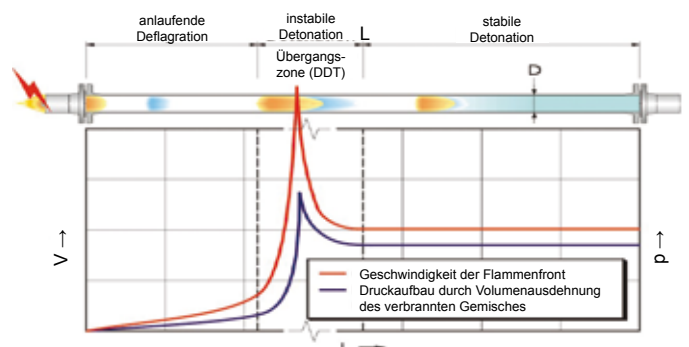


Bild 5: Deflagration – instabile Detonation – stabile Detonation

$L$  = Abstand zur Zündquelle

$D$  = Rohrdurchmesser

$v$  = Geschwindigkeit der Flamme

$p$  = Druck

DDT = Übergangszone Deflagration zu Detonation





### Grundtypen

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

Sie werden unterschieden in:

- a) statische trockene Flammdurchschlagsicherung
- b) statische nasse Flammdurchschlagsicherung
- c) dynamische Flammdurchschlagsicherung

### Funktionsweise

#### a) statische trockene Flammdurchschlagsicherung

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 vor-komprimiert 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 Flammdurchschlagsicherungen 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® Flammdurchschlagsicherungen Verwendung findet.

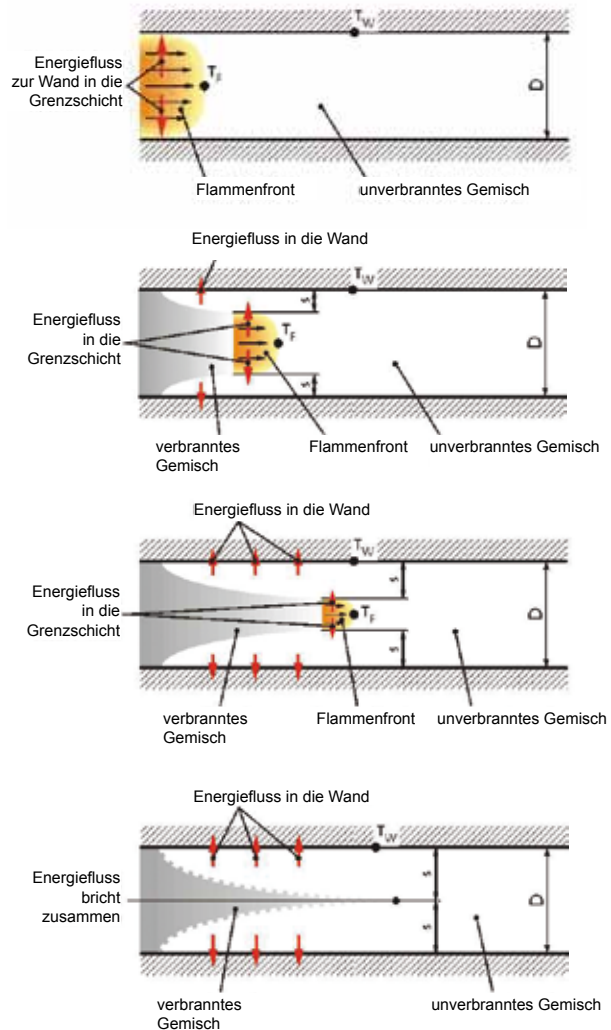


Bild 6: Löschen der Flamme im engen Spalt (Flame Quenching) durch Wärmeabgabe

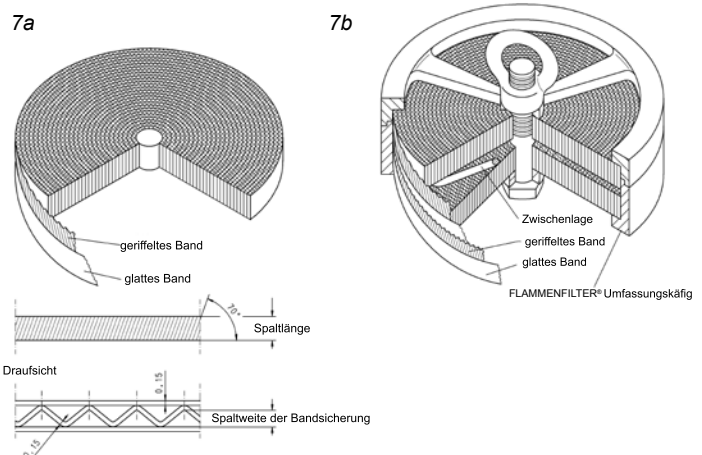


Bild 7: FLAMMENFILTER® (a) mit Spaltweite und Spaltlänge sowie PROTEGO® Flammensicherung (b) mit FLAMMENFILTER®, Zwischenlage und FLAMMENFILTER® Umfassungskäfig

## 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.

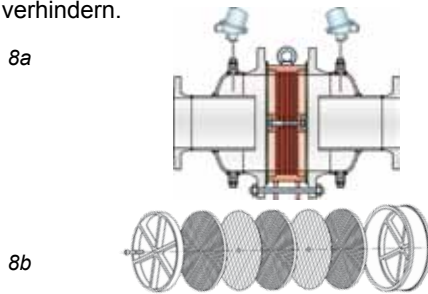


Bild 8: PROTEGO® Flammendurchschlagsicherung (a) und PROTEGO® Flammensicherung (b - modular aufgebaut)

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 Abluftsammeleleitungen 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 94/9/EC 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 = Maximum Experimental Safe Gap**, 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 Prüfmethode 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).



für Sicherheit und Umweltschutz

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 explosionsgeschützten Behälters nach außen oder in eine ange-schlossene Rohrleitung verhindern.

**PROTEGO® Rohrsicherungen** schützen gegenüber Deflagrationen, stabile oder instabile 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	Volumen-deflagration	Rohr-deflagration	Stabile Detonation und Rohrdeflagration	Instabile Detonation sowie stabile Detonation und Rohrdeflagration
Anwendungsbeispiele	→ Tank, Seite 35 → Be- und Entlüftungshaube, Seite 37			→ Behälter	→ Abluftsammelleitung, Seite 35 → Verbrennungsanlage, Seite 37 → Dämpferückführung, Seite 38		
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 Belüftungsröhrleitungsnetz 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/OS

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).

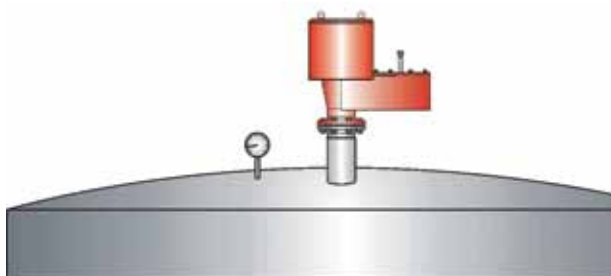


Bild 2: Ent- und Belüftung des Lagertanks mit Über-/Unterdruckventil PROTEGO® VD/SV

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).

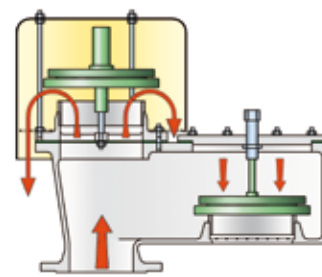


Bild 3a: Arbeitsweise des Ventils bei Überdruck

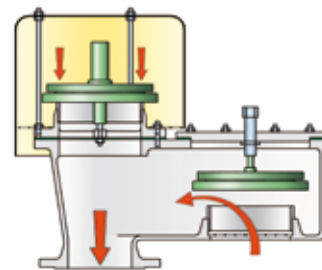


Bild 3b: Arbeitsweise des Ventils bei Unterdruck

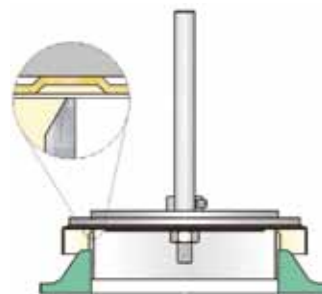


Bild 4: PROTEGO®-Vollhubteller mit Luftpolymerabdichtung

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.

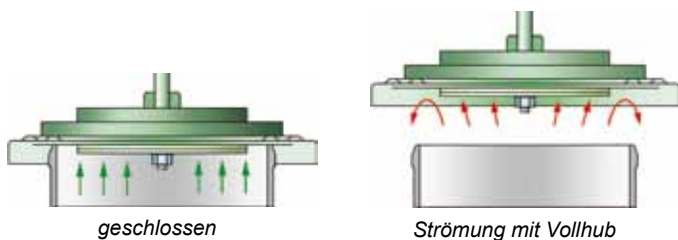


Bild 5 a: Strömung mit Vollhubteller und Luftposterdichtung

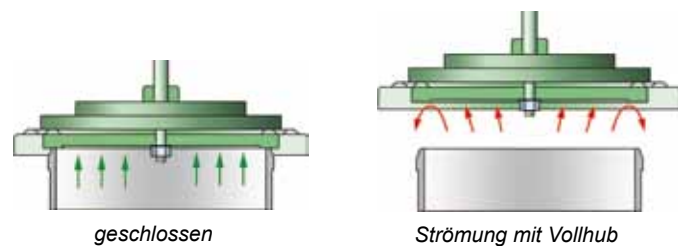


Bild 5 b: Strömung mit Vollhubteller und metallischer Abdichtung

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).

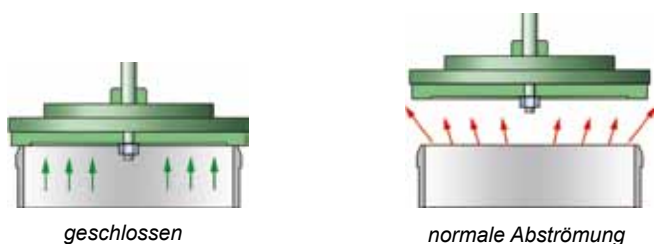


Bild 6: Strömung mit Normalteller (flach, mit metallischer Abdichtung)

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

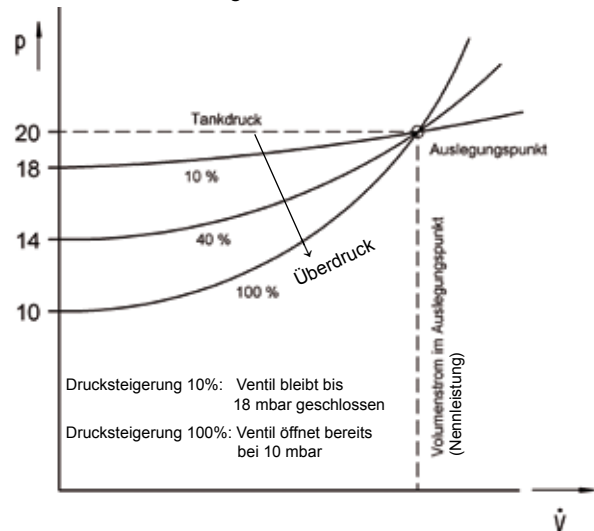


Bild 7: Öffnungscharakteristiken von Ventilen mit unterschiedlicher Öffnungsdruckdifferenz

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.



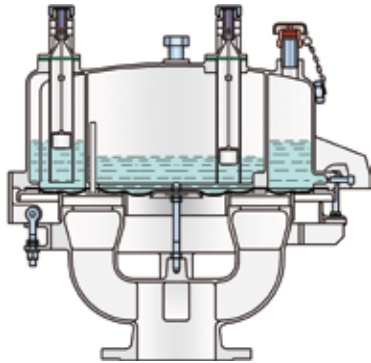


Bild 8: Membranventil PROTEGO® UB/SF-0

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.

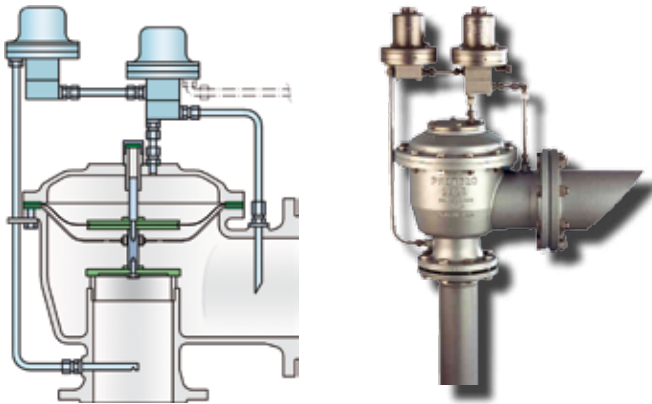


Bild 9: Pilotgesteuertes Entlüftungsventil PROTEGO® PM/DS

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) 97/23/EC, 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 Kri-

terien 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 Mineralölvertriebslager, 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, 3<sup>rd</sup> 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).

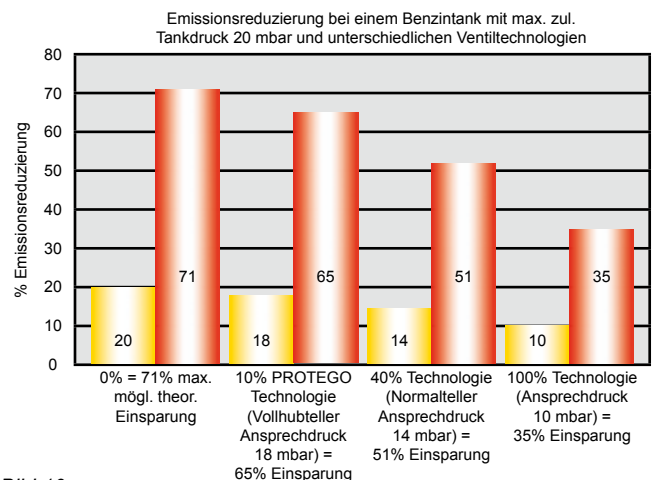


Bild 10: zeigt für das Einlagerungsprodukt Benzin einen Vergleich der Produkteinsparungen gegenüber einem frei atmenden Tank: im Beispiel die Produktverluste bei 20 mbar zul. Tankdruck und die Einsparungen in % bei unterschiedlicher Öffnungsdruckdifferenz nach dem Öffnen  
 0% = bis 20 mbar ist das Ventil 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



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 26). 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 abzusperrn. 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.

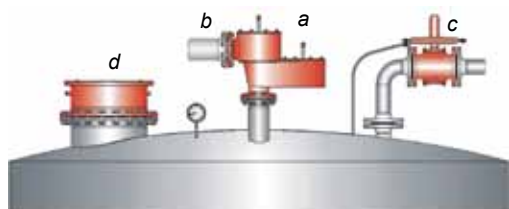


Bild 11: Ent- und Belüftung des Lagertanks mit Über-/Unterdruckventil PROTEGO® VD/SV-PA (a), betriebsmäßige Entlüftung in Abluftsammeleitung (b), betriebsmäßige Belüftung über Stickstoff-Regelventil PROTEGO® ZM-R (c), Entlüftung im Feuerfall über Not-Entlüftungsventil PROTEGO® ER/V (d)

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<sup>3</sup>/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.

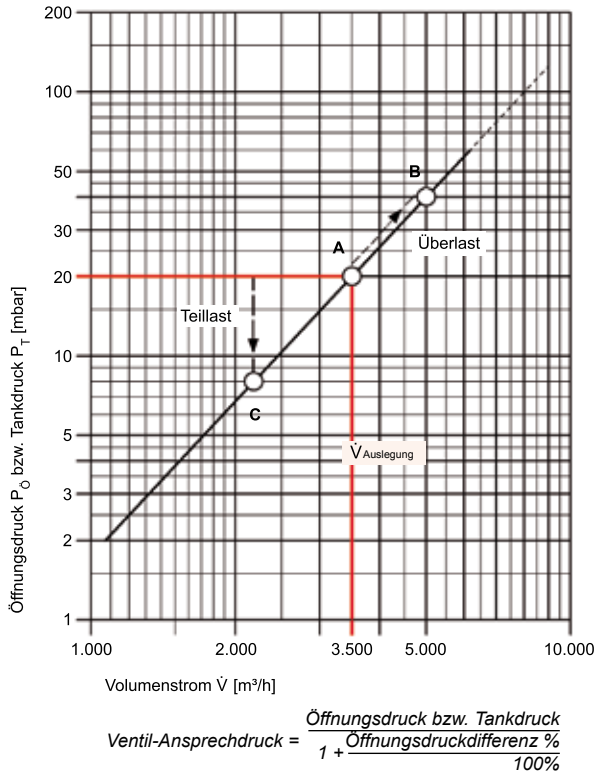


Bild 12: Auslegungspunkte im Leistungsdiagramm

**Beispiel:**

- Ventilöffnungsdruck  $P_o = 20 \text{ mbar}$
- Ventilansprechdruck  $= 18 \text{ mbar (20 mbar - 10\%)}$
- A Auslegungsvolumenstrom  $\dot{V} = 3.500 \text{ m}^3/\text{h}$
- B Überlast  $\dot{V} > \dot{V}_{\text{Auslegung}}$
- C Teillast  $\dot{V} < \dot{V}_{\text{Auslegung}}$

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 Unterdruckventil	Überdruckventil, pilotgesteuert	Über- oder Unterdruckventil	Über- und Unterdruckventil	Überdruck-Reduzierventil für Schutzgas
Anwendungsbeispiel	→ Tank, Seite 35				→ Abluftsammeleleitung, Seite 35		
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)

Für Tanks, in denen kritische Produkte gelagert werden, bzw. Frostsicherheit gewährleistet werden muss  
 → PROTEGO® Über- und/oder Unterdruck- Membranventil als Endarmatur (→ Kapitel 5)

Als Überströmventil oder Rückströmsicherung  
 → PROTEGO® Über- und/oder Unterdruckventil als Rohrleitungsarmatur (→ Kapitel 6)



für Sicherheit und Umweltschutz

### 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).

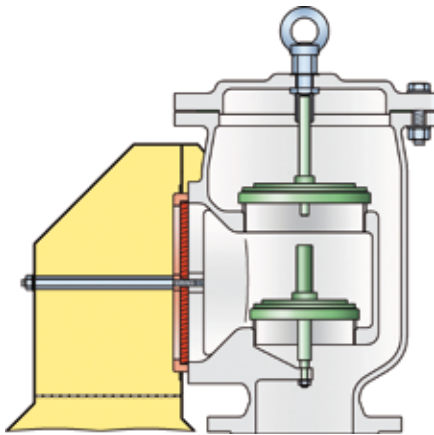


Bild 1:  
Deflagrationssicheres Über- und Unterdruckventil PROTEGO® VD/TS

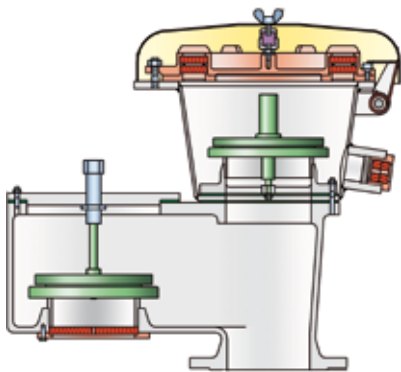


Bild 2:  
Deflagrations- und Dauerbrandsicheres Über- und Unterdruckventil PROTEGO® VD/SV-HR  
Die Betriebszustände sind sorgfältig zu überprüfen. In Abhängigkeit von den möglichen Verbrennungsvorgängen ist gegenüber atmosphärischen Deflagrationen oder/und Kurzbrand oder/und Dauerbrand abzusichern.

### 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 Öffnungsdruckdifferenz beeinflusst. In den Volumenstrom-Diagrammen ist dies berücksichtigt. Ausführliche Beschreibung siehe Seite 19 Ventiltechnologie.

### 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**. Ausführliche Beschreibung siehe Seite 21 Über- und Unterdruckventile.

### 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.

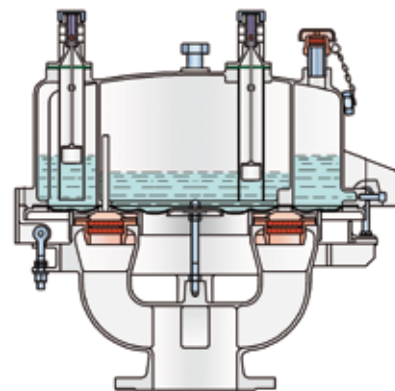


Bild 3: Deflagrations- und Dauerbrandsicheres Membranventil PROTEGO® UB/SF

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





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 Seite 22 und 23 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	→ Lagertank, Notentlüftung / Notentspannung, Seite 35				→ Lagertank, Tankschiff, Seite 38
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



für Sicherheit und Umweltschutz

# Technische Grundlagen

## Berechnung der Ent- und Belüftungsleistungen oberirdischer Lagertanks - Auslegungs- und Berechnungsgrundlagen

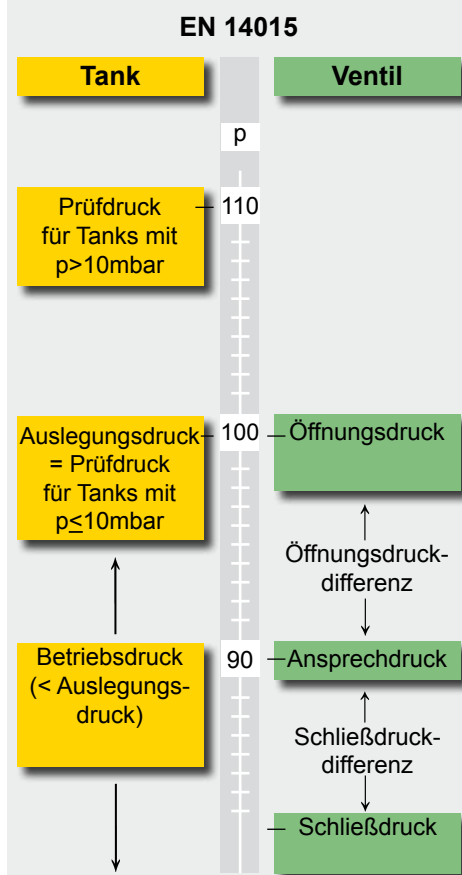
Die Auslegung und Herstellung von Tanks zur Lagerung von brennbaren und nicht brennbaren Flüssigkeiten erfolgt nach unterschiedlichen Standards: EN 14015, API 620 oder API 650 gehören zu den am weitesten verbreiteten Normen. Abhängig von der Norm sind unterschiedliche maximale Drücke im Tank zugelassen,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

**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 22 erklärt.

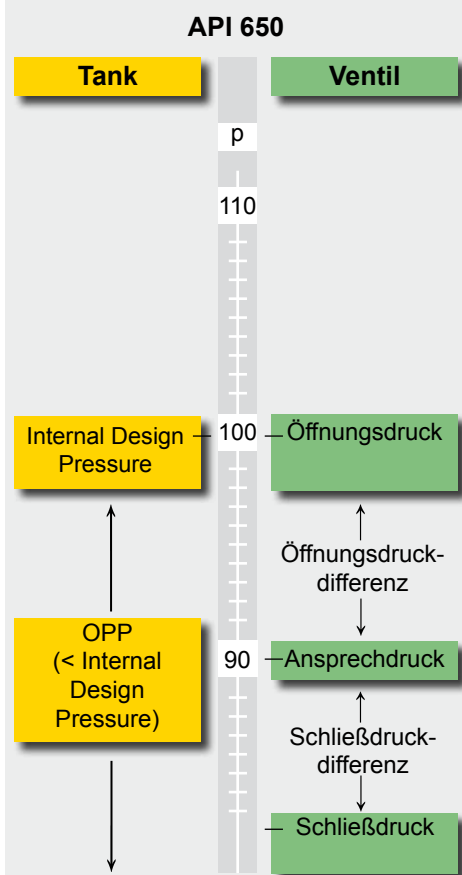


% vom Auslegungsdruck =  $p$  = % vom Öffnungsdruck

**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**  
 $\leq$  Auslegungsdruck;  
Ansprechdruck =  $0,9 \times$  Öffnungsdruck für 10% Technologie.

**Bild 1A**

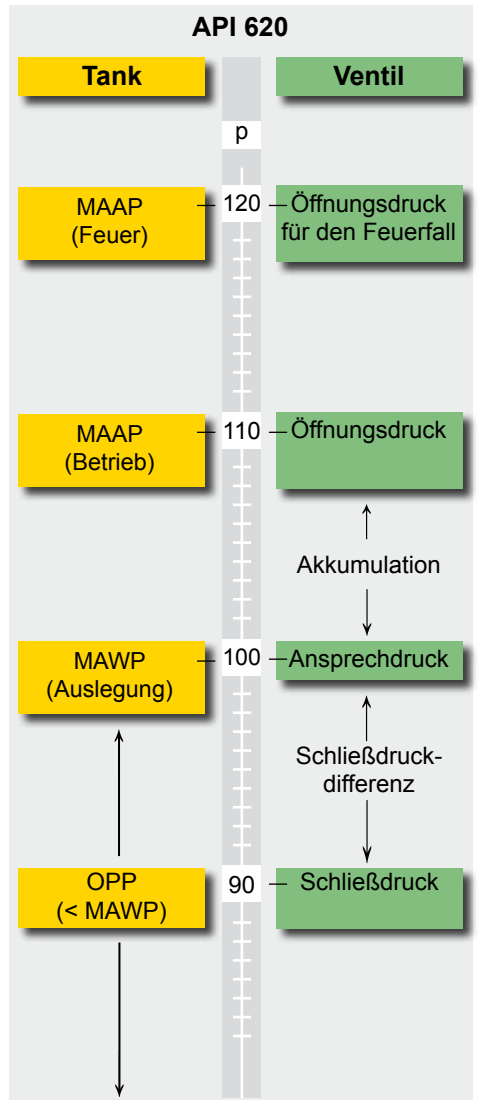


% vom MAWP =  $p$  = % vom Öffnungsdruck

**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**  
 $\leq$  Internal design pressure  
Ansprechdruck =  $0,9 \times$  Öffnungsdruck für 10% Technologie.

**Bild 1B**



% vom MAWP =  $p$  = % vom Ansprechdruck

**MAAP**  
= Maximum Allowable Accumulated 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**

stung abführen. Für den Feuerfall oder andere Notfälle wird 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

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

### EN 14015 / API 650

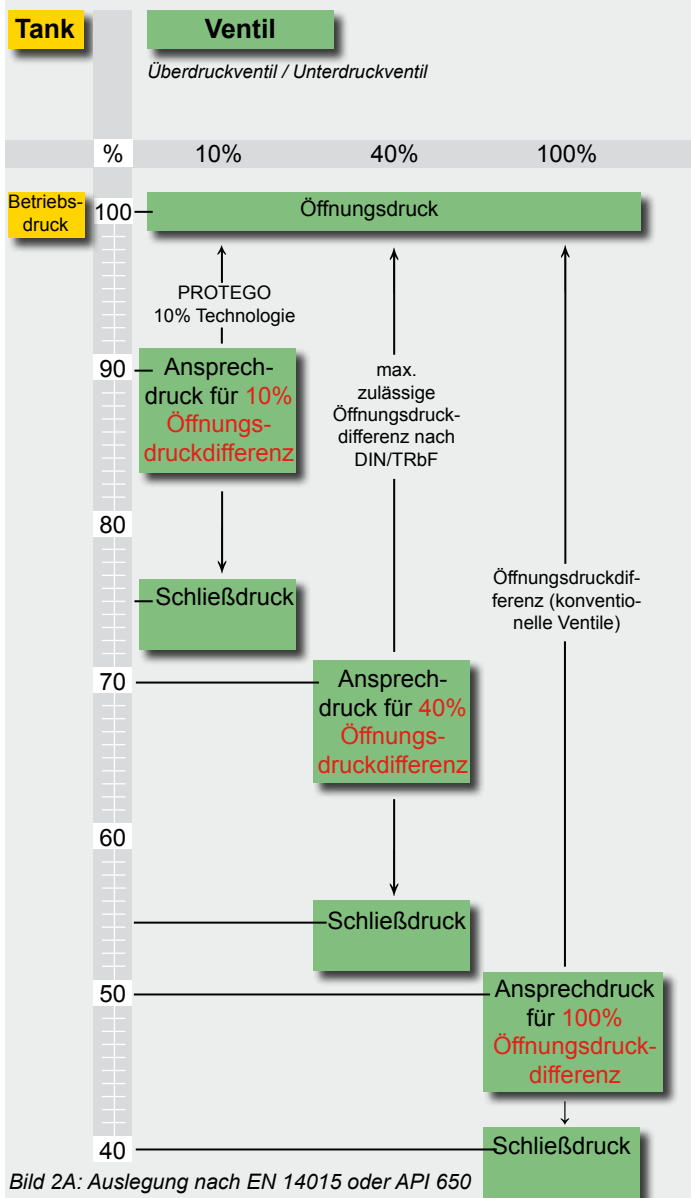


Bild 2A: Auslegung nach EN 14015 oder API 650

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

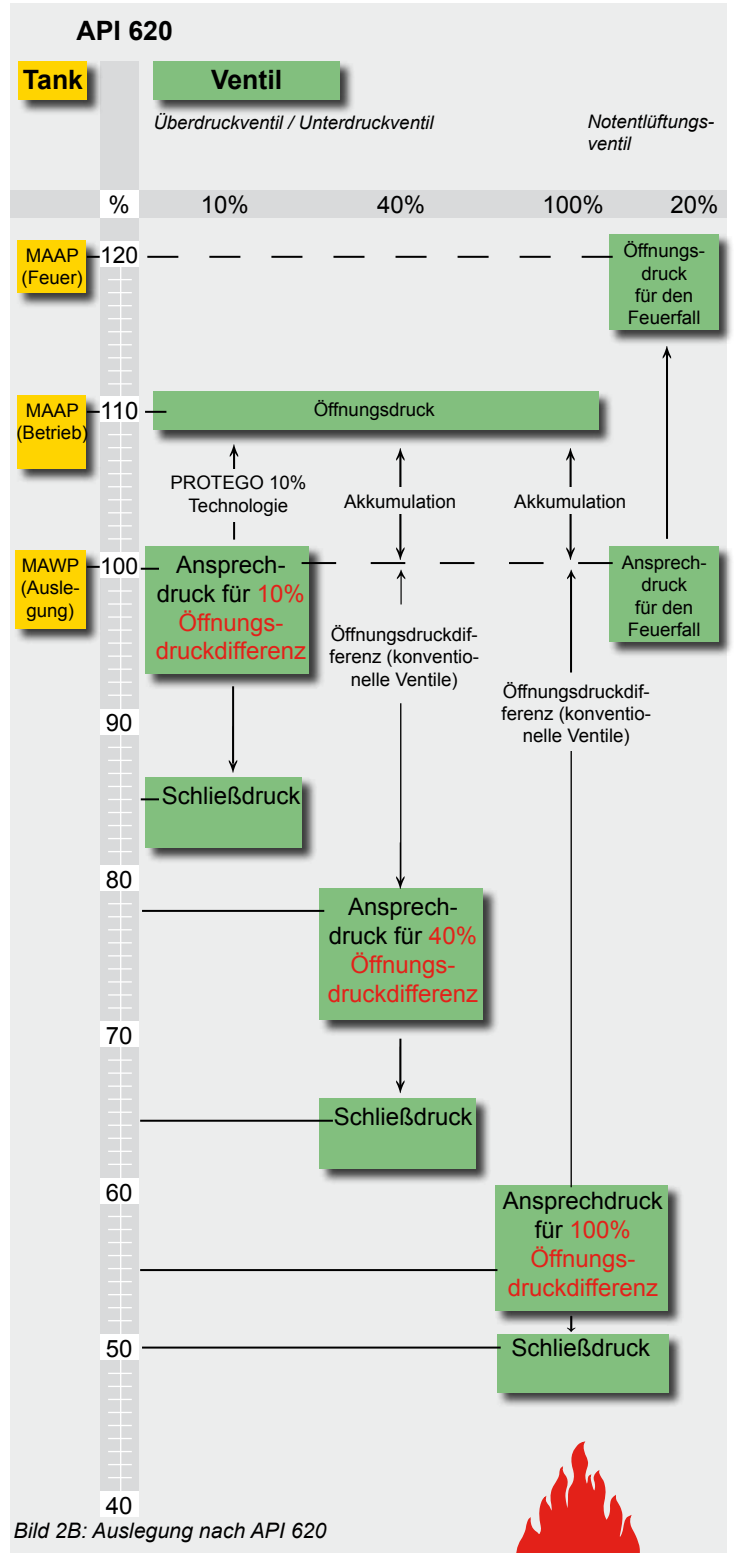


Bild 2B: Auslegung nach API 620



für Sicherheit und Umweltschutz

Öffnungsdruckdifferenz des Ventils, und ist somit unter anderem eine ventilcharakteristische Größe. Wird der Tank nach API 620 gebaut, darf der Öffnungsdruck den Auslegungsdruck 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  $\dot{V}_{\text{Erwärmung}}$  in m<sup>3</sup>/h

$$\dot{V}_{\text{Erwärmung}} = 0,25 \cdot V_{\text{Tank}}^{0,9} \cdot R_i$$

Thermische Leistung bei Abkühlung  $\dot{V}_{\text{Abkühlung}}$  in m<sup>3</sup>/h

$$\dot{V}_{\text{Abkühlung}} = C \cdot V_{\text{Tank}}^{0,7} \cdot R_i$$

- $V_{\text{Tank}}$  = Tankvolumen in m<sup>3</sup>  
 $V_{\text{Tank}} = 0,7854 \cdot D^2 \cdot H$
- $R_i$  ist ein Reduzierfaktor für die Isolierung (siehe ISO 28300/API 2000)
- $\dot{V}_{\text{Einpumpen}}$  ist die Füllleistung für die Berechnung der Entlüftung aus maximaler Pumpenleistung in m<sup>3</sup>/h für Produkte unter 40°C und Dampfdruck  $P_{\text{vp}} < 50$  mbar. Für Produkte, die über >40°C eingelagert werden oder mit einem Dampfdruck  $P_{\text{vp}} > 50$  mbar muss die Entlüftungsleistung um die Verdampfungsrate angehoben werden.
- $\dot{V}_{\text{Auspumpen}}$  ist die Pumpen-Entleerungsleistung für die Berechnung der Belüftung in m<sup>3</sup>/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 TRbF 20

Für die Berechnung der Ent- und Belüftungsleistung von Tanks können auch die Berechnungsformel nach TRbF 20 (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

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

$$\text{Abkühlung} \quad \dot{V}_A = 4,8 \times V_{\text{Tank}}^{0,71}$$

H = Tankhöhe in m; D = Durchmesser in m;

V = Tankvolumen in m<sup>3</sup>

### 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.



Berechnung der Belüftungsleistung

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

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

Berechnung der Entlüftungsleistung

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

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

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

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

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

Thermische Ent- und Belüftungsleistung (englische Einheiten)

Tank Volumen	Tank Volumen	Belüftung ( $\dot{V}_{\text{thermal in}}$ )	Entlüftung ( $\dot{V}_{\text{thermal out}}$ )	
			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

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

Vereinfachte Formel zur überschlägigen Berechnung:

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

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

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

Thermische Ent- und Belüftungsleistung (metrische Einheiten)

Tank Volumen	Belüftung ( $\dot{V}_{\text{thermal in}}$ )	Entlüftung ( $\dot{V}_{\text{thermal out}}$ )	
		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	388,00	647,00
5.000	787,00	472,00	787,00
10.000	1.210,00	726,00	1.210,00
20.000	1.877,00	1.126,00	1.877,00
25.000	2.179,00	1.307,00	2.179,00
30.000	2.495,00	1.497,00	2.495,00

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



## Technische Grundlagen

### Berechnung der Ent- und Belüftungsleistungen oberirdischer Lagertanks - Auslegungs- und Berechnungsgrundlagen

#### Not-Entlüftung für den Feuerfall (englische Einheiten)

benetzte Fläche A ft <sup>2</sup>	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 m <sup>2</sup>	Entlüftungsleistung $\dot{V}$ Nm <sup>3</sup> /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  $\dot{V}_{N, Gas}$ :

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

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

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

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

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

### Formelzeichen

$\dot{V}$	Volumenstrom [m <sup>3</sup> /h]
$p$	Druck [bar abs.]
$T$	Temperatur [K]
$\rho$	Dichte [kg/m <sup>3</sup> ]
$v$	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 ( $\rho_{Dia}$ Bezugsdichte der Volumenstrom-Diagramme = 1,189 kg/m <sup>3</sup> 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. Betriebs-Sicherheits-Verordnung (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 FP < 21 °C	hochentzündlich 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 FP < 21 °C FP 21 – 55 °C	hochentzündlich leichtentzündlich 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), siehe Seite 17.

#### 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 langfristig, 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 94/9/EG

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 Richtlinie 94/9/EG.

Flammendurchschlagsicherungen sind Schutzsysteme und werden nicht kategorisiert. 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 94/9/EG 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.

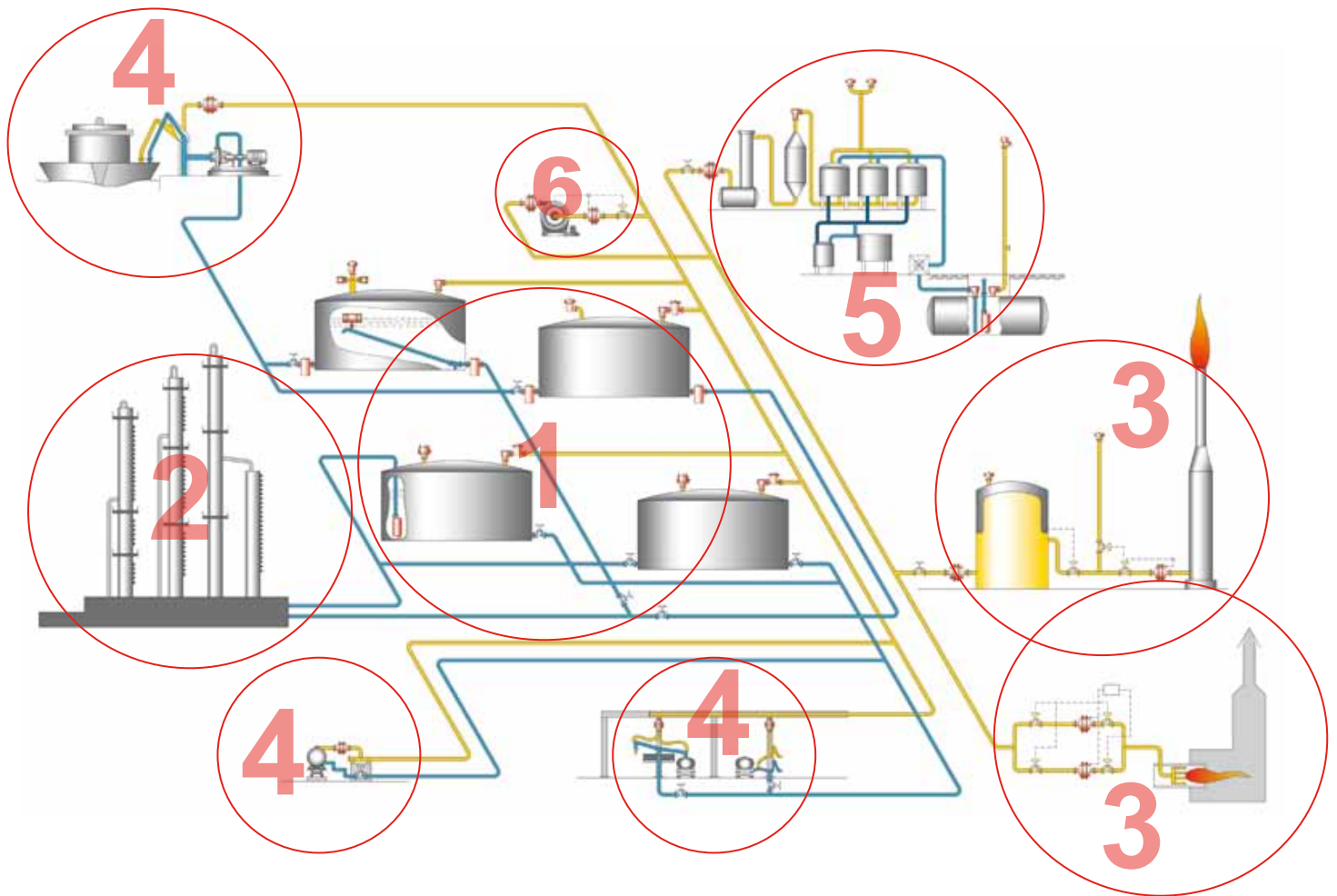


# Sichere Anlagen in der Praxis

## Übersicht

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.

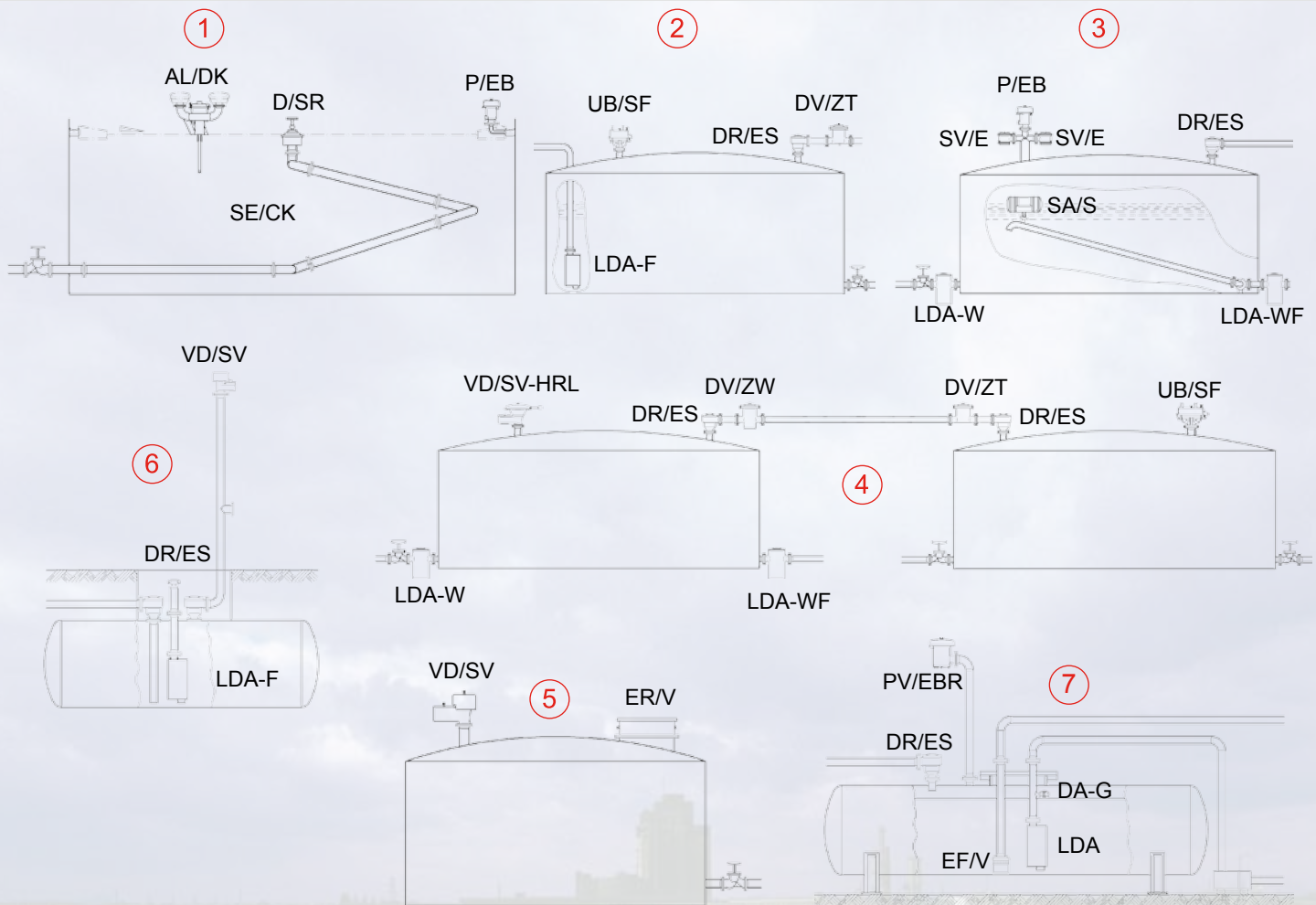


PROTEGO® Armaturen dienen der Sicherheit und dem Umweltschutz

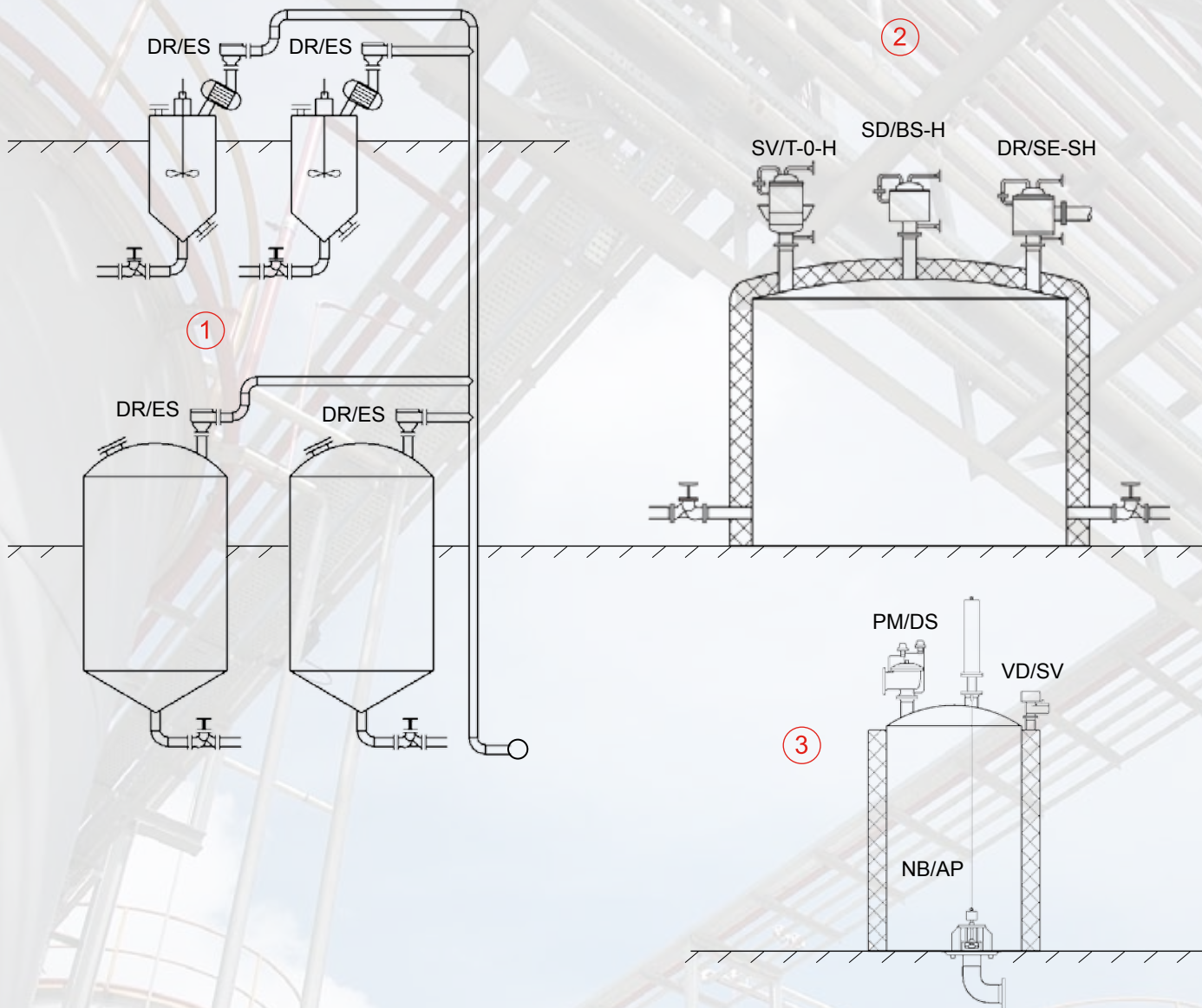
- ① in Tanklagern für Raffinerien und Chemieanlagen
- ② in Prozessanlagen der Chemie und Pharmazie
- ③ in Abluftverbrennungsanlagen und Fackelanlagen
- ④ im Schiffbau, auf Bohrinseln und bei der Verladetechnik
- ⑤ in Dämpferückgewinnungsanlagen
- ⑥ als Ausrüstungsteile von Maschinen und Geräten

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





- ① Schwimmdachtank mit Schwimmdachentwässerungsanlage SE/CK (→ Kapitel 8), Deckenventil D/SR (→ Kapitel 8), Stößelventil AL/DK (→ Kapitel 8), Zwischenraumentlüftungsventil P/EB (→ Kapitel 7)
- 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 ERV (→ 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)

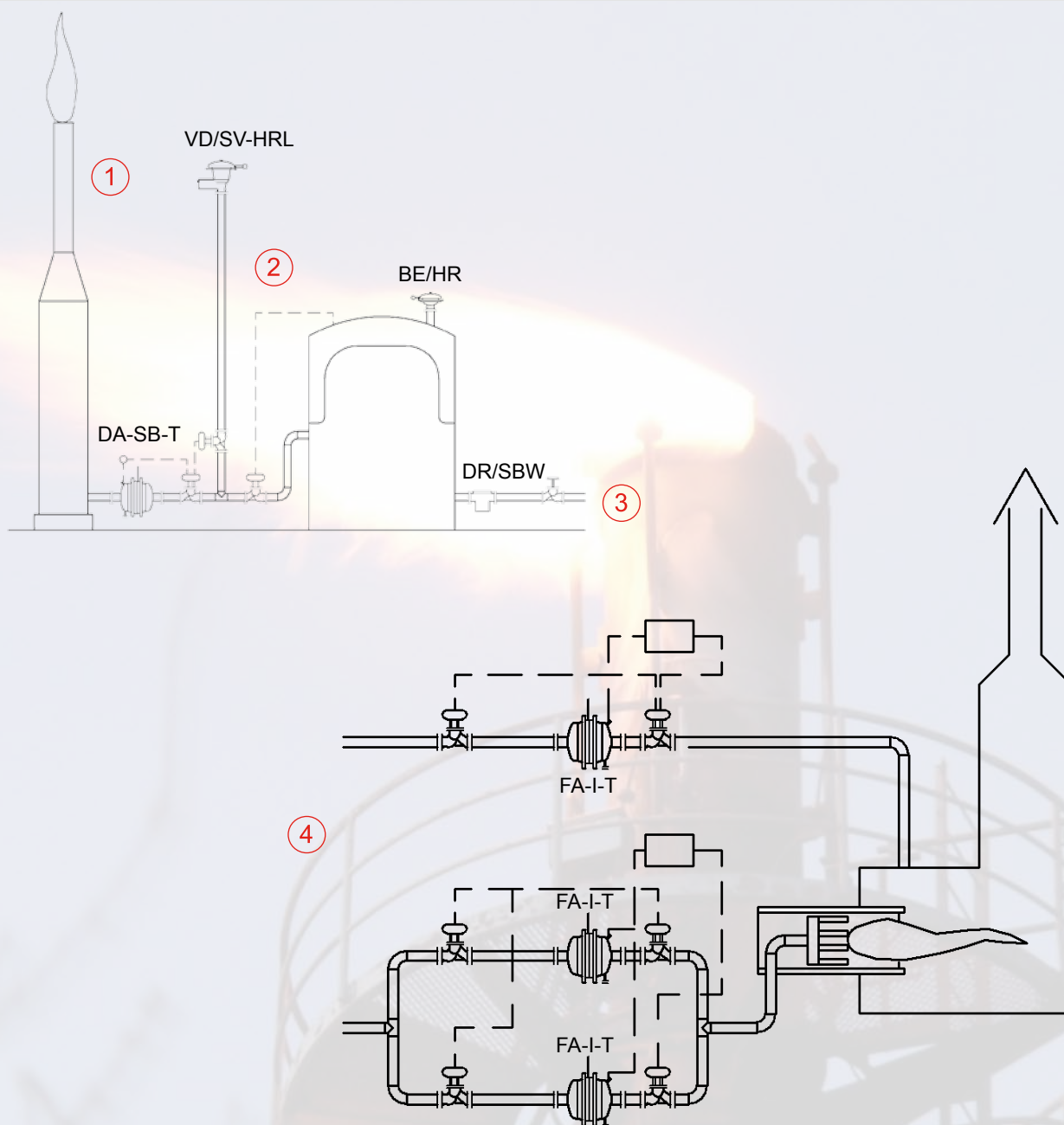


- ① Betriebsmäßige Ent- und Belüftung von Rührwerken und Prozessbehältern in eine gemeinsame Gassammelleitung über Detonationssicherungen DR/ES (→ Kapitel 4)
- ② Entlüftung eines Lagerbehälters für hochviskose Flüssigkeiten (z.B. Bitumen) mit superbeheiztem Überdruckventil SD/BS-H (→ Kapitel 5) und Belüftung mit superbeheiztem Unterdruckventil SV/T-0-H (→ Kapitel 5). Betriebsmäßige Ent- und Belüftung über beheizte Detonationssicherung DR/SE-SH (→ Kapitel 4)

- ③ Ausrüstung von Kaltlagertanks mit Ent- und Belüftungsventilen VD/SV (→ Kapitel 5) für die Isolierschicht und pilotgesteuerten Entlüftungsventilen PM/DS (→ Kapitel 5) für den Haupttank. Pneumatisch gesteuerte Bodenablassventile NB/AP (→ Kapitel 8) als Sicherheitseinrichtung bei Leitungsbruch

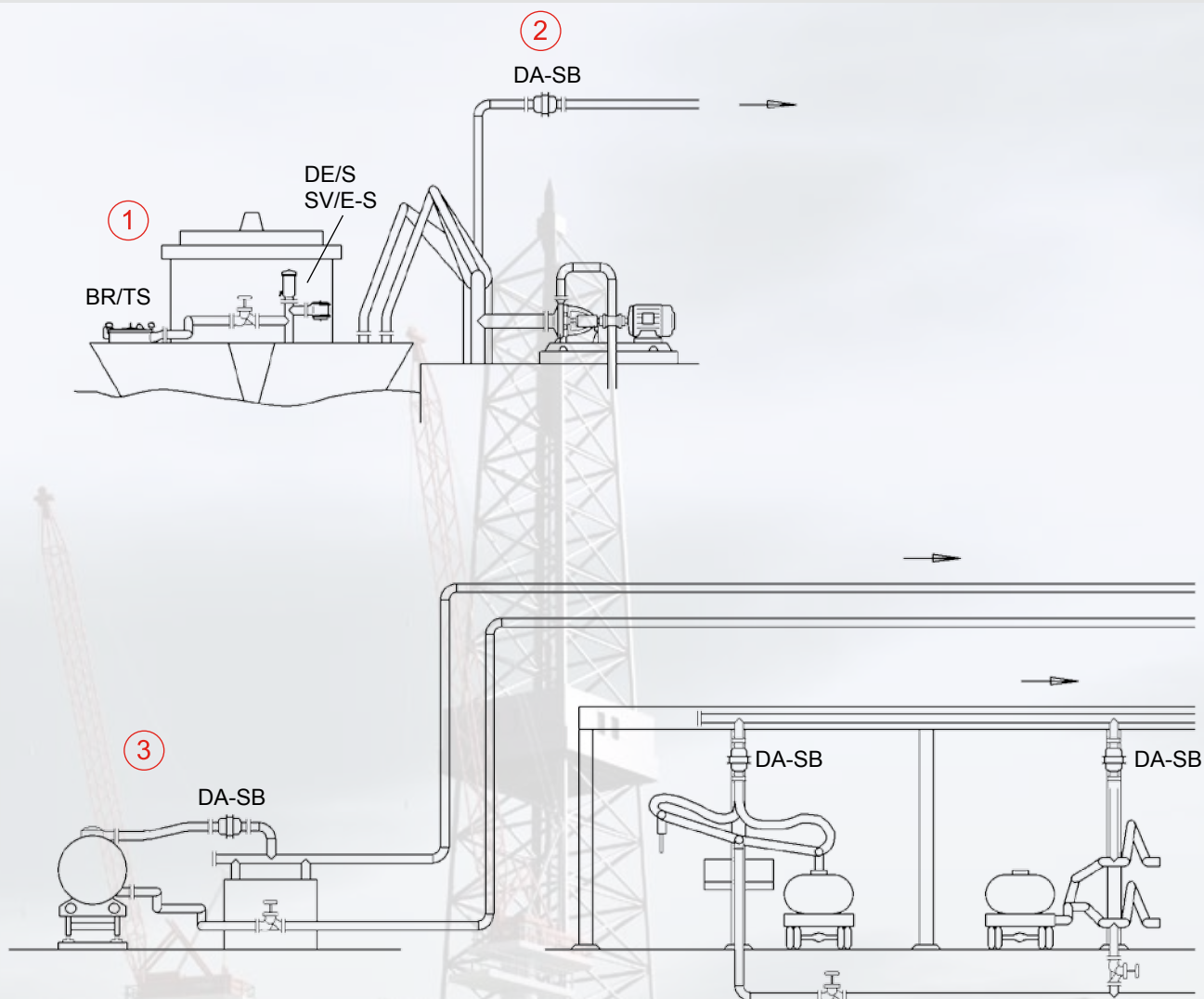
Nicht im Bild: Sicherheits- (Druckhalte-) Ventile VD/SV (→ Kapitel 5) für Silos mit Polyethylengranulat.





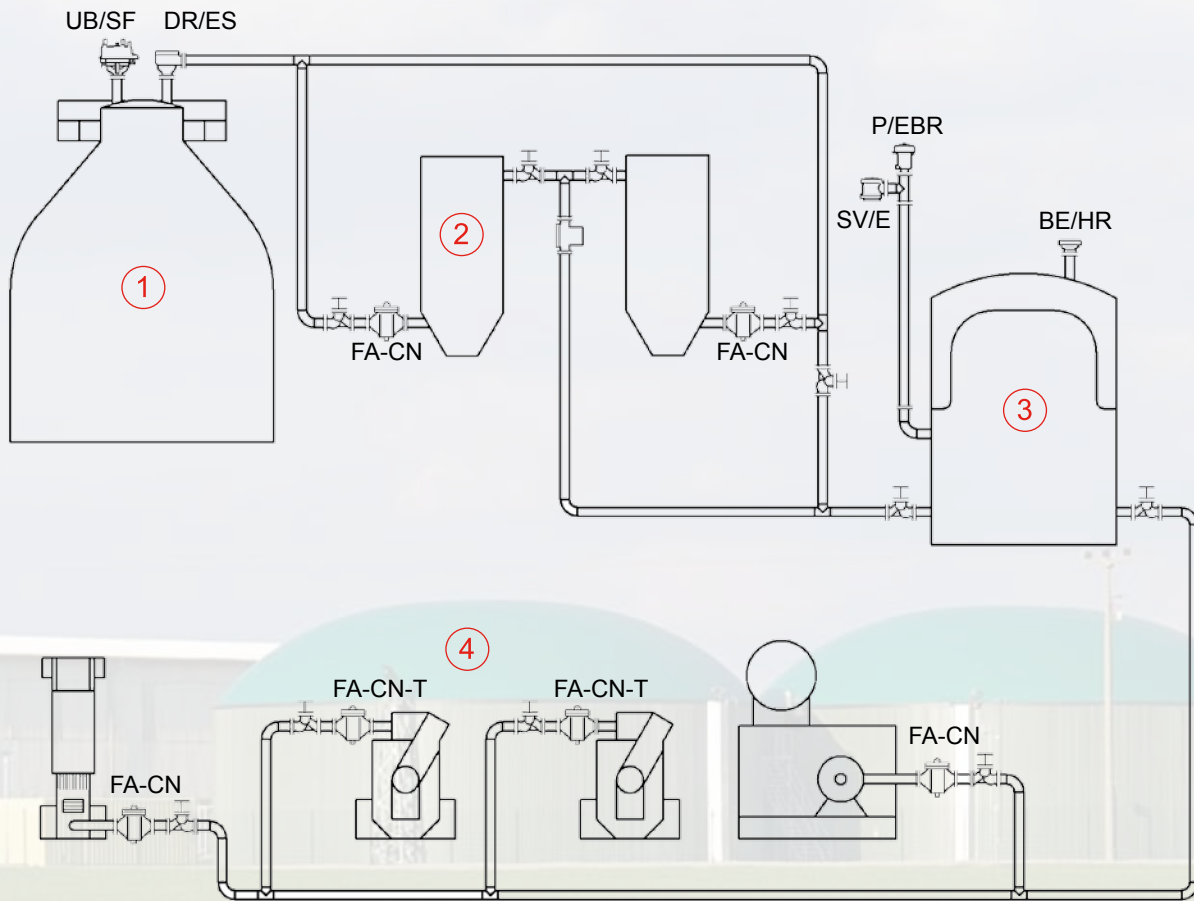
- ① Ausrüstung von Hochfackeln oder Bodenfackeln mit Detonationssicherungen DA-SB-T (→ Kapitel 4)
- ② Ausrüstung des Notentlüftungsmastes mit deflagrations- und dauerbrandsicherem Ent- und Belüftungsventil VD/SV-HRL (→ Kapitel 7)
- ③ Schutz der Gasometer mit Detonationssicherung DR/SBW (→ Kapitel 4) in der Gaszufuhr und dauerbrandsicheren Ent- und Belüftungshaube BE/HR (→ 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 stabilisiertem Brennen auf der Flammensicherung.





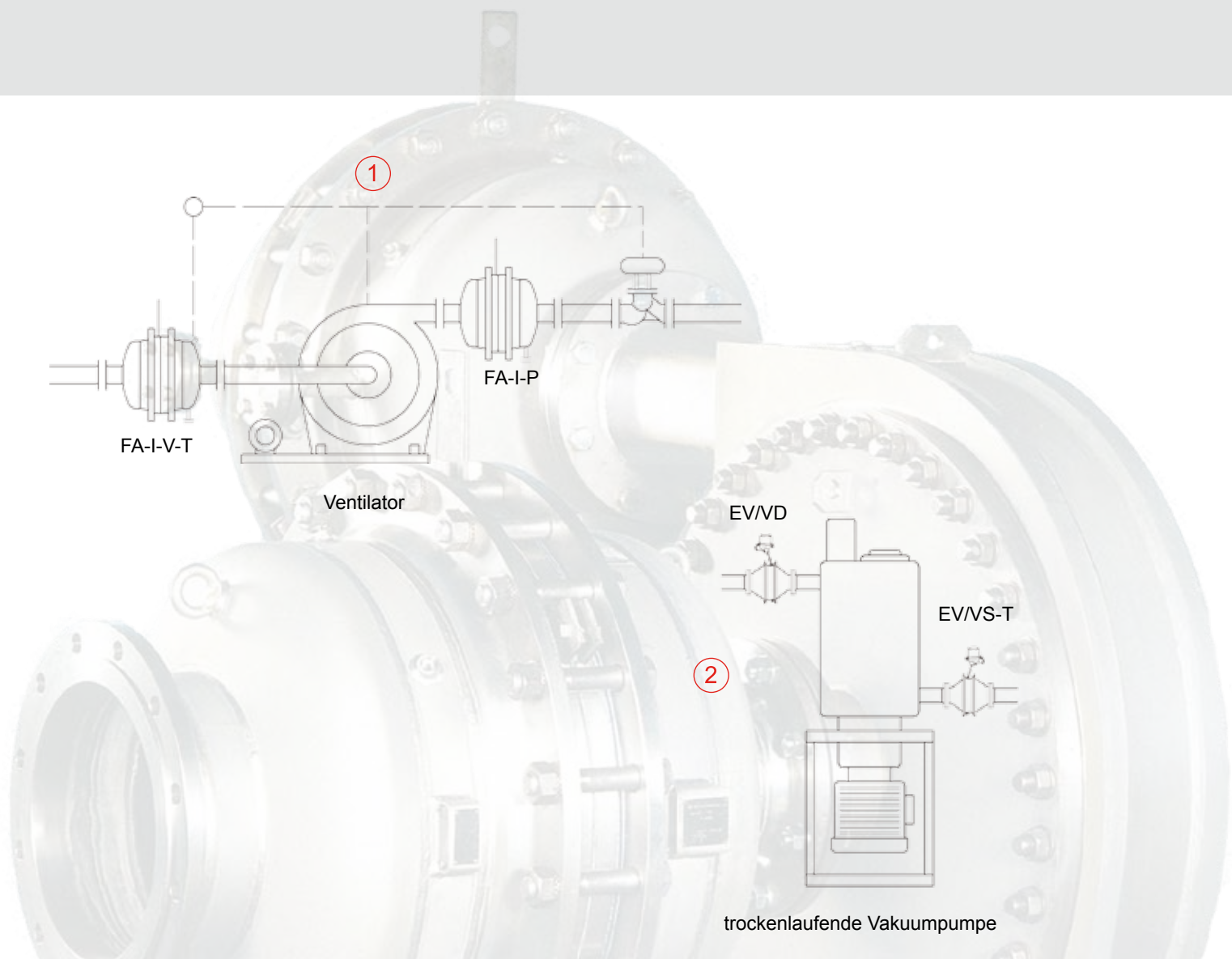
- ① Ausrüstung der Tankschiffe für brennbare Produkte / Chemikalienschiffe mit Detonationssicherungen BR/TS (→ Kapitel 4) am Einzeltank, dauerbrandsicheren Hochgeschwindigkeitsventilen DE/S (→ Kapitel 7) und explosionsicheren Unterdruckventilen SV/E-S (→ Kapitel 7)
- ② Detonationssicherer Anschluss der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

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 frost-sicherem Über-/Unterdruckventil UB/SF (→ Kapitel 7) und mit Detonationssicherungen DR/ES (→ Kapitel 4) in der Gassammelleitung
- ② Absicherung der Entschwefler für erhöhte Temperatur und erhöhten Druck mit geeigneten Deflagrationssicherungen FA-CN, FA-CN-T bzw. FA-E (→ Kapitel 3)
- ③ Absicherung des zwischengeschalteten Gasometers in der Ent- und Belüftungsleitung mit flammendurchschlagsicherer Ent- und Belüftungsarmatur BE/HR (→ 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, Blockheizkraftwerk und Dieselmotoraggregate 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 oder DR/ES (→ Kapitel 4) eingesetzt werden.





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.

## Flammendurchschlagsicherungen

### Deflagrationssicherungen, Endarmaturen.....Kapitel 2



Be- und Entlüftungshauben, Dauerbrandsicherungen, Deflagrationssicherungen

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

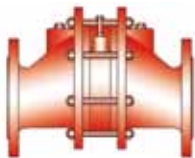
Nennweiten: ½“ bis 800 (32“)

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





## Ventile

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



Überdruckventile, Unterdruckventile, kombinierte Über-/Unterdruckventile, Membranventile,  
Pilotgesteuertes Ventile  
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



Sicherheitsbodenauslassventil .....Kapitel 8  
Peil- und Probenahmeausrüstung,  
Absauganlage, Schwimmdachentwässerungsanlage,  
Schwimmdachbelüftungsventile, Skim-Anlage,  
Lufttrocknungsaggregat, Zapf- und Entlüftungsventil, Bodenablauf,  
Service und Ersatzteile

Sicherheitsarmaturen dienen der Vermeidung von Schadensfällen. Bereits bei der Planung sind die Anforderungen so zu definieren, dass die geeignete Armatur spezifiziert wird. Nach der Lieferung und Inbetriebnahme muss die Funktion jederzeit gewährleistet sein. Der Einsatz von PROTEGO® Armaturen erfordert Leistungen im Vorfeld, die Begleitung bei der Inbetriebnahme und qualifizierte Wartung für den langjährigen problemlosen Betrieb.



## Technische 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. Standardmäßige und maßgeschneiderte Lösungsvorschläge werden nach den jeweils aktuellen Regelwerken und Erkenntnissen – Stand der Technik – erarbeitet.

## Schulung

Mit Fortbildungsveranstaltungen und regelmäßigen Schulungen für die Mitarbeiter unserer Kunden aus dem In- und Ausland stellen wir sicher, dass der aktuelle Stand der Technik in der Anlagenplanung berücksichtigt wird. Für die Schulungen in Theorie mit Technischen Grundlagen oder Anwendungsbeispielen und Praxis mit Einbau und Wartung von PROTEGO® Armaturen veranstalten wir regelmäßig Seminare. Die Seminare können sowohl in unserem Hause stattfinden als auch vor Ort bei den Kunden.

## Einbau und Wartung

Neben der eigentlichen Produktqualität nimmt die Wartung und Instandhaltung einen hohen Stellenwert ein. Qualifizierte Betriebs- und Wartungsanleitungen sind für geschulte Fachmonteure ausreichend, um die Instandhaltung durchzuführen. 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 ausreichend auf die Aufgaben vorbereitet wurde. Geschulte Fachbetriebe erhalten ein Zertifikat und sind autorisiert, Instandhaltungsaufgaben an PROTEGO® Armaturen durchzuführen. Wir nennen Ihnen gerne Ansprechpartner in Ihrer Region.

## Forschung und Entwicklung

Unser F&E-Zentrum dient der Entwicklung und Optimierung von Ausrüstungsteilen und Geräten zur Absicherung gegen unzulässigen Über- und Unterdruck, gegen Deflagrationen, Detonationen und Brände. Das PROTEGO® Forschungs- und Entwicklungszentrum steht ebenfalls für kundenspezifische Sonderentwicklungen und allgemeine Forschungsvorhaben zur Verfügung.

## Ersatzteildienst

Sowohl im Stammhaus als auch in den weltweiten Stützpunkten halten wir für Sie Original-Ersatzteile bereit. Originalteile und die regelmäßige Wartung, abgestimmt auf die jeweiligen Betriebsverhältnisse, sind Voraussetzung für einen störungsfreien Betrieb.



### Regelwerke und Gesetze

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

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)

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

97/23/EG Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 29. Mai 1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Druckgeräte (Druckgeräterichtlinie)

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

1999/31/EG Richtlinie des Rates vom 26. April 1999 über Abfalldeponien

91/271/EWG Richtlinie vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser

Betriebssicherheitsverordnung: Verordnung zur Rechtsvereinfachung im Bereich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, der Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und der Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes. (BetrSichV; 2002)

Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt (Produktsicherheitsgesetz – ProdSG, 08.11.2011)

Explosionsschutzverordnung: Elfte Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (11. ProdSV; 2011)

### 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-Stahl tanks 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, 2010

EN 12874 Flammendurchschlagsicherungen: Leistungsanforderungen, Prüfverfahren und Einsatzgrenzen, 2001

EN 1127-1 Explosionsfähige Atmosphären - Explosionsschutz - Teil 1: Grundlagen und Methodik, 2011

EN 1012-2 Kompressoren und Vakuumpumpen - Sicherheitsanforderungen - Teil 2: Vakuumpumpen, 2009

EN 746-2 Industrielle Thermoprozessanlagen – Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme, 2010

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

EN 13463-1 Nichtelektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen – Teil 1: Grundlagen und Anforderungen, 2009

EN 13463-5 Nichtelektrische Geräte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen – Teil 5: Schutz durch konstruktive Sicherheit 'c', 2011

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

EN 60079-0: Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 0: Geräte - Allgemeine Anforderungen, 2012

EN 60079-10-1 Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 10-1: Einteilung der Bereiche - Gasexplosionsgefährdete Bereiche, 2009

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

API STD 2000 5th ed. - Venting Atmospheric and Low-Pressure Storage Tanks, Nonrefrigerated and Refrigerated, 1998

API Publ 2210 3rd ed. , Flame Arresters for Vents of Tanks Storing Petroleum Products, 2000

API Publ 2028 2nd ed. , Flame Arresters in Piping, 1991

API Bulletin 2521, Use of Pressure-Vacuum Vent Valves for Atmospheric Pressure Tanks to Reduce Evaporation Loss, 1993

ANSI/UL 525 6th ed. Standard for Flame Arresters, 1994

ASTM F1273-91, Standard Specification for Tank Vent Flame Arresters, Reapproved 2007

NFPA 30 Flammable and Combustible Liquids Code, 2012 ed.

NFPA 36 Standard for Solvent Extraction Plants, 2013 ed.

NFPA 59A Standard for the Production, Storage, and Handling of Liquefied Natural Gas (LNG), 2013 ed.

NFPA 68, Venting of Deflagrations, 2013 ed.

NFPA 69 Standard on Explosion Prevention Systems, 2014 ed.

NFPA 497 Recommended Practice for the Classification of Flammable Vapors and of Hazardous Locations for Electrical Installations in Chemical Process Areas, 2012 ed.

HSG176 The storage of flammable liquids in tanks, 2009

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

### Technische Regeln

TRbF 30 Füllstellen, Entleerstellen und Flugfeldbetankungsstellen, 2002

TRBS 2152 Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre (Teil 1 und 2), Bundesanzeiger Nr. 103 A, 2006

TRbF 20 Lager, 2002

VdTÜV-Merkblatt Tankanlagen 967, 2012

TRBS 2153 Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen, 2009

TRBS 3151 Vermeidung von Brand-, Explosions- und Druckgefährdungen an Tankstellen und Füllanlagen zur Befüllung von Landfahrzeugen, 2012

Sicherheitstechnische Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb von Biogasanlagen, Runderlass, Bundesverband der landw. Berufsgenossenschaften e.V. , 2002

BGR 104 Explosionsschutzregeln: Regeln für das Vermeiden der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung, 2009

VDI 3479, Emissionsminderung Raffinerieerferne Mineralöltanklager, 2010

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

AO 8.06/77 Explosionsschutz beim Herstellen und Verarbeiten von Gärungsspiritus (Alkohol-Merkblatt), Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten

NFPA 67 Guide on Explosion Protection for Gaseous Mixtures in Pipe Systems, 2013 ed.

#### Technische Literatur (Auswahl)

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

Lexikon Explosionsschutz, Sammlung definierter Begriffe, Berthold Dyrba, Carl Heymanns Verlag (2006)

6. Nachtrag zu Sicherheitstechnischen Kennzahlen brennbarer Gase und Dämpfe (K. Nabert, G. Schön), Deutscher Eichverlag GmbH, Braunschweig 1990

CHEMSAFE, Die Datenbank für bewertete sicherheitstechnische Kenngrößen, PTB, Fachlabor 3.31

Schampel K.: Flammendurchschlagsicherungen, Expert Verlag, 1988

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### PROTEGO® Veröffentlichungen

Absicherung der Abblaseleitung eines Sicherheitsventils durch eine Deflagrationsensicherung; 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

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

FLAME ARRESTERS; Testing and applying flame arresters; Dr. M. Davies/Dr. T. Heidermann; INDUSTRIALFIRE JOURNAL, 2011

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

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

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



für Sicherheit und Umweltschutz

# Anhang

## Glossar

<b>Begriff</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Quelle</b>
Akkumulation	erlaubte Drucksteigerung zwischen MAWP und Ventildruck beim Abblasen des Ventils	ISO 23251 - 3.1
Ansprechdruck	der vorgegebene Druck, bei dem ein Ventil unter Betriebsbedingungen zu öffnen beginnt (es ist der Überdruck auf der Ventileintrittsseite, bei dem sich die Kräfte, die das Ventil unter den spezifischen Betriebsbedingungen öffnen, mit den Kräften, die den Ventilteller auf dem Sitz halten im Gleichgewicht befinden)	-
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
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	-
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 angegeben 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	-
Beschichtung	Korrosionsanstrich mit definierter Schichtdicke	-
Betriebsdruck	der Betriebsdruck ist der bei normalen Betriebsbedingungen im System herrschende Druck, normale Variationen inbegriffen	ISO 23251 - 3.49
Betriebstemperatur	die im Nennbetrieb erreichte Temperatur des Betriebsmittels	EN 13237 - 3.106
Bi-direktionale Flammendurchschlagsicherung	eine 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 vorhersehbaren Betriebsbedingungen brennbaren Dampf erzeugen kann (EN 60079-10:1996)	EN 13237 - 3.45
brennbares Material	Material, das brennbares Gas, brennbaren Dampf oder brennbaren Nebel erzeugen kann oder selbst brennbar ist (EN 60079-10:1996)	EN 13237 - 3.46
brennbarer Stoff	Stoff in Form von Gas, Dampf, Flüssigkeit, Feststoff oder Gemischen davon, der bei Entzündung eine exotherme Reaktion mit Luft eingehen kann (EN 1127-1:1997)	EN 13237 - 3.48
brennbares Gas oder brennbarer Dampf	Gase oder Dämpfe, die in bestimmten Mischungsverhältnissen mit Luft explosionsfähige Gasatmosphäre bilden (EN 60079-10:1996)	EN 13237 - 3.44
Dauerbrand	stabilisiertes Brennen für eine unbestimmte Zeit	ISO 16852 - 3.6



Dauerbrandsicherung	eine Flammendurchschlagsicherung, die einen Flammendurchschlag während und nach dem Dauerbrand verhindert	ISO 16852 - 3.6
Deflagration	Explosion, die sich mit Unterschallgeschwindigkeit fortpflanzt (EN 1127-1:1997)	EN 13237 - 3.15
Deflagrationssicherung	eine 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 - 3.18
Detonationssicherung	eine Flammendurchschlagsicherung, die einen Flammendurchschlag bei Detonationen verhindert. Sie kann als Endsicherung oder Rohrsicherung ausgebildet sein	ISO 16852 - 3.15
Druck	Die in dieser Norm für den Druck verwendete Einheit ist das bar (1 bar = 10000 Pa) . Der Druck wird als Überdruck (bezogen aus Atmosphärendruck) oder als Absolutdruck angegeben, wie jeweils zutreffend	ISO 4126 - 3.2
dynamische Flammendurchschlagsicherung (Hochgeschwindigkeitsventil)	ein Druckentlastungsventil, das Nenn-Strömungsgeschwindigkeiten oberhalb der Flammenausbreitungsgeschwindigkeit des brennbaren Gemisches aufweist und somit den Flammendurchschlag verhindert	ISO 16852 - 3.18
Einstelldruck	eingestellter statischer Eingangsdruck, bei dem das Druckausgleichsventil auf dem Prüfstand öffnet	ISO 28300 - 3.19
Einstellunterdruck	Unterdruck, bei dem die Unterdruckentlastungseinrichtung erstmals öffnet	EN 14015 - 3.1.4
Endsicherung	eine Flammendurchschlagsicherung, die nur mit einer Rohrverbindung ausgerüstet 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
Ent- und Belüftungshaube	Endarmatur zur freien Ent- und Belüftung von Anlagenteilen. Die Armatur kann flammendurchschlagsicher ausgeführt sein	-
Ent- und Belüftungsrohre	Rohre für Ventile mit Rohrleitungsanschluss	EN 14015 - 3.1.45
Ent- und Belüftungssystem	System, bestehend aus Rohrleitung und Armaturen zur freien Ent- und Belüftung von Anlagenteilen	-
Entlastung in die Atmosphäre	Entlastung von Dämpfen und Gasen in die Atmosphäre durch Entlüftungsarmaturen	ISO 23251 - 3.4
Explosion	plötzliche Oxidations- oder Zerfallsreaktion mit Anstieg der Temperatur, des Druckes oder beider gleichzeitig, siehe EN 1127-1:1997	ISO 16852 - 3.7
Explosionsfähige Atmosphäre	Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben unter atmosphärischen Bedingungen, in dem sich der Verbrennungsvorgang nach erfolgter Entzündung auf das gesamte unverbrannte Gemisch überträgt	EN 1127 - 3.17
explosionsgefährdeter Bereich	Bereich, in dem eine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt oder erwartet werden kann, und zwar in solchen Mengen, dass besondere Maßnahmen hinsichtlich der Bauweise, der Installation und der Verwendung von Geräten erforderlich sind	EN 13237 - 3.55



# Anhang

## Glossar

Explosionsgrenzen	Grenzen des Explosionsbereiches (EN 1127-1:1997)	EN 13237 - 3.29
flammendurchschlagsicher	Eigenschaft einer Einrichtung einen Flammendurchschlag zu verhindern	-
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 ermöglichen, 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 eines FLAMMENFILTERS®	-
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	ISO 23251 - 3.34
Flammensicherung	Flammensperrenkäfig mit Flammensperrensatz	-
Flammensperre	Bandsicherung	-
Flammensperrenkäfig	Gehäuse für den Flammensperrensatz inklusive Einsatzringe	-
Flammensperrensatz	Kombination aus Flammensperren und Zwischenlagen	-
Flammensperrenspaltweite	Flammensperren weisen mehr oder weniger dreieckige Querschnitte auf. Die Flammensperrenspaltweite ist die Dreieckshöhe einer Flammensperre	-
Flammpunkt	niedrigste Temperatur, bei der unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen eine Flüssigkeit brennbares Gas oder brennbarer Dampf in solcher Menge abgibt, dass bei Kontakt mit einer wirksamen Zündquelle sofort eine Flamme auftritt (EN 1127-1:1997)	EN 13237 - 3.49
Flüssigkeitsvorlage	eine Flammendurchschlagsicherung, die eine Flüssigkeit als Sperrschicht gegen eine Flammenfortpflanzung benutzt	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	eine Flammendurchschlagsicherung, die das flüssige Produkt, verbunden mit einem Rückschlagventil, zur Bildung einer Sperre gegen einen Flammendurchschlag verwendet	ISO 16852 - 3.19.2
gefährliche explosionsfähige Atmosphäre	explosionsfähige Atmosphäre, die bei Explosion zu Schaden führt	EN 1127 - 3.19
Gegendruck	der Gegendruck ist der Überdruck auf der Austrittsseite beim Abblasen ( $p_a = p_{ae} + p_{af}$ )	DIN 3320 - 58
Gehäuse	Umschließung eines Produktes oder einer Komponente	-

Gehäuse der Flammendurchschlagssicherung	der Teil einer Flammendurchschlagssicherung, 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	als „Geräte“ gelten 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 1127 - 3.5
Geräteklasse	innerhalb einer Gerätegruppe stellt eine Klasse die Klassifizierung hinsichtlich des erforderlichen Maßes an Sicherheit dar (Siehe A.6.)	EN 13237 - 3.26
Heizmantel	abgeschlossener Raum zur Beheizung eines Gerätes, welches das Gerät ganz oder teilweise umschließt	-
Hub	Weg des Ventiltellers aus der Geschlossenstellung heraus	ISO 4126 - 3.3
Inertgas	nichtbrennbares Gas, das die Verbrennung nicht fördert und nicht reagiert, um ein brennbares Gas zu bilden	EN 13237 - 3.68
Inertisierung	Zufügen inerter Stoffe zur Verhinderung des Entstehens explosionsfähiger Atmosphäre	EN 1127 - 3.21
instabile Detonation	eine Detonation ist während des Übergangs des Verbrennungsvorgangs von einer Deflagration in eine stabile Detonation instabil. 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	EN 13237 - 3.78
integrierter Temperatursensor	Temperatursensor, der vom Hersteller der Flammendurchschlagssicherung in eine Flammendurchschlagssicherung integriert wird, um im Brandfall ein Signal für die Aktivierung von Gegenmaßnahmen bereit zu stellen	ISO 16852 - 3.24
Komponenten	Als „Komponenten“ werden solche Bauteile bezeichnet, die für den sicheren Betrieb von Geräten und Schutzsystemen erforderlich sind, ohne jedoch selbst eine autonome Funktion zu erfüllen	EN 1127 - 3.2
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	-



# Anhang

## Glossar

Leerhebesicherung	Sicherung die ein Leersaugen einer Flüssigkeitsdetonations-sicherung 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 - 3.47
maximaler Explosionsdruck	unter vorgegebenen Versuchsbedingungen ermittelter Druck, der in einem geschlossenen Behälter bei der Explosion einer bestimmten explosionsfähigen Atmosphäre auftritt	EN 14460 - 3.7
maximal zulässiger Explosionsdruck	berechneter maximaler Explosionsdruck, dem die Ausrüstung standhält	EN 14460 - 3.8
maximale Betriebstemperatur	höchste Temperatur, die erreicht wird, wenn ein Gerät oder Schutzsystem unter dessen vorgesehenen Betriebsbedingungen betrieben wird	EN 13237 - 3.83
Membranventil	Ventil dessen beweglicher Ventiltteil aus einer Membran besteht	-
Nennweite	(DN) eine numerische Größenbezeichnung, welche für alle Bauteile eines Rohrsystems benutzt wird, für die nicht der Aussendurchmesser oder die Gewindegröße angegeben werden. Es handelt sich um eine gerundete Zahl, die als Nenngröße dient und nur näherungsweise mit den Fertigungsmaßen in Beziehung steht	-
Nicht vermaßbarer Typ (statische Flammendurchschlagsicherung)	eine Flammendurchschlagsicherung, bei der die flammenlöschenden Spalte der Flammensperre nicht technisch vermaßt dargestellt, gemessen oder kontrolliert werden können (z.B. ungeordnete Strukturen wie Maschengewirke, Sintermetalle und Kiestöpfe)	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 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. Die MESG ist eine Eigenschaft des jeweiligen Gasgemisches, siehe EN 1127-1: 1997. Anmerkung: In IEC 60079-1 A sind die Prüfanordnung und die Prüfmethode festgelegt	-
Not-Ent- und/oder - Belüftung	Entlüftung im Brandfall oder Ent- bzw. Belüftung bei Fehlfunktion von Tankeinrichtung	EN 14015 - 3.1.37
Not-Entlüftungsventile	Überdruckventile für Überdruckausgleich im Störfall	-
Obere Explosionsgrenze (OEG)	Obere Grenze des Explosionsbereiches	EN 1127 - 3.9

Öffnungsdruck	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	Drucksteigerung über dem Ansprechdruck, üblicherweise als Prozentsatz des Ansprechdrucks ausgedrückt, bei dem das Sicherheitsventil den vom Hersteller festgelegten Hub erreicht	ISO 4126 - 3.2.3
Peil- und Probenahmeverrichtung	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	die Benennung „Produkt“ umfasst Geräte, Schutzsysteme, Vorrichtungen, Komponenten und ihre Kombinationen sowie Software nach der Definition in 3.4.2 von EN ISO 9000:2000 (EN 13980:2002)	EN 13237 - 3.95
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 Schwenkrohranlage	-
Rohrsicherung	eine Flammendurchschlagsicherung, die an jeder Seite der Flammensperre mit einer Rohrverbindung ausgerüstet ist	ISO 16852 - 3.22
Rückschlagventil	Ventil, das einen 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 - 3.64
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 - 3.2.4





# Anhang

## Glossar

Schließdruckdifferenz	Differenz zw. Ansprechdruck und Schließdruck, üblicherweise als Prozentsatz des Ansprechdruckes ausgedrückt	-
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	als „Schutzsysteme“ werden alle Vorrichtungen mit Ausnahme der Komponenten der vorstehend definierten Geräte bezeichnet, die anlaufende Explosionen umgehend stoppen und / oder den von einer Explosion betreffenden Bereich begrenzen sollen und als autonome Systeme gesondert in den Verkehr gebracht werden	EN 1127 - 3.36
Schwenkrohranlage	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
Sicherheitsabsperrenteil	Ein Sicherheitsabsperrenteil ist eine Armatur, die durch selbsttätiges Schließen die Überschreitung eines vorbestimmten Überdruckes verhindern soll	DIN 3320 - 2
Sicherheitsventil	ein Ventil, das 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, wenn wieder normale Arbeitsdruckbedingungen hergestellt sind, verhindert	ISO 4126 - 3.1
Stabile Detonation	eine 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 Flammendurchschlagsicherung	eine 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 - 3.73
Störung	Geräte, Schutzsysteme und Komponenten erbringen nicht die beabsichtigte Funktion	EN 1127 - 3.25
Stoßfang	Vorrichtung zur Reduzierung der kinetischen Energie einer Detonation	-
Stoßrohr	Vorrichtung zur Entkopplung von Stoßwelle und Flammenfront	-
Tank	Behälter oder bauliche Hülle, worin Materialien verarbeitet, behandelt oder gelagert werden	ISO 23251 - 3.80

tatsächlicher Ausflussmassenstrom	Der tatsächliche Ausflussmassenstrom ist der durch Messung ermittelte Ausflussmassenstrom	DIN 3320-75
Tauchrohr	Einleitungsrohr in das Vorlagemedium einer Tauchsicherung	-
Tauchsicherung	eine 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 scheibenförmigen Verschluss und axialer Führung	-
Temperaturfühler	Temperatursensor	-
Temperaturklasse	Einteilung von Geräten, Schutzsystemen oder Komponenten für explosionsfähige Atmosphären entsprechend ihrer maximalen Oberflächentemperatur	EN 13237 - 3.111
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 Betriebsmittel verwendet wird (IEV 826-01-04) (IEC 60204-32:1998) Anmerkung: Bei der Anwendung der Richtlinie 94/9/EG wird nur Luft betrachtet	EN 13237 - 3.2
Untere Explosionsgrenze (UEG)	Untere Grenze des Explosionsbereiches	EN 1127 - 3.8
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	-
Verbrennungsluft	für die Verbrennung vom Fackelgas benötigte Luft	ISO 23251 - 3.19
vermaßbarer Typ (statische Flammendurchschlagsicherung)	eine Flammendurchschlagsicherung, bei der die flammenlöschenden Spalte der Flammesperre technisch vermaßt dargestellt, gemessen und kontrolliert werden können	ISO 16852 - 3.17.1
Volumensicherung	eine 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
wärmebedingte Belüftung	Unterdruckbelüftung durch atmosphärische Abkühlung des Tanks	ISO 28300 - 3.20
wärmebedingte Entlüftung	Überdruckentlüftung durch atmosphärische Erwärmung des Tanks	ISO 28300 - 3.21
Zapf- und Entlüftungsventil	flammendurchschlagsichere und nicht flammendurchschlagsichere Zapfhähne bzw. Ventile zur Ent- und Belüftung von Anlagenteile bzw. Produktentnahme	-



# Anhang

## Glossar

Zone 0	Bereich, in dem ständig, langfristig oder häufig einer explosionsfähige Atmosphäre aus einem Gemisch von Luft und einem brennbaren Stoff in Form von Gas, Dampf oder Nebel vorhanden ist	EN 13237 - 3.119-1
Zone 1	Bereich, in dem damit zu rechnen ist, dass bei Normalbetrieb gelegentlich eine explosionsfähige Atmosphäre aus einem Gemisch von Luft und einem brennbaren Stoff in Form von Gas, Dampf oder Nebel auftritt	EN 13237 - 3.119-2
Zone 2	Bereich, in dem nicht damit zu rechnen ist, dass bei Normalbetrieb eine explosionsfähige Atmosphäre aus einem Gemisch von Luft und einem brennbaren Stoff in Form von Gas, Dampf oder Nebel auftritt; wenn sie aber dennoch auftritt, dann nur kurzzeitig	EN 13237 - 3.119-3
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	EN 13237 - 3.119
Zündquelle	jede Quelle, die ausreichend Energie besitzt, die Verbrennung auszulösen (ISO 13702:1999)	EN 13237 - 3.62
Zündtemperatur (eines brennbaren Gases oder einer brennbaren Flüssigkeit)	die unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen ermittelte niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, bei der die Entzündung eines brennbaren Stoffes als Gas / Luft - oder Dampf / Luft - Gemisch eintritt	EN 1127 - 3.31
zündwilligste explosionsfähigste Atmosphäre	explosionsfähige Atmosphäre mit einer Konzentration an brennbaren Stoffen, die unter vorgeschriebenen Bedingungen die kleinste Energie für die Entzündung benötigt	EN 13237 - 3.87
Zwischenlage	Komponente, die auf und zwischen den Bandsicherungen einer Flammensicherung liegen	-



## Werkstoffe, Begriffe und Umrechnungsfaktoren

### Druck

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

### Temperatur

umwandeln von °C in °F	T <sub>F</sub> = 32 + 1,8 T <sub>C</sub>
	0°C = 32°F
	100°C = 212°F
umwandeln von °F in °C	T <sub>C</sub> = $\frac{5}{9}(T_F - 32)$
	0°F = -17,8°C
	100°F = 37,8°C

### 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	= Polyvinyliden fluorid
PFA	= Perfluoralkoxypolymer
FPM 70	= Fluorkautschuk
WS 3822	= Aramid und Anorganische Faserverstärkte Verbundwerkstoffe auf Perbunan-Basis (asbestfrei)
ECTFE	= Ethylen Chlorotrifluor Etylen
FEP	= Perfluoroethylen Propylen

<b>DN</b>	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100
-----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

<b>Inches</b>	1/4	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4
---------------	-----	-----	-----	---	-------	-------	---	-------	---	---

<b>DN</b>	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

<b>Inches</b>	5	6	8	10	12	14	16	18	20	24
---------------	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----

<b>DN</b>	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000
-----------	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------

<b>Inches</b>	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

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

### Volumen

1 cm <sup>3</sup>	= 0.06102 cu inch	1 cu inch	= 16,3870 cm <sup>3</sup>
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 <sup>3</sup>	= 35.315 cu ft	1 cu ft	= 0,028317 m <sup>3</sup>
	= 6.290 petr. barrels	1 petr. barrel	= 0,15899 m <sup>3</sup>

### 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 <sup>3</sup> /h	= 4.403 gal/min (US)	1 gal/min (US)	= 0,227 m <sup>3</sup> /h
	= 3.666 gal/min (UK)	1 gal/min (UK)	= 0,273 m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /h

### Drehmoment

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

### Dichte

1 kg/dm <sup>3</sup>	= 62.43 lb/cu ft	1 lb/cu ft	= 0,016 kg/dm <sup>3</sup>
----------------------	------------------	------------	----------------------------



## Projekt-Daten

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

## Tank/Behälter

<input type="checkbox"/> oberirdisch	Durchmesser	m	Auslegungsüberdruck	mbarg
<input type="checkbox"/> unterirdisch	Höhe	m	Auslegungsunterdruck	mbarg
	Isolierdicke	mm	Pumpen-Füllleistung	m³/h
	Höhe Auffangtasse	m	Pumpen-Entleerungsleistung	m³/h
	Inertgas	Inertisierungstufe	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

<input type="checkbox"/> Rohrleitungsarmatur	<input type="checkbox"/> horizontal	Abstand zur Zündquelle	m
<input type="checkbox"/> Endarmatur	<input type="checkbox"/> vertikal		

## Funktion

<input type="checkbox"/> Überdruck	<input type="checkbox"/> Dauerbrandsicherheit	<input type="checkbox"/> Temperaturüberwachung einseitig
<input type="checkbox"/> Unterdruck	<input type="checkbox"/> Kurzzeitbrandsicherheit	<input type="checkbox"/> Temperaturüberwachung beidseitig
<input type="checkbox"/> Über-/Unterdruck kombiniert	<input type="checkbox"/> Deflagrationssicherheit	<input type="checkbox"/> Differenzdrucküberwachung
<input type="checkbox"/> beidseitig flammendurchschlagsicher	<input type="checkbox"/> Detonationssicherheit	

## Armaturdaten

Nennweite DN	Volumenstrom $\dot{V}$	m³/h	Produktgasdichte	kg/m³
Nenndruck PN	Eintrittsflanschanschluss	DN	PN	Form
Ansprechüberdruck	mbarg	Austrittsflanschanschluss	DN	PN
Ansprechunterdruck	mbarg	max. zulässiger Druckverlust $\Delta p$	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:



für Sicherheit und Umweltschutz

[www.protego.com](http://www.protego.com)



## Kapitel 2



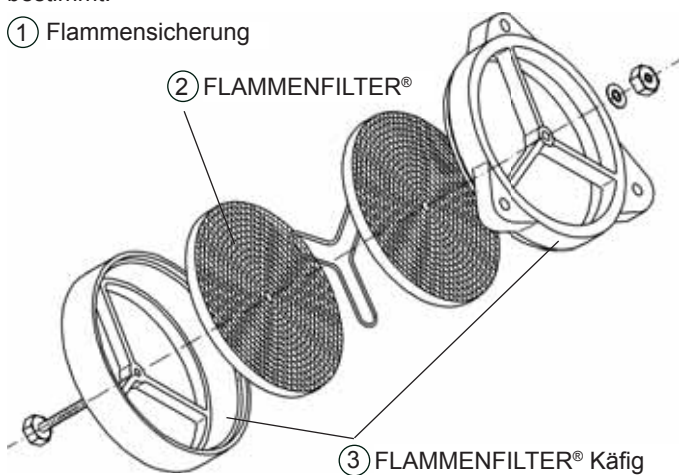
## Funktion und Beschreibung

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 Flammensperre 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.

① Flammensicherung



**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.

Bei nachströmendem Gemisch muss die Armatur auch gegenüber Dauerbrand sicher sein. **Deflagrations und dauerbrandsichere Ent- und Belüftungshauben** von PROTEGO® haben zusätzlich zur Flammensicherung ein Schmelzelement, das bei Dauerbrand auf dem FLAMMENFILTER® schmilzt und die Wetzerschutzhäube 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, FM, 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, FM
- **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  $\dot{V}$  (m<sup>3</sup>/h) und maximal zulässiger Druckverlust ( $\Delta p$  in mbar)

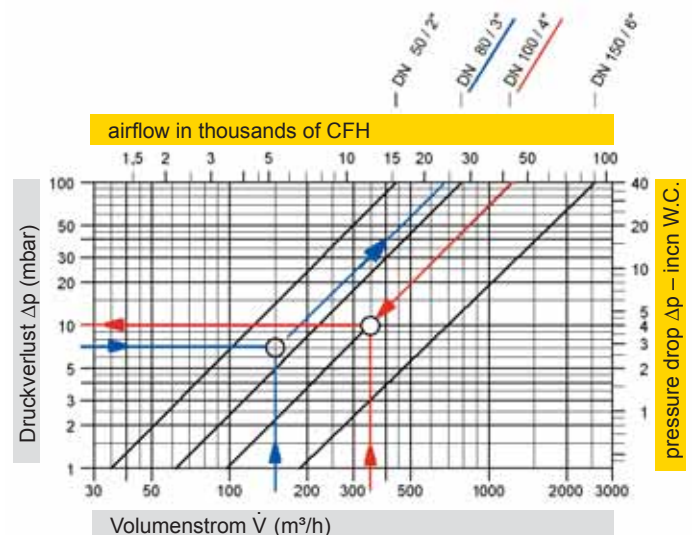
**Gesucht:** Nennweite der Ent- und Belüftungshaube (DN)

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

**Gegeben:** Volumenstrom  $\dot{V}$  (m<sup>3</sup>/h) und Nennweite der Rohrleitung (DN)

**Gesucht:** Druckverlust (Durchflusswiderstand) ( $\Delta p$  in mbar)

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









Hinweise zur Berechnung von Volumenstrom oder Dichteinfluss 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

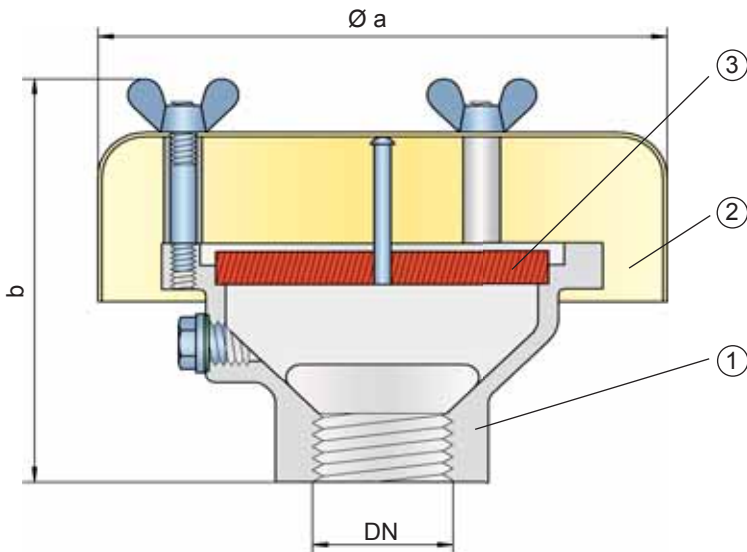
	Typ	Nennweite DN	Explosions- gruppe		Zulassungen	X = Ausführung für höhere Temperaturen	X = Heizmantel / Heizschlange	Seite
			ATEX	NEC				
Deflagrationssichere Ent- und Belüftungshauben								
	BE/AD	15 - 50 ½" - 2"	IIB3, IIC	C B	ATEX			64 - 66
	LH/AD	50 - 800 2" - 32"	IIB3, IIC	C B	ATEX FM	X		68 - 70
Deflagrations- und kurzzeitbrandsichere Ent- und Belüftungshauben								
	LH/AD-T	50 - 800 2" - 32"	IIB3, IIC	C B	ATEX FM	X		72 - 74
Deflagrations- und dauerbrandsichere Ent- und Belüftungshauben								
	EB	25 - 600 1" - 24"	IIA, IIB	D, B	ATEX			76 - 78
	BE/HK-E	20 - 80 ¾" - 3"	IIB1	-	ATEX		X	80 - 81
	BE/HR-E	80 - 100 3" - 4"	IIB1	-	ATEX		X	82 - 83





# 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 Deflagrationssicherung 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

## 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 1/2"	20 / G 3/4"	25 / G 1"	32 / G 1 1/4"	40 / G 1 1/2"	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	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C

**Tabelle 4: Materialauswahl**

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

**Tabelle 5: Anschlussart**

Rohrgewinde DIN ISO 228-1	DIN	andere Gewindeanschlüsse auf Anfrage
---------------------------	-----	--------------------------------------



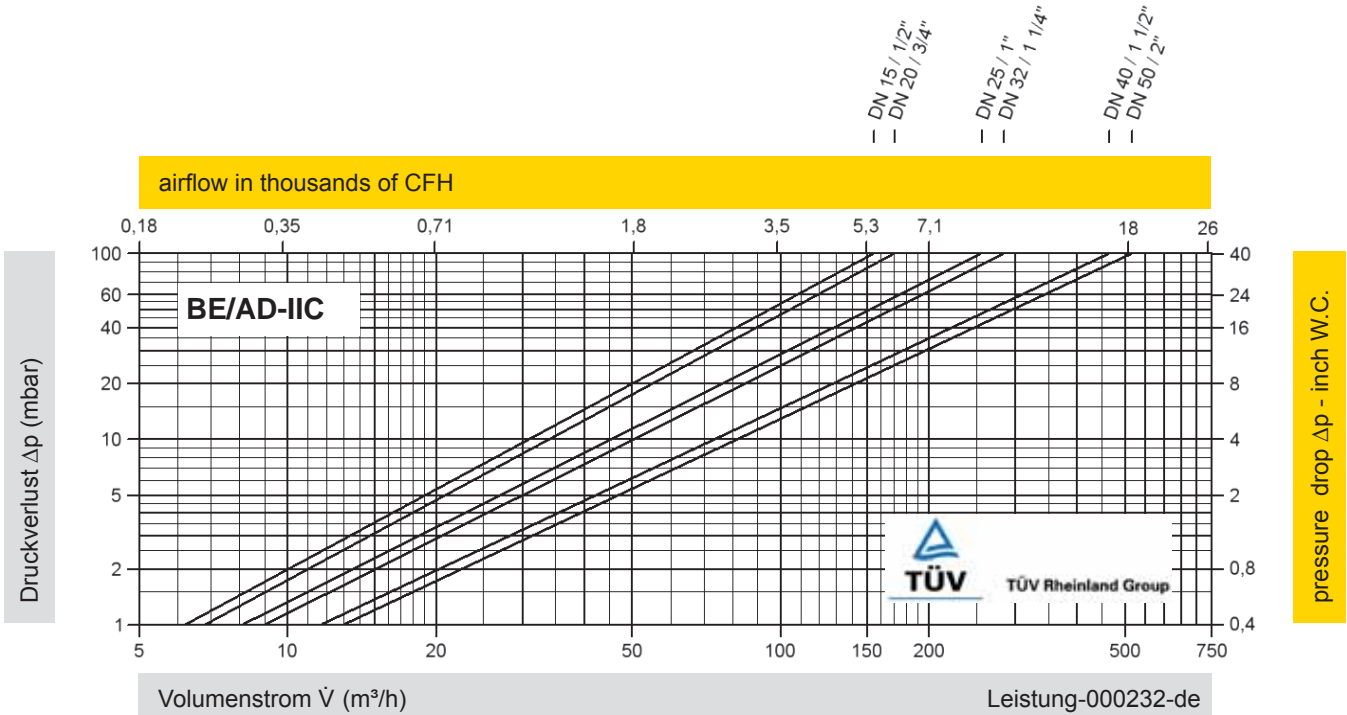
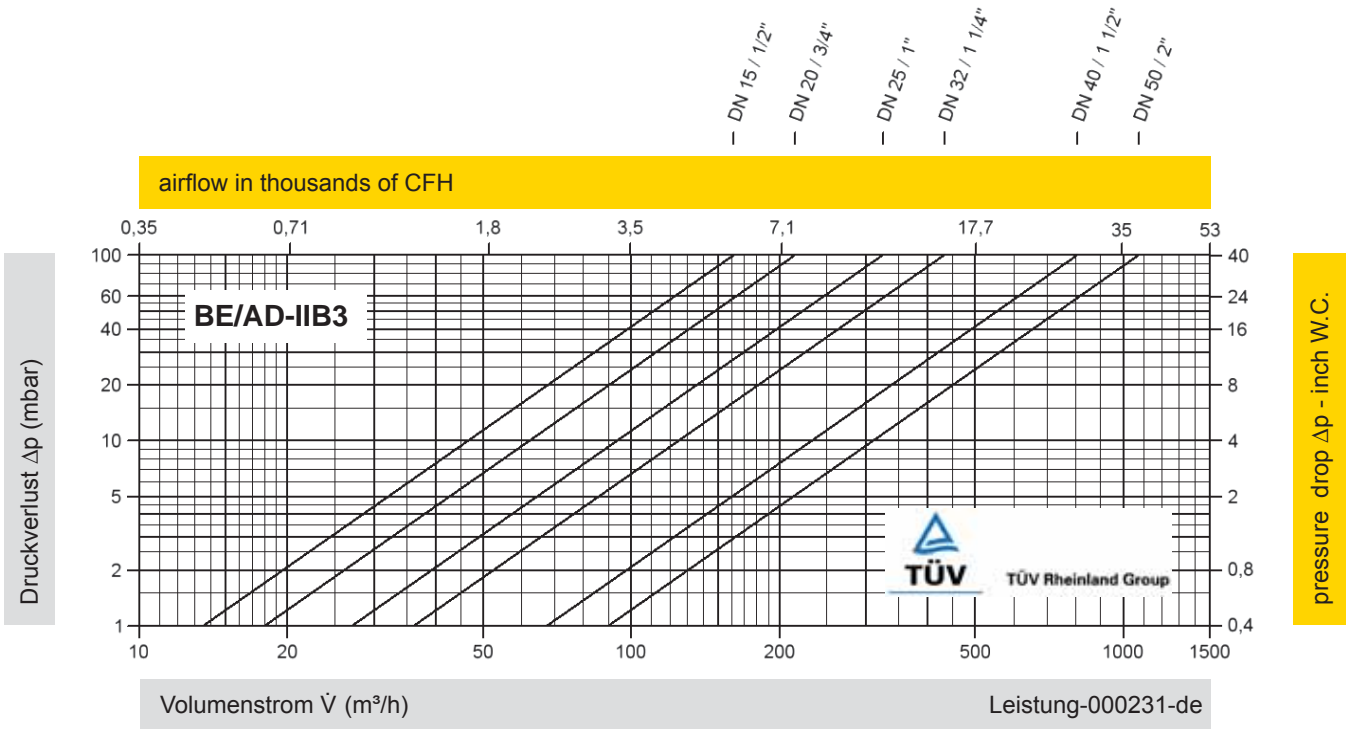
für Sicherheit und Umweltschutz



# Deflagrationssichere Ent- und Belüftungshaube

## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® BE/AD



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.



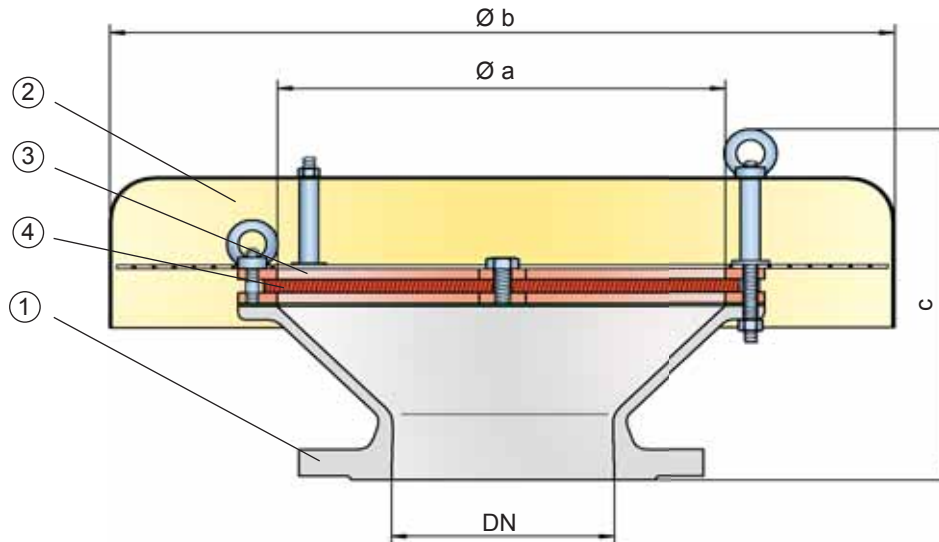




# Deflagrationssichere Ent- und Belüftungshaube

## PROTEGO® LH/AD

**FM Approvals**  
Specification Tested



### 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 atmosphärischen 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.

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

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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**

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	170	185
80 / 3"	150	240	180	195
100 / 4"	200	295	220	235
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	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C

**Tabelle 4: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	A	B	
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Abdeckhaube	Edelstahl	Edelstahl	
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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RF5F	ANSI	



für Sicherheit und Umweltschutz

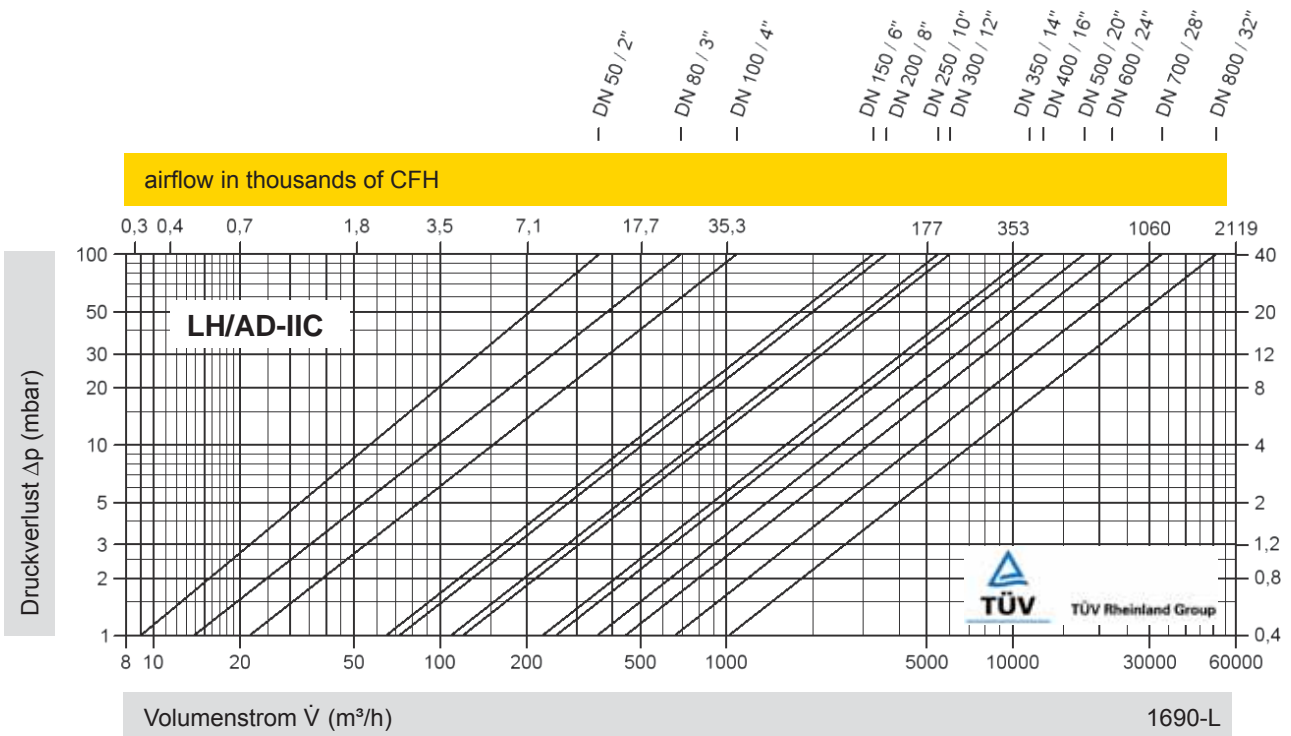
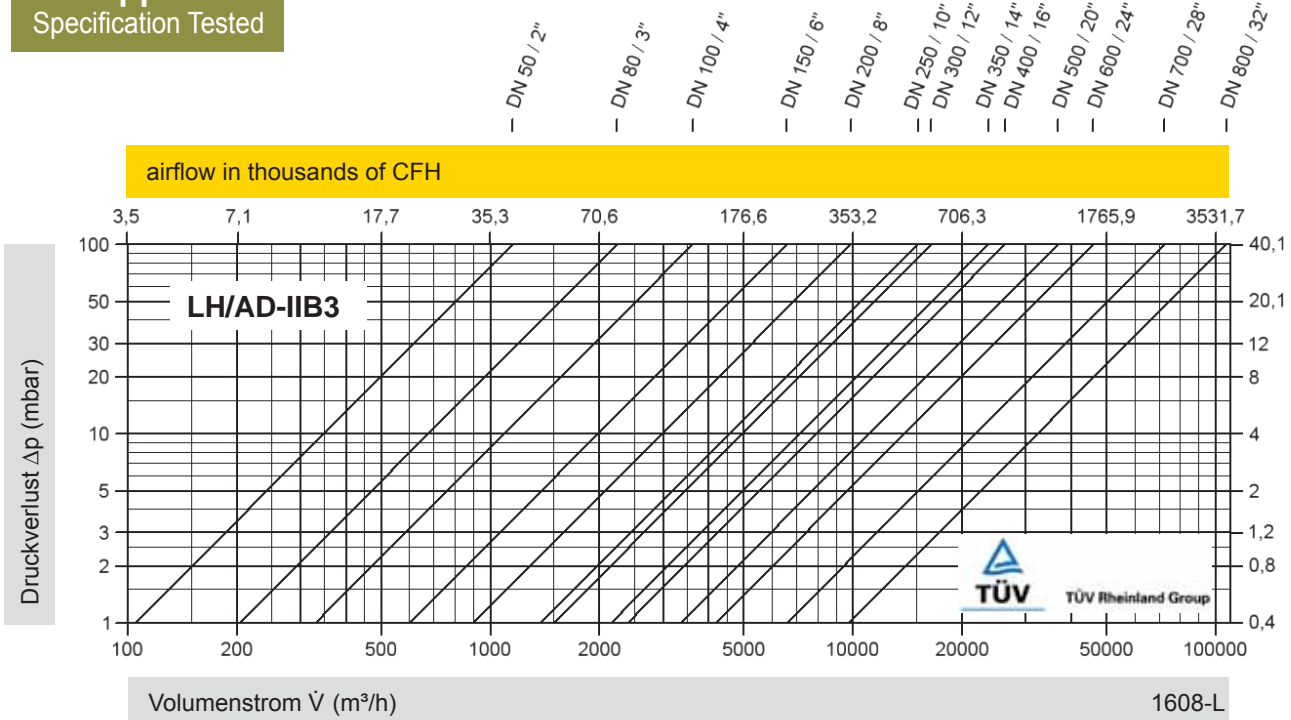


# Deflagrationssichere Ent- und Belüftungshaube

## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® LH/AD

**FM Approvals**  
Specification Tested



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

Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in  $m^3/h$  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.



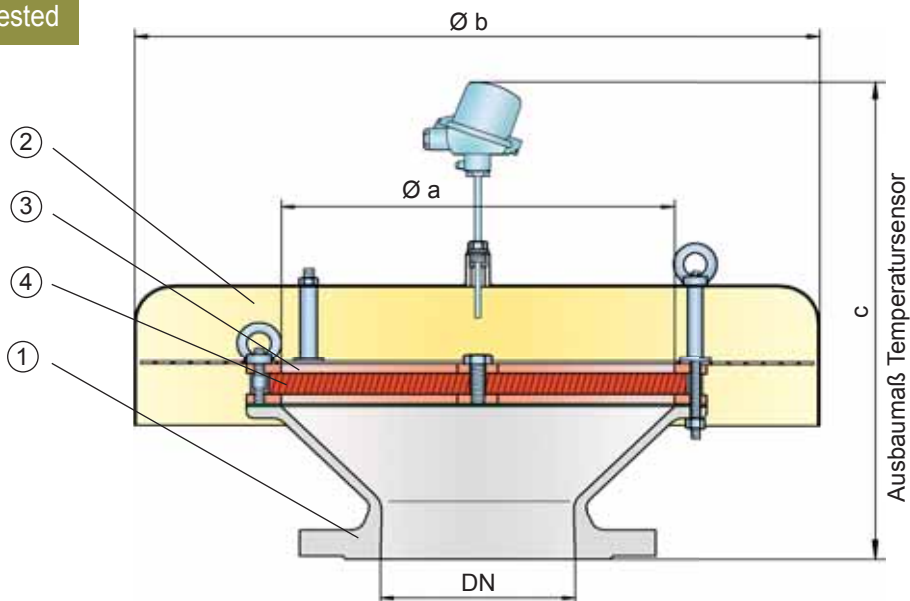




# Deflagrations- und kurzzeitbrandsichere Ent- und Belüftungshaube

PROTEGO® LH/AD-T

FM Approvals  
Specification Tested



## 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

## 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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	
< 0,5 mm	IIC	B	

**Tabelle 3: Angabe der max. Betriebstemperatur**

≤ 60°C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C

**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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



für Sicherheit und Umweltschutz

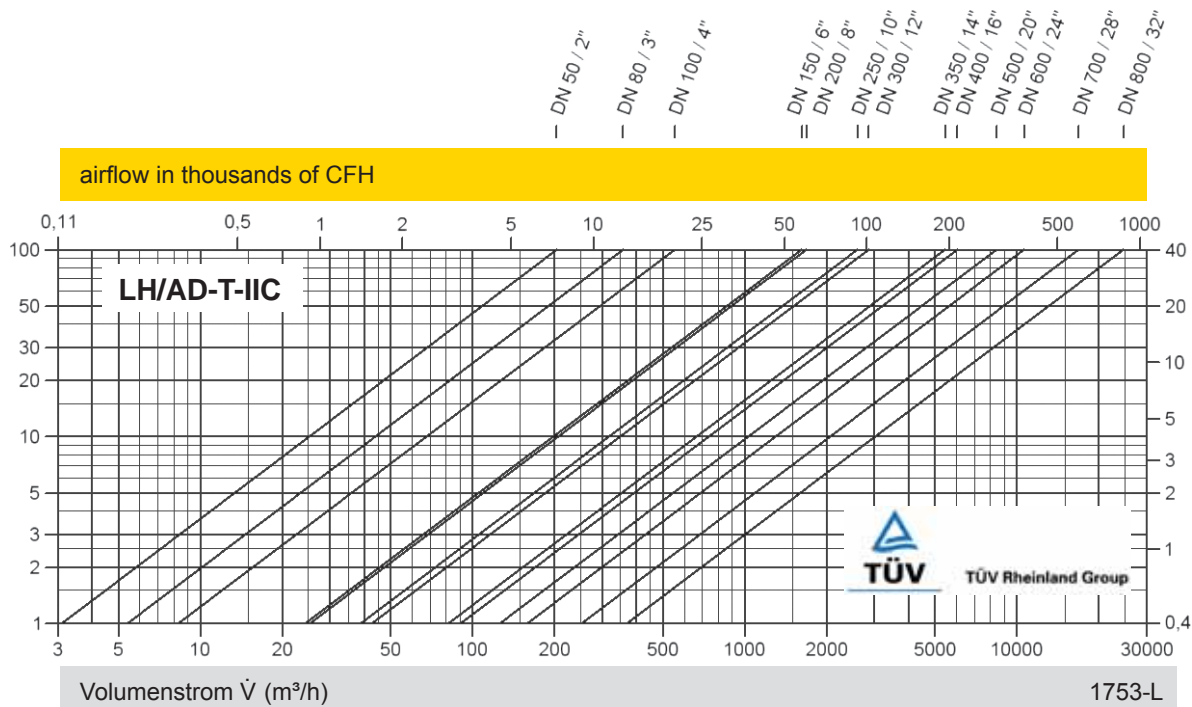
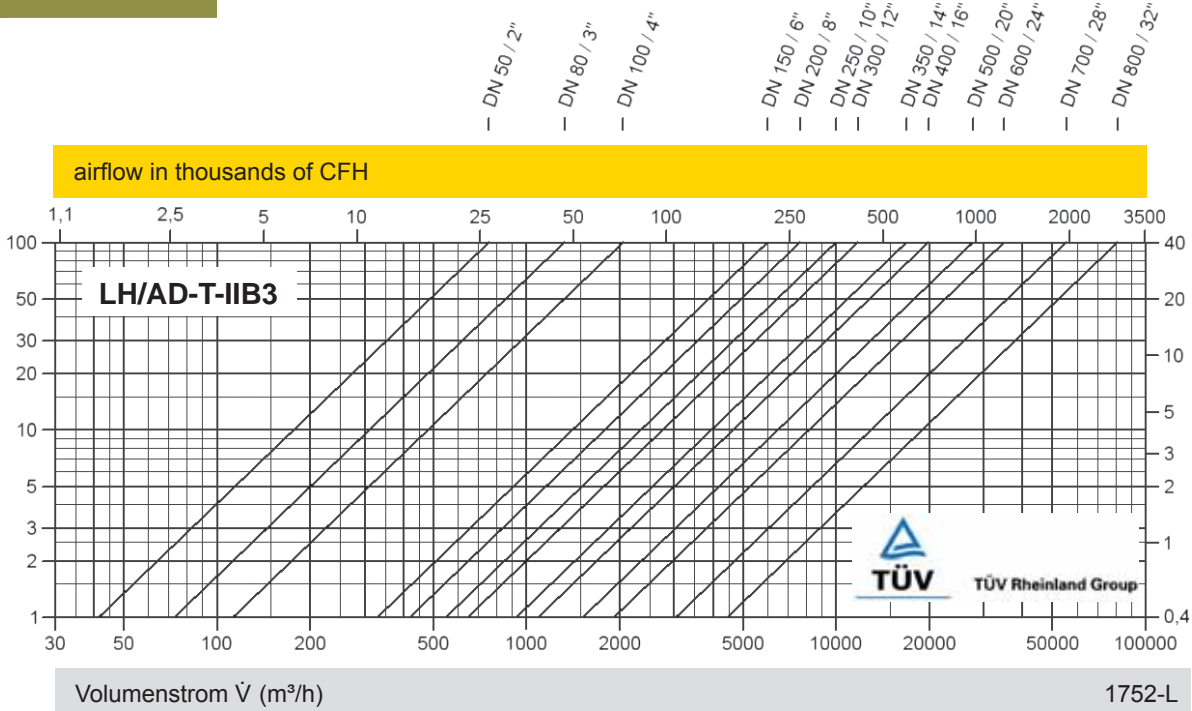


# Deflagrations- und kurzzeitbrandsichere Ent- und Belüftungshaube

## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® LH/AD-T

**FM Approvals**  
Specification Tested



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

Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m<sup>3</sup>/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.

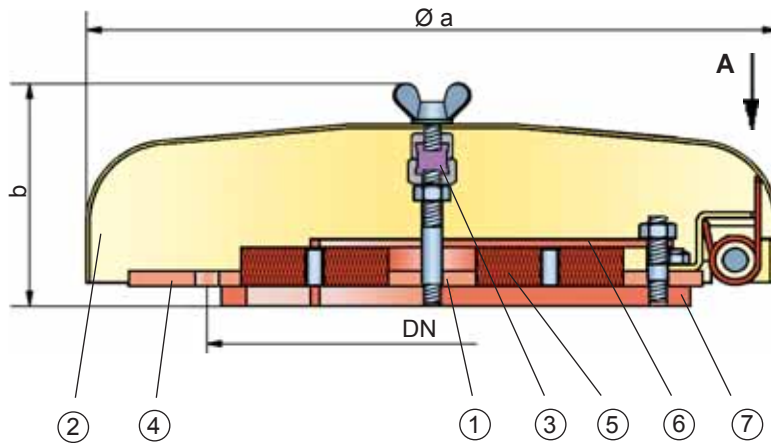




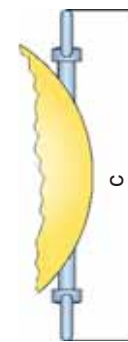
# Deflagrations- und dauerbrandsichere Ent- und Belüftungshaube

## PROTEGO® EB-IIA und IIB

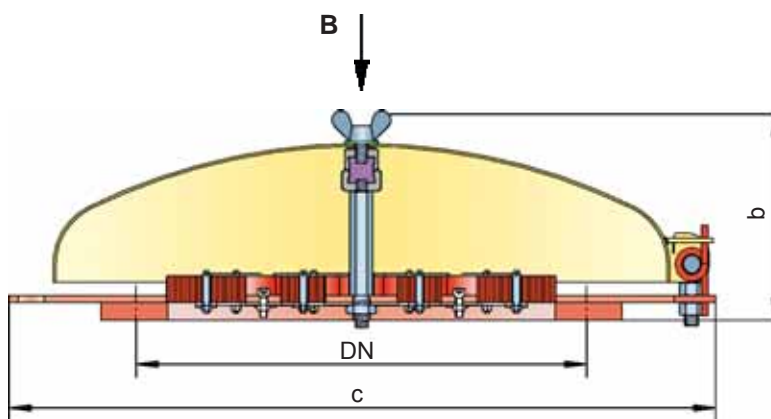
DN 25 - 150



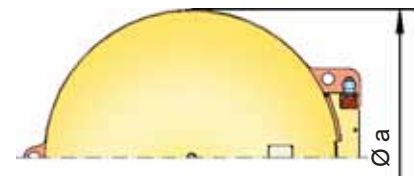
Ansicht A



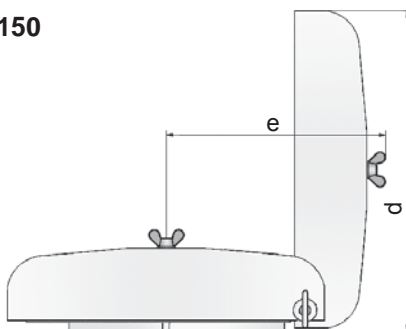
DN 200 - 600



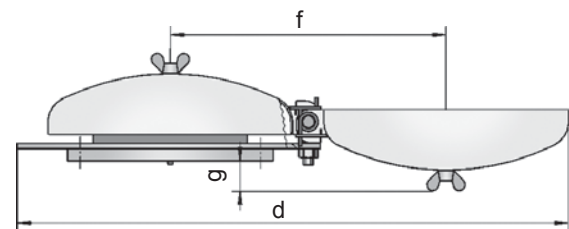
Ansicht B



DN 25 - 150



DN 200 - 600



### 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.



## 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
- geringes Gewicht erleichtert Einbau und Wartung
- Dauerbrandsicherheit für Stoffe der Explosionsgruppe IIA und IIB
- 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 Grundauführung **EB**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

**Tabelle 1: Maßstabelle DN 25 - 150 für 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

**Maßstabelle DN 200 - 600 für EB-IIA**

DN	200 / 8"	300 / 12"	400 / 16"	500 / 20"	600 / 24"
a	405	555	705	855	1005
b	177	206	235	265	294
c	496	650	802	987	1137
d	900	1200	1500	1820	2120
f	450	600	750	920	1070
g	51	80	109	138	167

**Tabelle 2: 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 3: Material Abdeckhaube**

Ausführung	A	
Abdeckhaube	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Flammensicherung	A, B, C	

**Tabelle 4: Materialkombinationen der Flammensicherung**

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

**Tabelle 5: Flanschanschlussart**

EN 1092-1 bzw. DIN 2501; PN10/16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs	ANSI	



für Sicherheit und Umweltschutz



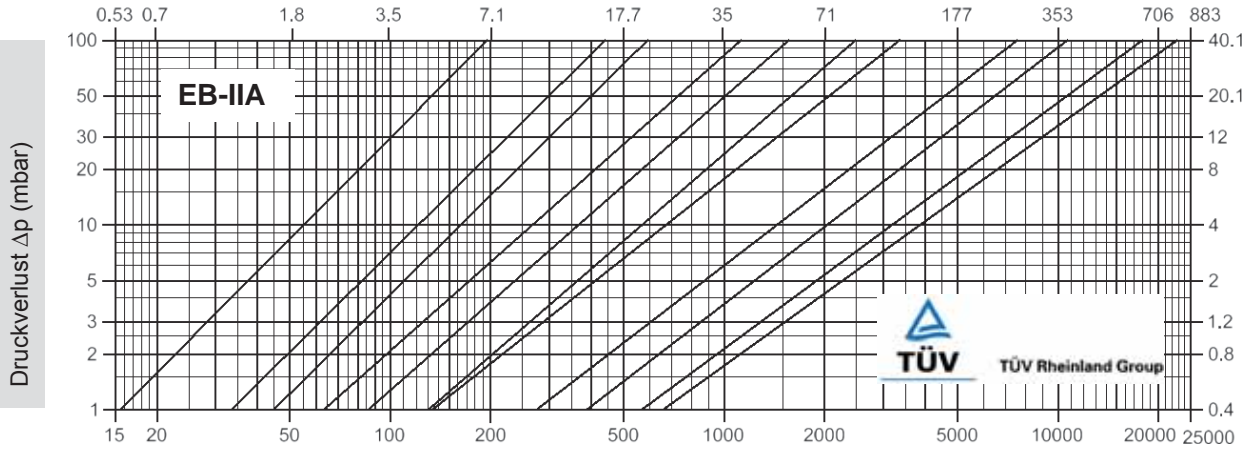
# Deflagrations- und dauerbrandsichere Ent- und Belüftungshaube

## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® EB-IIA und IIB

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 300 / 12"    DN 400 / 16"  
 DN 500 / 20"    DN 600 / 24"

airflow in thousands of CFH



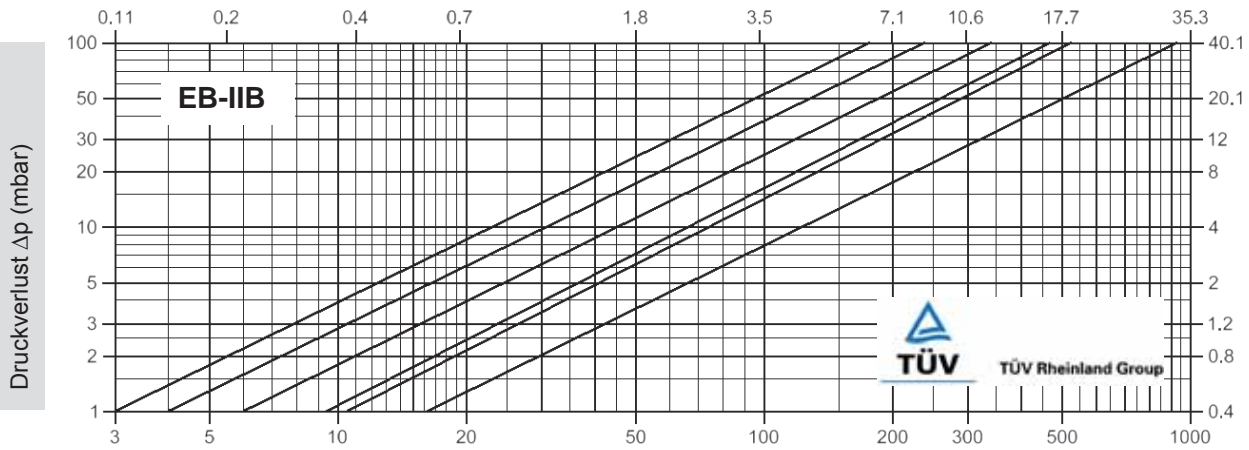
Volumenstrom  $\dot{V}$  (m³/h)

Leistung-000036-de

pressure drop  $\Delta p$  - inch W.C.

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"

airflow in thousands of CFH



Volumenstrom  $\dot{V}$  (m³/h)

Leistung-000224-de

pressure drop  $\Delta p$  - inch W.C.

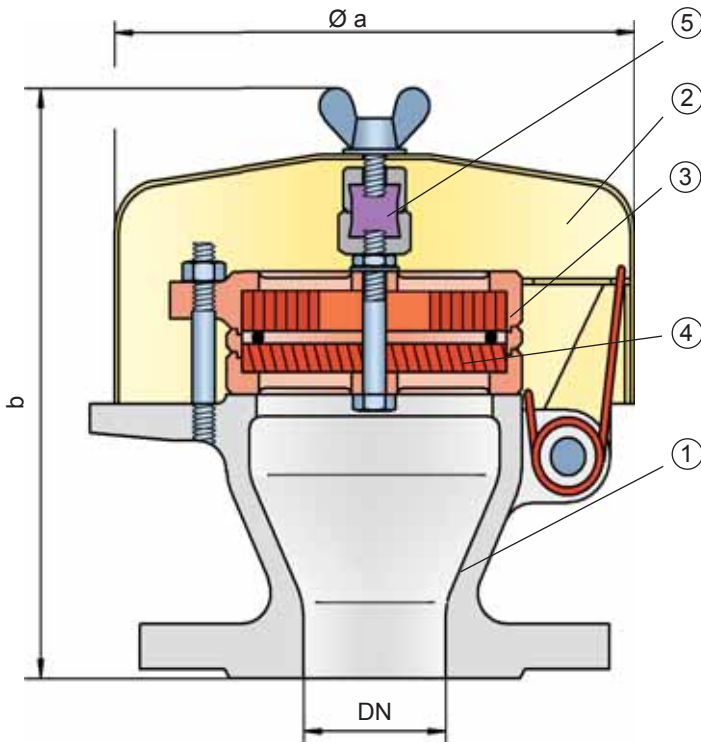
Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





# Deflagrations- und dauerbrandsichere Ent- und Belüftungshaube

## PROTEGO® BE/HK-E



- ⑤ geordnete 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.

④ Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### ① 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

### 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 an-

### 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 -

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

**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	

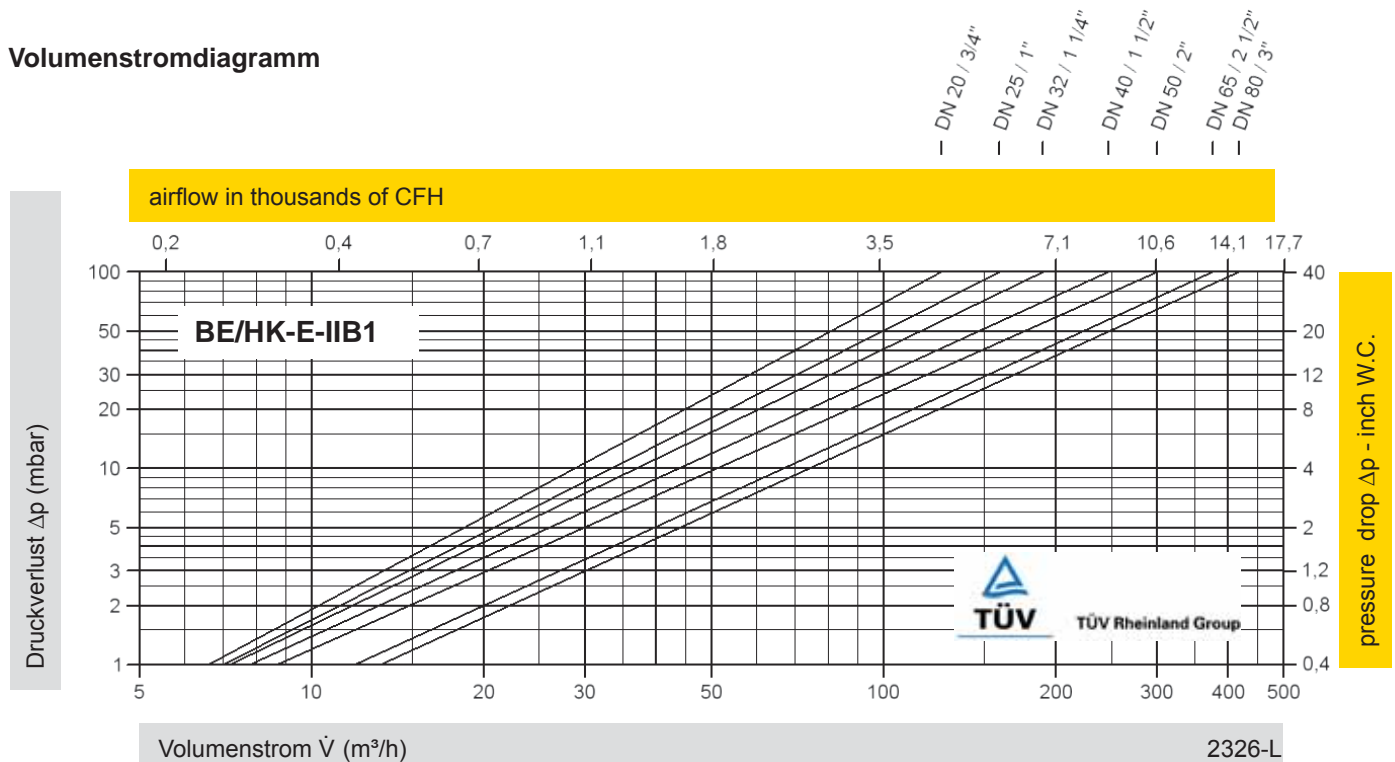
**Tabelle 4: Materialkombinationen der Flammensicherung**

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	Edelstahl	
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	Hastelloy	
Zwischenlage	Edelstahl	Hastelloy	

**Tabelle 5: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSS	ANSI	

**Volumenstromdiagramm**



Dieses Volumenstromdiagramm ist 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.

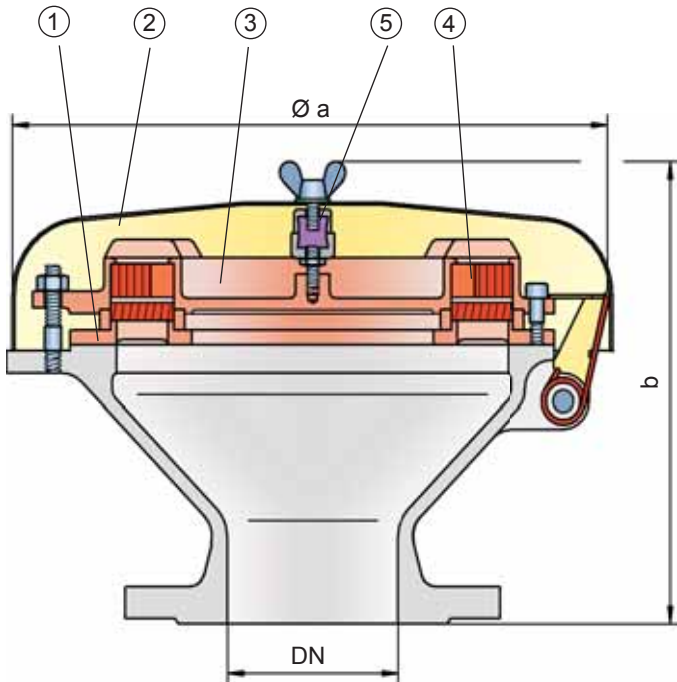






# Deflagrations- und dauerbrandsichere Ent- und Belüftungshaube

## PROTEGO® BE/HR-E



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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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 -**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

### Funktion und Beschreibung

Die Ent- und Belüftungshaube PROTEGO® BE/HR-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 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.

**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	353	353
b	250	250

Baumaße für die Ent- und Belüftungshaube mit Heizmantel auf Anfrage

**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	

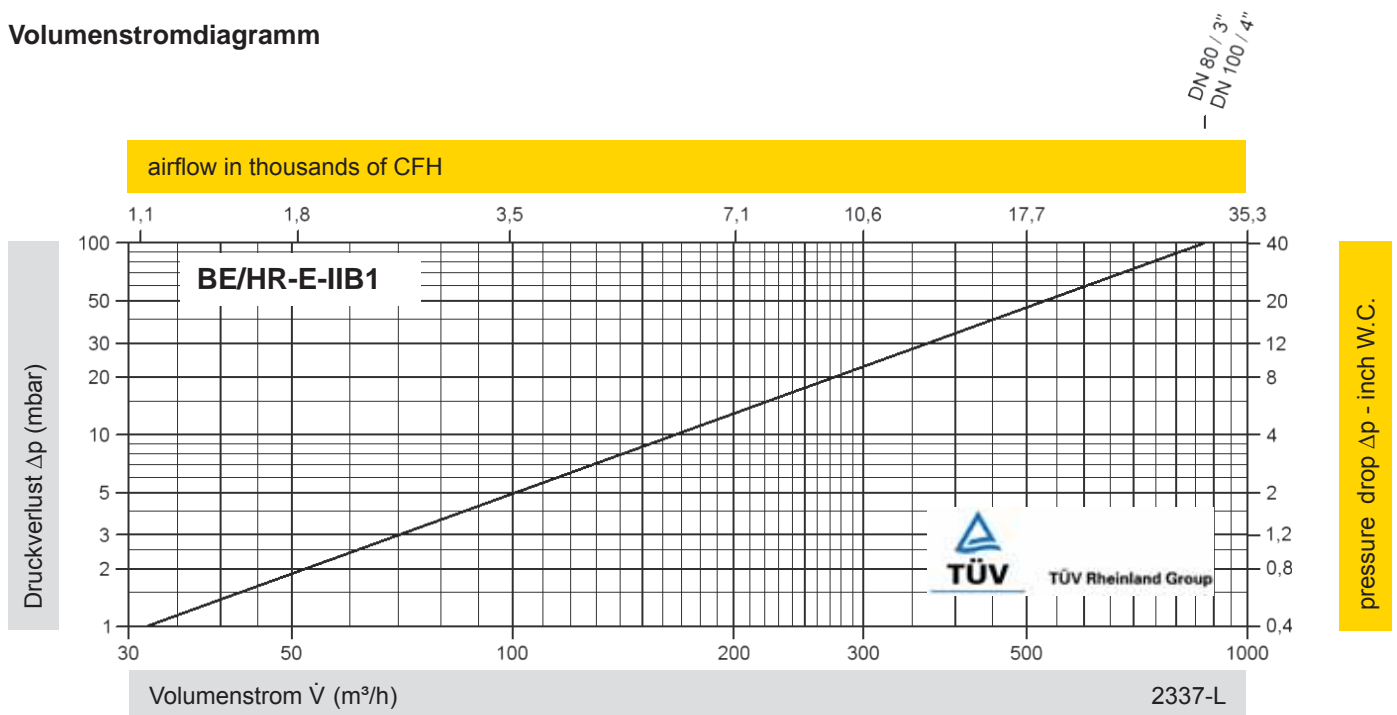
**Tabelle 4: Materialkombinationen der Flammensicherung**

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	Edelstahl	
FLAMMENFILTER®	Edelstahl	Hastelloy	
Zwischenlage	Edelstahl	Hastelloy	

**Tabelle 5: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	

**Volumenstromdiagramm**



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

Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in  $m^3/h$  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.



[www.protego.de](http://www.protego.de)



*für Sicherheit und Umweltschutz*



## Kapitel 3

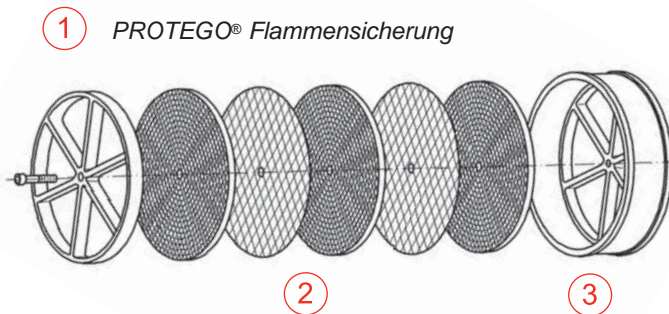


## Funktion und Beschreibung

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® Deflagurationsrohr Sicherungen 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.



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,  $D$  = Rohrlängendurchmesser). 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, FM 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
- Abwasserbehandlungsanlagen



## 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, FM, 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 ( $\Delta p$  in mbar)

**Gesucht:** Nennweite der Deflagrationssicherung (DN)

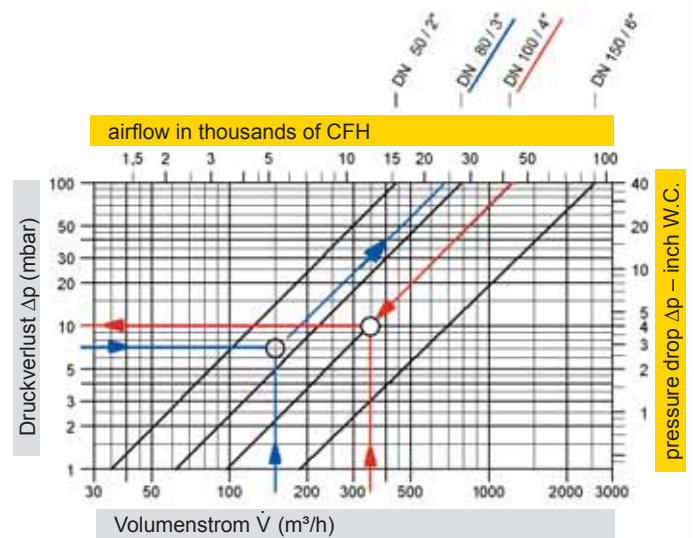
**Vorgehensweise:** Der Schnittpunkt der Geraden durch Volumenstrom und maximal zul. Druckverlust liegt oberhalb oder auf der gesuchten Nennweiten-Kurve

oder

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

**Gesucht:** Druckverlust (Durchflusswiderstand) ( $\Delta p$  in mbar)

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

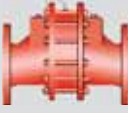






Hinweise zur Berechnung von Volumenstrom oder Dichteinfluss werden in dem Kap. 1: Technische Grundlagen gegeben.

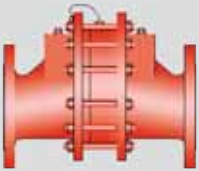
Nach Durchführung aller Schritte kann die Armatur vollständig spezifiziert und angefragt/bestellt werden.

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

PROTEGO® Deflagrationssicherungen

	Typ	Nennweite DN	Bauform cc = konzentrisch ec = exzentrisch	Explosions- gruppe		Zulassungen	○ = Ausführung für höhere Drücke und höhere Temperaturen	○ = Einsatz in kritischen Medien (Polymerisation, Korrosion, Kristallisation)	○ = unidirektional X = bidirektional	Seite
				ATEX	NEC					
Deflagrationssicherungen für Rohrleitungen										
	FA-E	25 - 300 1" - 12"	gerade, ec	IIA, IIB3, IIC	D, C, B	ATEX	○	○	X	90 - 95
	FA-CN	25 - 300 1" - 12"	gerade, cc	IIA, IIB3	D, C	ATEX	○		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	○		X	104 - 107
	FA-I	50 - 1000 2" - 40"	gerade, cc	IIA, IIB3	D, C	ATEX	○	○	X	108 - 111

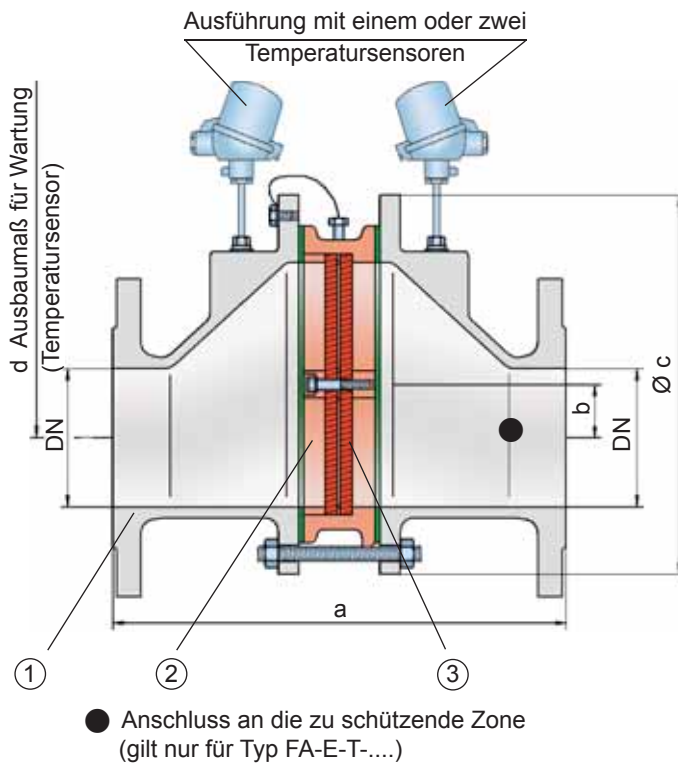




## Deflagrationsrohrsicherung

exzentrische Bauform,  
beidseitig wirkend

PROTEGO® FA-E



### 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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)

**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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
> 0,90 mm	IIA	D	
≥ 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 <sub>max</sub>	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 <sub>max</sub>	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 <sub>max</sub>	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<sub>max</sub> = maximaler zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage**Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur**

≤ 60°C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	T <sub>maximal</sub> zulässige Betriebstemperatur in °C

**Tabelle 5: Materialauswahl für Gehäuse**

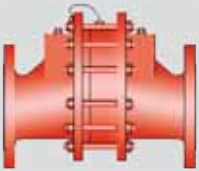
Ausführung	B	C	D
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Hastelloy
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE
Flammensicherung	A,C	C	D

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



für Sicherheit und Umweltschutz





## Deflagrationsrohrsicherung

### Volumenstromdiagramme

## PROTEGO® FA-E

**Tabelle 6: Materialkombinationen der Flammensicherung**

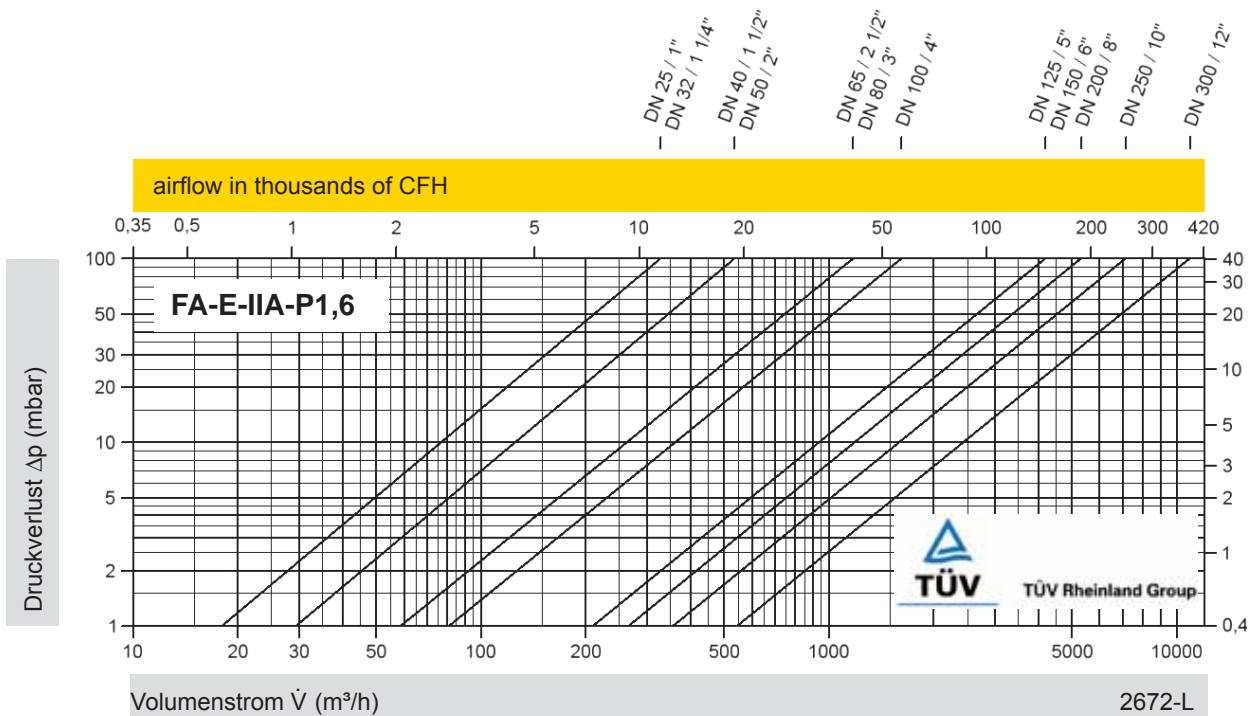
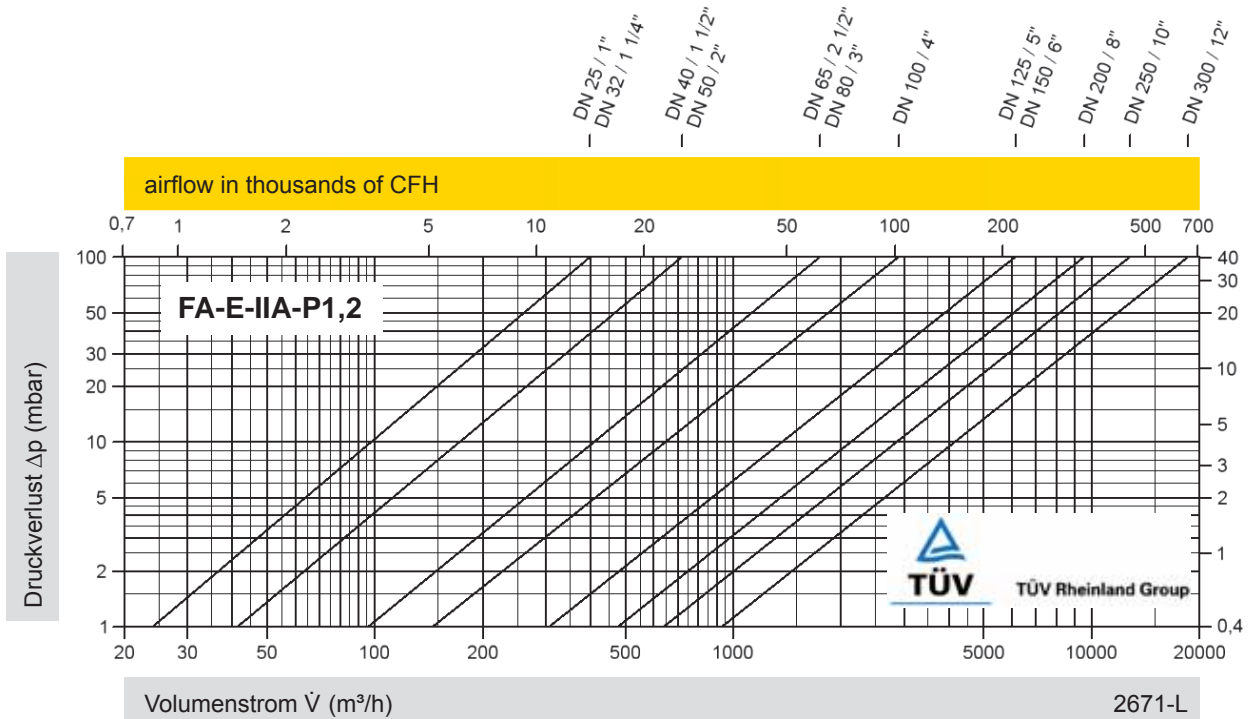
Ausführung	A	C	D
FLAMMENFILTER® Käfig	Stahl	Edelstahl	Hastelloy
FLAMMENFILTER® *	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy
Zwischenlagen	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy

\* 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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI

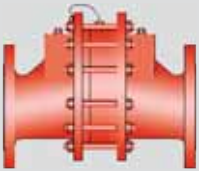
andere Anschlüsse auf Anfrage



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.

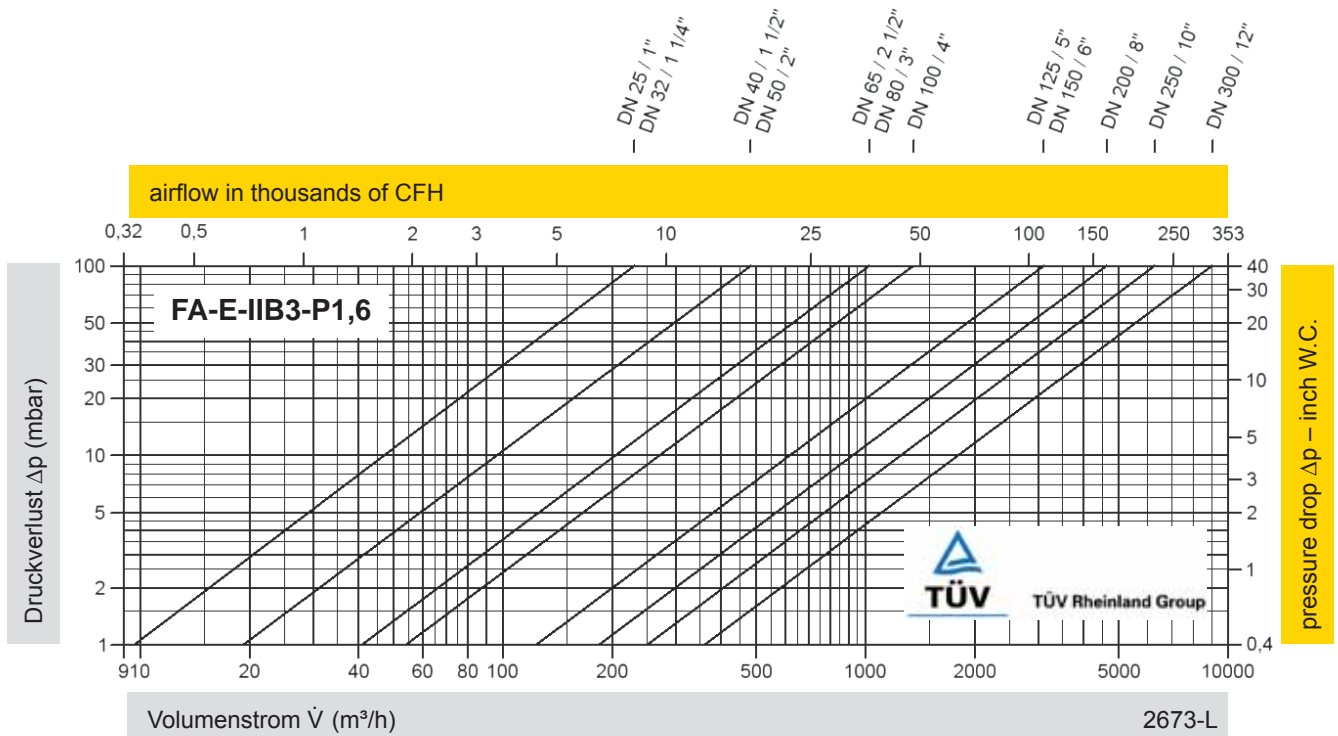
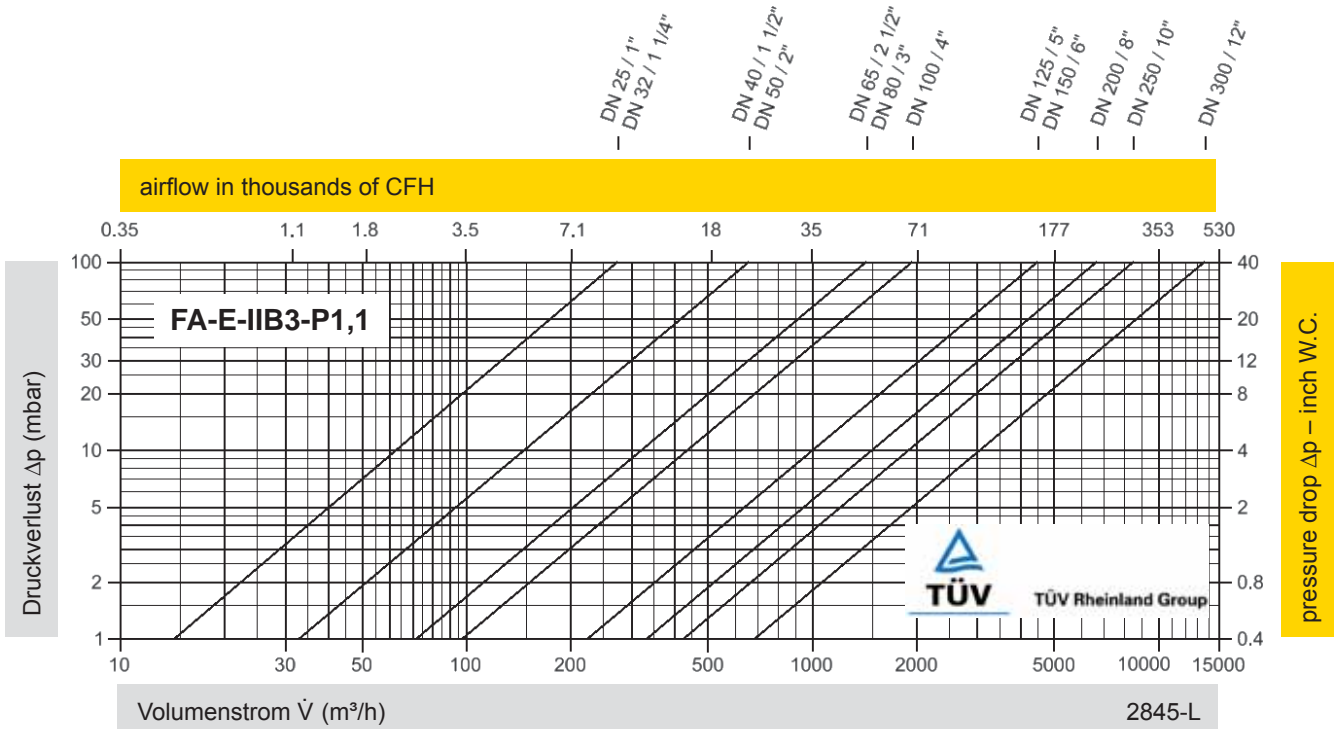




# Deflagrationsrohrsicherung

## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® FA-E



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.

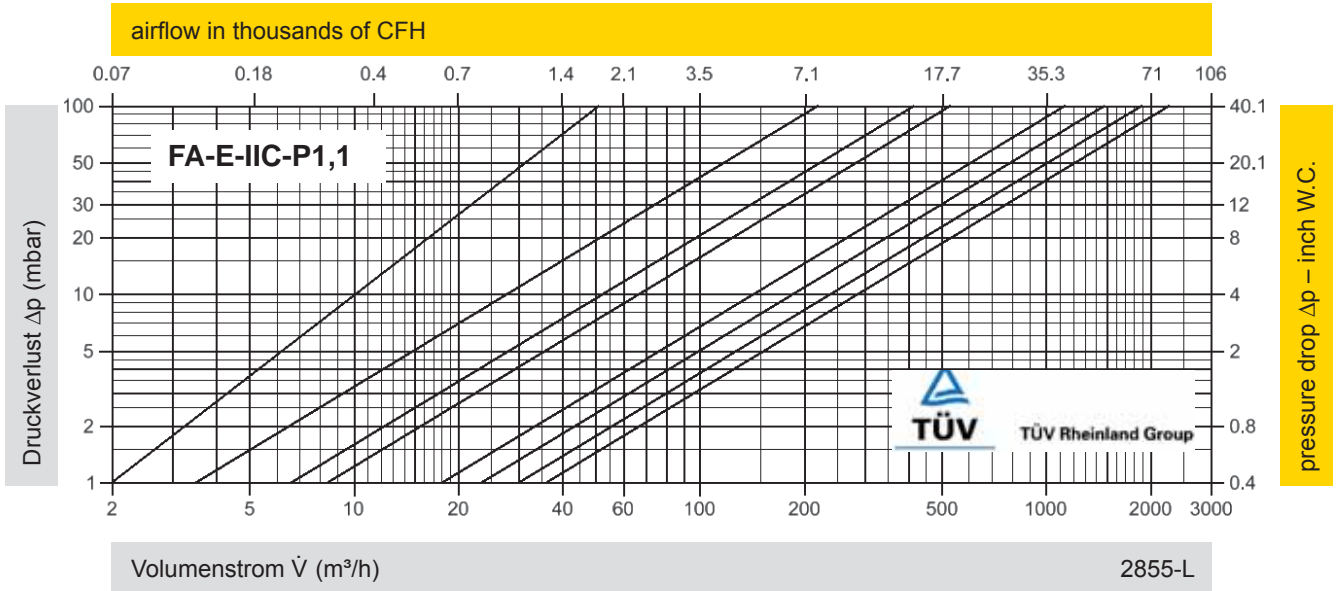
\* P1,2

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"

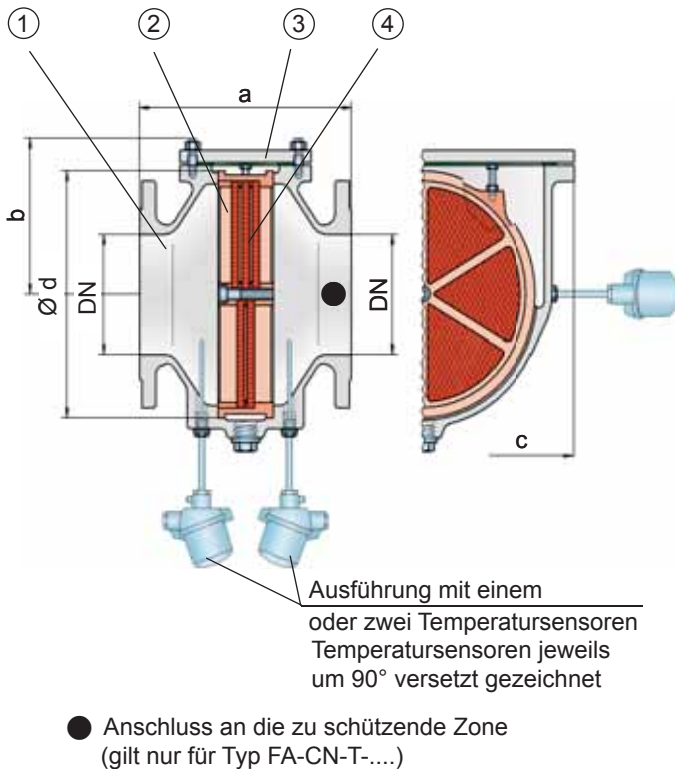




## Deflagrationsrohrsicherung

**konzentrische Bauform,  
beidseitig wirkend**

**PROTEGO® FA-CN-IIA und IIB3**



### 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 Flammendurchschlagsicherheit 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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)

**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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
> 0,90 mm	IIA	D	
≥ 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 <sub>max</sub>	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 <sub>max</sub>	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<sub>max</sub> = maximaler zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage

n = Anzahl der FLAMMENFILTER®

**Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur**

≤ 60°C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	T <sub>maximal</sub> zulässige Betriebstemperatur in °C

**Tabelle 5: Materialauswahl**

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

**Tabelle 6: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



für Sicherheit und Umweltschutz

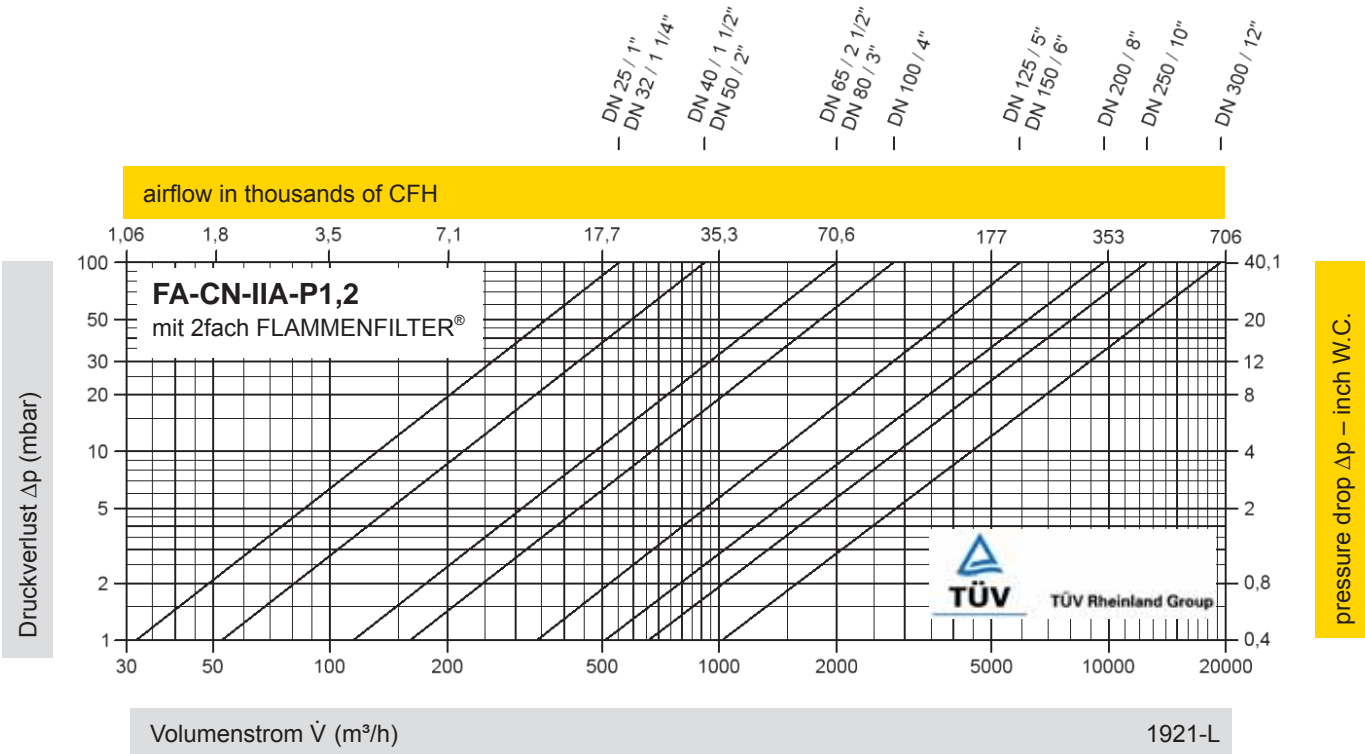




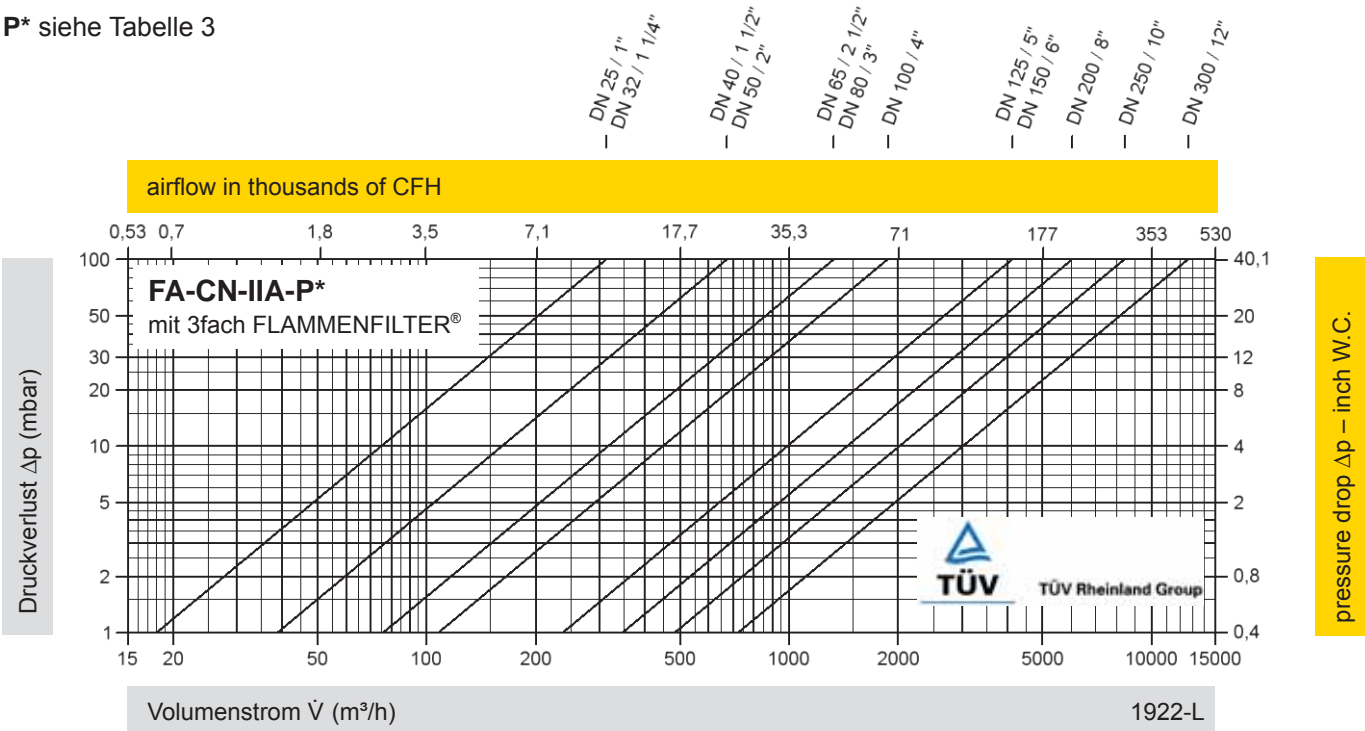
# Deflagrationsrohrsicherung

## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® FA-CN-IIA und IIB3

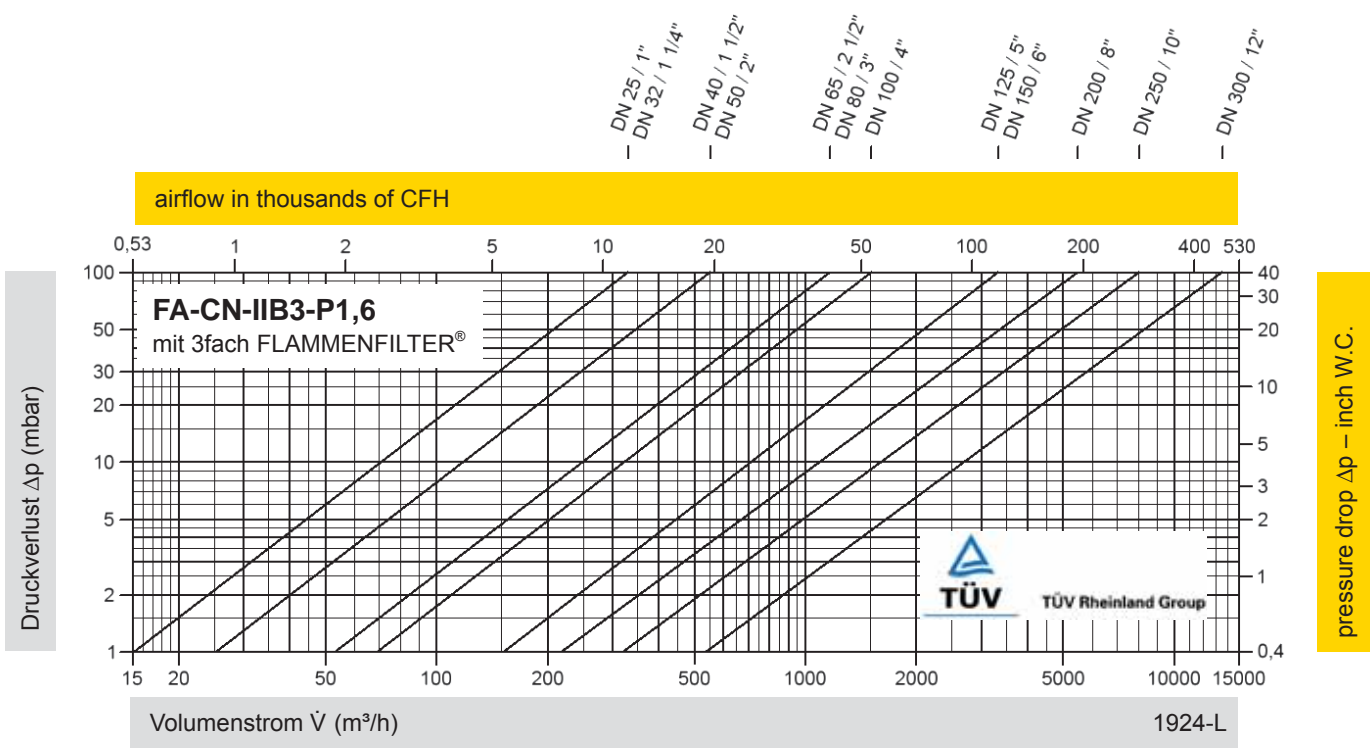
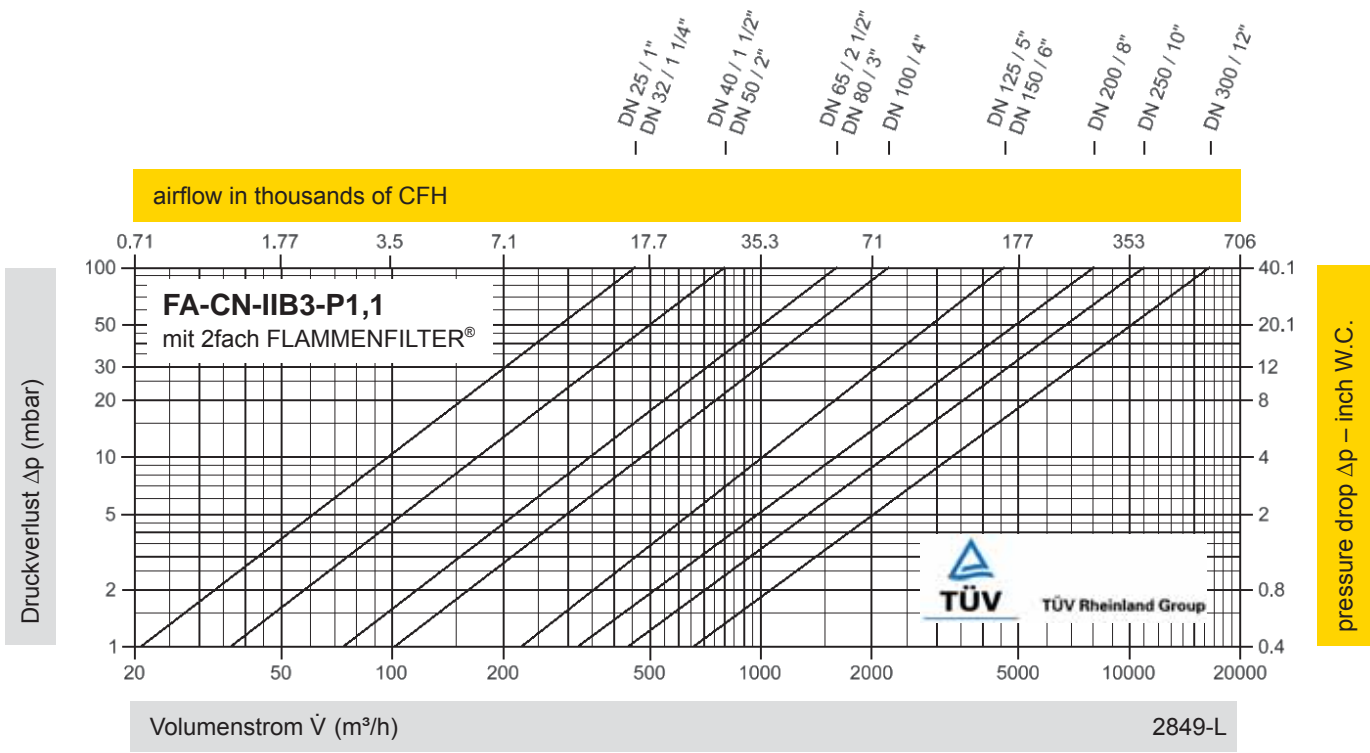


P\* siehe Tabelle 3



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

Der Volumenstrom  $\dot{V}$  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.

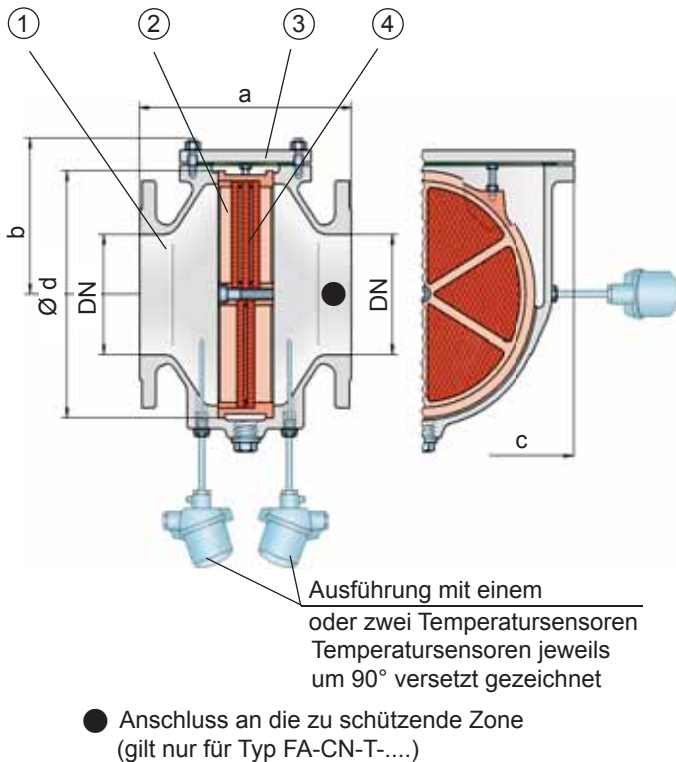




## Deflagrationsrohrsicherung

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

PROTEGO® FA-CN-IIC



### 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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 -

Deflagrationsrohrsicherung mit zwei integrierten Temperatursensoren\* für zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von beiden Seiten

FA-CN -

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

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

**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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
< 0,50 mm	IIC	B	

**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 <sub>max</sub>	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

P<sub>max</sub> = 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) <sub>max</sub>	30	30	10	10	10	20	20	10	10	5
Kennzeichnung	–	–	X12	X12	X12	X10	X10	X12	X12	X13

**Tabelle 5: Materialauswahl**

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

**Tabelle 6: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



für Sicherheit und Umweltschutz



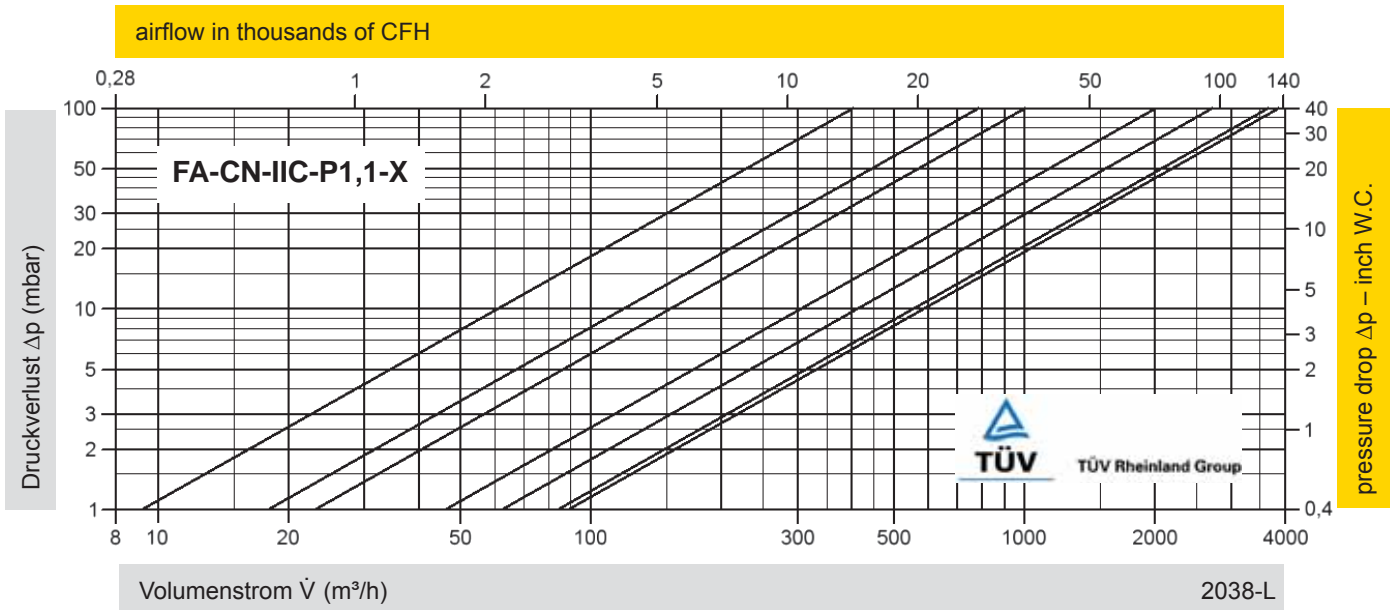
# Deflagrationsrohrsicherung

## Volumenstromdiagramm

### PROTEGO® FA-CN-IIC

X siehe Tabelle 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"

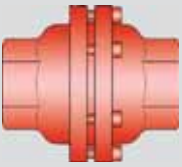


Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

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.





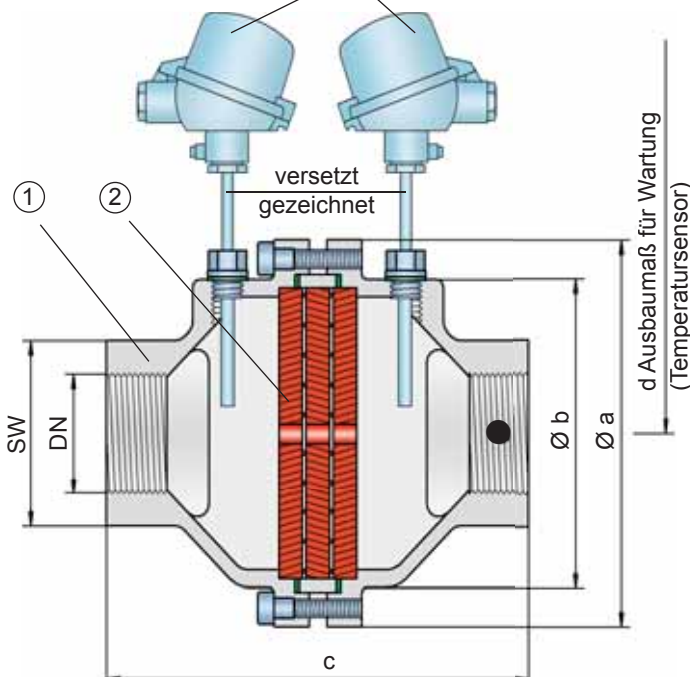


## Deflagrationsrohrsicherung

**konzentrische Bauform,  
beidseitig wirkend**

**PROTEGO® FA-G**

Ausführung mit einem oder zwei  
Temperatursensoren



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

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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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

### 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

### Ausführungsarten und Spezifikationen

Es stehen drei Ausführungen zur Auswahl:

Deflagrationsrohrsicherung FA-G in Grundausführung, G ½" bis 2" **FA-G-[-]**

Deflagrationsrohrsicherung mit integriertem Temperatursensor\* als zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von einer Seite, G 1½" bis 2". **FA-G-[T]**

Deflagrationsrohrsicherung mit zwei integrierten Temperatursensoren\* als zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von beiden Seiten, G 1½" bis 2". **FA-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"
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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
> 0,90 mm	IIA	D	
≥ 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"	P <sub>max</sub> = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage
Expl. Gr.	IIA	P <sub>max</sub>	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	
	IIB3	P <sub>max</sub>	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
	IIC	P <sub>max</sub>	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	

**Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur**

≤ 60°C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	T <sub>maximal zulässige Betriebstemperatur in °C</sub>

**Tabelle 5: Materialauswahl**

Ausführung	A	B	C	* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäusewerkstoffe lieferbar.
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Hastelloy	
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE	
FLAMMENFILTER®*	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	

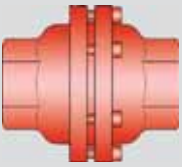
Sonderwerkstoffe auf Anfrage.

**Tabelle 6: Anschlussart**

Rohrgewinde DIN ISO 228-1	DIN	andere Gewindeanschlüsse auf Anfrage
---------------------------	-----	--------------------------------------



für Sicherheit und Umweltschutz

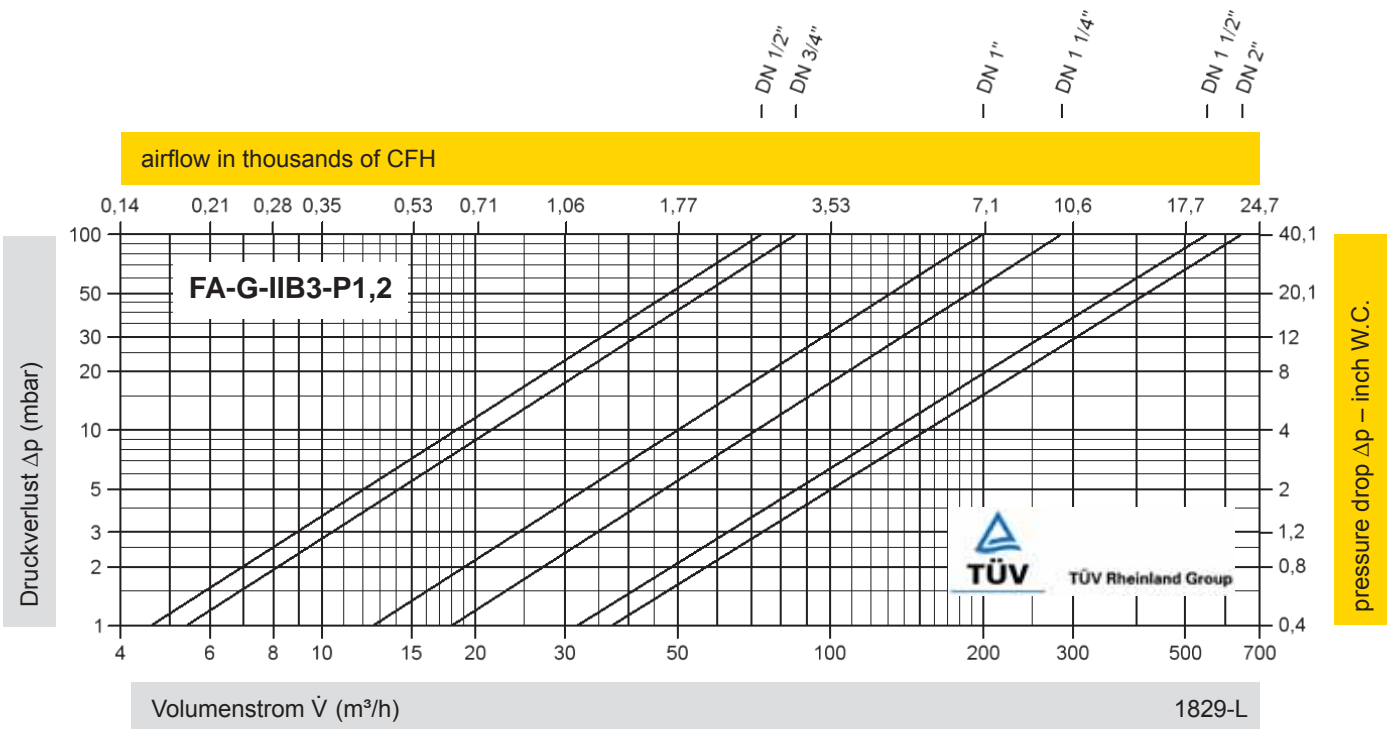
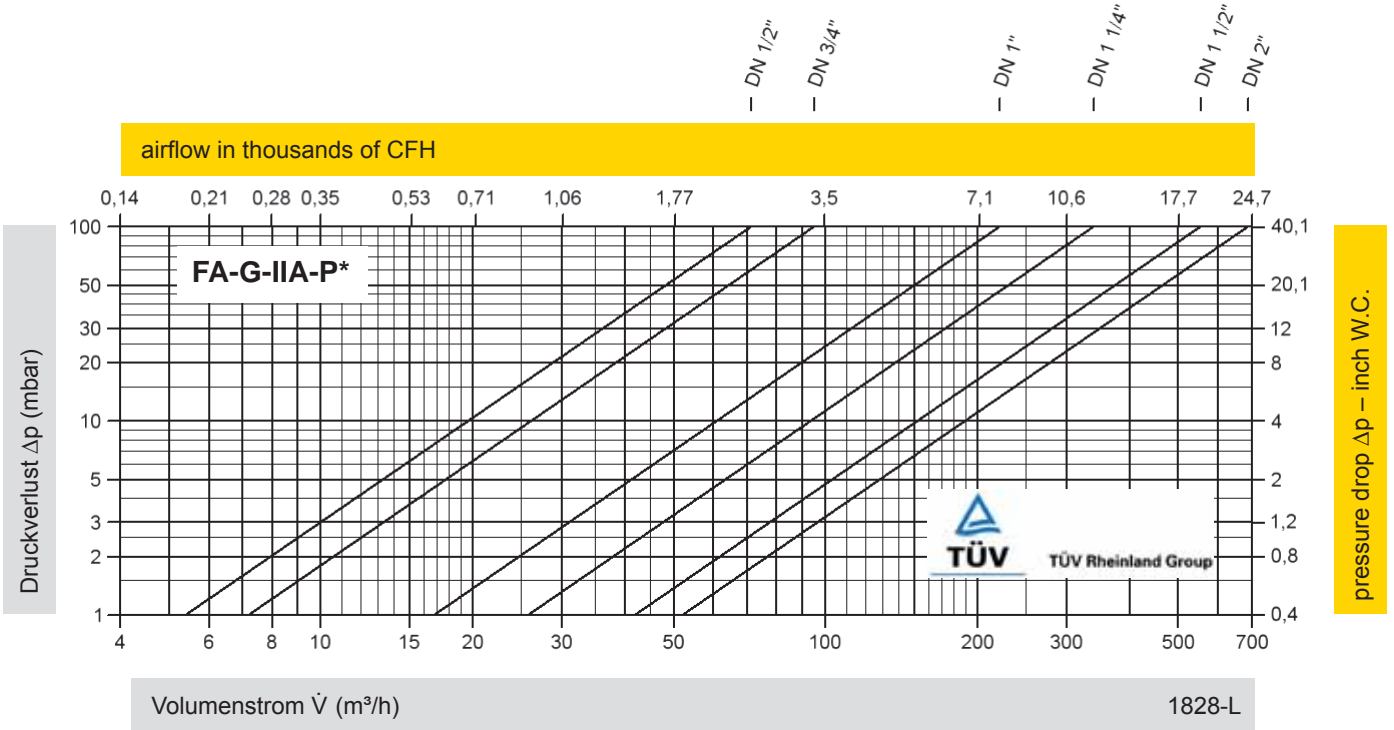


# Deflagrationsrohrsicherung

## Volumenstromdiagramme

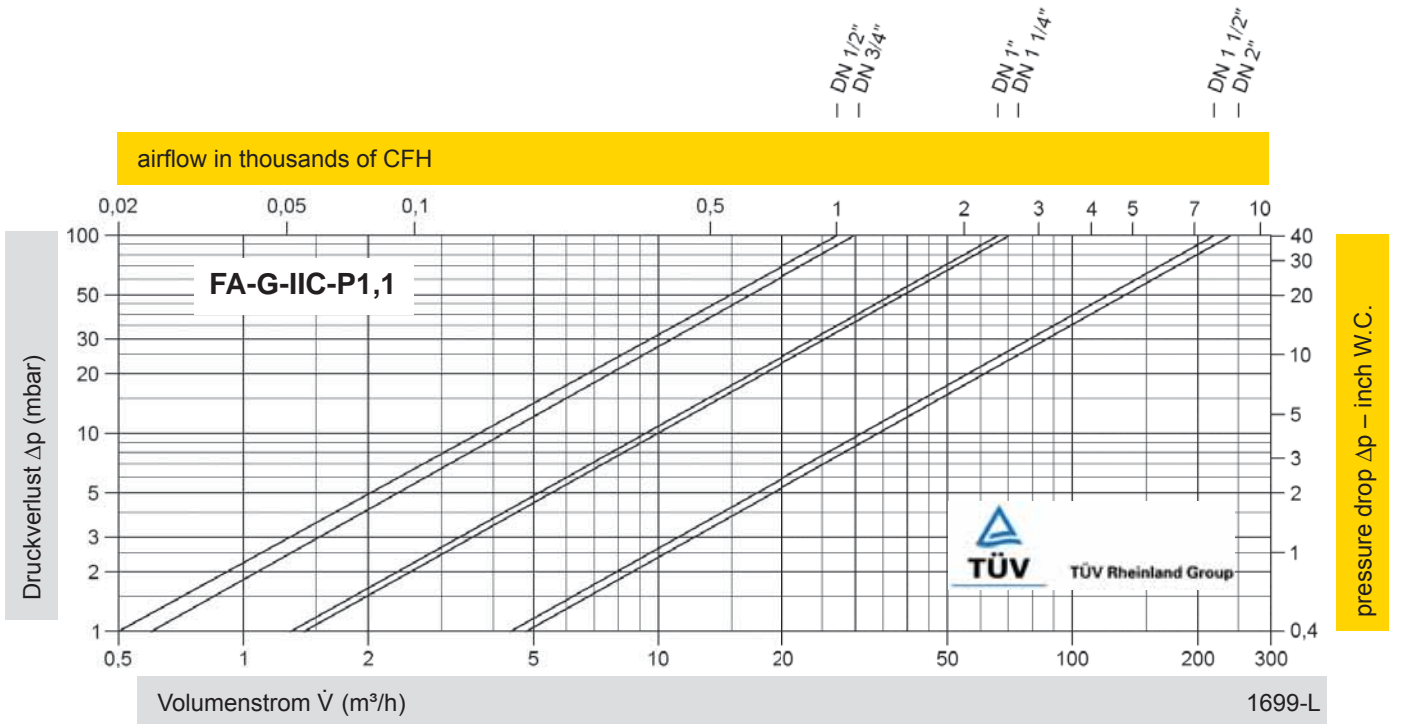
### PROTEGO® FA-G

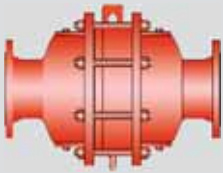
P\* siehe Tabelle 3



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

Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m<sup>3</sup>/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.

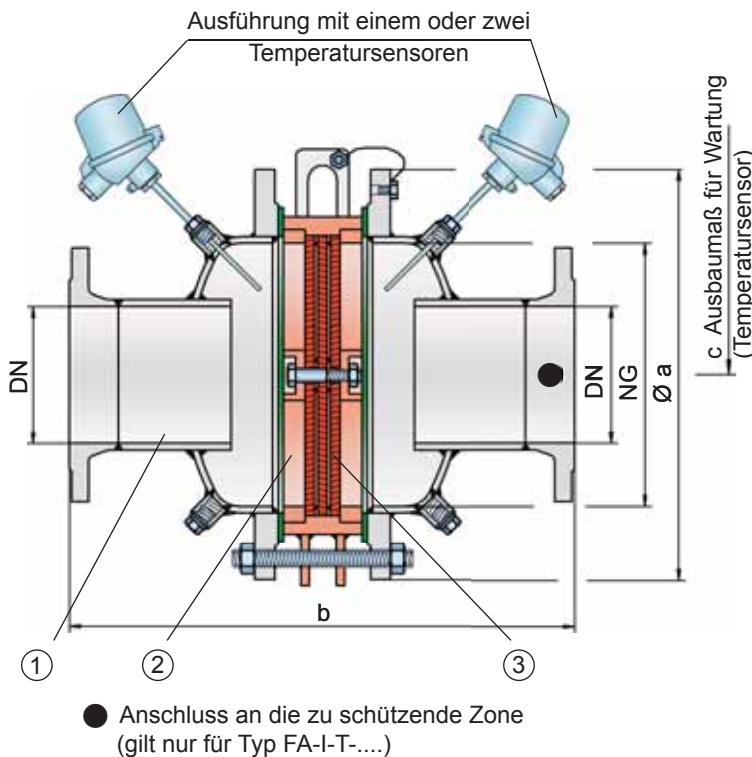




## Deflagrationsrohrsicherung

**konzentrische Bauform,  
beidseitig wirkend**

**PROTEGO® FA-I**



### 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, gekennzeichnet als Reihe 1, Reihe 2 und Reihe 3 (siehe Tabelle 1) 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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

### 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)

**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		150	150	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600
NG		6"	6"	8"	12"	16"	20"	24"	32"	40"	48"	56"	64"
DN		≤ 50	80	≤ 100	≤ 150	≤ 200	≤ 250	≤ 300	≤ 400	≤ 500	≤ 600	≤ 800	≤ 800
	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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
> 0,90 mm	IIA	D	
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

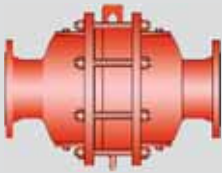
**Tabelle 3: Auswahl des max. Betriebsdrucks**

NG		150	150	200	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600
		6"	6"	8"	12"	16"	20"	24"	32"	40"	48"	56"	64"
	DN	≤ 50	80	≤ 100	≤ 150	≤ 200	≤ 250	≤ 300	≤ 400	≤ 500	≤ 600	≤ 800	≤ 800
Expl. Gr.	IIA P <sub>max</sub>	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 <sub>max</sub>	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<sub>max</sub> = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage


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"
(L/D) <sub>max</sub>	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
IIA P <sub>max</sub>	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2
Kennzeichnung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(L/D) <sub>max</sub>	50	50	40	40	35	35	35	30	30	30	25	25
IIB3 P <sub>max</sub>	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Kennzeichnung	-	-	X6	X6	X7	X7	X7	X8	X8	X8	X9	X9

**Tabelle 5: Angabe der max. Betriebstemperatur**

≤ 60°C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C

**Tabelle 6: Materialauswahl für Gehäuse**

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

Sonderwerkstoffe auf Anfrage.

**Tabelle 7: Materialkombinationen der Flammensicherung**

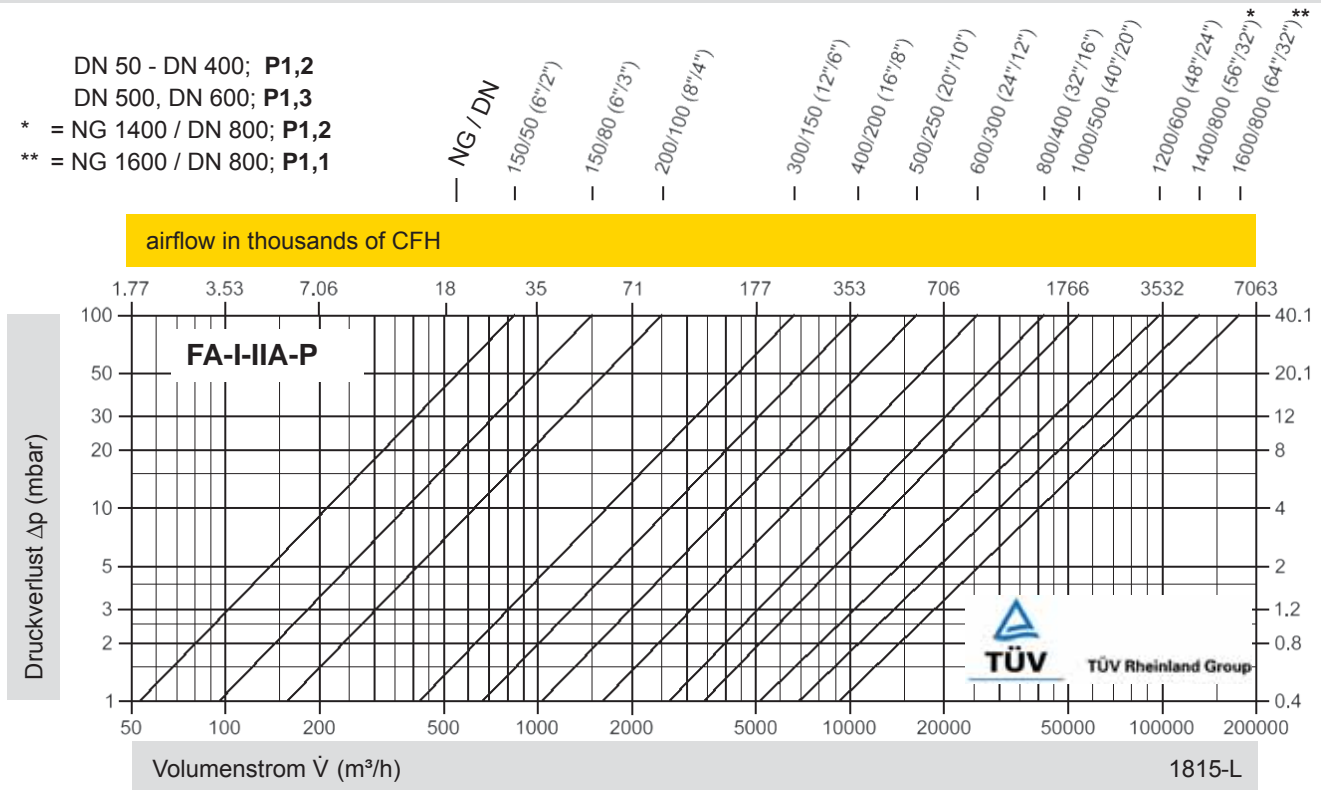
Ausführung	A	C	D	
FLAMMENFILTER® Käfig	Stahl	Edelstahl	Hastelloy	* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäuse- bzw. Käfigwerkstoffe lieferbar.
FLAMMENFILTER® *	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	
Zwischenlagen	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	

Sonderwerkstoffe auf Anfrage.

**Tabelle 8: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	

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

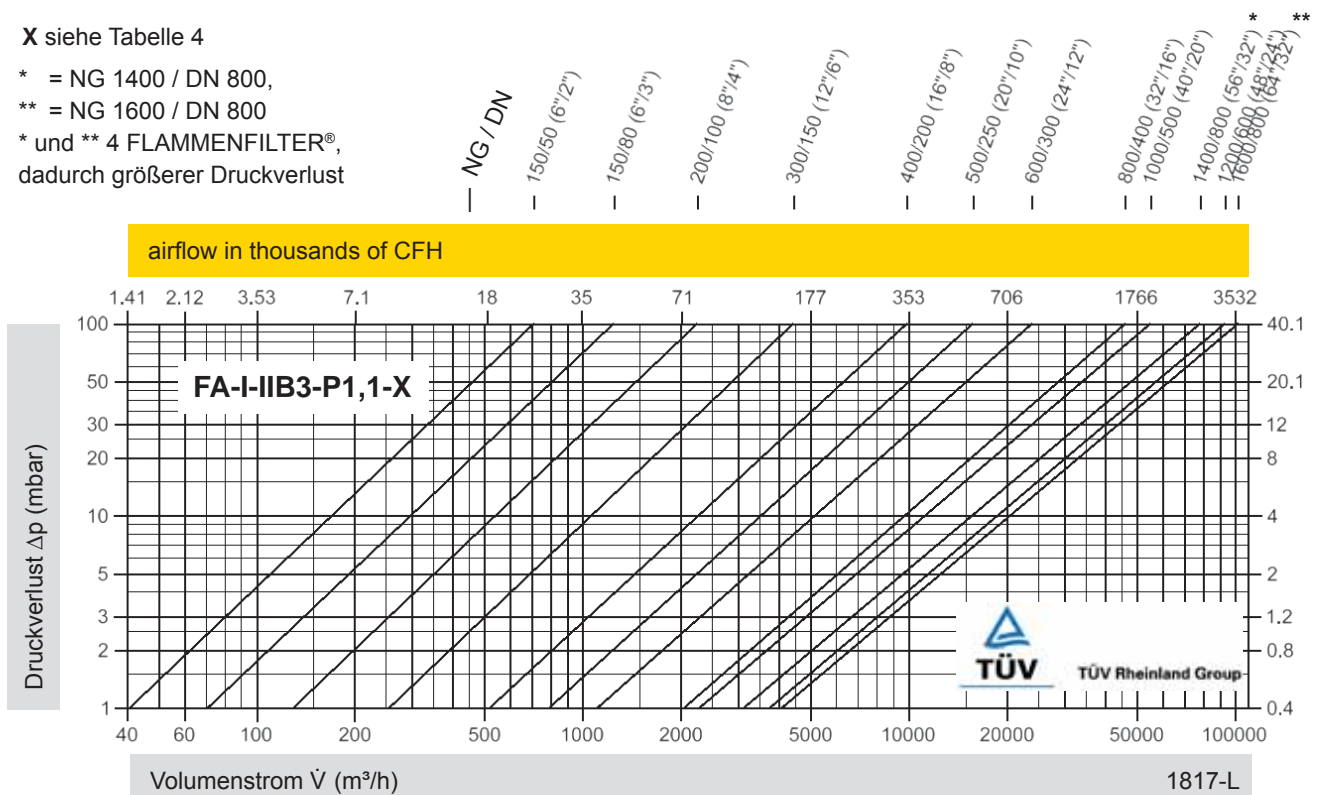


X siehe Tabelle 4

\* = NG 1400 / DN 800,

\*\* = NG 1600 / DN 800

\* und \*\* 4 FLAMMENFILTER®,  
dadurch größerer Druckverlust



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

Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in  $\text{m}^3/\text{h}$  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.



[www.protego.de](http://www.protego.de)



*für Sicherheit und Umweltschutz*



## Kapitel 4

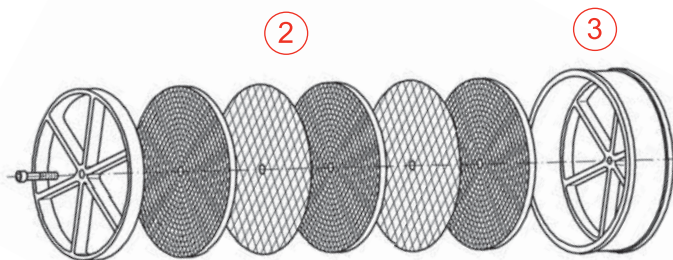


## Funktion und Beschreibung

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, FM 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 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
- Abwasserbehandlungsanlagen

## 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, FM, 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 ( $\Delta p$  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

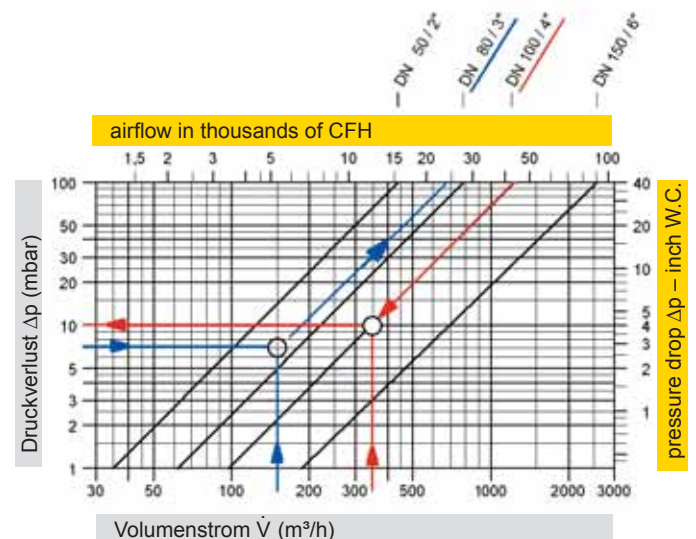
**Gegeben:** Volumenstrom ( $m^3/h$ ) und Nennweite der Rohrleitung (DN)

**Gesucht:** Druckverlust (Durchflusswiderstand) ( $\Delta p$  in mbar)

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

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







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












für Sicherheit und Umweltschutz



PROTEGO® Detonationssicherungen

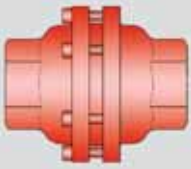
	Typ	Nennweite	Bauform cc = konzentrisch ec = exzentrisch	Explosionsgruppe		Zulassungen	○ = trockene Detonationssicherung, x = Flüssigkeits-Detonations- sicherung	○ = Ausführung für höhere Drücke und höhere Temperaturen	○ = Einsatz in kritischen Medien (Polymerisation, Korrosion, Kristallisation)	○ = Heizmantel, Heizschlange	○ = unidirektional, x = bidirektional	Seite
				ATEX	NEC							
Für stabile Detonationen												
	DA-G	G ½" - G 2"	gerade, cc	IIA, IIB3, IIC	D, C, B	ATEX	○	○			x	118 - 121
	DA-E	25-300 1" - 12"	gerade, ec	IIA, IIB3	D, C	ATEX	○	○			x	122 - 124
	DA-SB	50-600 2" - 24"	gerade, cc	IIA, IIB3, IIC	D, C, B	ATEX	○	○		○	x	126 - 131
	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

Typ	Nennweite	Bauform cc = konzentrisch ec = exzentrisch	Explosionsgruppe		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	
			ATEX	NEC								
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

Größere Nennweiten auf Anfrage



für Sicherheit und Umweltschutz

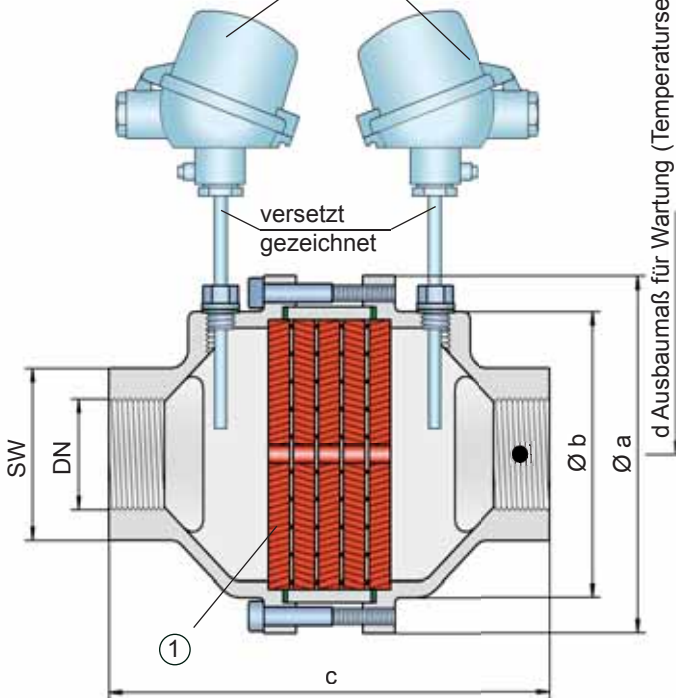


## Detonationsrohrsicherung

für stabile Detonationen und Deflagrationen in Durchgangsausführung,  
beidseitig wirkend

**PROTEGO® DA-G**

Ausführung mit einem oder zwei  
Temperatursensoren



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

d Ausbaumaß für Wartung (Temperatursensor)

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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### Besondere Merkmale und Vorteile

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

### Ausführungsarten und Spezifikationen

Es stehen drei Ausführungen zur Auswahl:

Detonationsrohrsicherung DA-G in Grundausführung, G 1/2" bis 2" **DA-G-**

Detonationsrohrsicherung mit integriertem Temperatursensor\* als zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von einer Seite, G 1 1/2" bis 2" **DA-G-**

Detonationsrohrsicherung mit zwei integrierten Temperatursensoren\* als zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von beiden Seiten, G 1 1/2" bis 2" **DA-G-**

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

Ausführungen mit Flanschanschluss auf Anfrage

### Funktion und Beschreibung

Die Baureihe PROTEGO® DA-G ist eine kompakte Detonationsrohrsicherung zum Einbau in Rohrleitungen mit Durchmessern bis 2", 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

**Tabelle 1: Maßtabelle**

Abmessungen in mm, SW = Schlüsselweite

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

DN	G 1/2"	G 3/4"	G 1"	G 1 1/4"	G 1 1/2"	G 2"
a	80	80	100	100	155	155
b	55	55	76	76	124	124
c (IIA)	112	112	122	122	205	205
c (IIB3 und IIC)	135	135	145	145	205	205
d	—	—	—	—	400	400
SW	32	32	50	50	75	75

**Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe**

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

**Tabelle 3: Auswahl des max. Betriebsdrucks**

DN		G 1/2"	G 3/4"	G 1"	G 1 1/4"	G 1 1/2"	G 2"	P <sub>max</sub> = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage
Expl. Gr.	IIA	P <sub>max</sub>	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	
	IIB3	P <sub>max</sub>	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	
	IIC	P <sub>max</sub>	1,1	1,1	1,1	1,1	1,6	

**Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur**

≤ 60°C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C

**Tabelle 5: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	A	B	C	* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäusewerkstoffe lieferbar.
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Hastelloy	
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE	
FLAMMENFILTER®*	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	

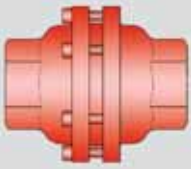
Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**Tabelle 6: Anschlussart**

Rohrgewinde DIN ISO 228-1	DIN	andere Gewindeanschlüsse auf Anfrage
---------------------------	-----	--------------------------------------



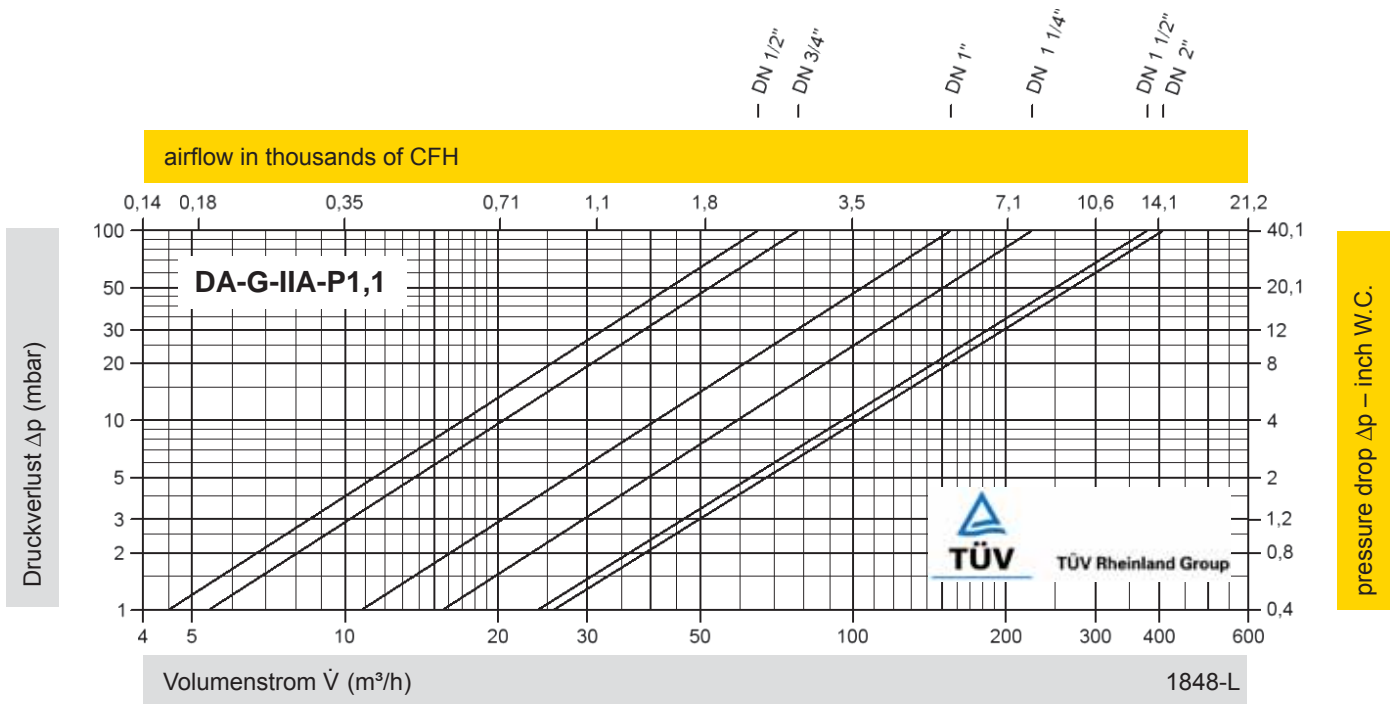
für Sicherheit und Umweltschutz



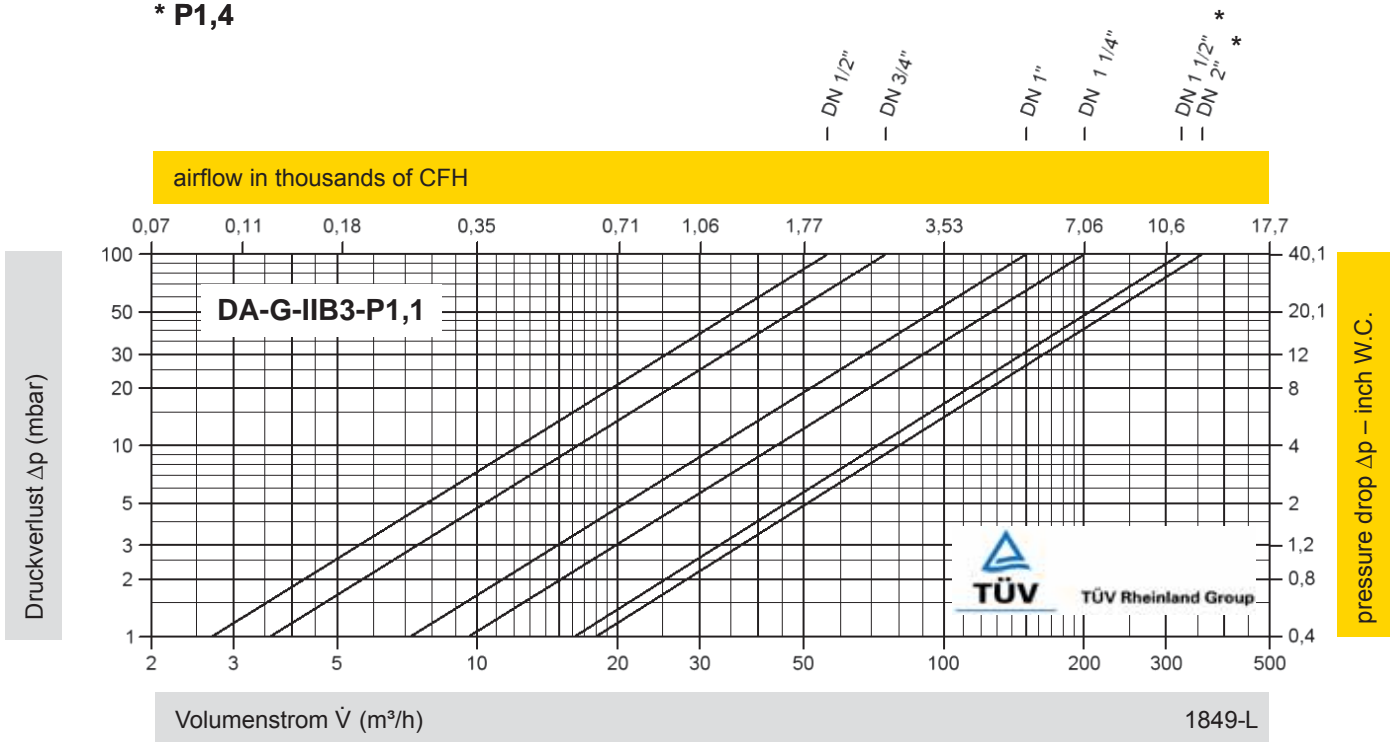
# Detonationsrohrsicherung

## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® DA-G

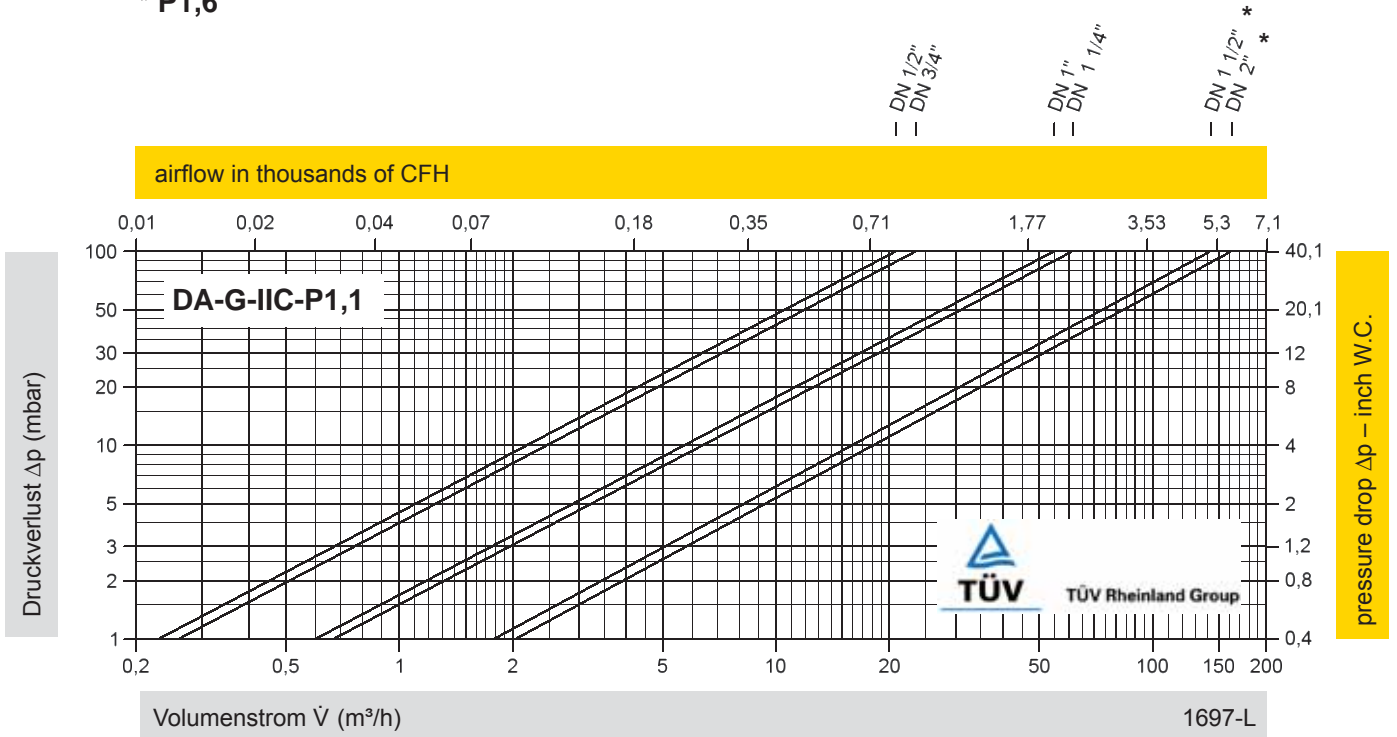


\* P1,4



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.

\* P1,6



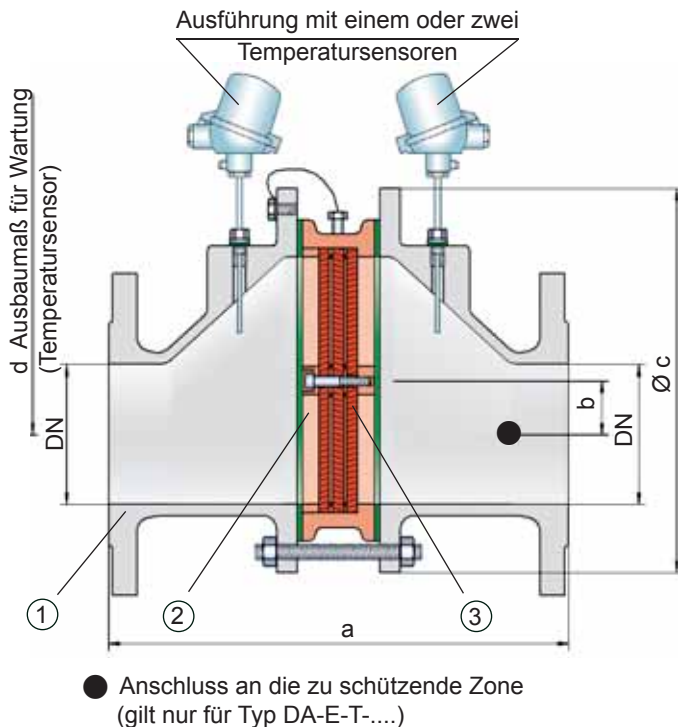




## Exzentrische Detonationsrohrsicherung

für stabile Detonationen und Deflagrationen in Durchgangsausführung,  
beidseitig wirkend

PROTEGO® DA-E



### 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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-**

Detonationsrohrsicherung mit zwei integrierten Temperatursensoren\* für zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von beiden Seiten **DA-E-**

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

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

**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
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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
> 0,90 mm	IIA	D	
≥ 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 <sub>max</sub>	2,0	2,0	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
IIB3	P <sub>max</sub>	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<sub>max</sub> = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage

**Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur**

≤ 60°C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	T <sub>maximal</sub> zulässige Betriebstemperatur in °C

**Tabelle 5: Materialauswahl für Gehäuse**

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

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

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



für Sicherheit und Umweltschutz



# Detonationsrohrsicherung

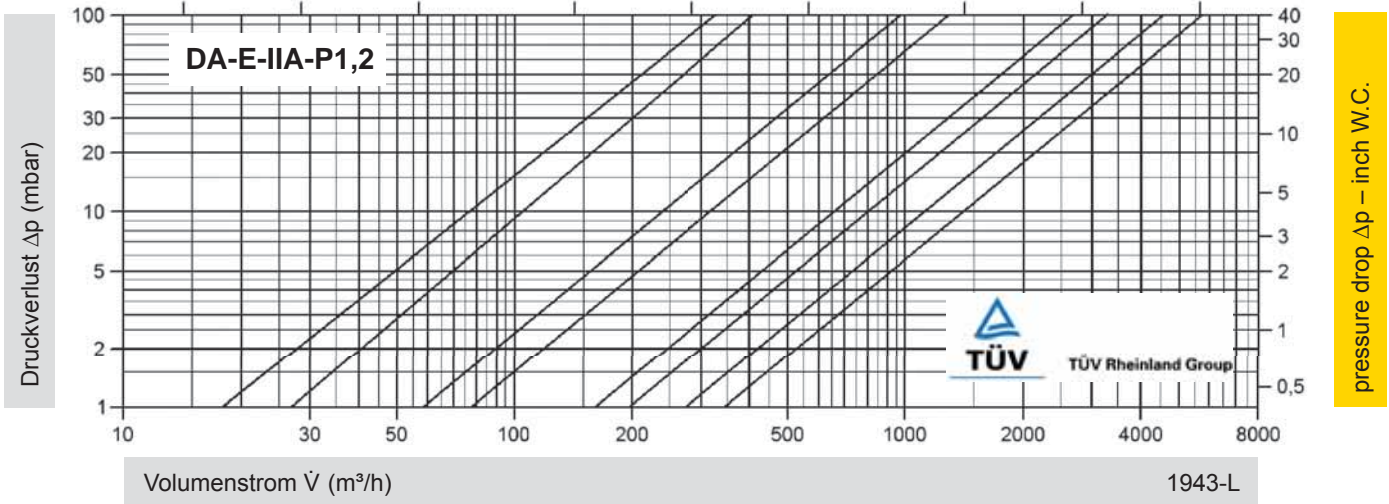
## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® DA-E

\* P1,3

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"

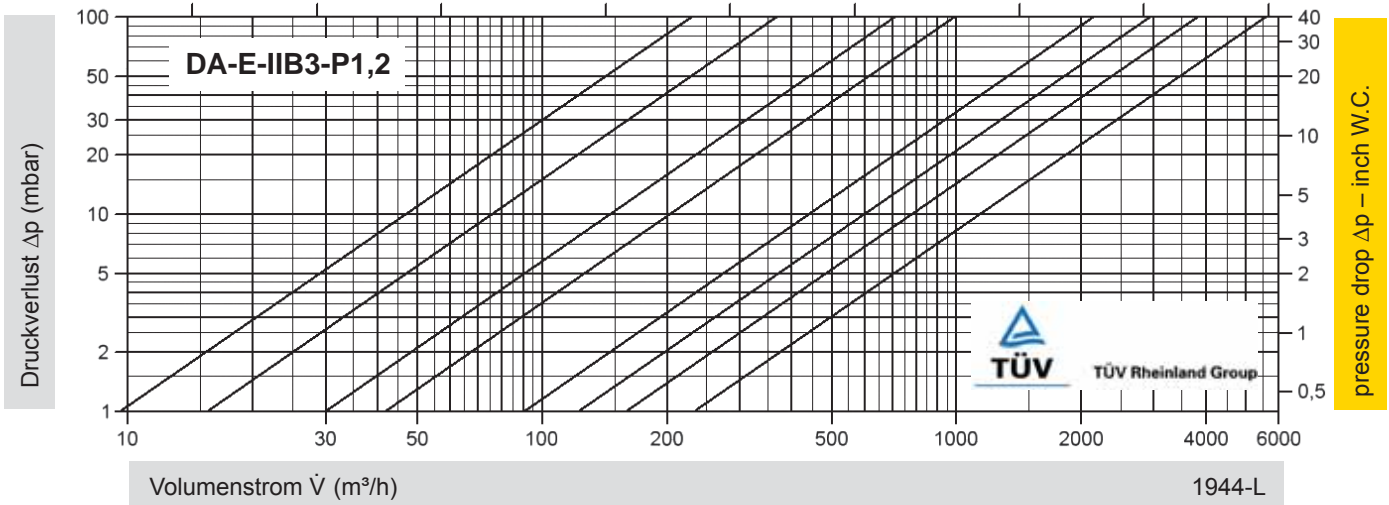
airflow in thousands of CFH



\* P1,1

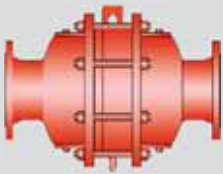
DN 25 / 1" \*  
DN 32 / 1 1/4" \*  
DN 40 / 1 1/2"  
DN 50 / 2"  
DN 65 / 2 1/2"  
DN 80 / 3"  
DN 100 / 4"  
DN 125 / 5"  
DN 150 / 6"  
DN 200 / 8"  
DN 250 / 10"  
DN 300 / 12"

airflow in thousands of CFH



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.

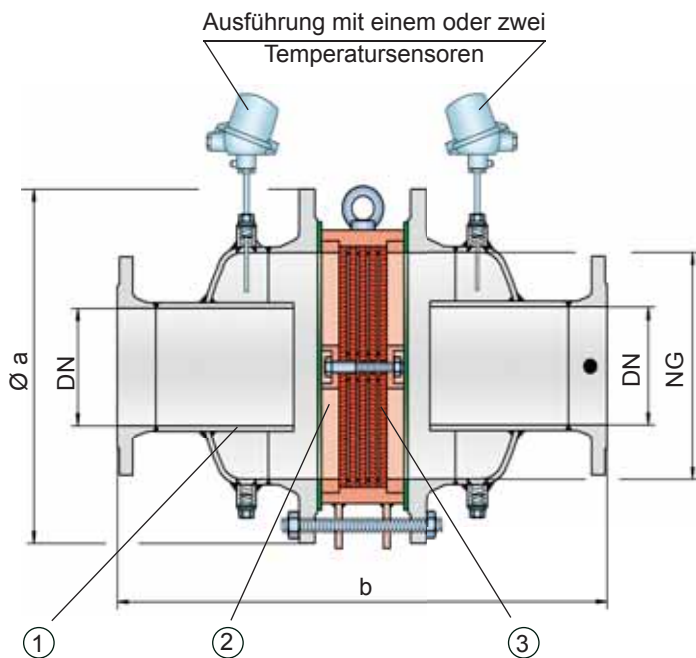




## Detonationsrohrsicherung

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 neuesten 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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

c Ausbaumaß für Wartung (Temperatursensor)

### 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)

**Tabelle 1: Maßstabelle**

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 1/2", 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
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			
b 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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
> 0,90 mm	IIA	D	
≥ 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 16"	500 20"	600 24"	700 28"	800 32"	1000 40"	1200 48"	1600/ 64"
DN		≤ 50 2"	65, 80 2 1/2", 3"	≤ 100 4"	≤ 150 6"	≤ 200 8"	≤ 250 10"	≤ 300 12"	≤ 350 14"	≤ 400 16"	≤ 500 20"	≤ 600 24"	≤ 800 32"
Expl. Gr.	IIA P <sub>max</sub>	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 <sub>max</sub>	1,4	1,4	1,4	1,8	1,8	1,8	1,8	1,4	1,4	1,1	1,1	-
	IIC P <sub>max</sub>	2,2	2,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1*	1,1*	1,1*	-	-	-

 P<sub>max</sub> = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage

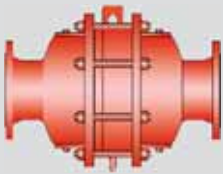
 Zwischengrößen bis P<sub>max</sub> auf Anfrage

\* Leistungskurven auf Anfrage



für Sicherheit und Umweltschutz





## 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	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	T200	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C
-	X3	Kennzeichnung

**Tabelle 5: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	A	B	C
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Hastelloy
Heizmantel (DA-SB (T)-H-...)	Stahl	Edelstahl	Edelstahl
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE
Flammensicherung	A, B	B, C, D	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

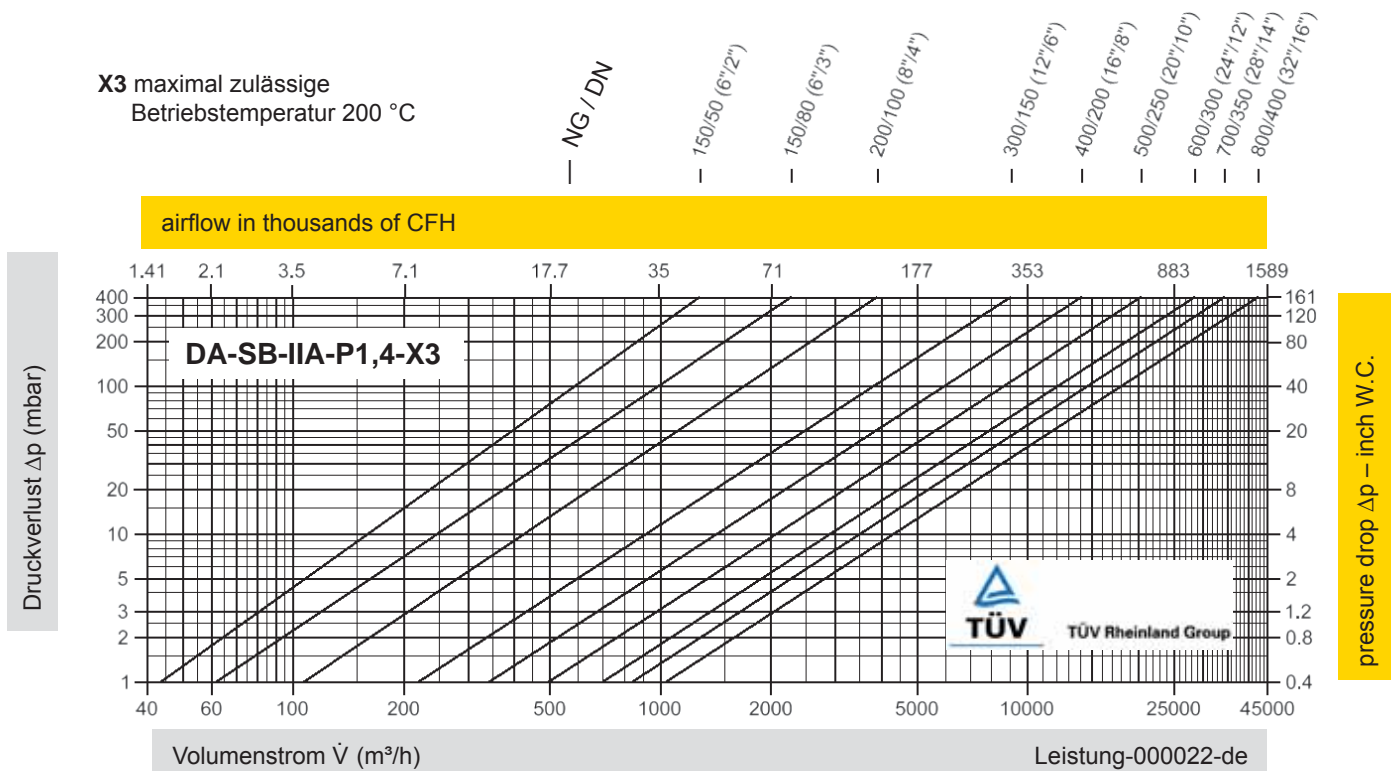
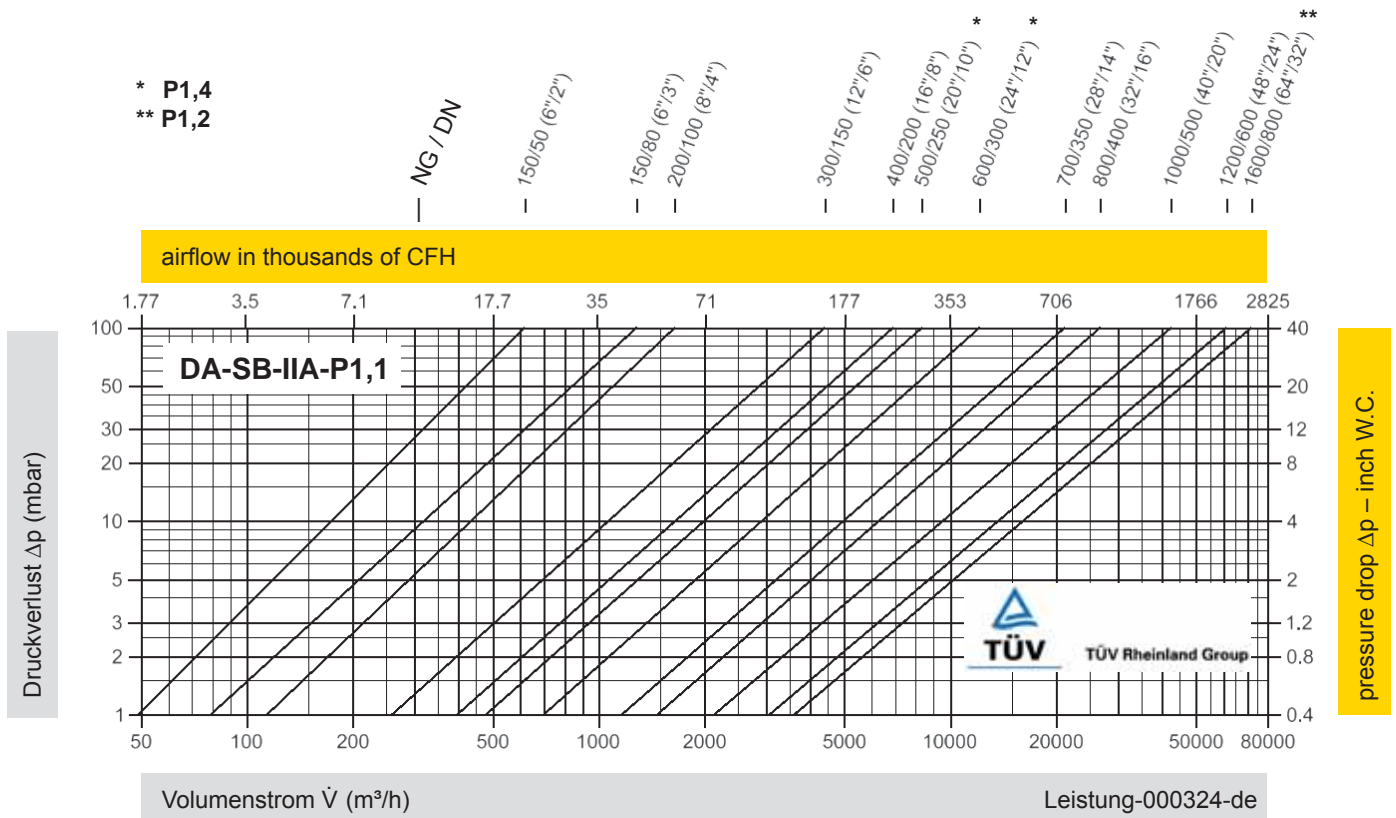
\* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäuse- bzw. Käfigwerkstoffe lieferbar.

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**Tabelle 7: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI

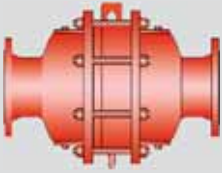
andere Anschlüsse auf Anfrage



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

Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m<sup>3</sup>/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.

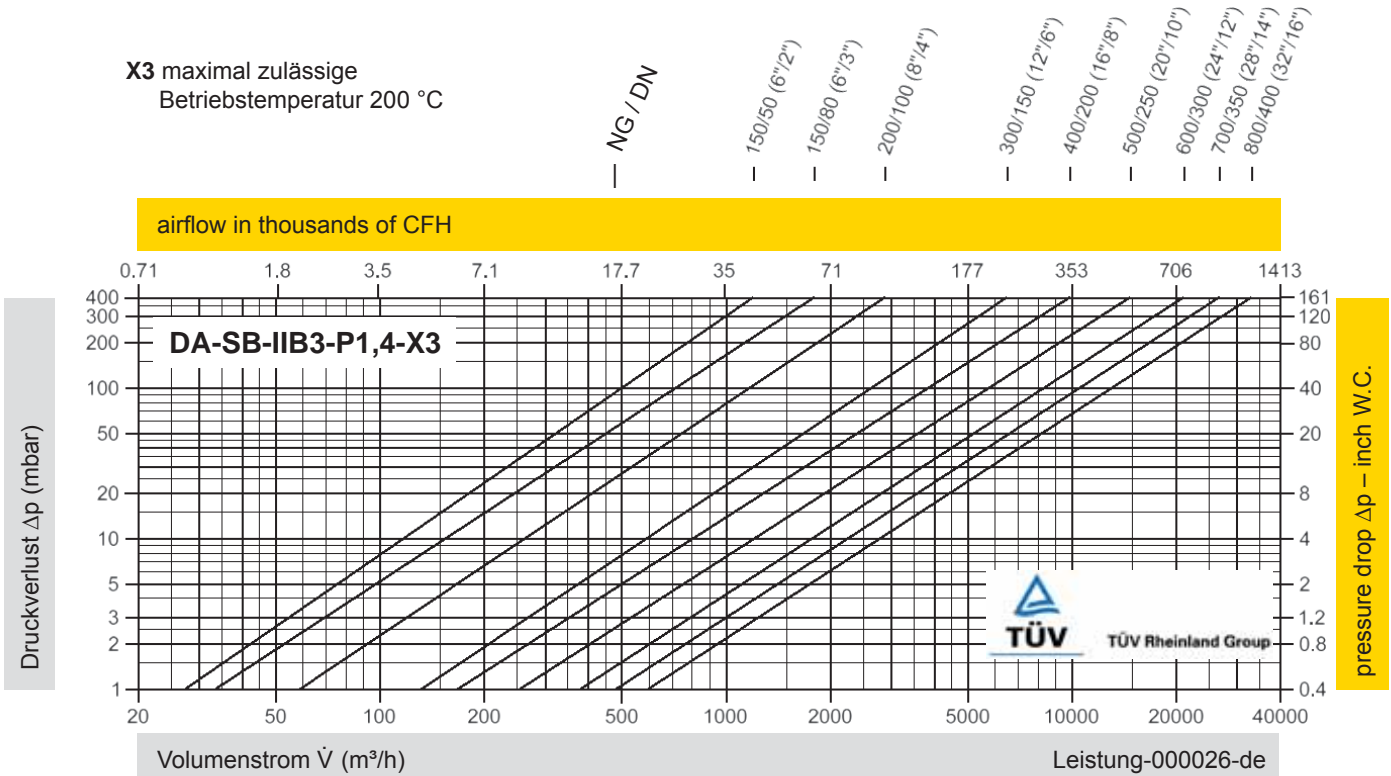
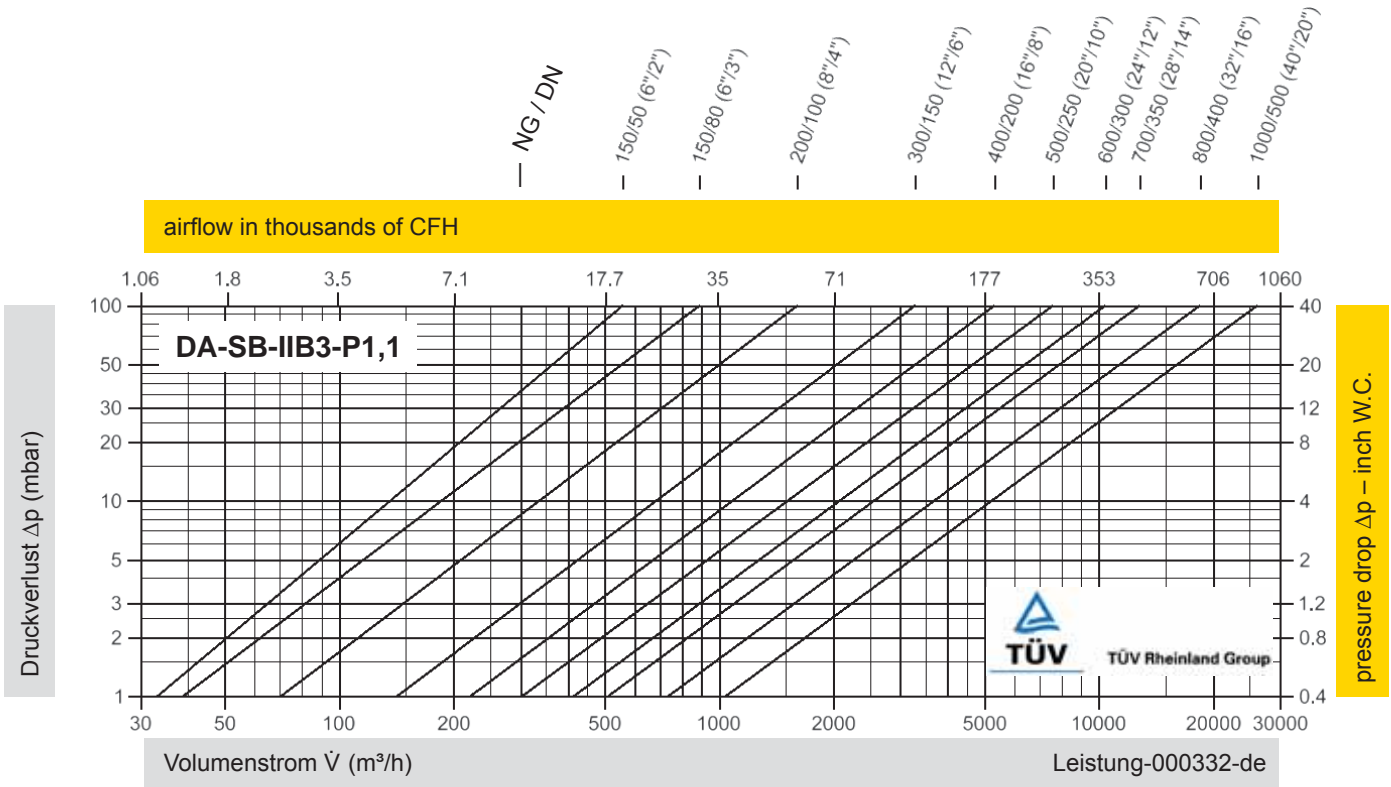




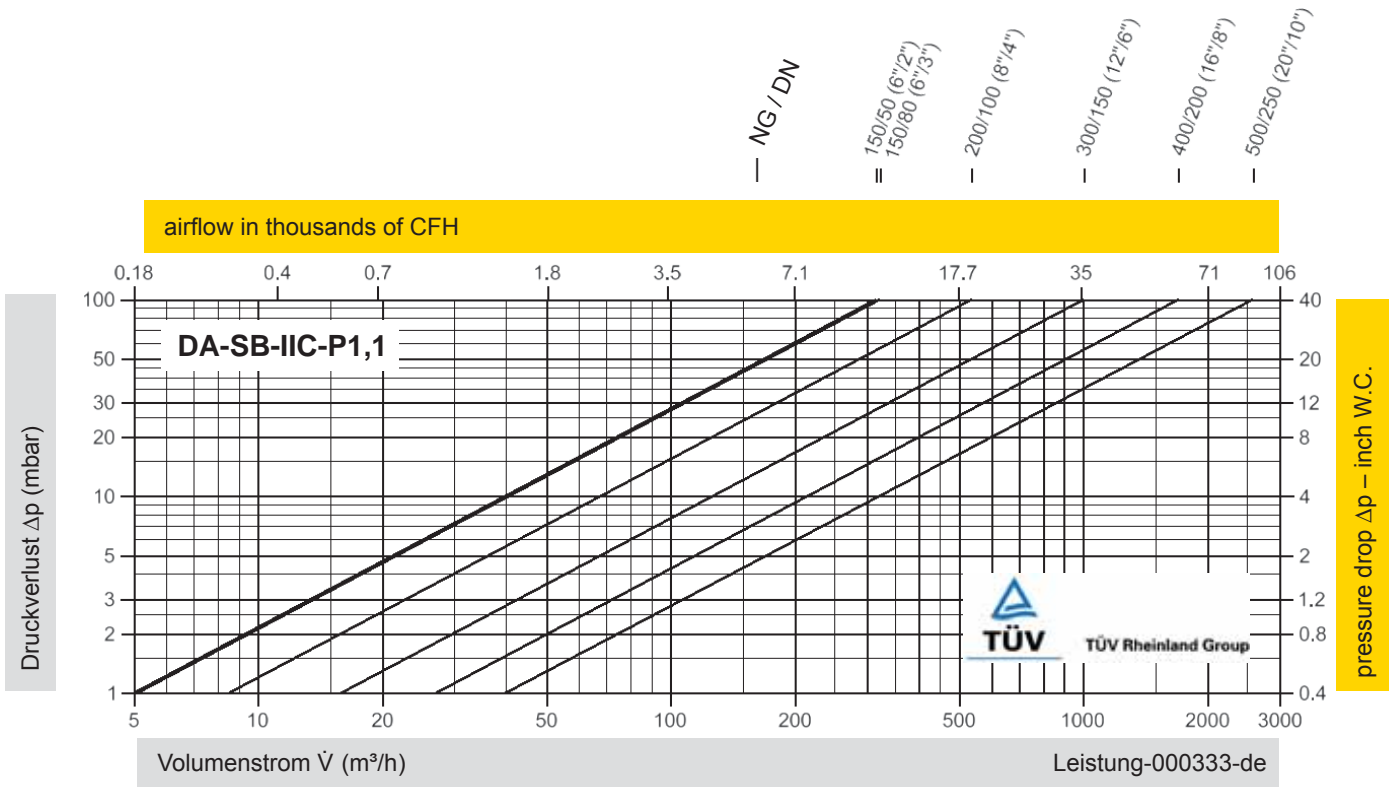
# Detonationsrohrsicherung

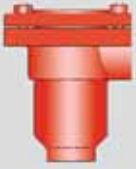
## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® DA-SB



Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m<sup>3</sup>/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.

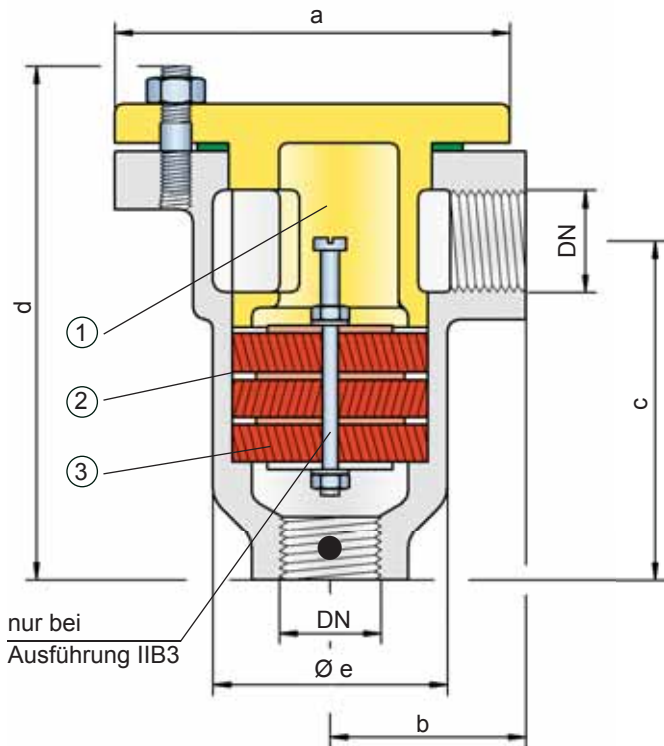




## Detonationsrohrsicherung

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 ¼" 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. 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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 Rohrleitungskrümmen ein
- anwendbar für nahezu alle brennbaren Gase und Gasgemische
- niedrige Lifecycle-Kosten
- preiswerte Ersatzteile

**Tabelle 1: Maßstabelle**

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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	
< 0,50 mm	IIC	B	

**Tabelle 3: Auswahl des max. Betriebsdrucks**

Expl. Gr.	DN	G ¼"	G ½"	G ¾"	P <sub>max</sub> = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage Expl. Gr. IIB3 deckt Expl. Gr. IIA ab
	IIB3	P <sub>max</sub>	1,2	1,2	
IIC	P <sub>max</sub>	1,1	1,1	1,1	

**Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur**

≤ 60°C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	T <sub>maximal</sub> zulässige Betriebstemperatur in °C

**Tabelle 5: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	B	C	D	G ¼" nur in Ausführung C und D * G ¼" ohne Stoßfang
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Hastelloy	
Deckel mit Stoßfang *	Stahl	Edelstahl	Hastelloy	
Dichtung	PTFE*	PTFE	PTFE	
Flammensicherung	A	A	B	

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**Tabelle 6: Materialkombinationen der Flammensicherung**

Ausführung	A	B	* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffarten Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäuse- und Deckelwerkstoffe lieferbar.
FLAMMENFILTER® *	Edelstahl	Hastelloy	
Zwischenlagen	Edelstahl	Hastelloy	

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

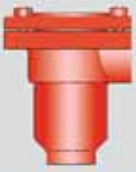
**Tabelle 7: Anschlussart**

Rohrgewinde DIN ISO 228-1	DIN	andere Gewindeanschlüsse auf Anfrage
---------------------------	-----	--------------------------------------



für Sicherheit und Umweltschutz

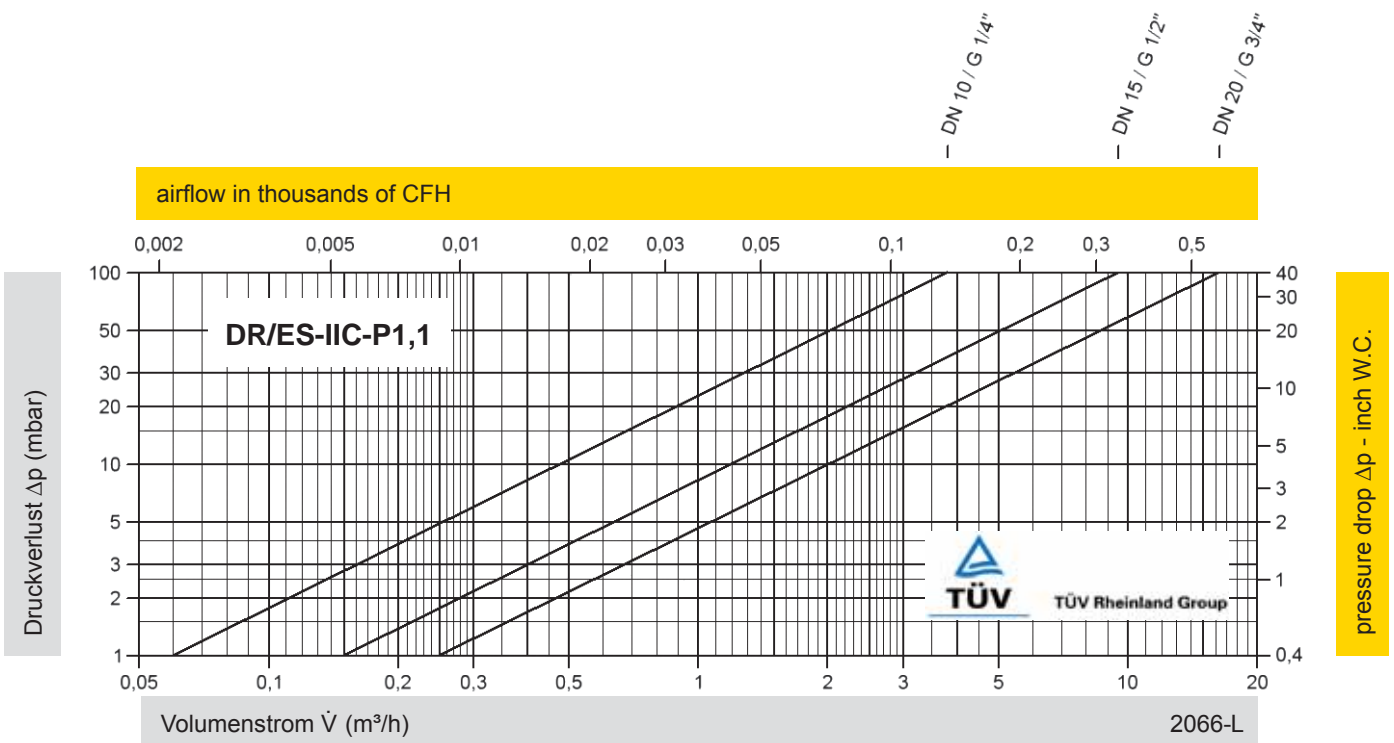
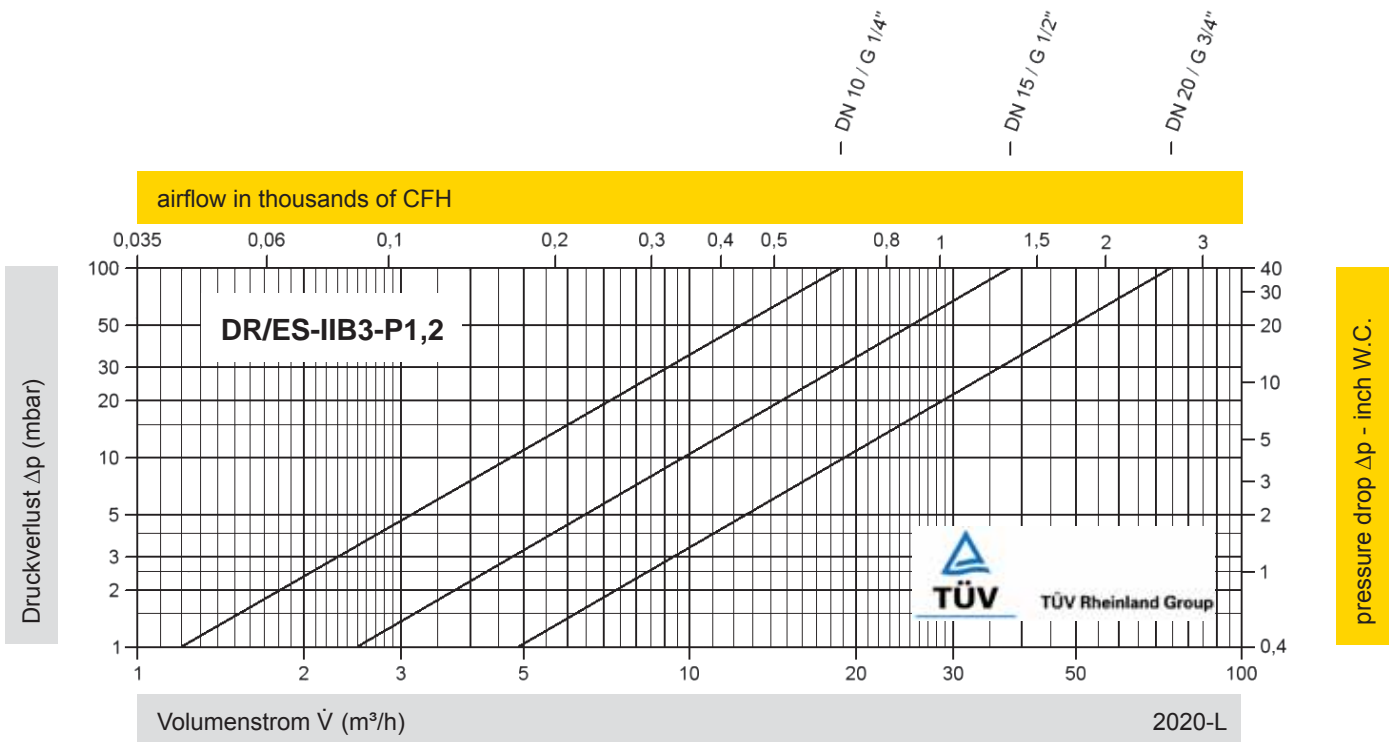




# Detonationsrohrsicherung

## Volumenstromdiagramme

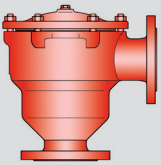
### PROTEGO® DR/ES



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.

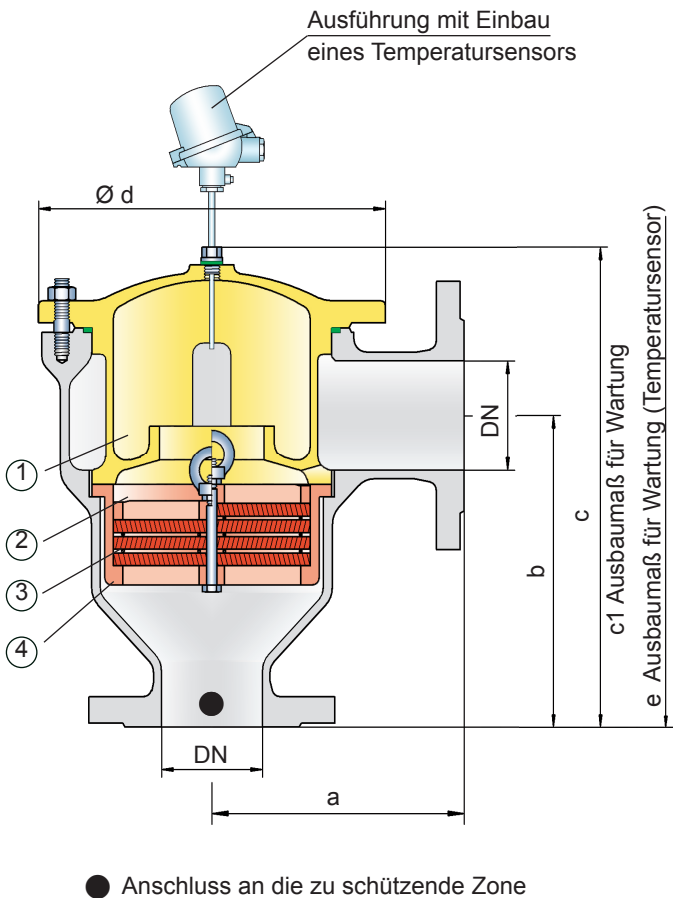




## Detonationsrohrsicherung

für stabile Detonationen und Deflagrationen in Eckausführung mit Stoßfang,  
einseitig wirkend

**PROTEGO® DR/ES**



### 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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 Rohrleitungskrümmen 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)

**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	440	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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
> 0,90 mm	IIA	D	
≥ 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 <sub>max</sub>	4,0	4,0	4,0	4,0	2,9	2,9	2,0	2,0	2,0	1,2
	IIB3	P <sub>max</sub>	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,4	1,4	1,1

P<sub>max</sub> = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage**Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur**

≤ 60°C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	T <sub>maximal</sub> zulässige Betriebstemperatur in °C

**Tabelle 5: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	B	C	D	* für Geräte bei Einsatz mit erhöhten Temperaturen ab 150°C (T150) Dichtungen aus PTFE. Das Gehäuse und der Deckel mit Stoßfang können auch in Werkstoff Stahl mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden.
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Hastelloy	
Heizmantel (DR/ES-H-(T)-...)	Stahl	Edelstahl	Edelstahl	
Deckel mit Stoßfang	Stahl	Edelstahl	Hastelloy	
O-Ring	FPM *	PTFE	PTFE	
Flammensicherung	A	C, D	E	

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**Tabelle 6: Materialkombinationen der Flammensicherung**

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

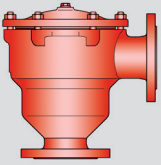
Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**Tabelle 7: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



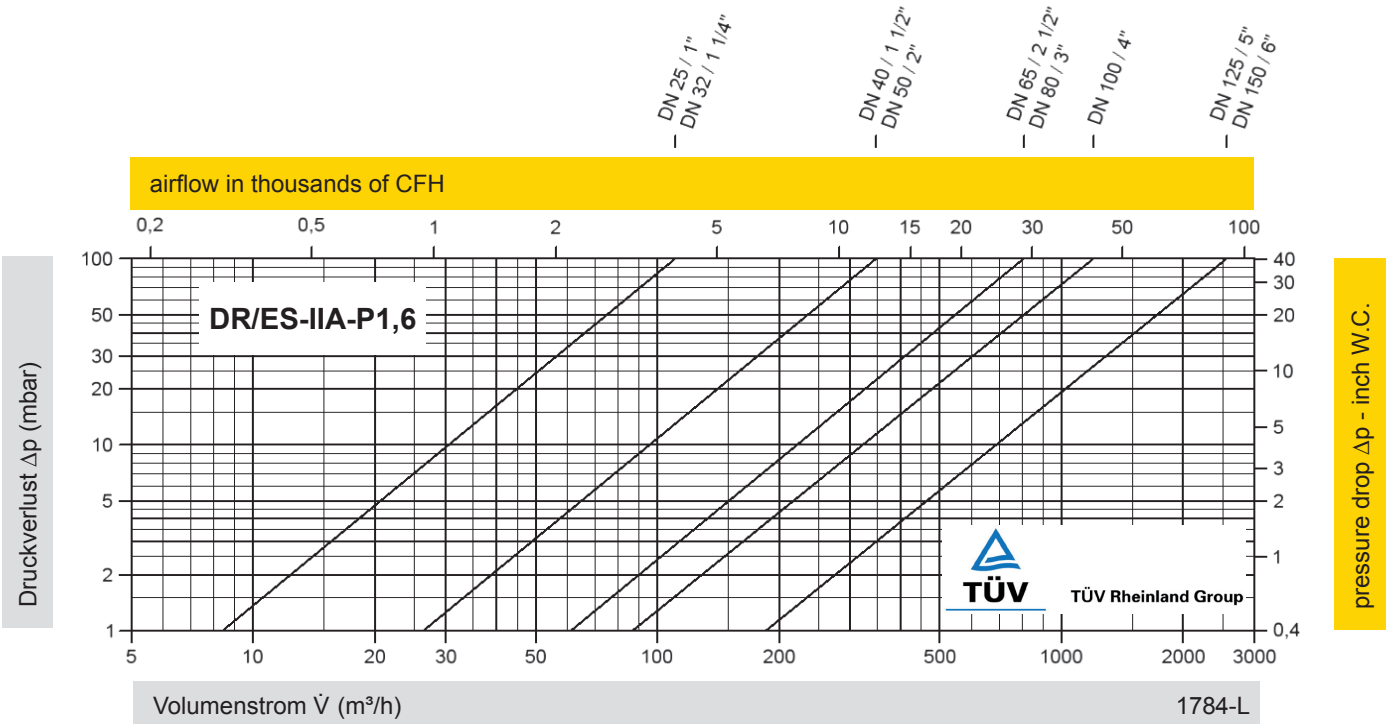
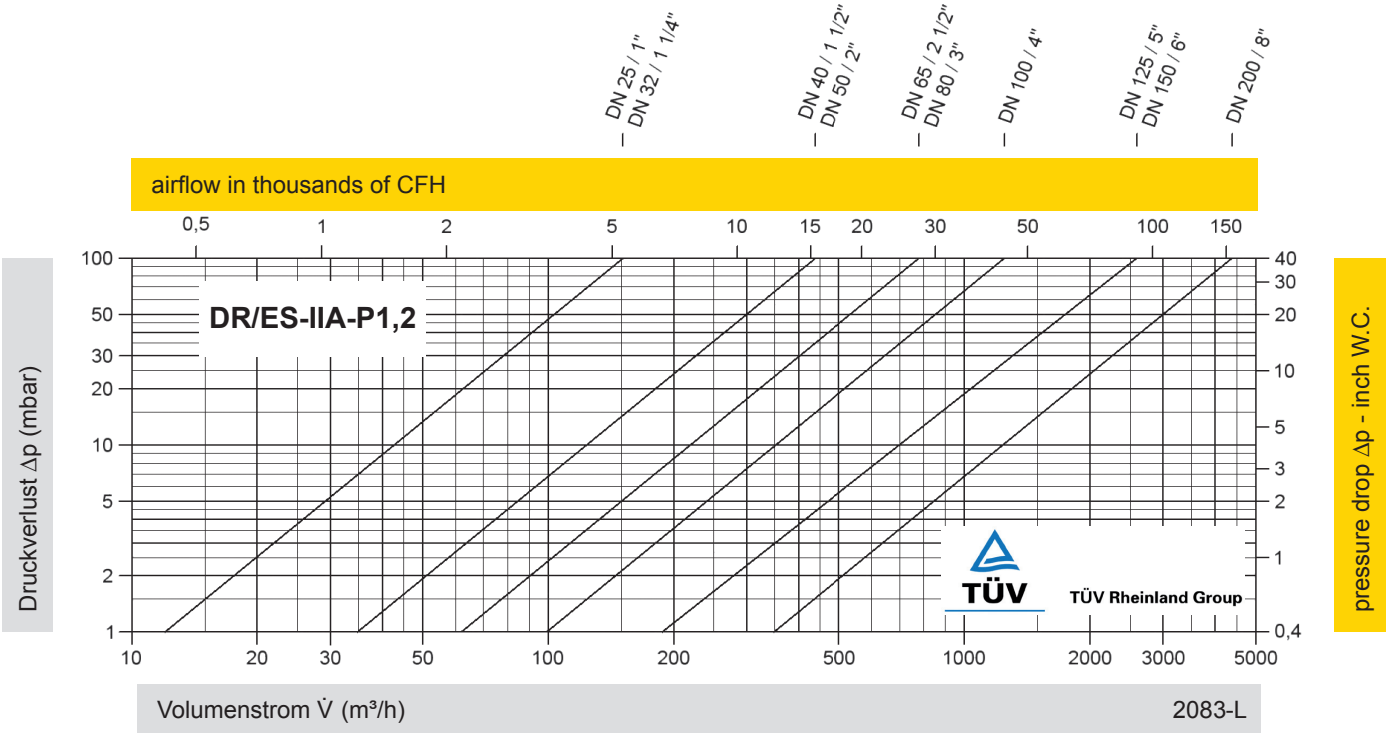
für Sicherheit und Umweltschutz



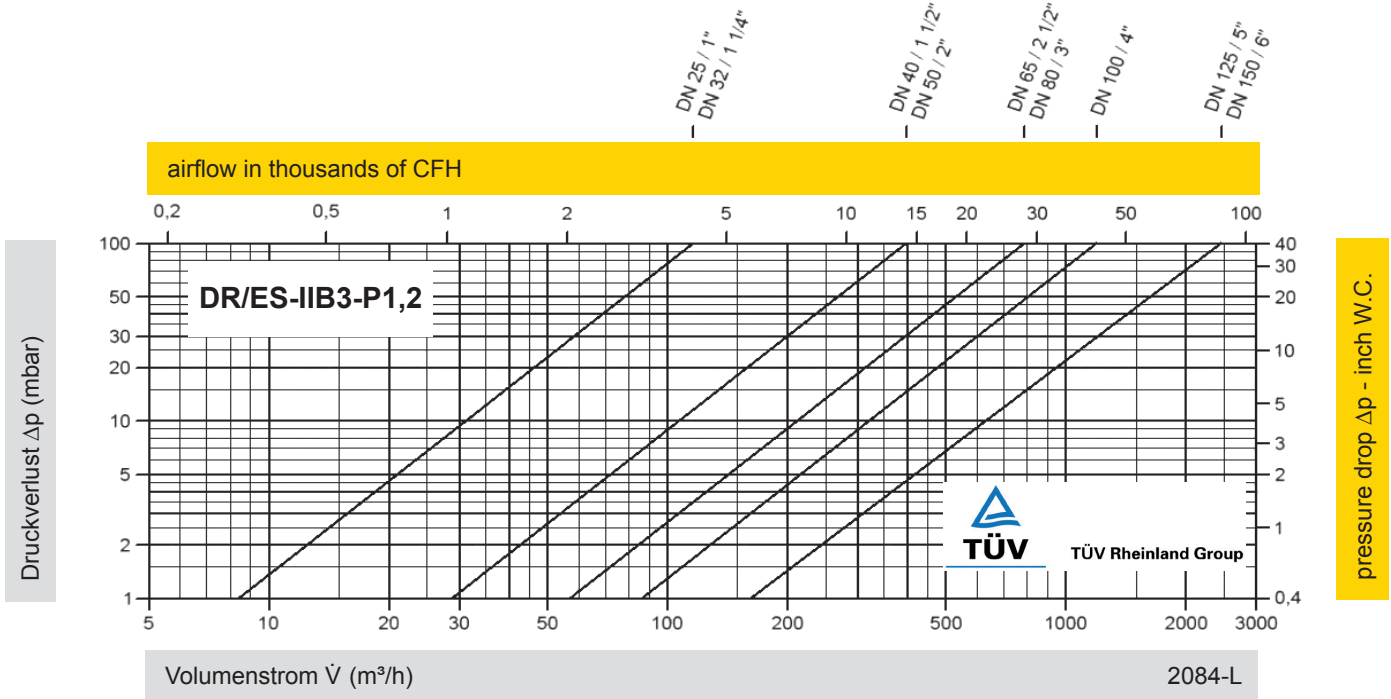
# Detonationsrohrsicherung

## Volumenstromdiagramme

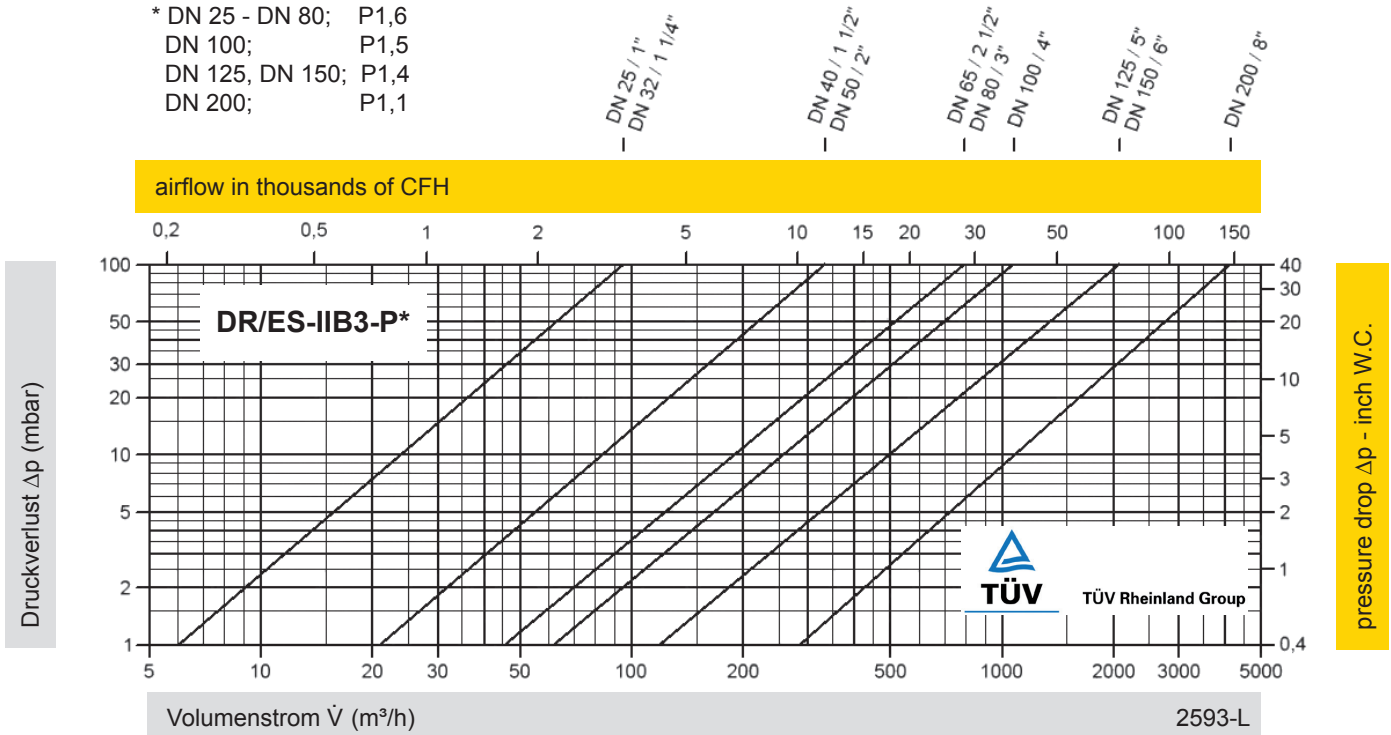
### PROTEGO® DR/ES



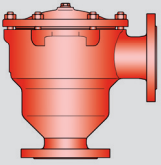
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in  $\text{m}^3/\text{h}$  bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.



\* DN 25 - DN 80; P1,6  
 DN 100; P1,5  
 DN 125, DN 150; P1,4  
 DN 200; P1,1



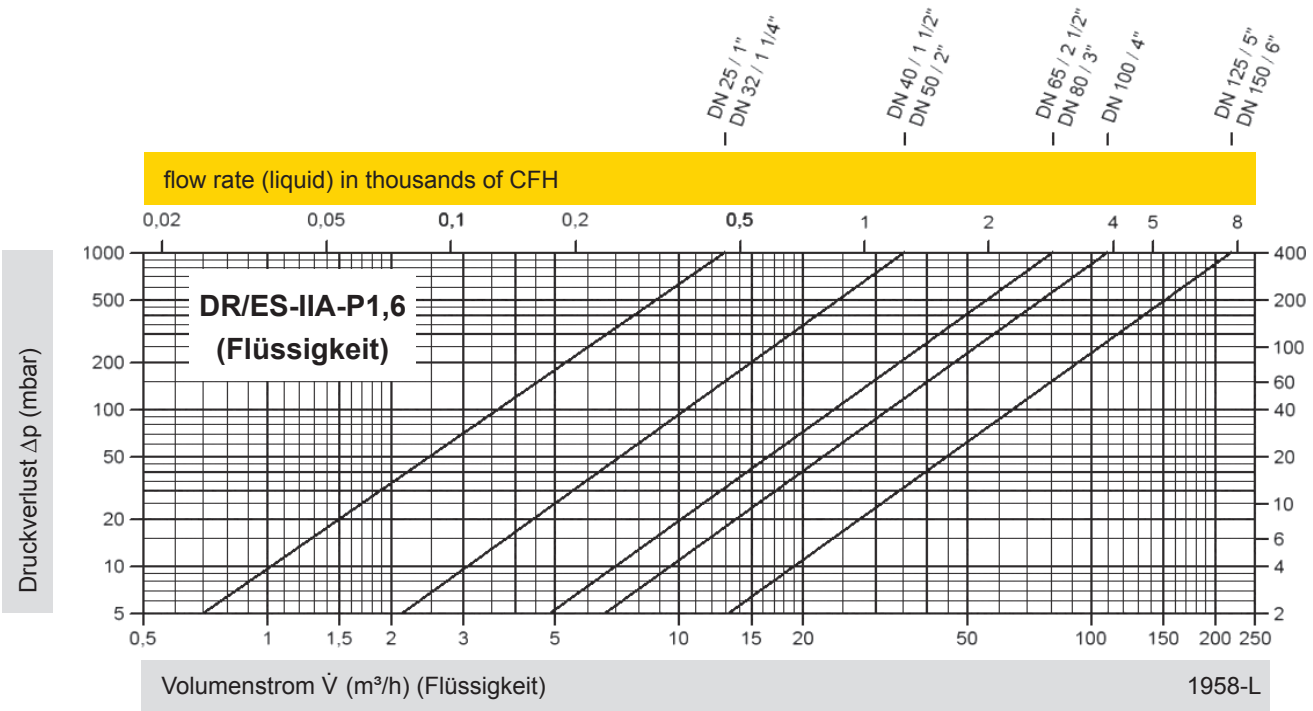




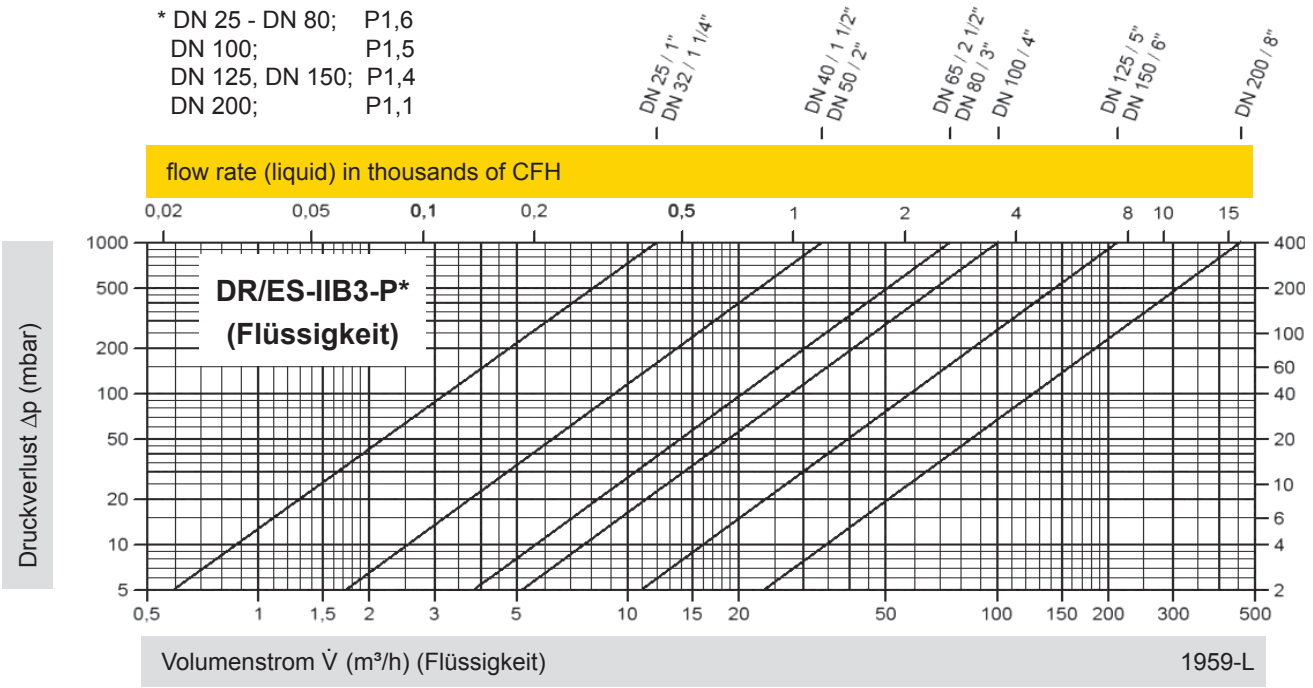
# Detonationsrohrsicherung

## Volumenstromdiagramme (Flüssigkeit)

PROTEGO® DR/ES



- \* DN 25 - DN 80; P1,6
- DN 100; P1,5
- DN 125, DN 150; P1,4
- DN 200; P1,1



Umrechnung: 
$$\dot{V}_{\text{Flüssigkeit}} = \dot{V}_{\text{Wasser}} \cdot \sqrt{\frac{\rho_{\text{Wasser}}}{\rho_{\text{Flüssigkeit}}}}$$

Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in  $\text{m}^3/\text{h}$  ist mit Wasser ermittelt worden gemäß DIN EN 60534 bei der Temperatur  $T_n = 15^\circ\text{C}$  und einem Druck  $p_n = 1,013 \text{ bar}$ , kinematische Viskosität  $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

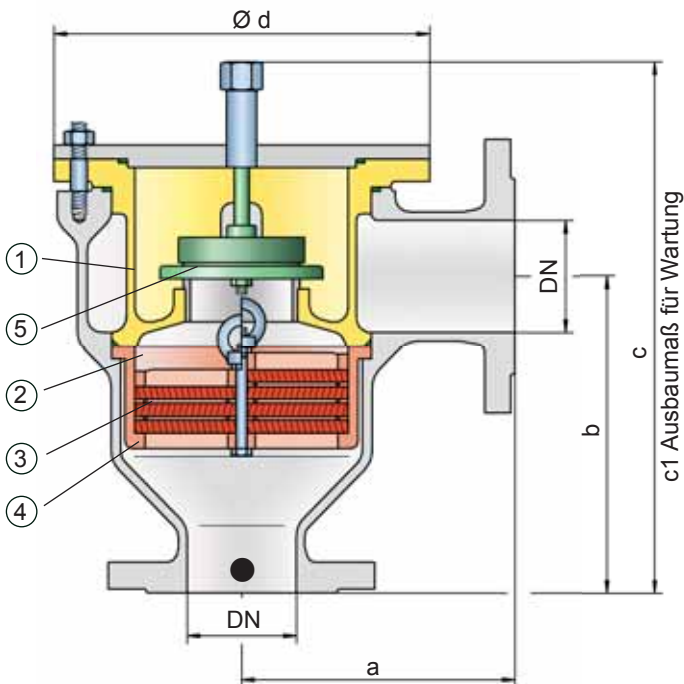




## Detonationsrohrsicherung

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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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	337	337	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

**Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe**

MESG	Expl. Gr. (IEC/CEN)	Gas Group (NEC)	Sonderabnahmen auf Anfrage
> 0,90 mm	IIA	D	
≥ 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 <sub>max</sub>	4,0	4,0	4,0	4,0	2,9	2,9	2,0	2,0	2,0	1,2
IIB3	P <sub>max</sub>	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,5	1,4	1,4	1,1

P<sub>max</sub> = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage

**Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur**

≤ 60°C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	T <sub>maximal</sub> zulässige Betriebstemperatur in °C

**Tabelle 5: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	B	C	D	Das Gehäuse und der Deckel mit Stoßfang können auch in Werkstoff Stahl mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden.
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Hastelloy	
Heizmantel (DR/ES-V-H-...)	Stahl	Edelstahl	Edelstahl	
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	* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäuse- bzw. Käfigwerkstoffe lieferbar.
FLAMMENFILTER® Käfig	Stahl	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	
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 7: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



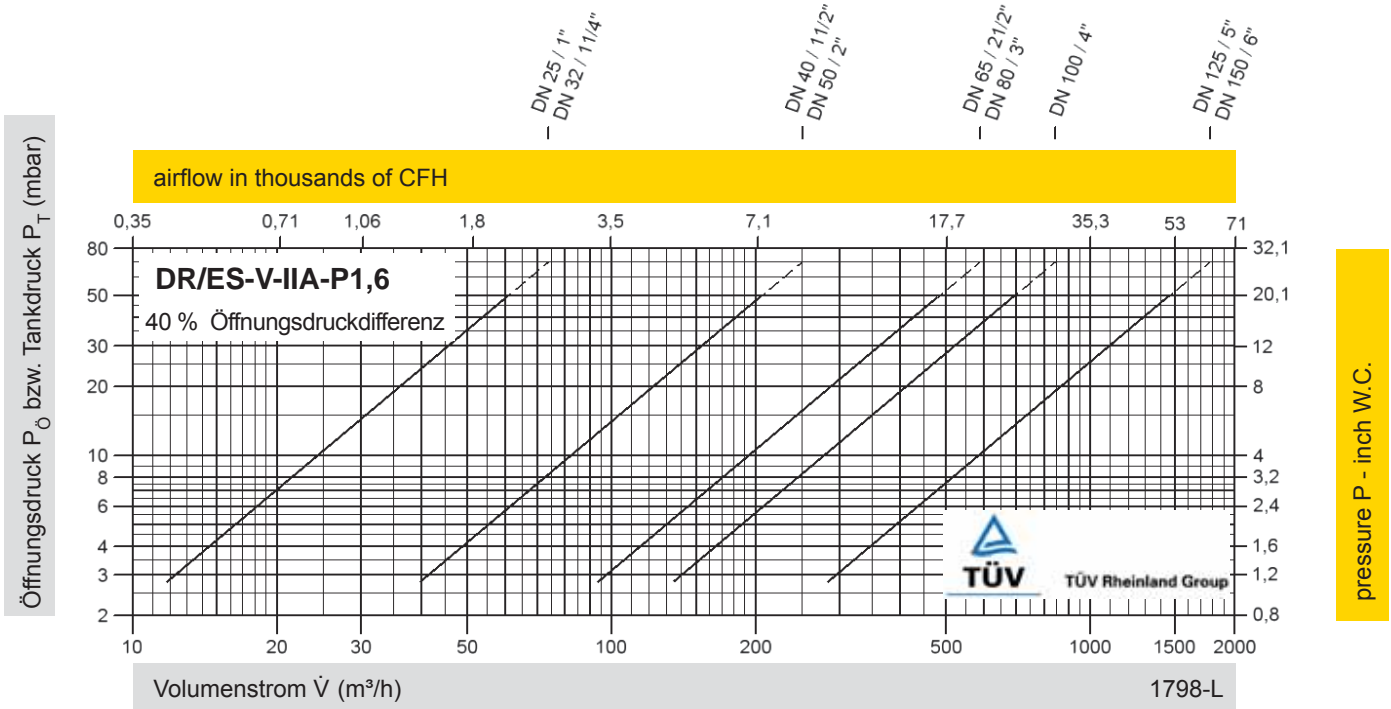
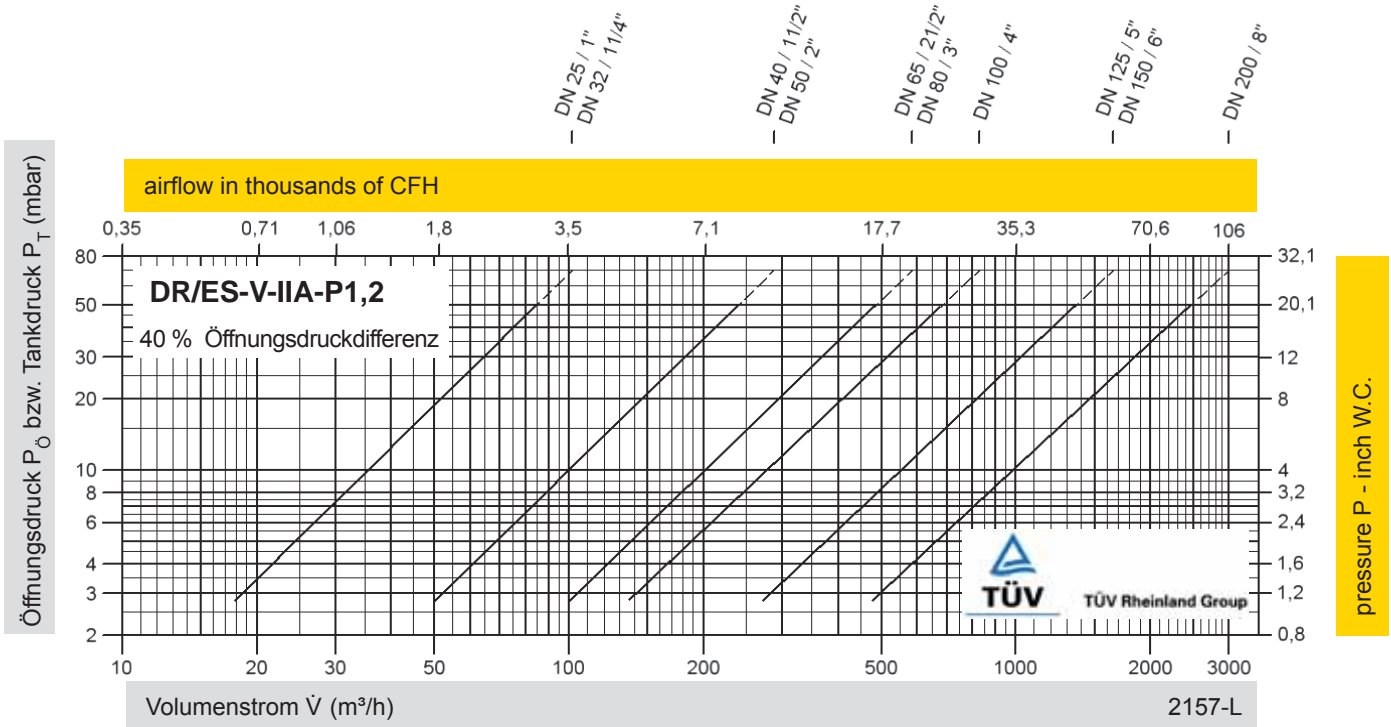
für Sicherheit und Umweltschutz



# 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

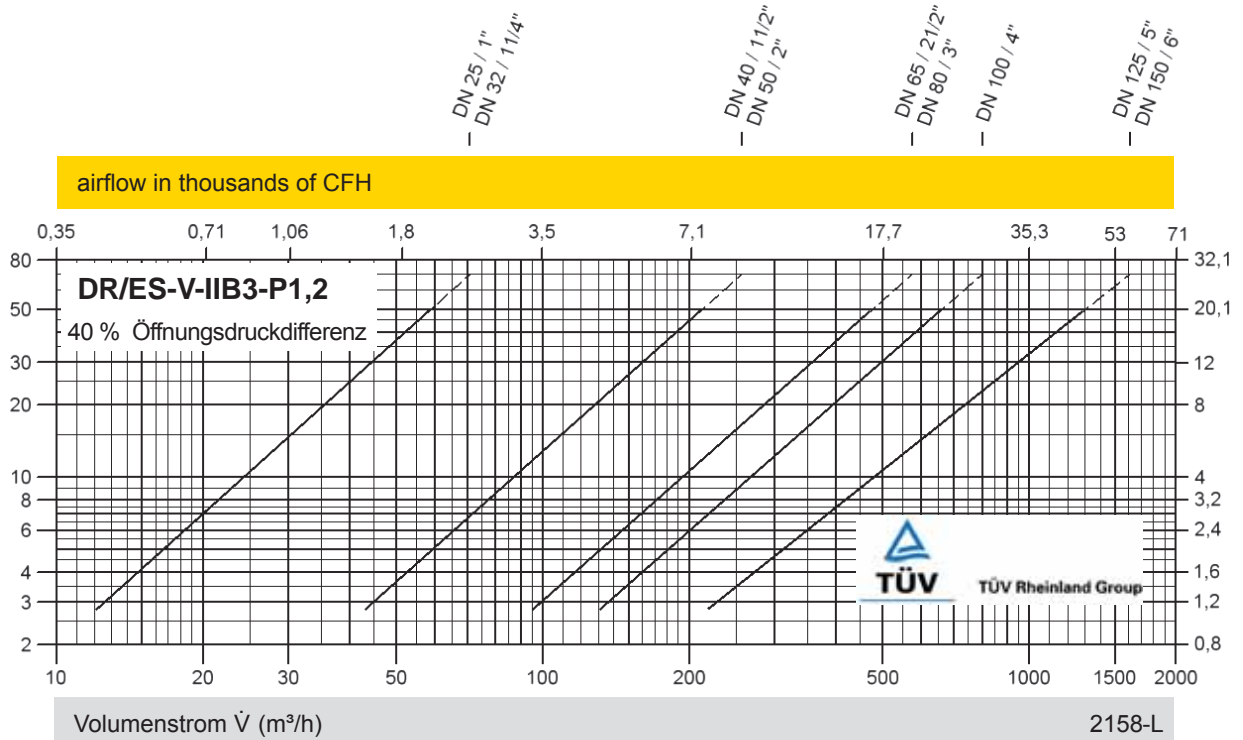
**Öffnungsdruck** = Ansprechdruck + Öffnungsdruckdifferenz

**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  $\dot{V}$  in  $\text{m}^3/\text{h}$  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.

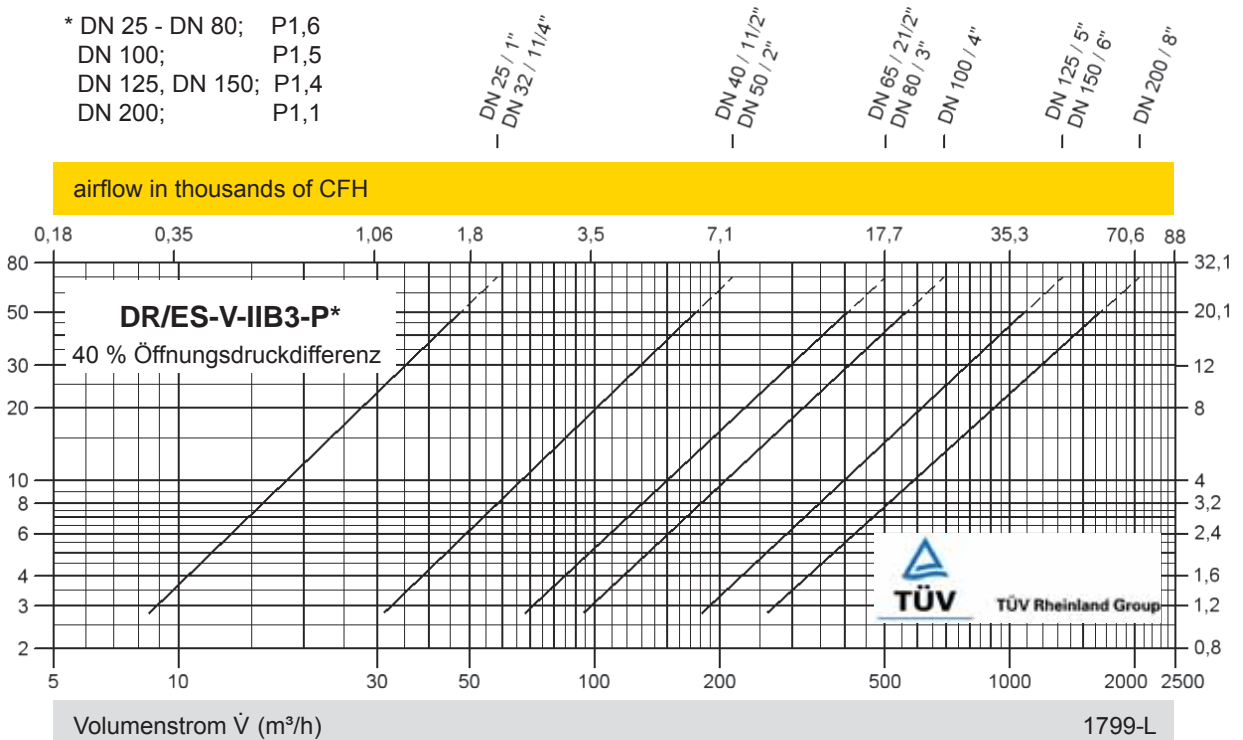
Öffnungsdruck  $P_{\text{O}}$  bzw. Tankdruck  $P_{\text{T}}$  (mbar)



pressure P - inch W.C.

\* DN 25 - DN 80; P1,6  
 DN 100; P1,5  
 DN 125, DN 150; P1,4  
 DN 200; P1,1

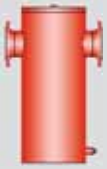
Öffnungsdruck  $P_{\text{O}}$  bzw. Tankdruck  $P_{\text{T}}$  (mbar)



pressure P - inch W.C.



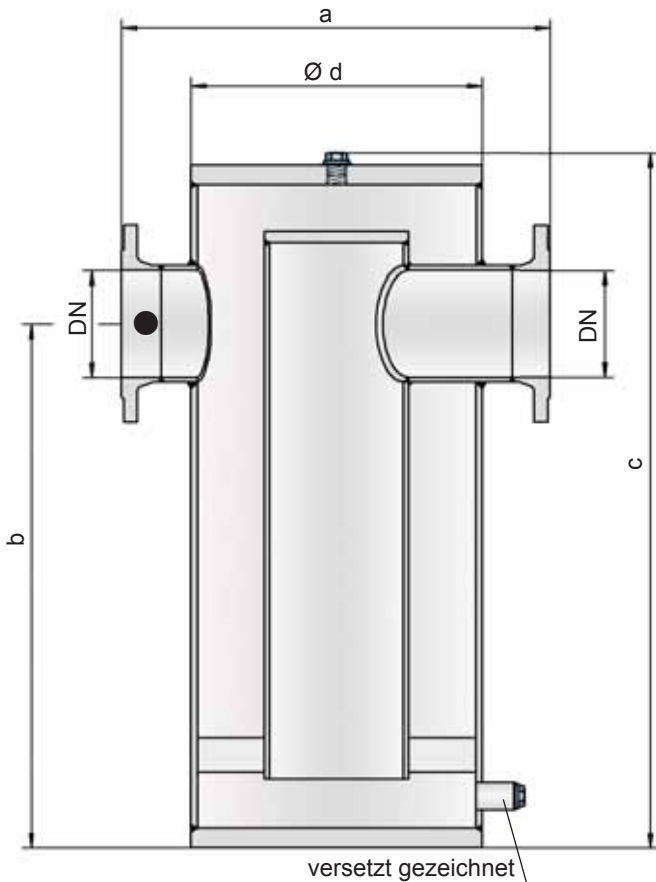




## Flüssigkeits-Detonationssicherung

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 Flammfortpflanzungsgeschwindigkeit 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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 TRbF\*
- in wartungsfreundlicher Ausführung auch als Schmutzfang nutzbar

\*TRbF = Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten

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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
> 0,90 mm	IIA	D	
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

**Tabelle 3: Angabe der max. Betriebstemperatur**

≤ 60°C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C

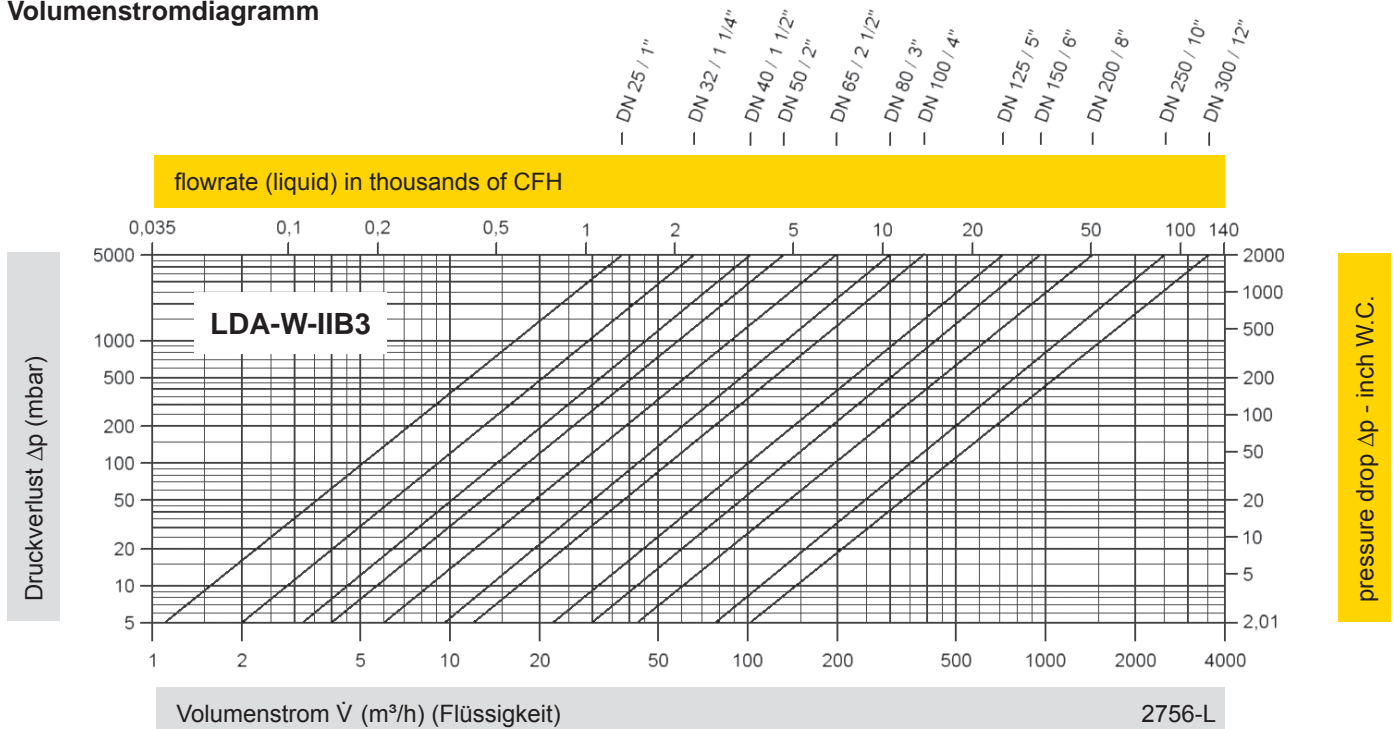
**Tabelle 4: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	A	B	C	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Hastelloy	
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE	

**Tabelle 5: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	

**Volumenstromdiagramm**



Umrechnung:  $\dot{V}_{\text{Flüssigkeit}} = \dot{V}_{\text{Wasser}} * \sqrt{\frac{\rho_{\text{Wasser}}}{\rho_{\text{Flüssigkeit}}}}$

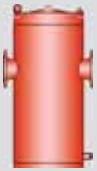
Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h ist mit Wasser ermittelt worden gemäß DIN EN 60534 bei der Temperatur

$T_n = 15^\circ\text{C}$ , einem Druck  $p_n = 1,013 \text{ bar}$  und einer kinematischen Viskosität  $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Um elektrostatische Aufladung von brennbaren Flüssigkeiten zu vermeiden, ist eine maximale Durchflussmenge nicht zu überschreiten (siehe BG-Richtlinie 132, CENELEC-Report CLC/TR 50404).



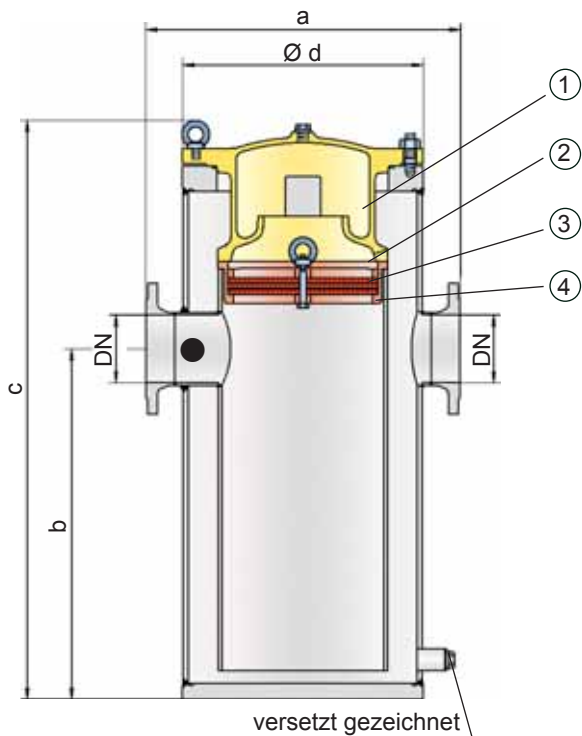
für Sicherheit und Umweltschutz



## 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. 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

#### 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 TRbF\*

\*TRbF = Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten

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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
> 0,90 mm	IIA	D	
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

**Tabelle 3: Angabe der max. Betriebstemperatur**

≤ 60°C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C

**Tabelle 4: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Stoßfang	Stahl	Edelstahl	
Dichtung (Stoßfang)	FPM	PTFE	
Dichtung (Verschlusschraube)	PTFE	PTFE	
Flammensicherung	A	A	

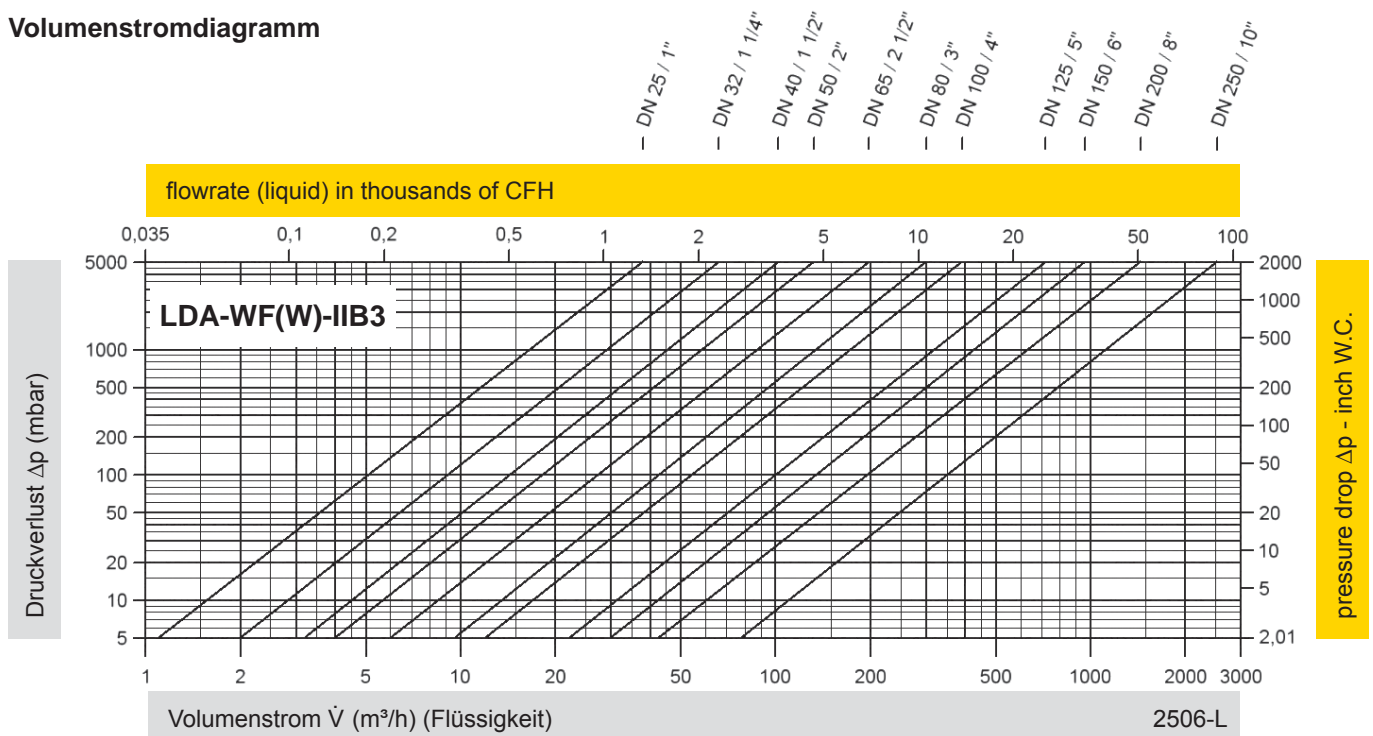
**Tabelle 5: Materialauswahl der Flammensicherung**

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

**Tabelle 6: Flanschanschlusart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	

**Volumenstromdiagramm**



Umrechnung: 
$$\dot{V}_{\text{Flüssigkeit}} = \dot{V}_{\text{Wasser}} * \sqrt{\frac{\rho_{\text{Wasser}}}{\rho_{\text{Flüssigkeit}}}}$$

Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h ist mit Wasser ermittelt worden gemäß DIN EN 60534 bei der Temperatur  $T_n = 15^\circ\text{C}$ , einem Druck  $p_n = 1,013 \text{ bar}$  und einer kinematischen Viskosität  $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Um elektrostatische Aufladung von brennbaren Flüssigkeiten zu vermeiden, ist eine maximale Durchflussmenge nicht zu überschreiten (siehe BG-Richtlinie 132, CENELEC-Report CLC/TR 50404).

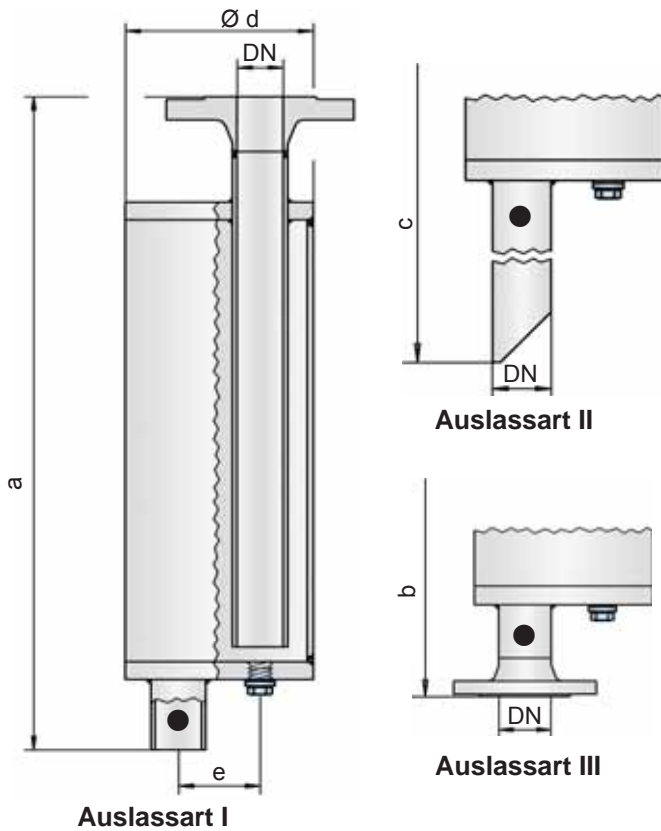




# Flüssigkeits-Defonationssicherung

für Füllleitungen – Inneneinbau

## PROTEGO® LDA



● Behälteranschluss / zu schützende Zone

### Funktion und Beschreibung

Die Flüssigkeits-Defonationssicherung 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-Defonationssicherungen funktionieren nach dem Siphonprinzip bei denen das flüssige Produkt als Sperrflüssigkeit dient.

Beim Einlaufen einer stark beschleunigten Rohrdeflagration oder auch Detonation werden Verbrennungsdruck und Flammfortpflanzungsgeschwindigkeit 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-Defonationssicherung 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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 TRbF\*
  - mit unterschiedlichen Auslaufstutzen lieferbar
- \*TRbF = Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten

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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
> 0,90 mm	IIA	D	
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

**Tabelle 3: Angabe der max. Betriebstemperatur**

≤ 60°C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C

**Tabelle 4: Materialauswahl für Gehäuse**

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

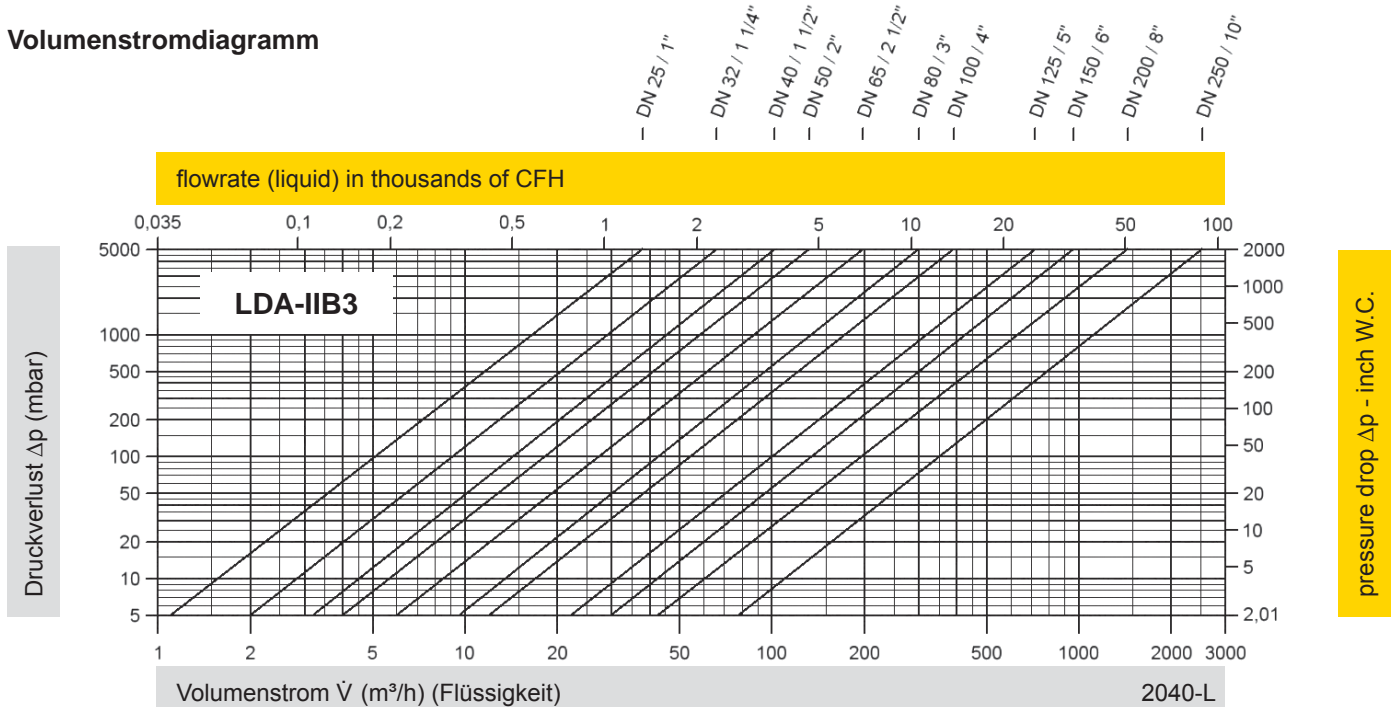
**Tabelle 5: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	

**Tabelle 6: Auslassart**

gerades Rohr	I	andere Anschlüsse auf Anfrage
abgeschrägtes Rohr	II	
EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C	III (EN bzw. DIN)	
ANSI 150 lbs RFSF	III (ANSI)	

**Volumenstromdiagramm**



Umrechnung:  $\dot{V}_{\text{Flüssigkeit}} = \dot{V}_{\text{Wasser}} * \sqrt{\frac{\rho_{\text{Wasser}}}{\rho_{\text{Flüssigkeit}}}}$

Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h ist mit Wasser ermittelt worden gemäß DIN EN 60534 bei der Temperatur  $T_n = 15^\circ\text{C}$ , einem Druck  $p_n = 1,013 \text{ bar}$  und einer kinematischen Viskosität  $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Um elektrostatische Aufladung von brennbaren Flüssigkeiten zu vermeiden, ist eine maximale Durchflussmenge nicht zu überschreiten (siehe BG-Richtlinie 132, CENELEC-Report CLC/TR 50404).



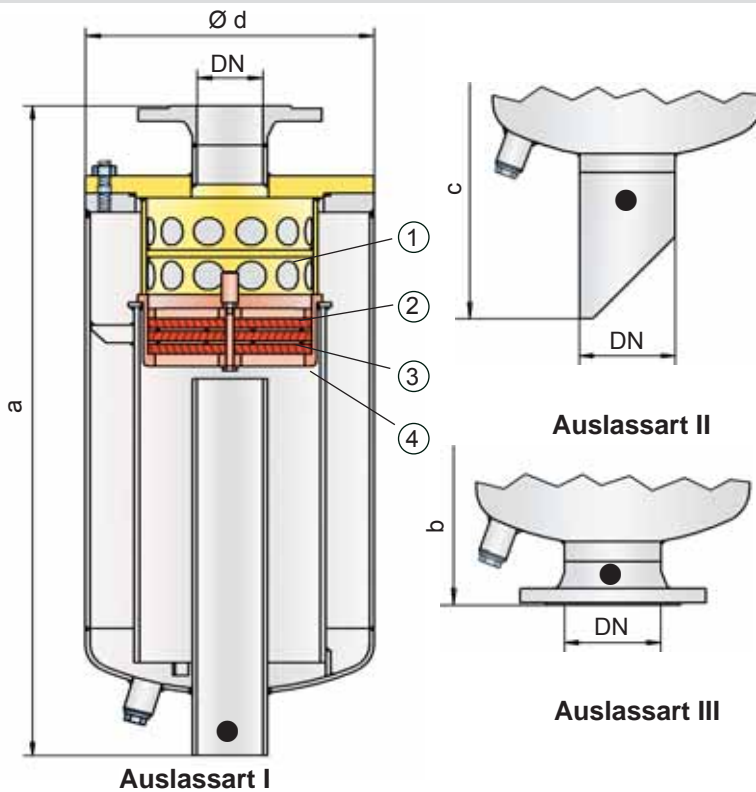




# Flüssigkeits-Detonationssicherung

für Füll- und Entleerungsleitungen – Inneneinbau

## PROTEGO® LDA-F



● Behälteranschluss / zu schützende Zone

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 vereint 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. 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. Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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.

### 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 TRbF\*
  - mit unterschiedlichen Auslaufstutzen lieferbar
- \*TRbF = Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten

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
> 0,90 mm	IIA	D	
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

**Tabelle 3: Angabe der max. Betriebstemperatur**

≤ 60°C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C

**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 Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	
FLAMMENFILTER® *	Edelstahl	
Zwischenlagen	Edelstahl	

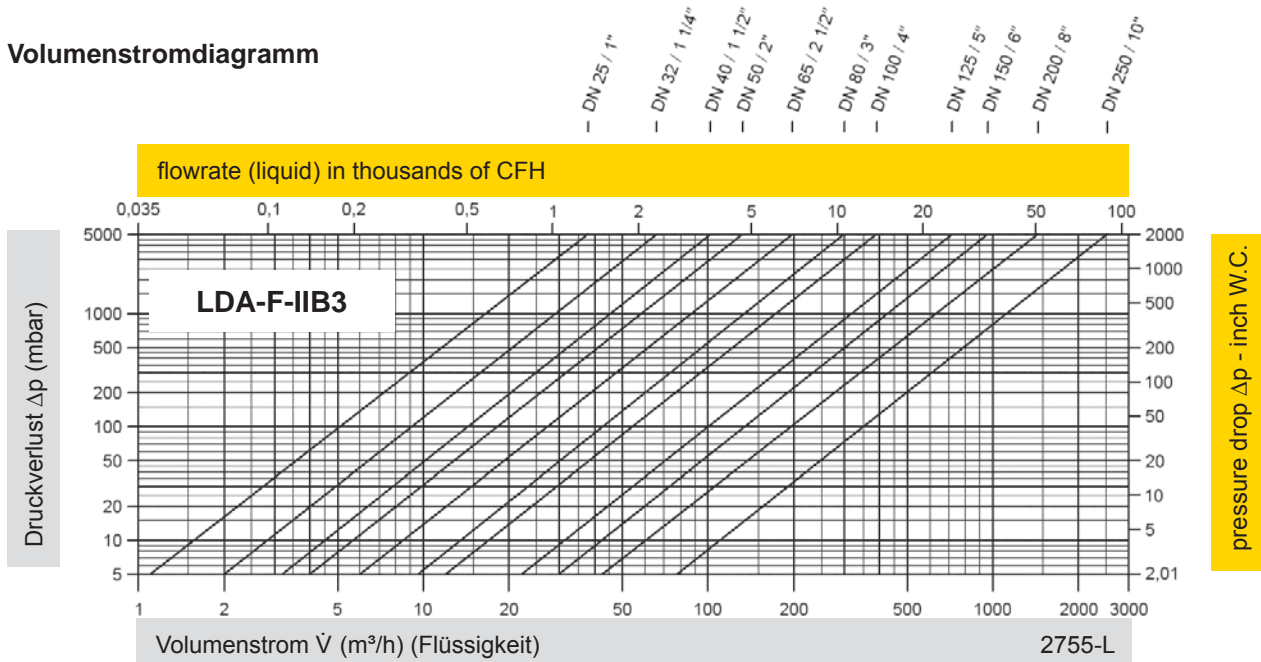
**Tabelle 6: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	

**Tabelle 7: Auslassart**

gerades Rohr	I	andere Anschlüsse auf Anfrage
abgeschrägtes Rohr	II	
EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C	III (EN bzw. DIN)	
ANSI 150 lbs RFSF	III (ANSI)	

**Volumenstromdiagramm**



Umrechnung:  $\dot{V}_{\text{Flüssigkeit}} = \dot{V}_{\text{Wasser}} * \sqrt{\frac{\rho_{\text{Wasser}}}{\rho_{\text{Flüssigkeit}}}}$

Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h ist mit Wasser ermittelt worden gemäß DIN EN 60534 bei der Temperatur  $T_n = 15^\circ\text{C}$ , einem Druck  $p_n = 1,013 \text{ bar}$  und einer kinematischen Viskosität  $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ .  
Um elektrostatische Aufladung von brennbaren Flüssigkeiten zu vermeiden, ist eine maximale Durchflussmenge nicht zu überschreiten (siehe BG-Richtlinie 132, CENELEC-Report CLC/TR 50404).

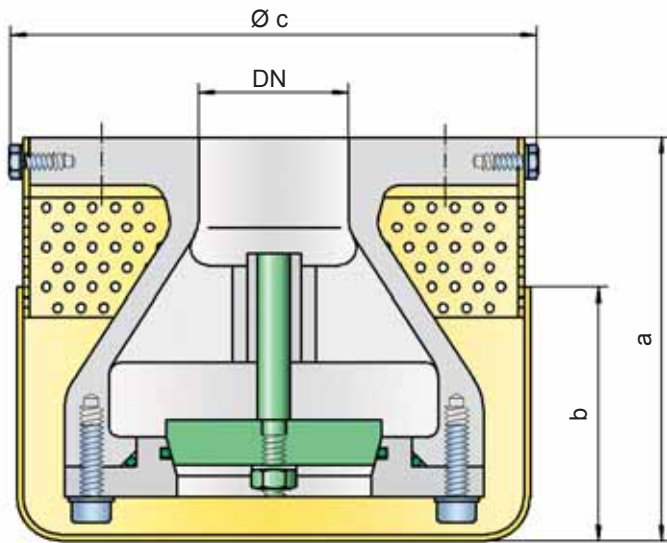




## Detonationssicherung

detonationssicheres Fußventil für Saugleitungen

PROTEGO® EF/V-IIB3



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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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.

### 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 TRbF\* 20
- spezieller Saugkorb verhindert Eintritt von Festkörpern

\*TRbF = Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten

**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 1/4"	40 1 1/2"	50 2"	65 2 1/2"	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	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C

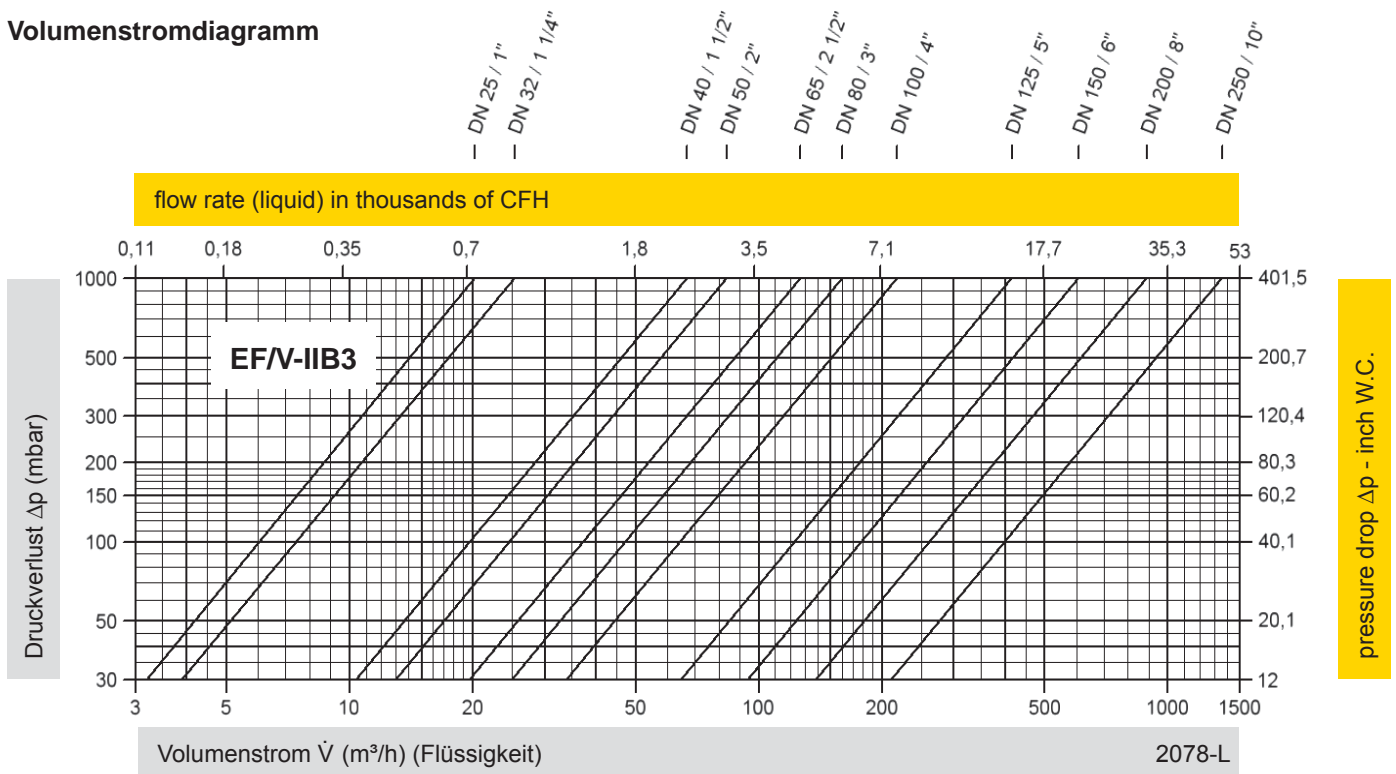
**Tabelle 4: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	A	B	C	D	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
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	

**Tabelle 5: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form A bzw. DIN 2501, Form B, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	

**Volumenstromdiagramm**



Umrechnung:  $\dot{V}_{\text{Flüssigkeit}} = \dot{V}_{\text{Wasser}} * \sqrt{\frac{\rho_{\text{Wasser}}}{\rho_{\text{Flüssigkeit}}}}$

Diese Leistungskurven beziehen sich gemäß DIN EN 60534 auf Wasser mit einer Temperatur Tn=15°C, einem Druck von Pn=1,013 bar und einer kinematischen Viskosität v=10<sup>-6</sup> m²/s.

Um elektrostatische Aufladung von brennbaren Flüssigkeiten zu vermeiden, ist eine maximale Durchflussmenge nicht zu überschreiten (siehe BG-Richtlinie 132, CENELEC-Report CLC/TR 50404).



**PROTEGO**  
für Sicherheit und Umweltschutz

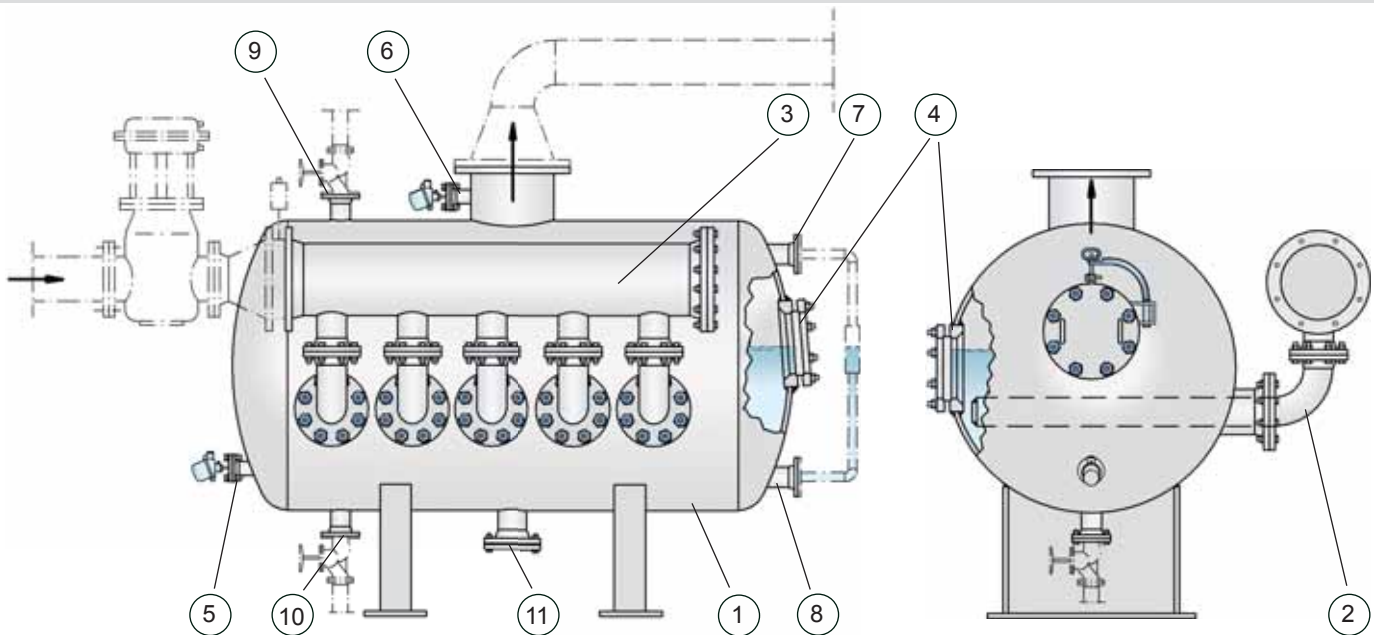




## Tauchsicherungen

deflagrationssicher, detonationssicher und kurzzeitbrandsicher

PROTEGO® TS/P, TS/E und TS/W



### 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

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 zulässigen, 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  $T = 80^{\circ}\text{C}$  am Gasauslassstutzen die Gemischzufuhr automatisch unterbrochen werden. Temperatursensoren dienen zur Überwachung der Gemischtemperatur.

Sinkt die Wassertemperatur auf  $T < 10^{\circ}\text{C}$  (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 bzw. DIN 2501, PN 16 (ab DN 200, PN 10) 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 ( $\text{m}^3/\text{h}$ )

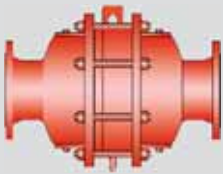
Gemischzusammensetzung (Vol.%)

Betriebstemperatur ( $^{\circ}\text{C}$ )



für Sicherheit und Umweltschutz

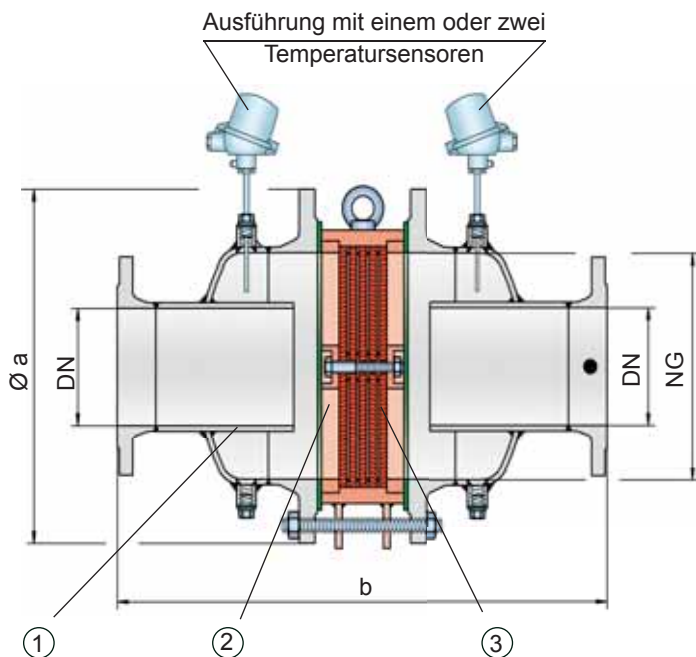




## Detonationsrohrsicherung

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 eingesfasst 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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)

Tabelle 1: Maßstabelle											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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
> 0,90 mm	IIA	D	
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

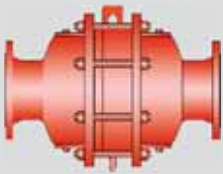
Tabelle 3: Auswahl des max. Betriebsdrucks											
NG		150 6"	150 6"	200 8"	300 12"	400 16"	500 20"	600 24"	700 28"	800 32"	1400 56"
DN		≤ 50 2"	80 3"	≤ 100 4"	≤ 150 6"	≤ 200 8"	≤ 250 10"	≤ 300 12"	≤ 350 14"	≤ 400 6"	≤ 600 24"
Expl. Gr.	IIA	P <sub>max</sub>	1,8	1,8	1,6	1,6	1,1	1,1	1,1	1,1	1,6
	IIB3	P <sub>max</sub>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

P<sub>max</sub> = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage  
Zwischengrößen bis P<sub>max</sub> auf Anfrage

Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur	
≤ 60°C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C



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	Stahl	Edelstahl	Hastelloy
Heizmantel (DA-UB-T-(H)-...)	Stahl	Edelstahl	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

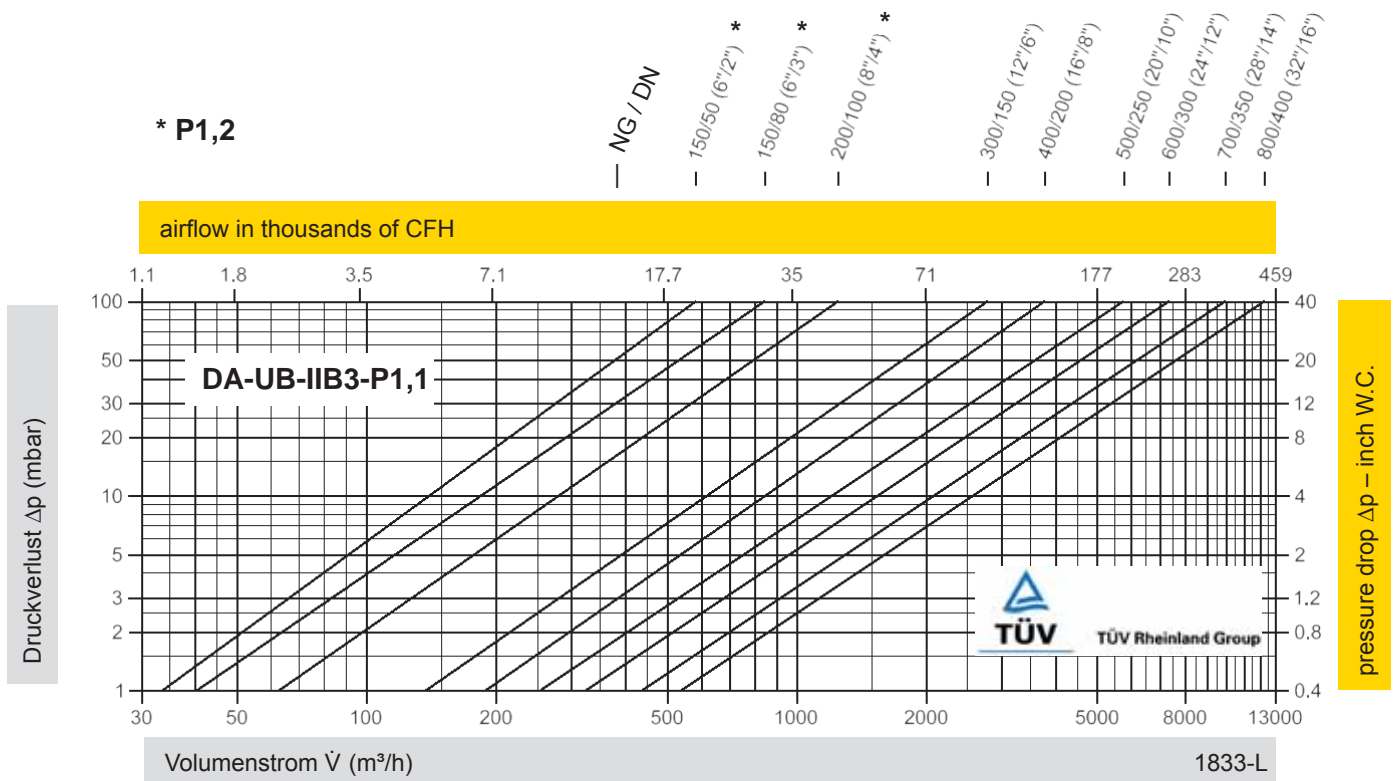
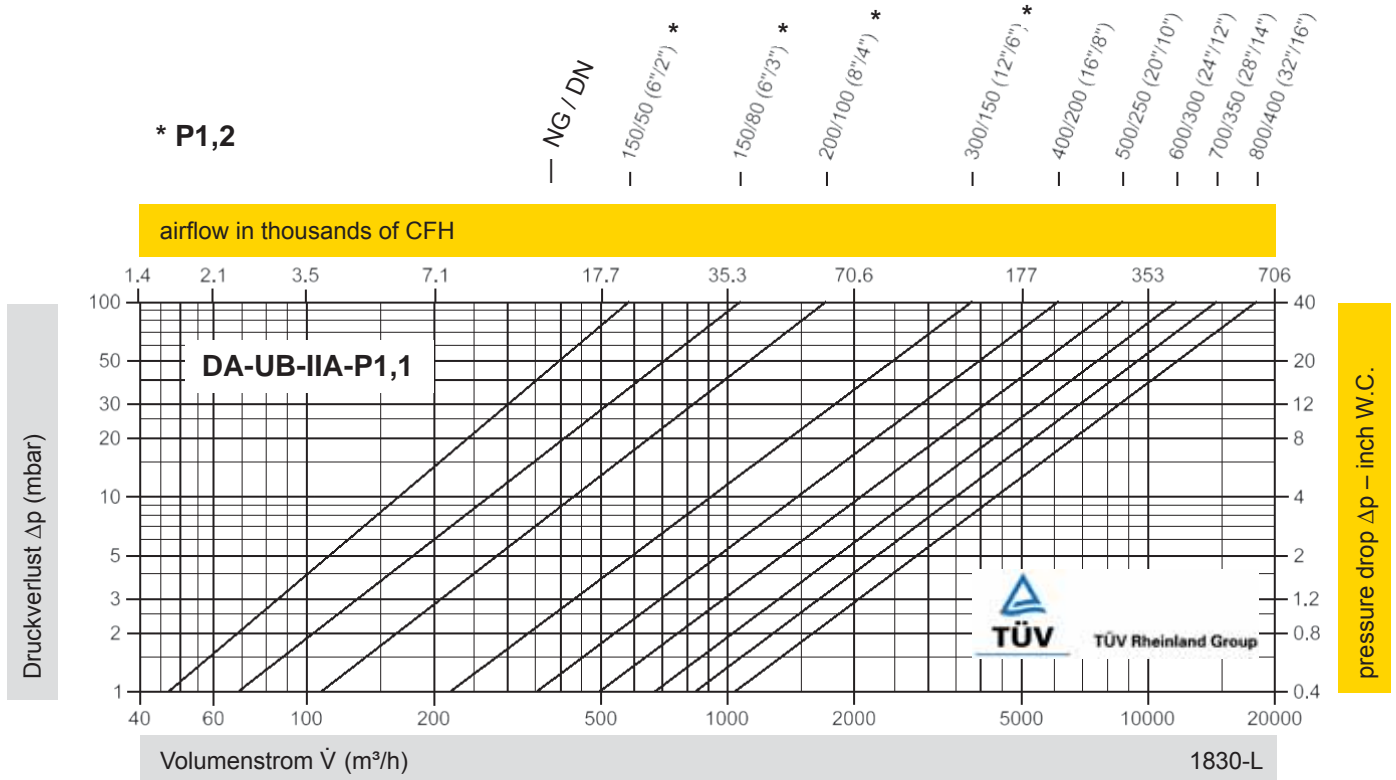
\* die FLAMMENFILTER® sind auch in den Werkstoffen Tantal, Inconel, Kupfer usw. bei Verwendung der aufgeführten Gehäuse- bzw. Käfigwerkstoffe lieferbar.

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**Tabelle 7: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI

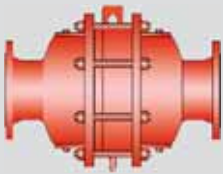
andere Anschlüsse auf Anfrage



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

Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m<sup>3</sup>/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.

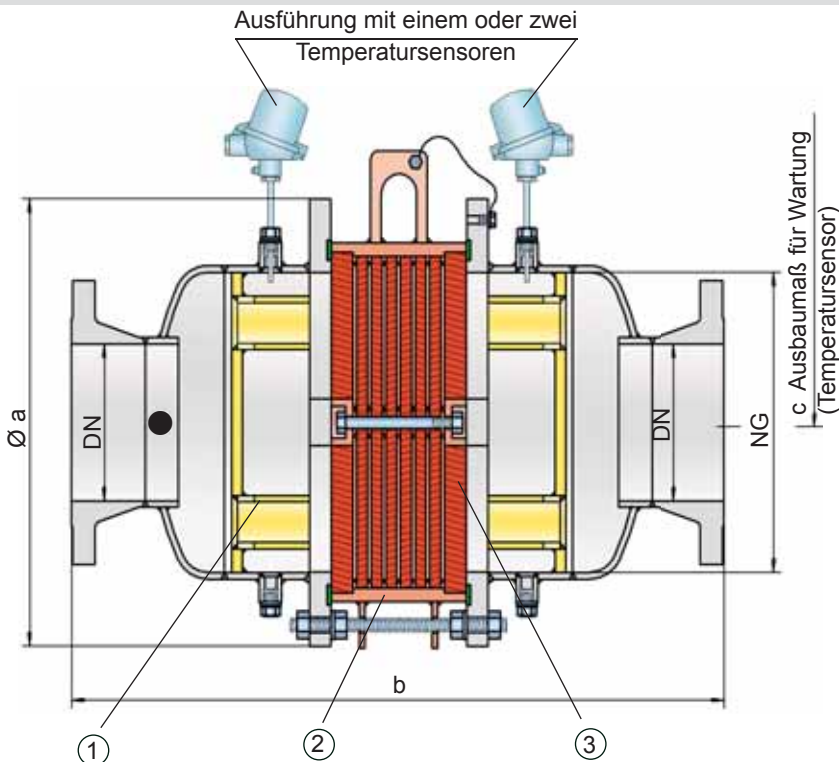




## Detonationsrohrsicherung

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 Flammendurchschlagsicherung bei Deflagrationen, stabilen und instabilen Detonationen.

Durch den effektiven Stoßfang (1) wird die Geschwindigkeit einlaufender Detonationen stark reduziert. Dies führt zu einem verbesserten Flammlöschen 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-**

Detonationsrohrsicherung mit zwei integrierten Temperatursensoren\* für zusätzliche Absicherung gegen kurzzeitiges Brennen von beiden Seiten **DA-CG-**

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	1025	1255	1485
b	650	650	700	800	900	1100	1250	1500	1500	1700	2000
c	300	300	330	380	490	540	590	690	690	790	880

**Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe**

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

**Tabelle 3: Auswahl des max. Betriebsdrucks**

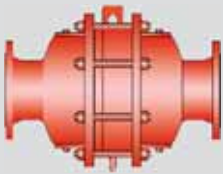
		NG	150 6"	150 6"	200 8"	300 12"	400 16"	500 20"	600 24"	700 28"	800 32"	1000 40"	1200 48"
		DN	≤ 50 2"	80 3"	≤ 100 4"	≤ 150 6"	≤ 200 8"	≤ 250 10"	≤ 300 12"	≤ 350 14"	≤ 400 16"	≤ 500 20"	≤ 600 24"
Expl. Gr.	IIA (D)	P <sub>max</sub>	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	IIB3 (C)	P <sub>max</sub>	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6

P<sub>max</sub> = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage



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	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C

**Tabelle 5: Materialauswahl für Gehäuse**

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

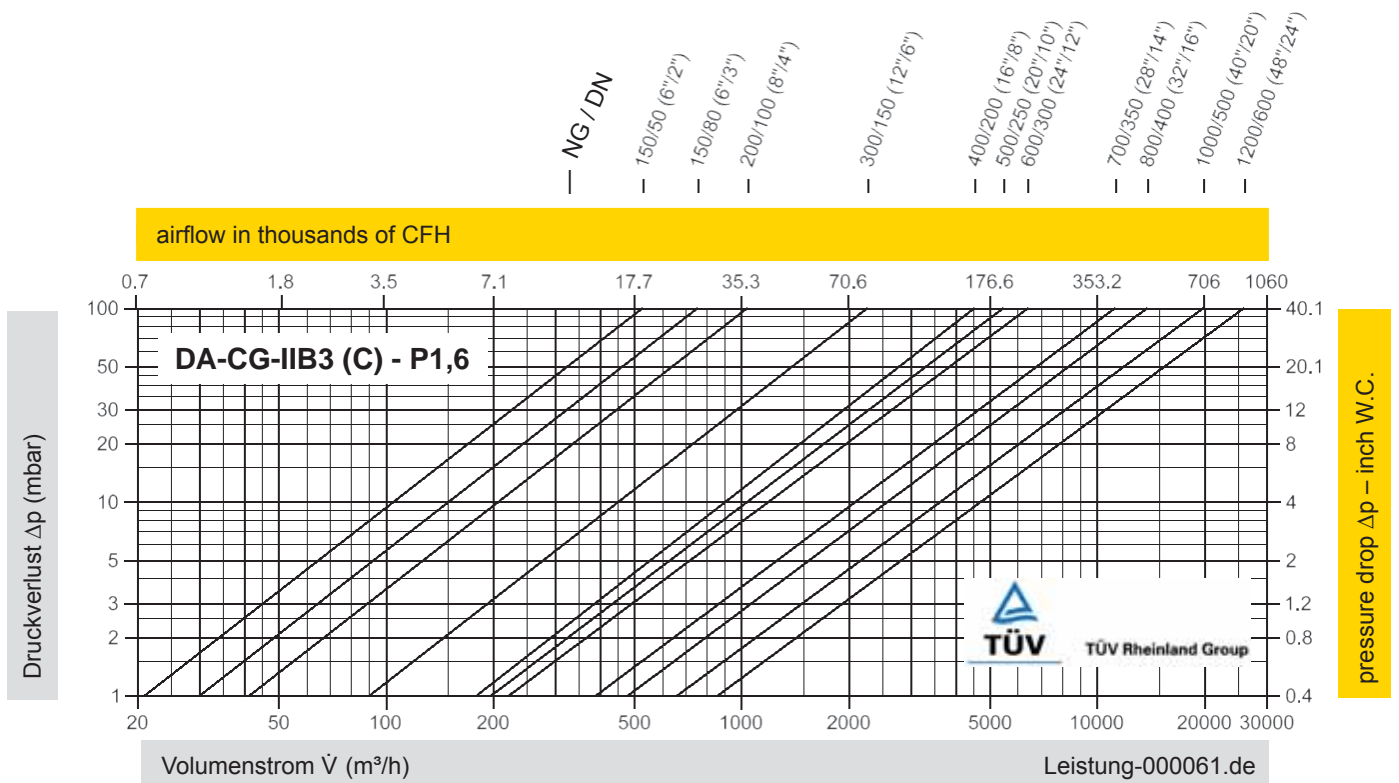
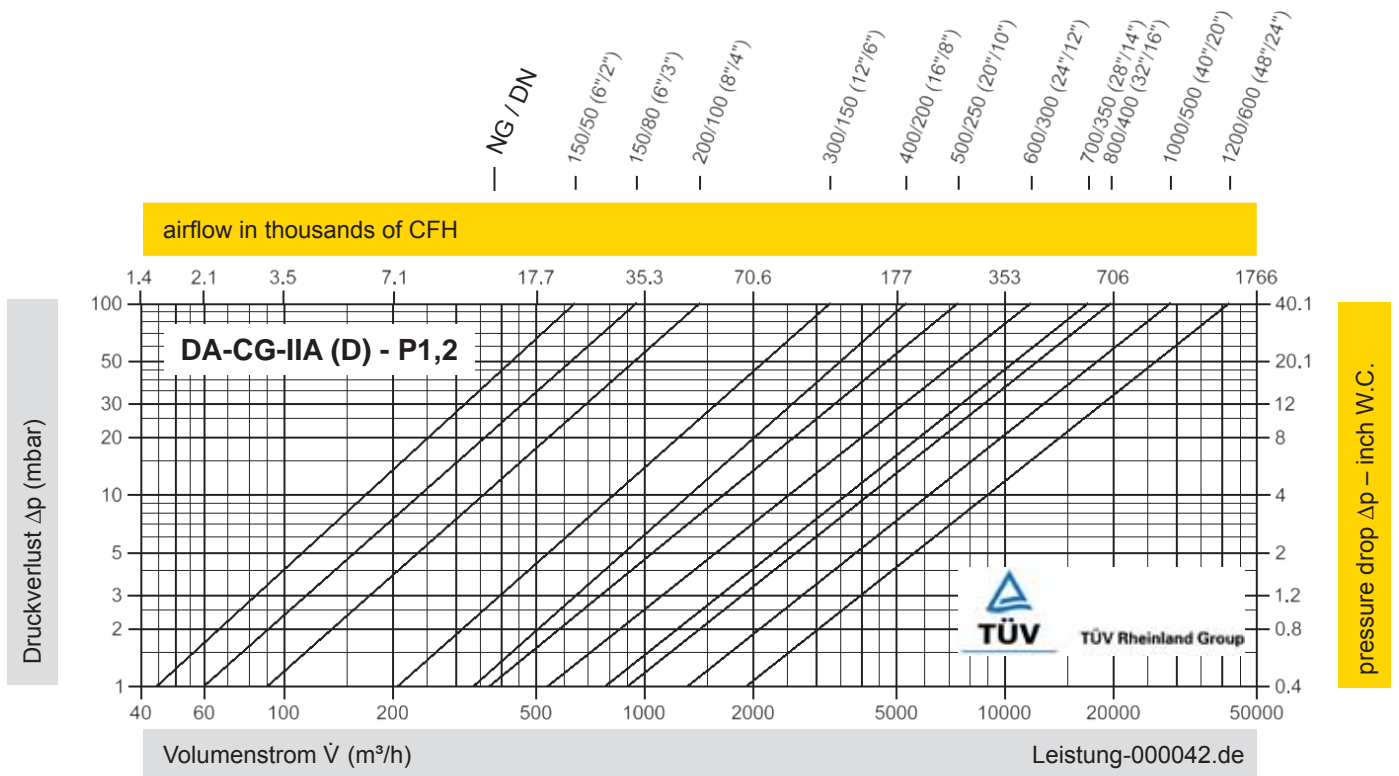
**Tabelle 6: Materialkombinationen der Flammensicherung**

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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



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

Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m<sup>3</sup>/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.

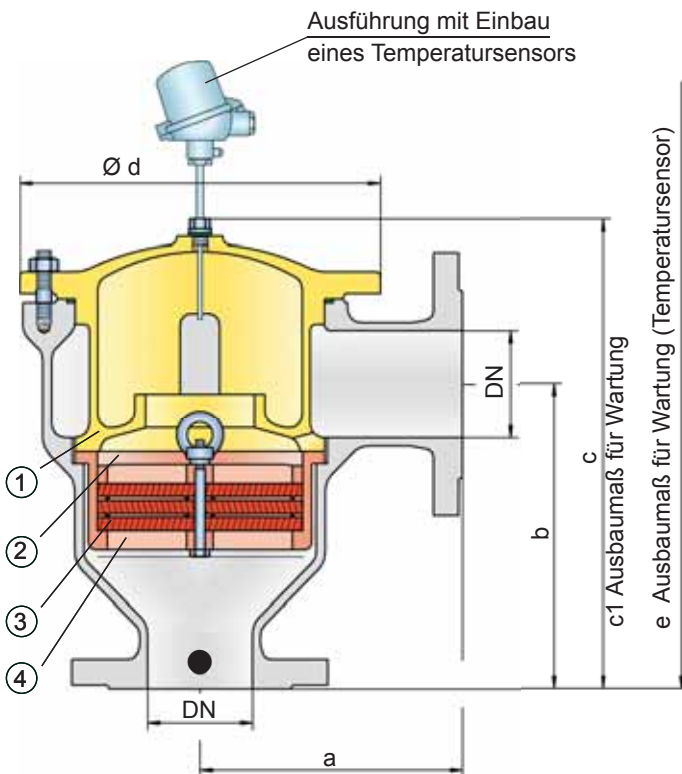




## Detonationsrohrsicherung

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 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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 Rohrleitungskrümmen 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-**

Detonationsrohrsicherung mit Heizmantel **DR/EU-**

Detonationsrohrsicherung mit integriertem Temperatursensor\* und Heizmantel **DR/EU-**

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

**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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
> 0,90 mm	IIA	D	
≥ 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 <sub>max</sub>	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,2	1,2
	IIB2 P <sub>max</sub>								1,4	1,4
	IIB3 P <sub>max</sub>	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,4	1,2*	1,2*

P<sub>max</sub> = maximal zulässiger Betriebsdruck in bar absolut, höherer Betriebsdruck auf Anfrage, \* spezielle Flammensicherung**Tabelle 4: Angabe der max. Betriebstemperatur**

≤ 60°C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	T <sub>maximal</sub> zulässige Betriebstemperatur in °C

**Tabelle 5: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	B	C	D	* für Geräte bei Einsatz mit erhöhten Temperaturen ab 150°C (T150) Dichtungen aus PTFE. Das Gehäuse und der Deckel mit Stoßfang können auch in Werkstoff Stahl mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden.
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Hastelloy	
Heizmantel (DR/EU-H-(T)-...)	Stahl	Edelstahl	Edelstahl	
Deckel mit Stoßfang	Stahl	Edelstahl	Hastelloy	
O-Ring	FPM *	PTFE	PTFE	
Flammensicherung	A	C, D	E	

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**Tabelle 6: Materialkombinationen der Flammensicherung**

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

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**Tabelle 7: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSS	ANSI	



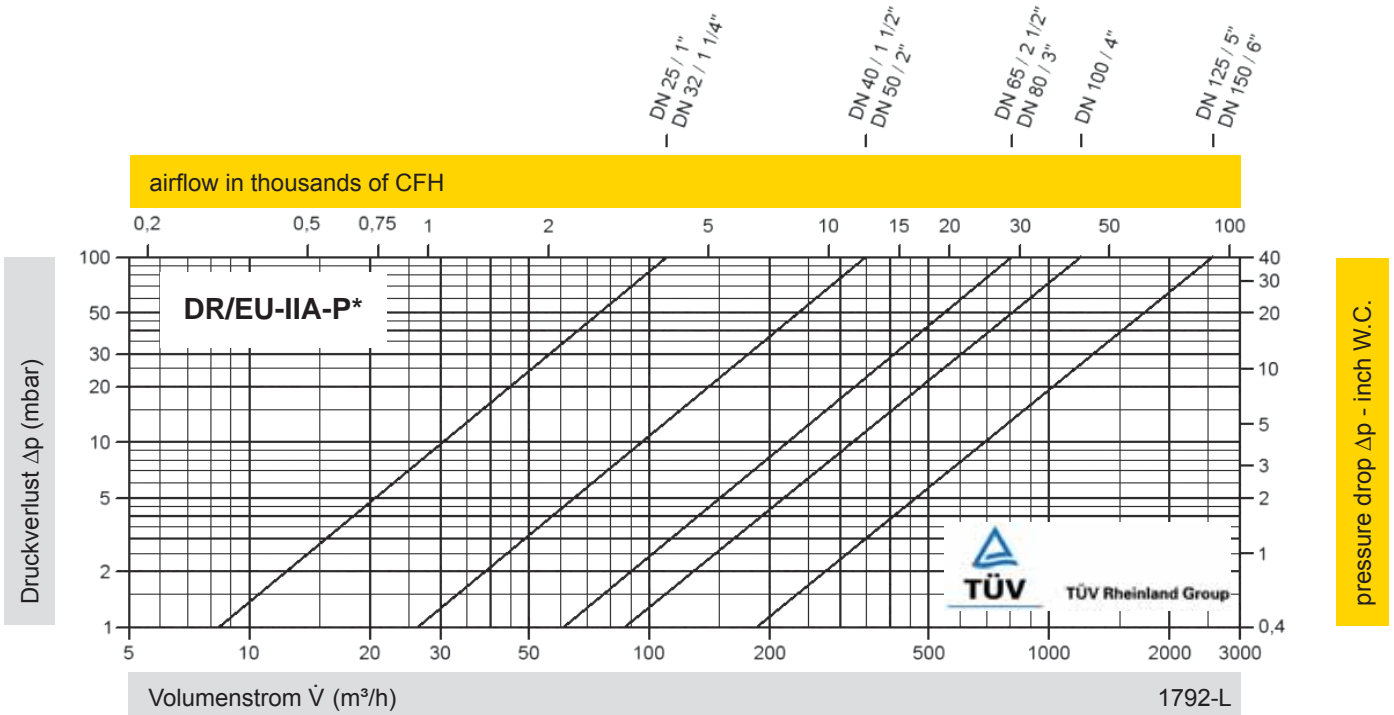
für Sicherheit und Umweltschutz



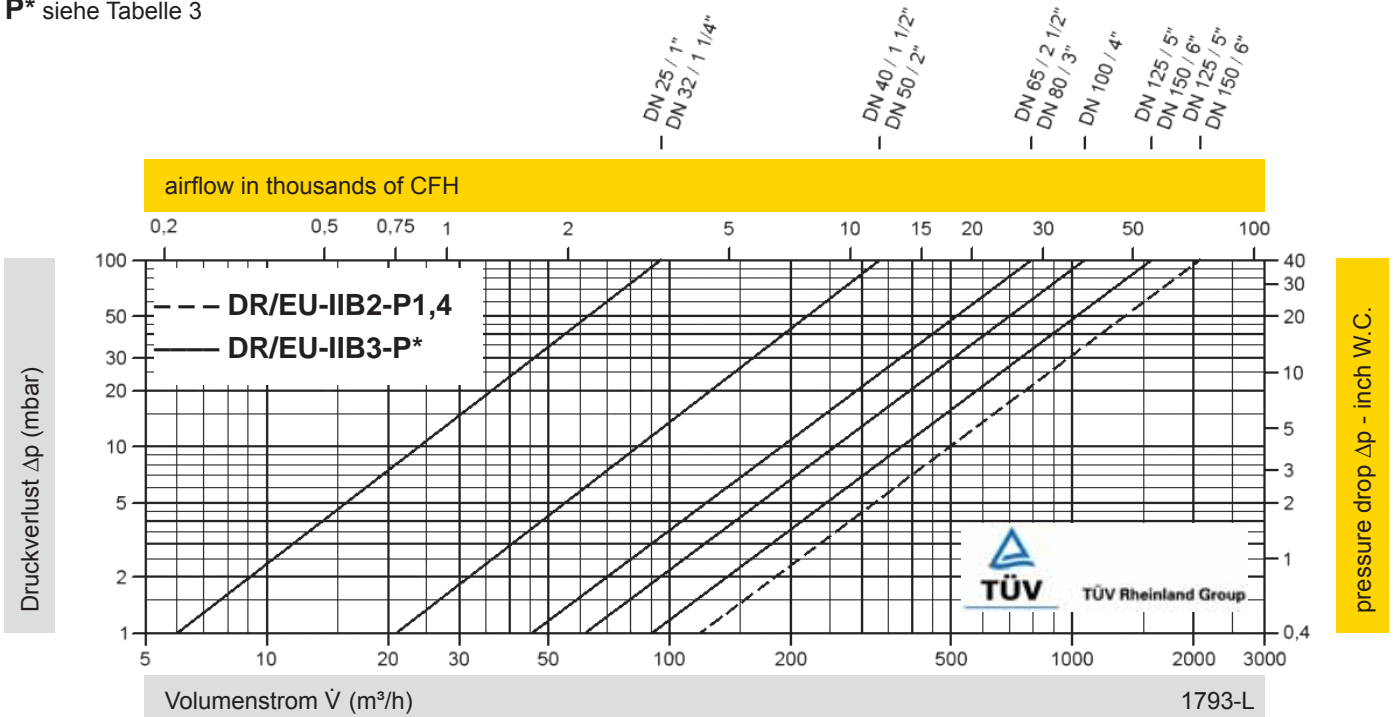
# Detonationsrohrsicherung

## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® DR/EU



**P\*** siehe Tabelle 3



Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  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.





[www.protego.de](http://www.protego.de)



*für Sicherheit und Umweltschutz*

# PROTEGO® Über- /Unterdruckventile

Endarmaturen



## Kapitel 5

Kapitel 5



für Sicherheit und Umweltschutz

## 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).

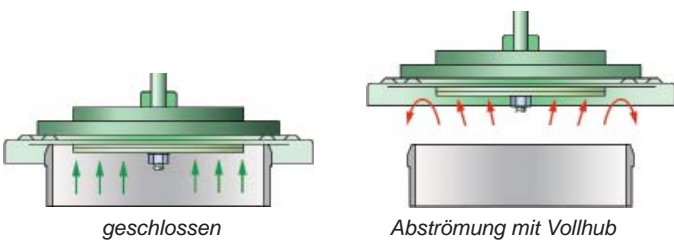


Bild 1: Abströmung mit Vollhubteller und Luftpolsterdichtung

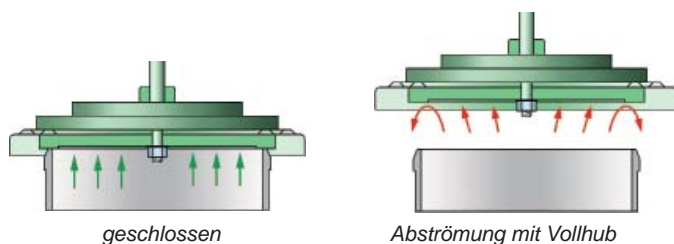


Bild 2: Abströmung mit Vollhubteller und metallischer Abdichtung

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.

**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.

## 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 waagrechtem 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 Fremdgedrücke berücksichtigt 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:** Ventilmennweite 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.

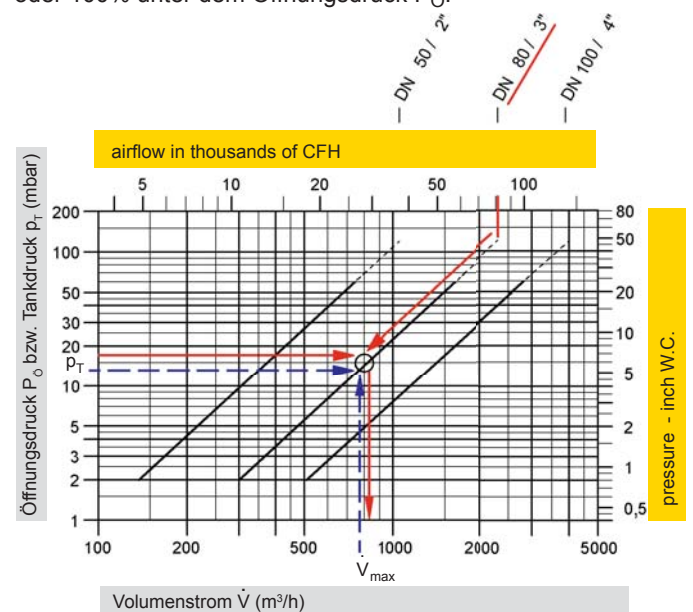
#### Beispiel 2

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  $\text{m}^3/\text{h}$ , 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  $p_O$ .



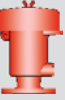

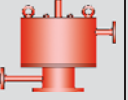


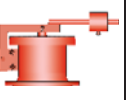
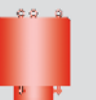

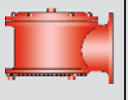

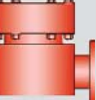
Der notwendige **Ansprechdruck** (= Beginn des Öffnens) liegt um die für das Ventil charakteristische Öffnungsdruckdifferenz unter dem gewünschten bzw. erforderlichen Öffnungsdruck (Achtung: Druckverluste von Rohrleitungen und Einbauten sind zu berücksichtigen).






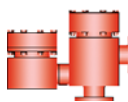
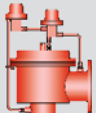
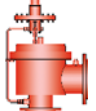
Für **Endventile** ist die Druckdifferenz 10% sofern nicht anders angegeben. Innerhalb der Drucksteigerung von 10% erreicht das Ventil Vollhub. Weitere Leistungssteigerung ist möglich entsprechend dem dargestellten Verlauf der Druckverlustkurve im Leistungsdiagramm.

Die **Materialauswahl** des Gehäuses sollte die Anlagenspezifikation berücksichtigen.

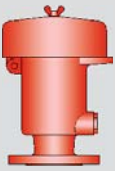


PROTEGO® Über- /Unterdruckventile - Endarmaturen

Typ	Nennweite	Druckeinstellung		Bauform - Anschluss - O = waagrecht X = senkrecht	O = Weich-Abdichtung X = metallische Abdichtung	O = für Sonderbetriebsbedingungen	O = Einsatz in kritischen Medien (Polymerisation, Korrosion, Kristallisation)	O = Heizmantel, Heizschlange	Seite	
		Überdruck mbar	Unterdruck mbar							
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/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

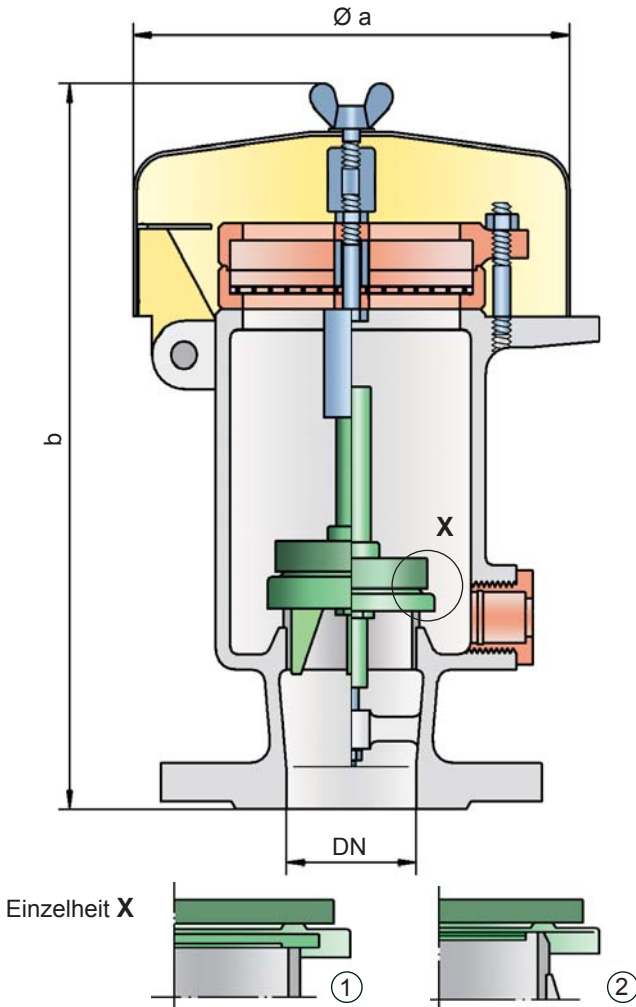
	Typ	Nennweite	Druckeinstellung		Bauform - Anschluss - O = waagrecht X = senkrecht	O = Weich-Abdichtung X = metallische Abdichtung	O = für Sonderbetriebsbedingungen	O = Einsatz in kritischen Medien (Polymerisation, Korrosion, Kristallisation)	O = Heizmantel, Heizschlange	Seite
			Überdruck mbar	Unterdruck mbar						
<b>Über- und Unterdruckventile, Tellerventile</b>										
	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	50 - 300 2" - 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
<b>Über- und Unterdruckventile, pilotgesteuert</b>										
	PM(D)S	80 - 300 3" - 12"	+10 bis +300	-3,0 bis -7	X	X	O			224 - 226
	PM-HF	80 - 300 3" - 12"	+10 bis +1034	-2,2 bis -7	X	X	O			228 - 230





## 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 Luftpolderdichtung (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 -

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

**Tabelle 1: Maßstabelle**

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	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Heizmantel (P/EL-H-...)	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	
Schutzgitter	Edelstahl	Edelstahl	

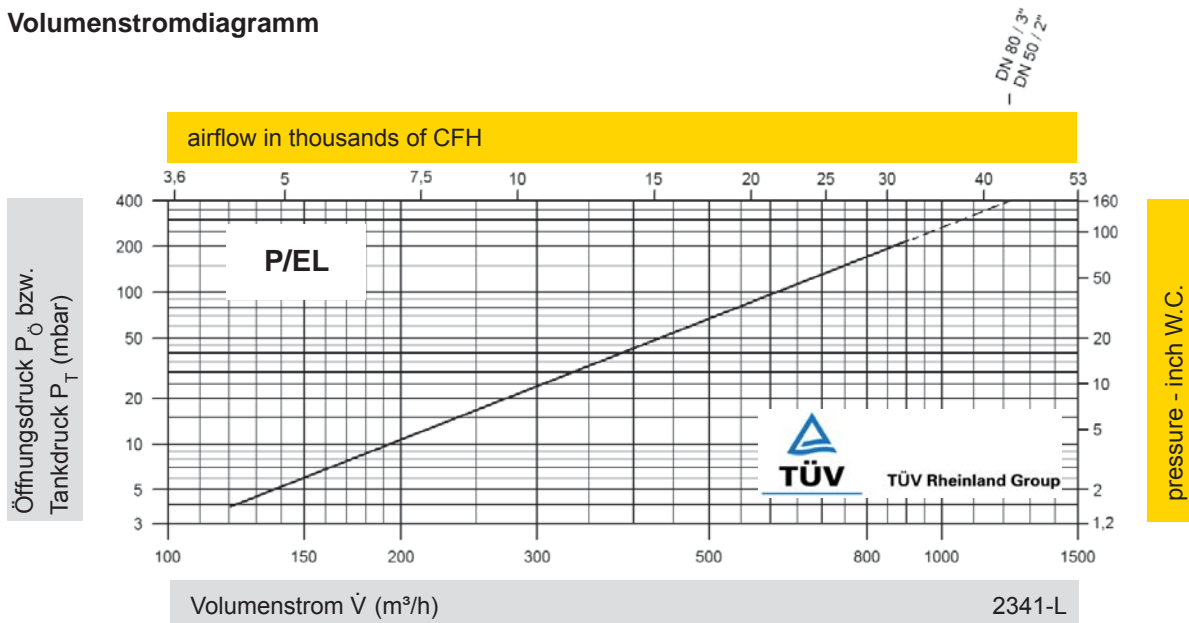
**Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller**

Ausführung	A	B	C	D	Sonderwerkstoffe (Alu-coatiert, Titan, Hastelloy) 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 4: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	

**Volumenstromdiagramm**



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

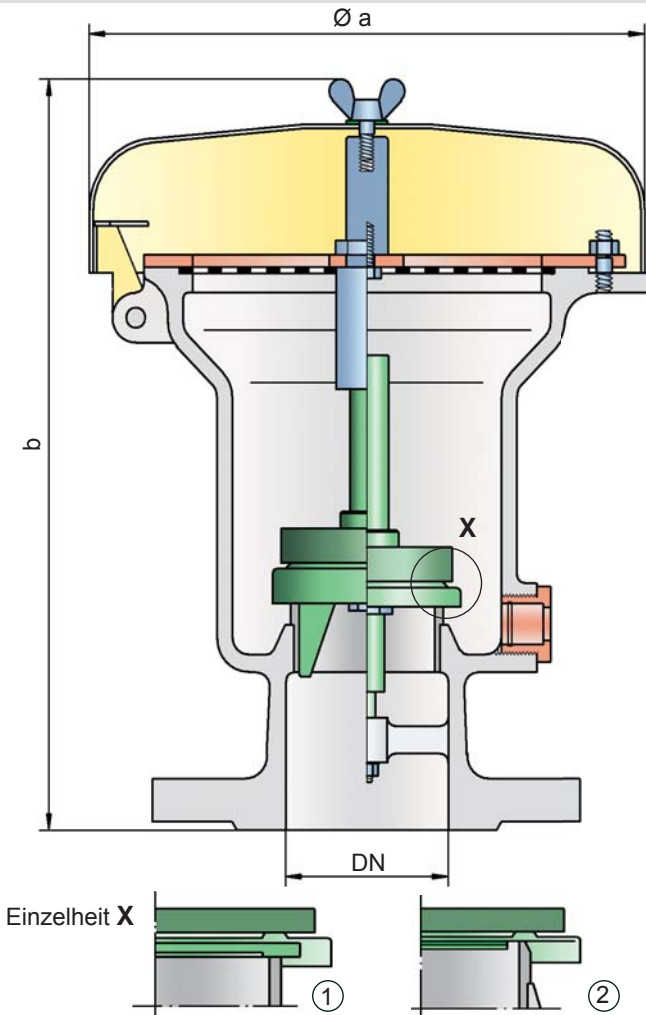
Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





# 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

**Tabelle 1: Maßstabelle**

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: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	B	C	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Heizmantel (P/ELR-H-...)	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	
Schutzgitter	Edelstahl	Edelstahl	

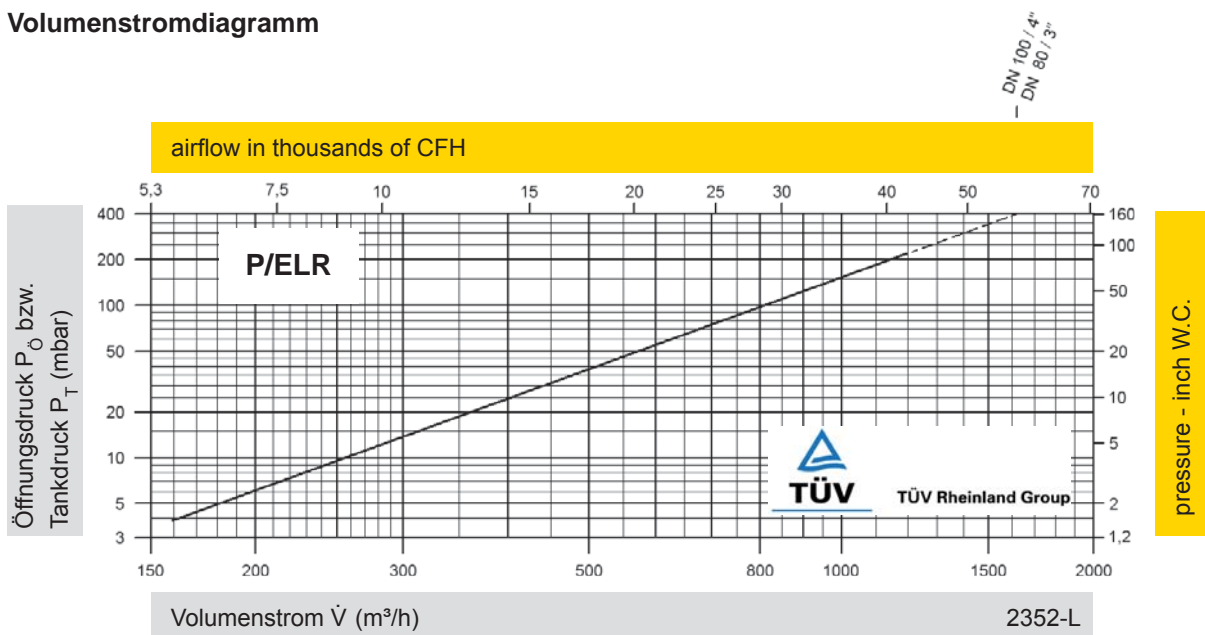
**Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller**

Ausführung	A	B	C	D	Sonderwerkstoffe (Alu-coatiert, Titan, Hastelloy) 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 4: Flanschanschlussart**

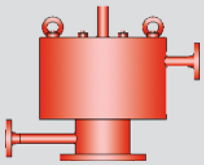
EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	

**Volumenstromdiagramm**



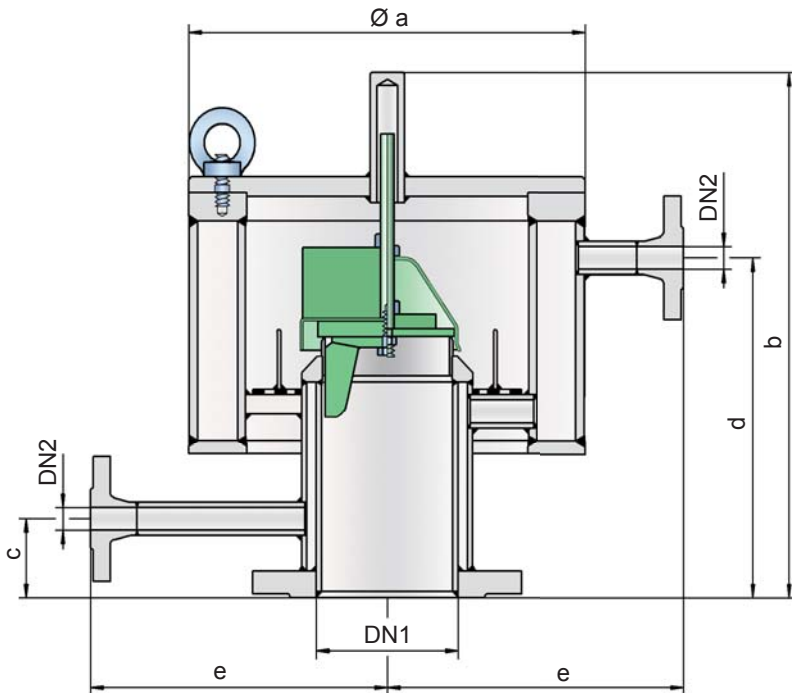
Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

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.



# Überdruckventil in beheizbarer Sonderausführung

## PROTEGO® SD/BS-H



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

### 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“

- 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 **SD/BS - H** Heizmantel

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		c	d		e
			bis 30 mbar	> 30 mbar		bis 30 mbar	> 30 mbar	
80 / 3" *	15 / 1/2"	325	400	515	70	250	390	250
100 / 4"	15 / 1/2"	325	400	505	60	250	380	250
150 / 6"	15 / 1/2"	405	460	595	60	315	470	290
200 / 8"	15 / 1/2"	510	470	575	65	305	445	340

\* auch mit Sonderflansch DN 50 / 2" lieferbar

**Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Heizmantel	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	

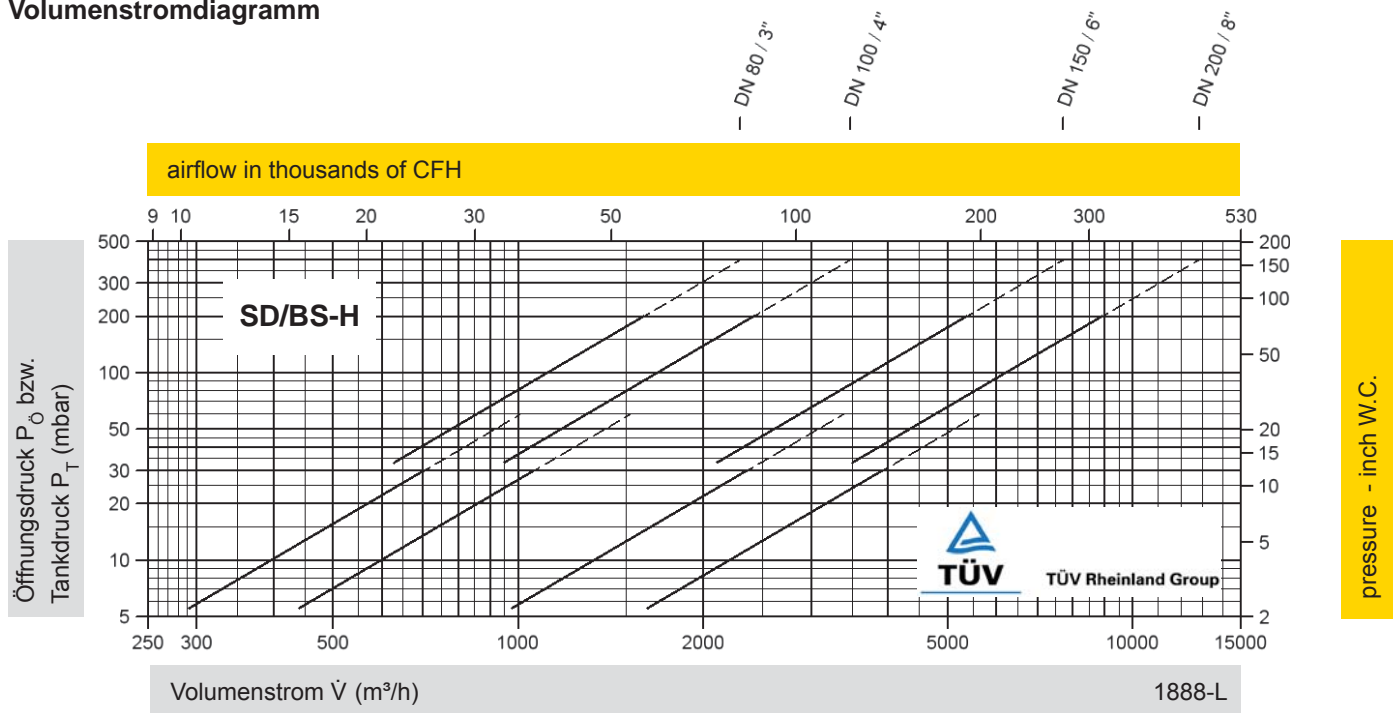
**Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller**

Ausführung	A	B	C	Sonderwerkstoffe sowie höhere Druck-einstellungen auf Anfrage
Druckstufe (mbar)	+5,0 bis +25	>+10 bis +30	>+30 bis +210	
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	
Ventiltellerhaube	Edelstahl	Edelstahl	-	
Abdichtung	metallisch	metallisch	metallisch	

**Tabelle 4: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16; ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	

**Volumenstromdiagramm**

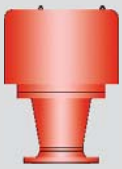


Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

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.

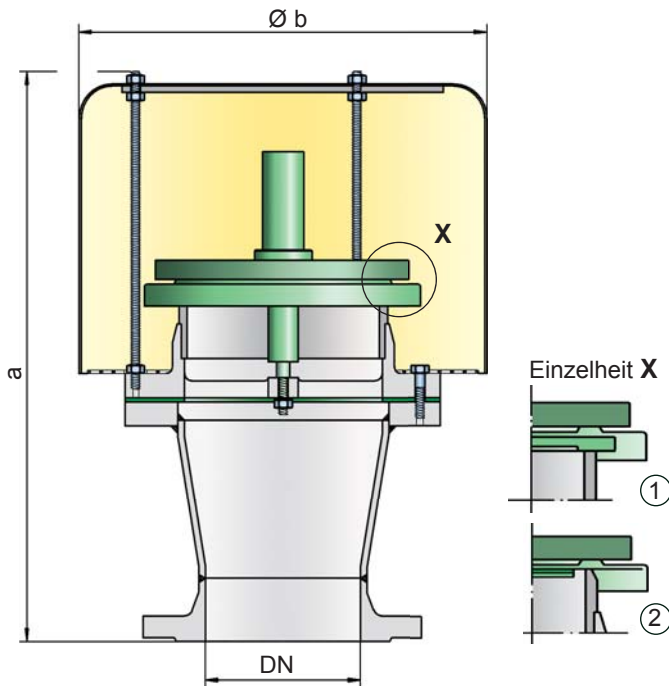






# Überdruckventil

## 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

**Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	
Abdeckhaube	Edelstahl	Edelstahl	

**Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller**

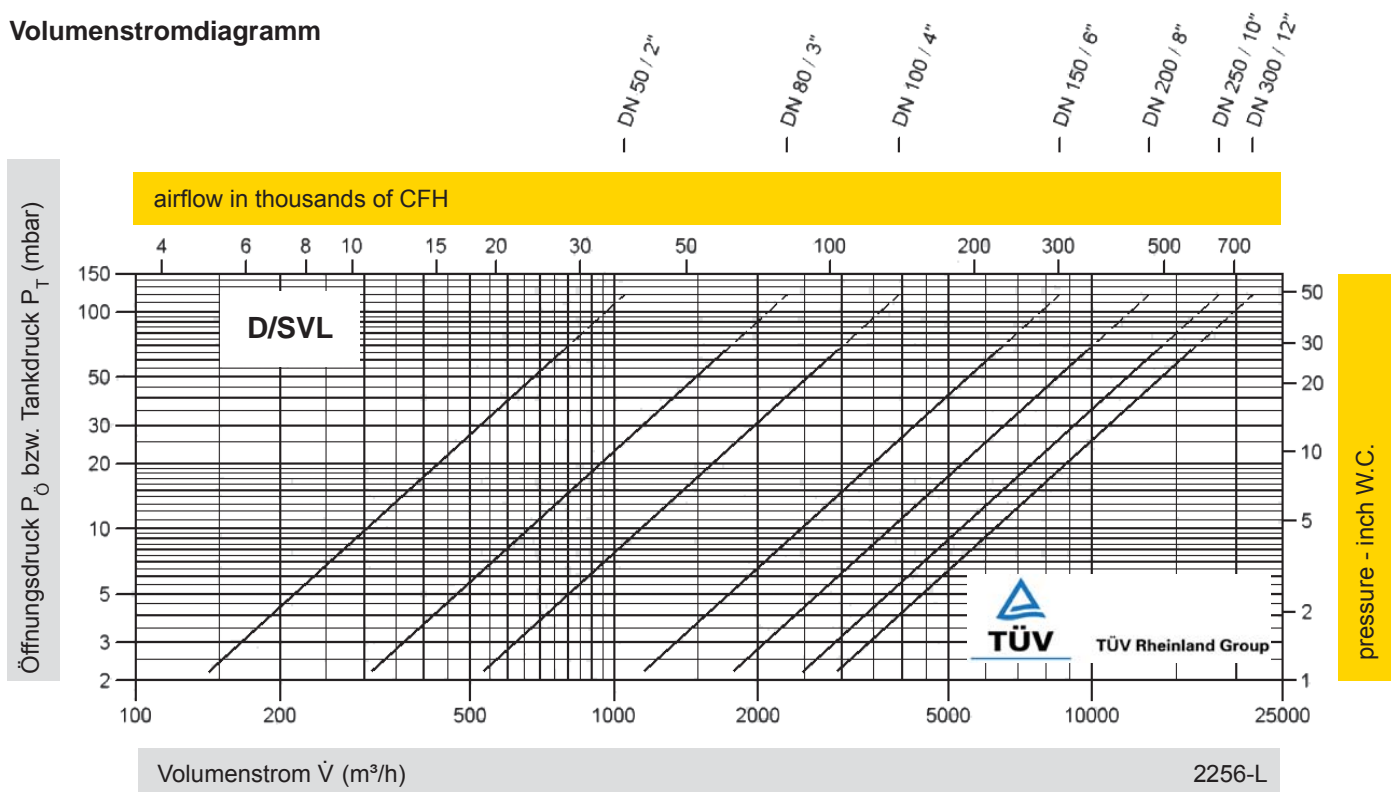
Ausführung	A	B	C	D	E	F
Druckstufe (mbar)	+2,0 bis +3,5	>+3,5 bis +14	>+14 bis +35	>+35 bis +60	>+14 bis +35	>+35 bis +60
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch	PTFE	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

**Tabelle 4: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16; ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	

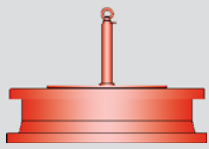
**Volumenstromdiagramm**



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

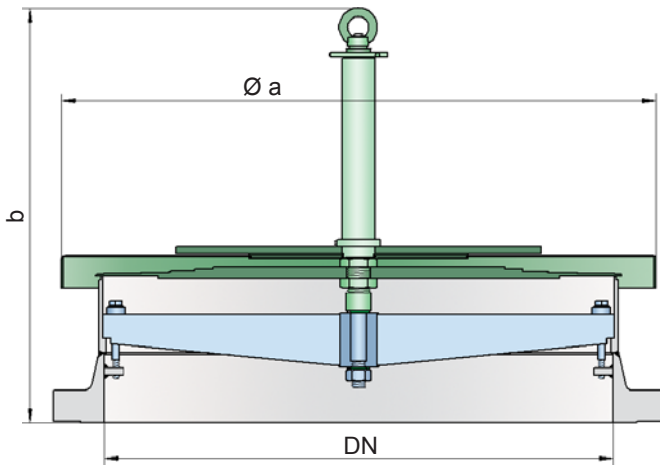
Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





## Überdruckventil

PROTEGO® ER-V-LP



### Druckeinstellungen:

+3,4 mbar bis +15 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 Lager-tanks, 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.

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 des Ventiltellers im geschlossenen System 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

**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

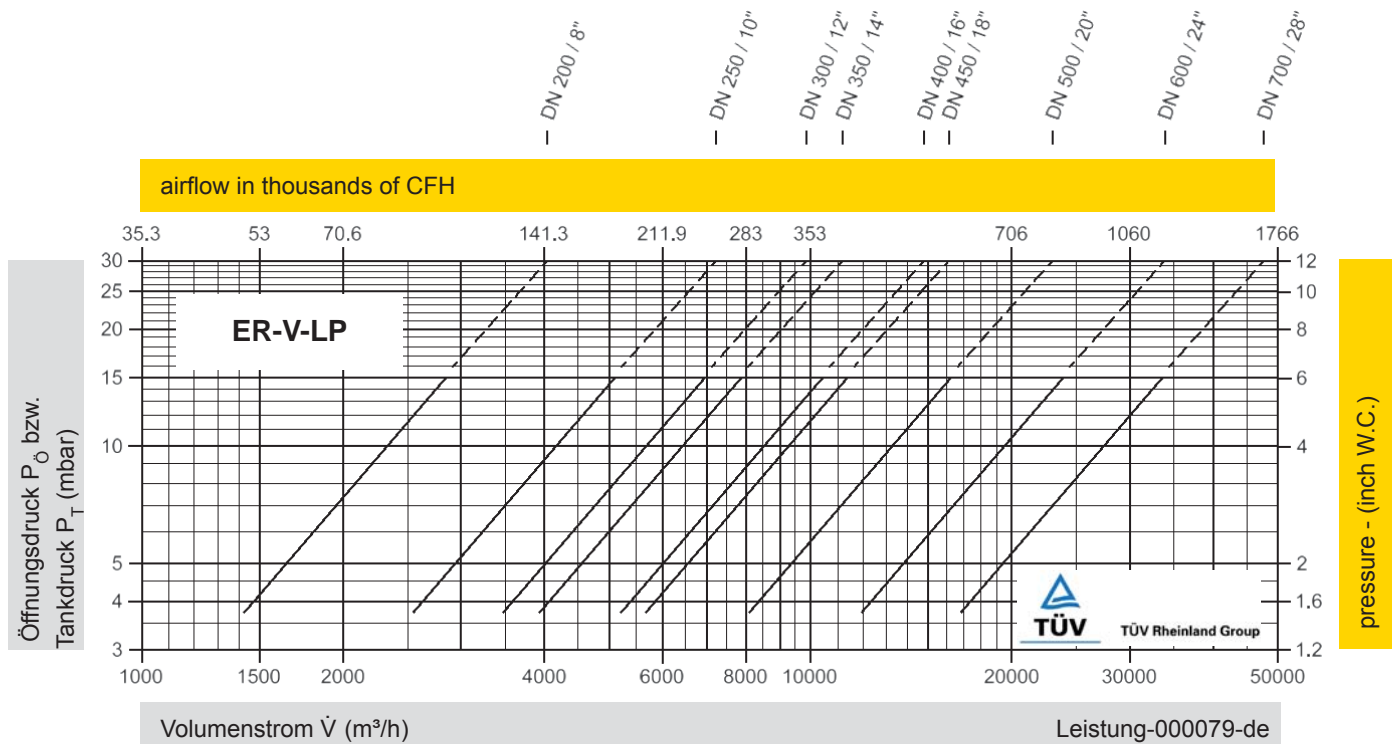
**Tabelle 2: Materialauswahl**

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Ventilteller	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	Edelstahl	Edelstahl	

**Tabelle 3: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	

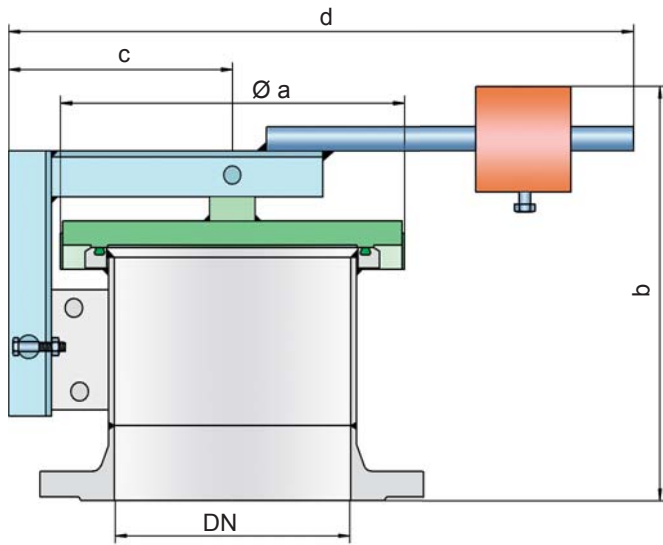
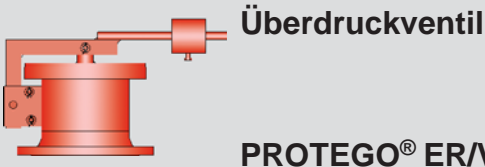
**Volumenstromdiagramm**



Dieses Volumenstromdiagramm ist 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.





### Druckeinstellungen:

DN 200 bis DN 350: >+40 mbar bis +60 mbar

DN 400 bis DN 700: >+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	350	365	385	390	390	415	420	450	465
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

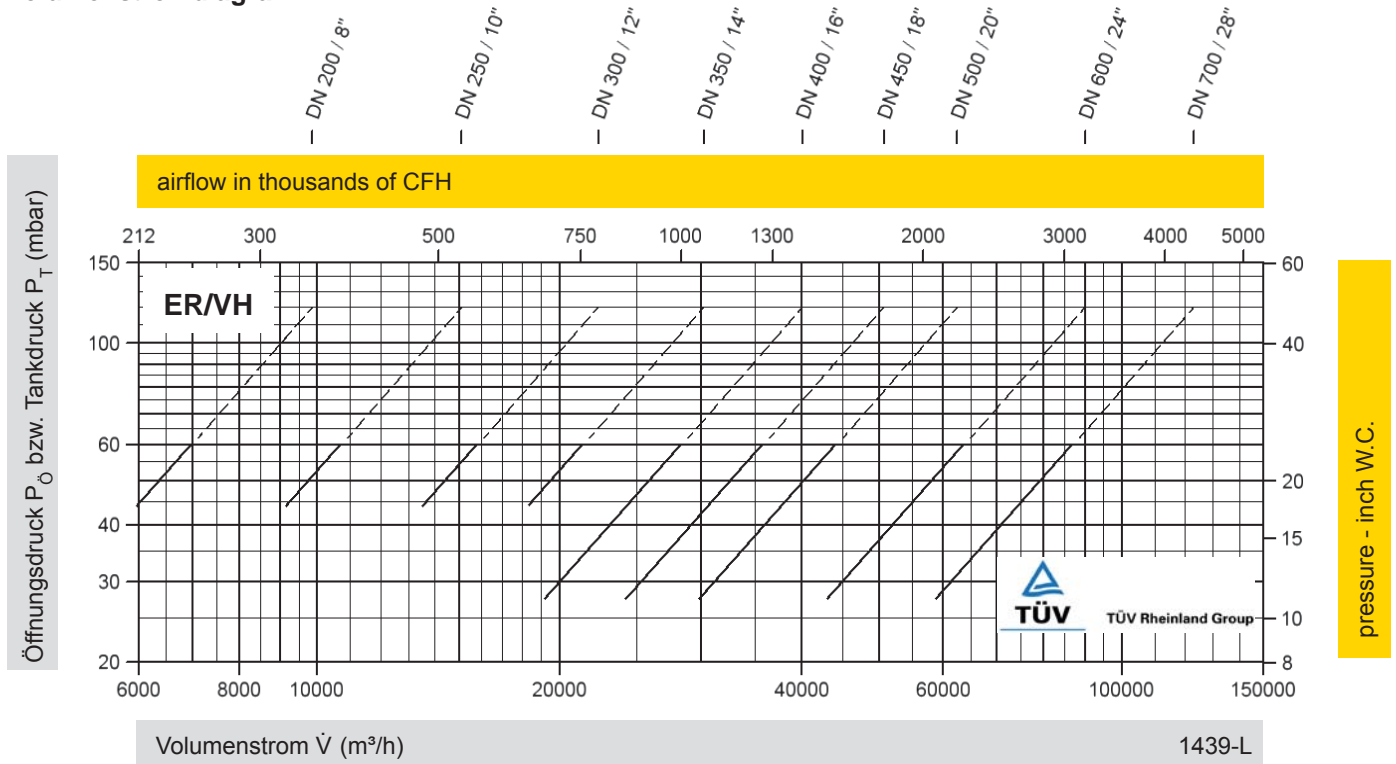
Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**Tabelle 3: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 10	EN bzw. DIN
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI

andere Anschlüsse auf Anfrage

**Volumenstromdiagramm**



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

Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in  $m^3/h$  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.

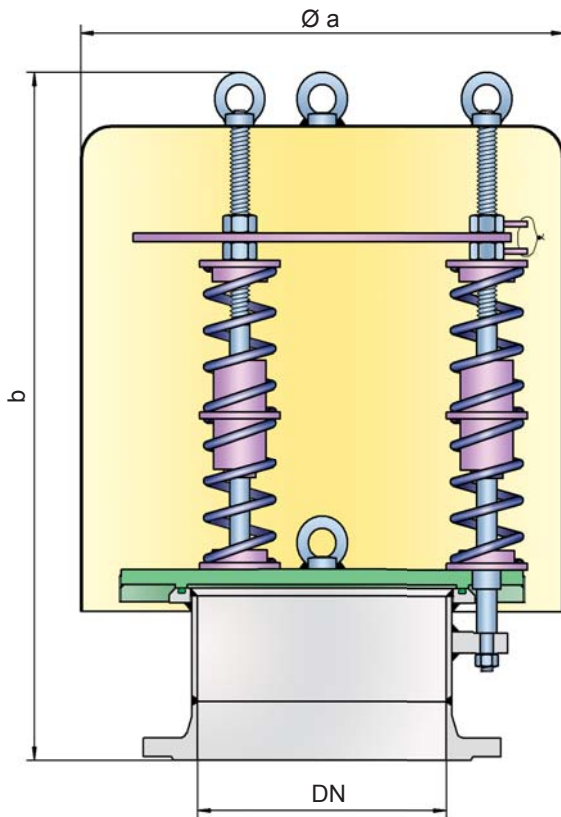






## Überdruckventil

### 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

**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	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	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)

**Tabelle 2: Materialauswahl**

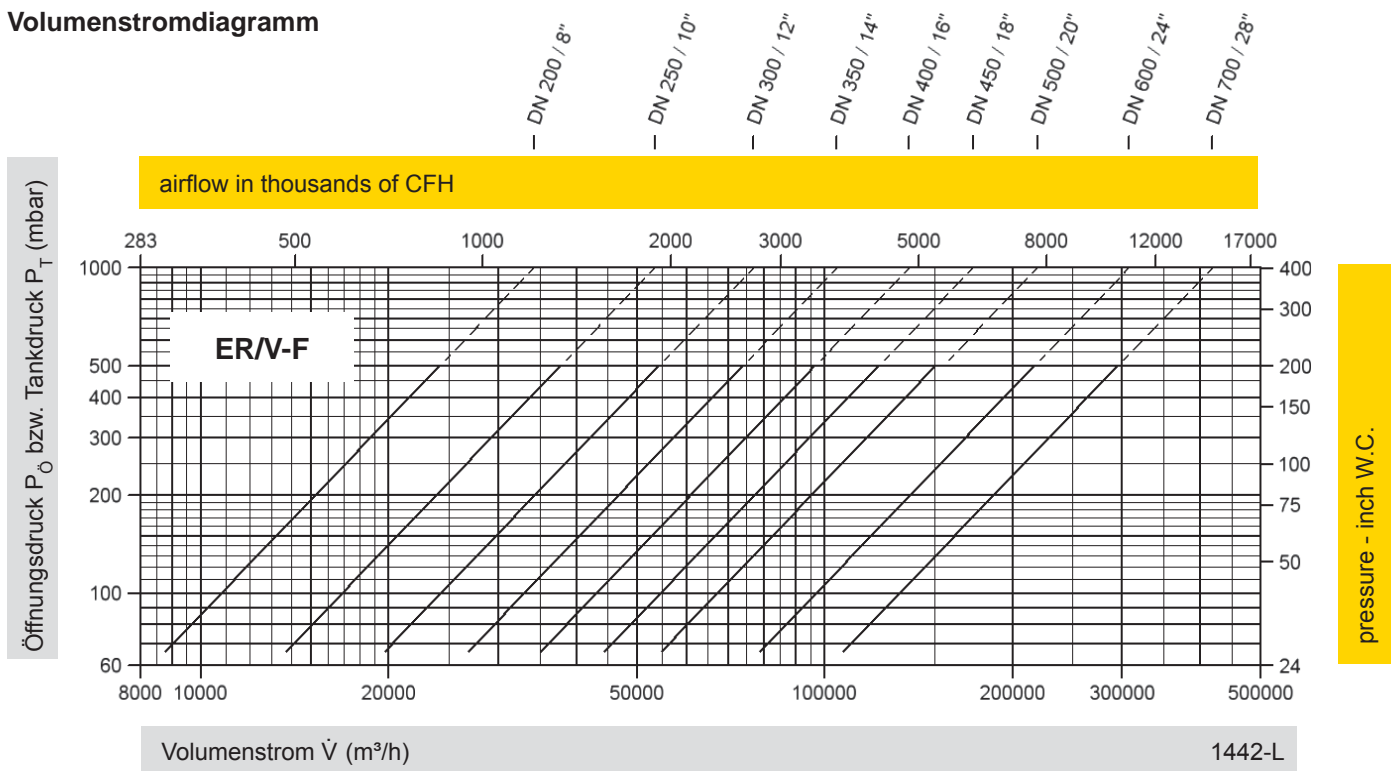
Ausführung	A	B
Gehäuse	Stahl	Edelstahl
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl
Ventilteller	Edelstahl oder Stahl-Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FPM	FPM
Druckfedern	Edelstahl	Edelstahl
Schutzhaube	Stahl	Edelstahl

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**Tabelle 3: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 10	EN bzw. DIN
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI
andere Anschlüsse auf Anfrage	

**Volumenstromdiagramm**



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

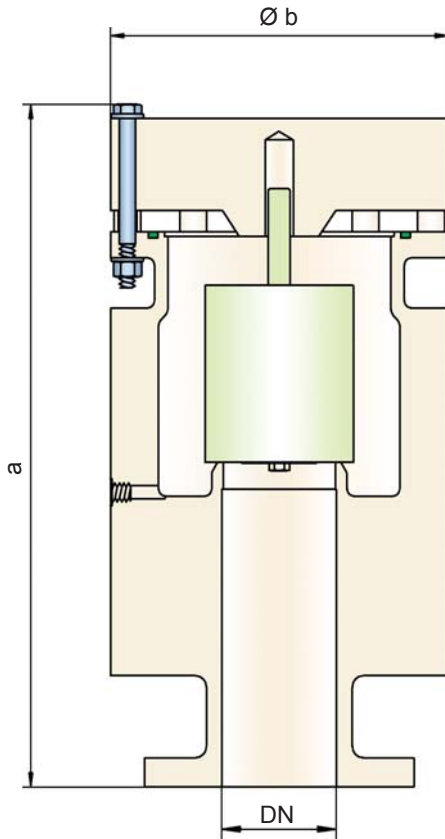
Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





# 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

**Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	A	B	C	
Gehäuse	PE	PP	PVDF	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilsitze	PE	PP	PVDF	
Dichtung	FPM	FPM	FPM	
Überdruckventilteller	A, C, D	B, C, D	C, D	

**Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller**

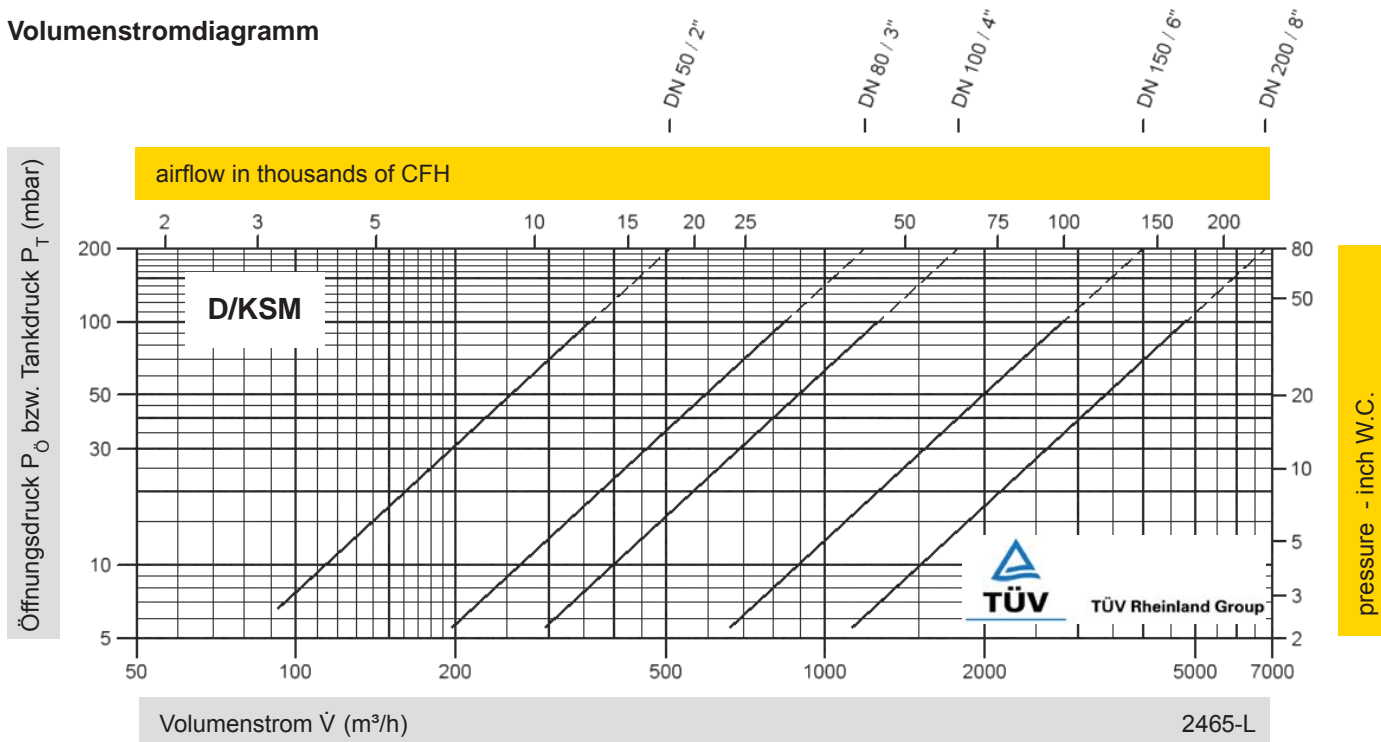
Ausführung	A	B	C	D
Druckbereich (mbar)	+6,0 bis +16	+5,5 bis +16	+9,5 bis +30	+30 bis +100
Ventilteller	PE	PP	PVDF	Hastelloy
Abdichtung	PTFE	PTFE	PTFE	PTFE
Spindelführung	PE	PP	PVDF	Hastelloy
Gewicht	PE	PP	PVDF	Hastelloy

Sonderwerkstoffe sowie höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage

**Tabelle 4: Flanschanschlussart**

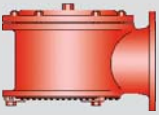
EN 1092-1, Form A bzw. DIN 2501, Form B, PN 16; ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	

**Volumenstromdiagramm**



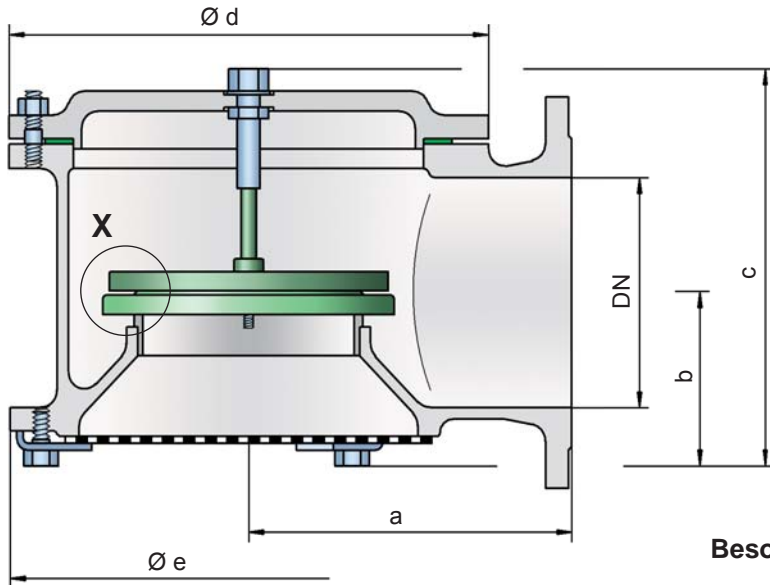
Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

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.

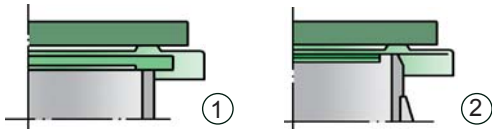


# Unterdruckventil

## 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

### 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 -

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

**Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	B	C	D	
Gehäuse Heizmantel (SV/E-1-0-H-...)	Stahl Stahl	Edelstahl Edelstahl	Aluminium -	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE	Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**Tabelle 3: Auswahl Material Unterdruckventilteller**

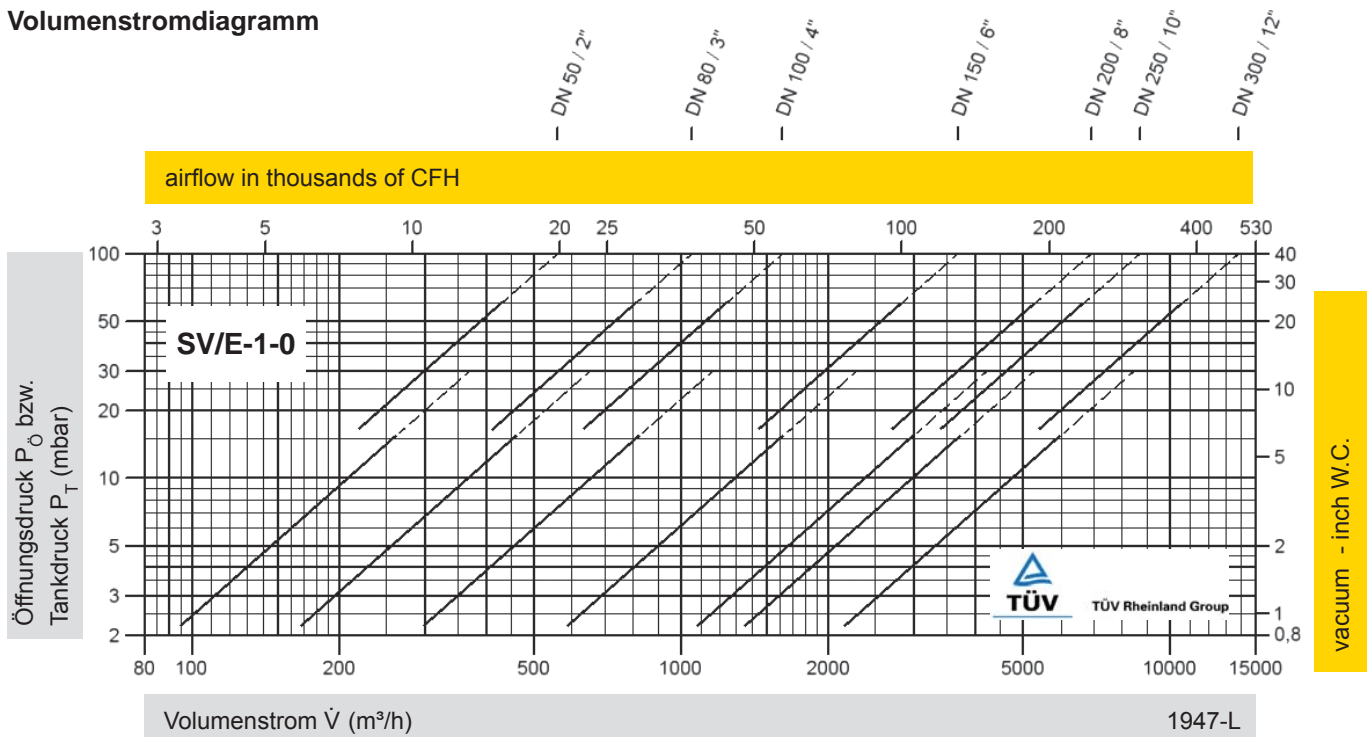
Ausführung	A	B	C	D	E	F
Druckstufe (mbar)	-2,0 bis -3,5	<-3,5 bis -14	<-14 bis -35	<-35 bis -60	<-14 bis -35	<-35 bis -60
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch	PTFE	PTFE

Sonderwerkstoffe (Alu-coatiert, Titan, Hastelloy) sowie höhere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

**Tabelle 4: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16; ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	

### Volumenstromdiagramm

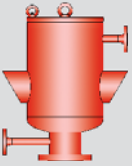


Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

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.

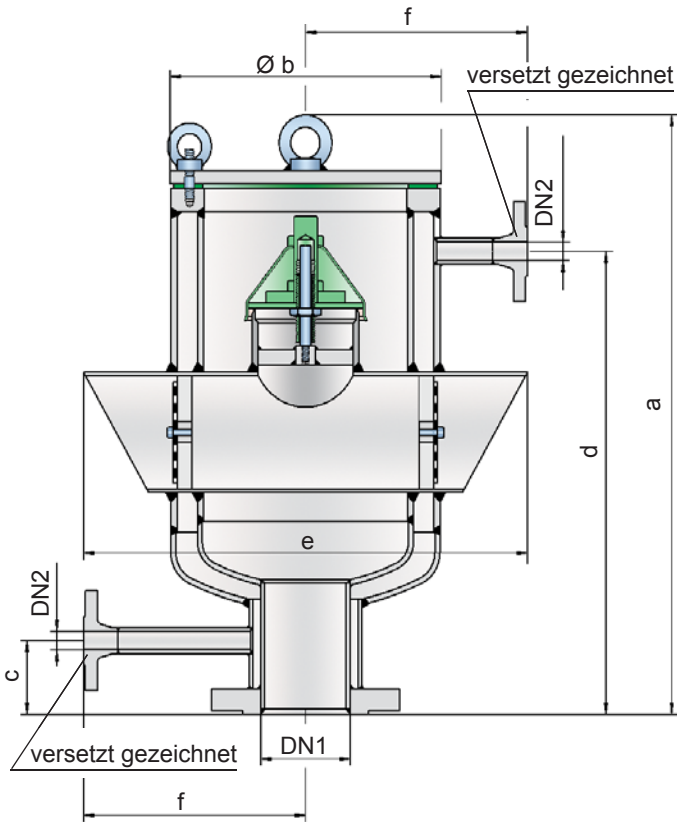






## Unterdruckventil in beheizbarer Sonderausführung

**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	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Heizmantel	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	

**Tabelle 3: Auswahl Material Unterdruckventilteller**

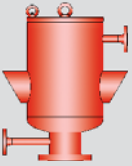
Ausführung	A	B	C	Sonderwerkstoffe sowie höhere oder niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage
Druckstufe (mbar)	-7,0 bis -25	-10 bis -30	-30 bis -50	
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	
Ventiltellerhaube	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	metallisch	metallisch	metallisch	

**Tabelle 4: Flanschanschlussart**

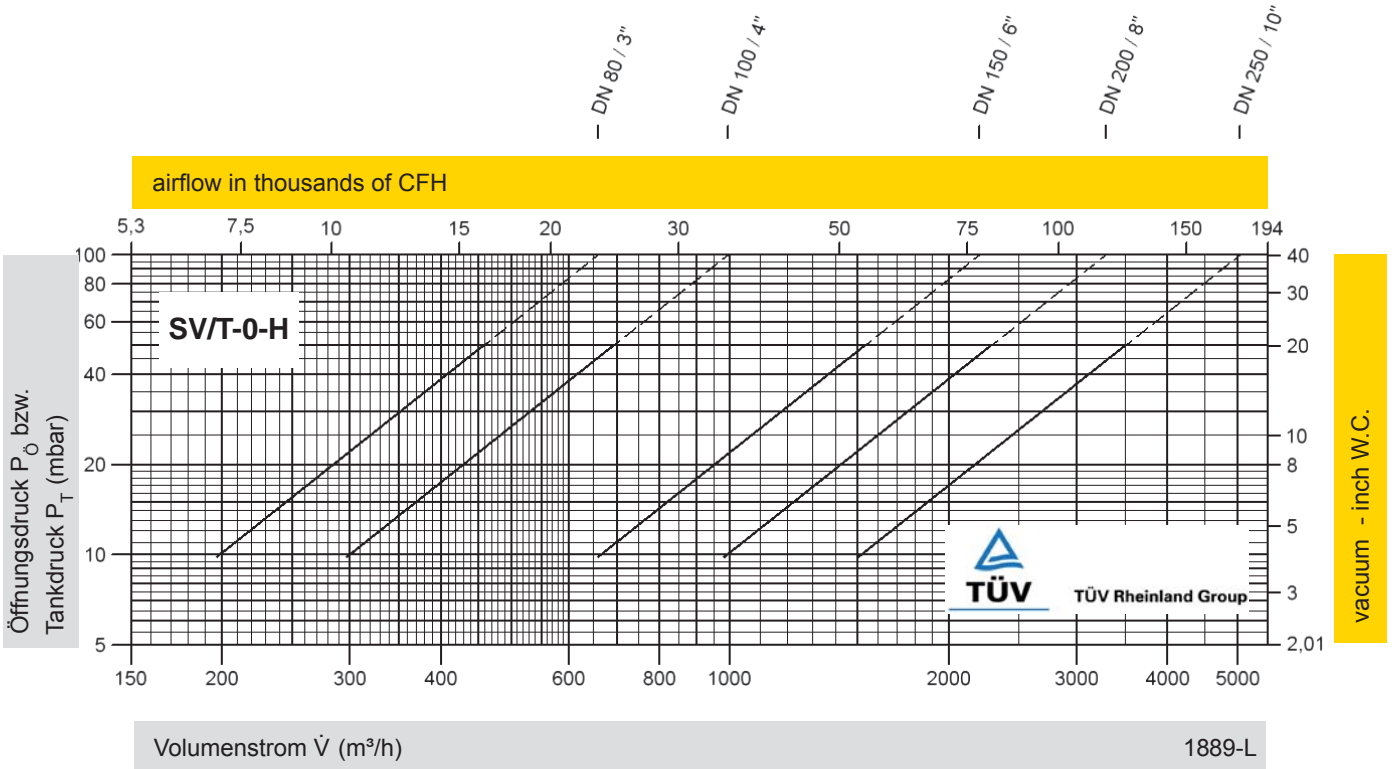
EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16; ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



für Sicherheit und Umweltschutz



**Unterdruckventil**  
**Volumenstromdiagramm**  
**PROTEGO® SV/T-0-H**



**Hinweis**

$$\text{Ventil-Ansprechdruck} = \frac{\text{Öffnungsdruck bzw. Tankdruck}}{1,4}$$

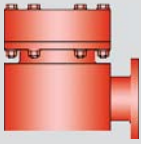
**Ansprechdruck** = das Ventil beginnt unter Betriebsbedingungen zu öffnen

**Öffnungsdruck** = Ansprechdruck + Öffnungsdruckdifferenz

**Öffnungsdruckdifferenz** = Drucksteigerung nach dem Ansprechen bis zum Erreichen der erforderlichen Leistung

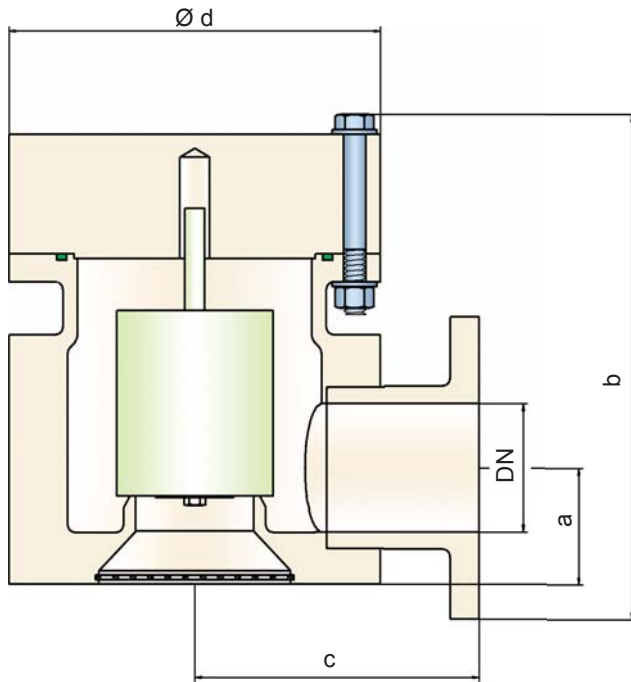
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m<sup>3</sup>/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





## 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

**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

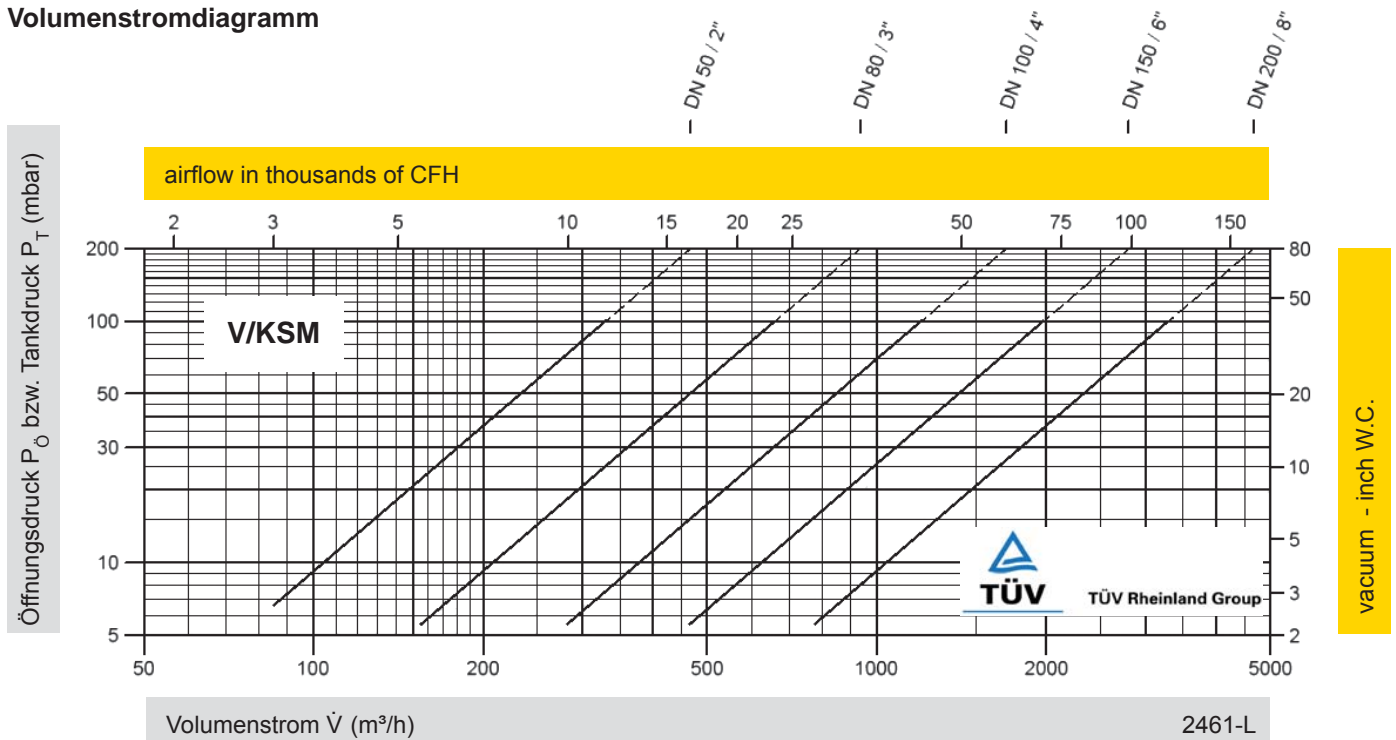
Sonderwerkstoffe sowie höhere oder niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

**Tabelle 4: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form A bzw. DIN 2501, Form B, PN 16; ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI

andere Anschlüsse auf Anfrage

### Volumenstromdiagramm

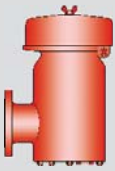


Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in  $\text{m}^3/\text{h}$  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.

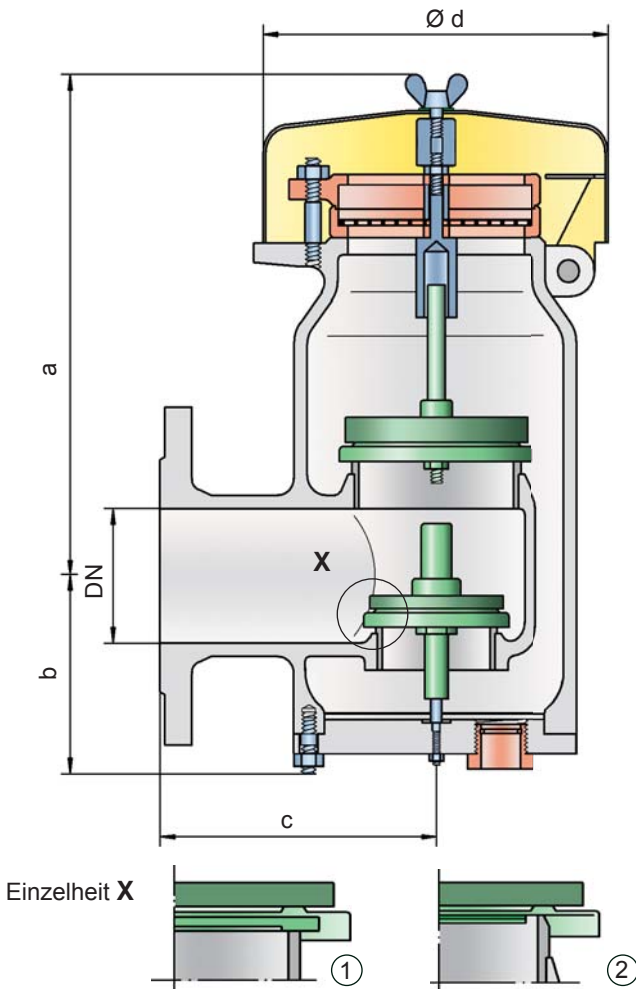






# Über- und Unterdruckventil

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 Luftpolderdichtung (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 -

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 Sonderentwärtler zum Einsatz.

**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: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	B	C	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Heizmantel (PV/EL-H-...)	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	
Schutzgitter	Edelstahl	Edelstahl	

**Tabelle 3: 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 4: Auswahl Material Unterdruckventilteller**

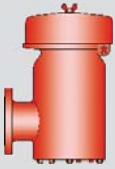
Ausführung	A	B	C	D	Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdrücke auf Anfrage
Druckstufe (mbar)	-3,5 bis -5,0	<-5,0 bis -14	<-14 bis -35	<-14 bis -35	
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

**Tabelle 5: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



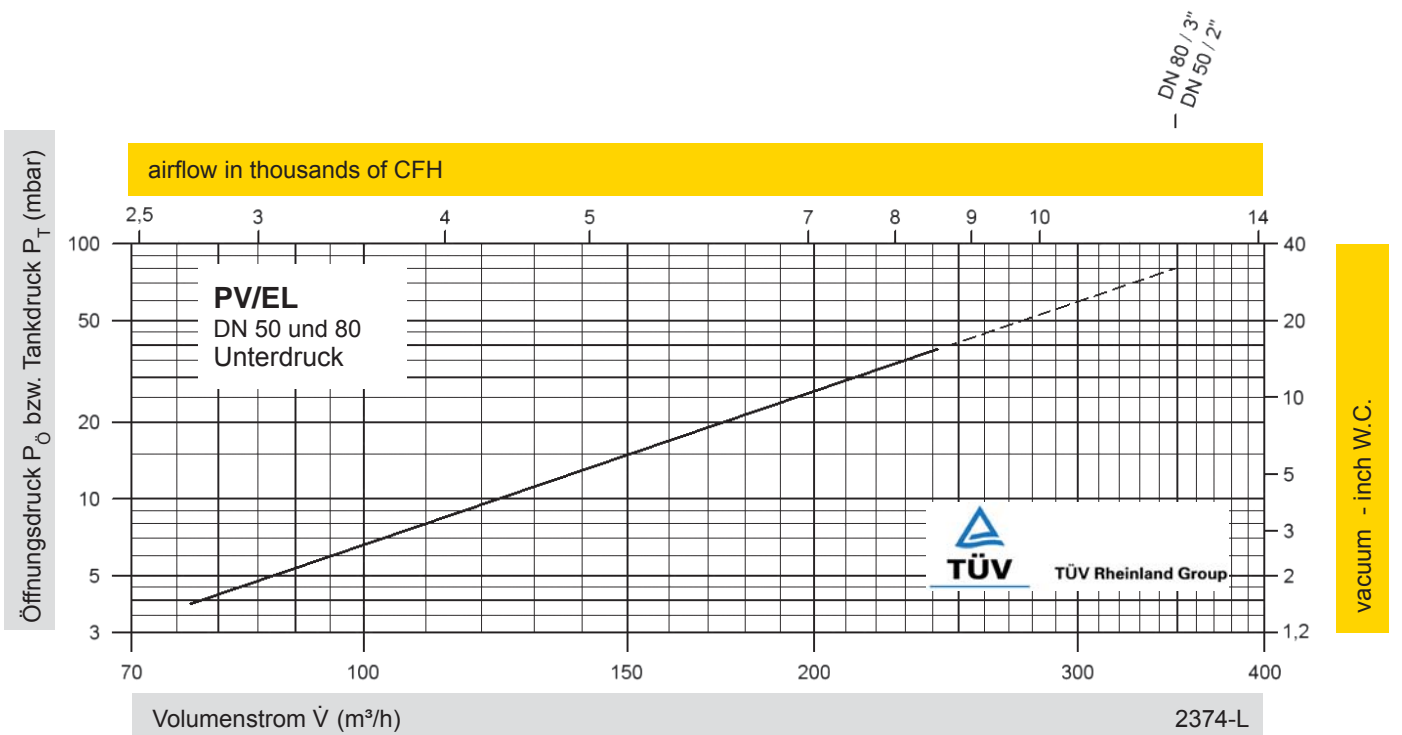
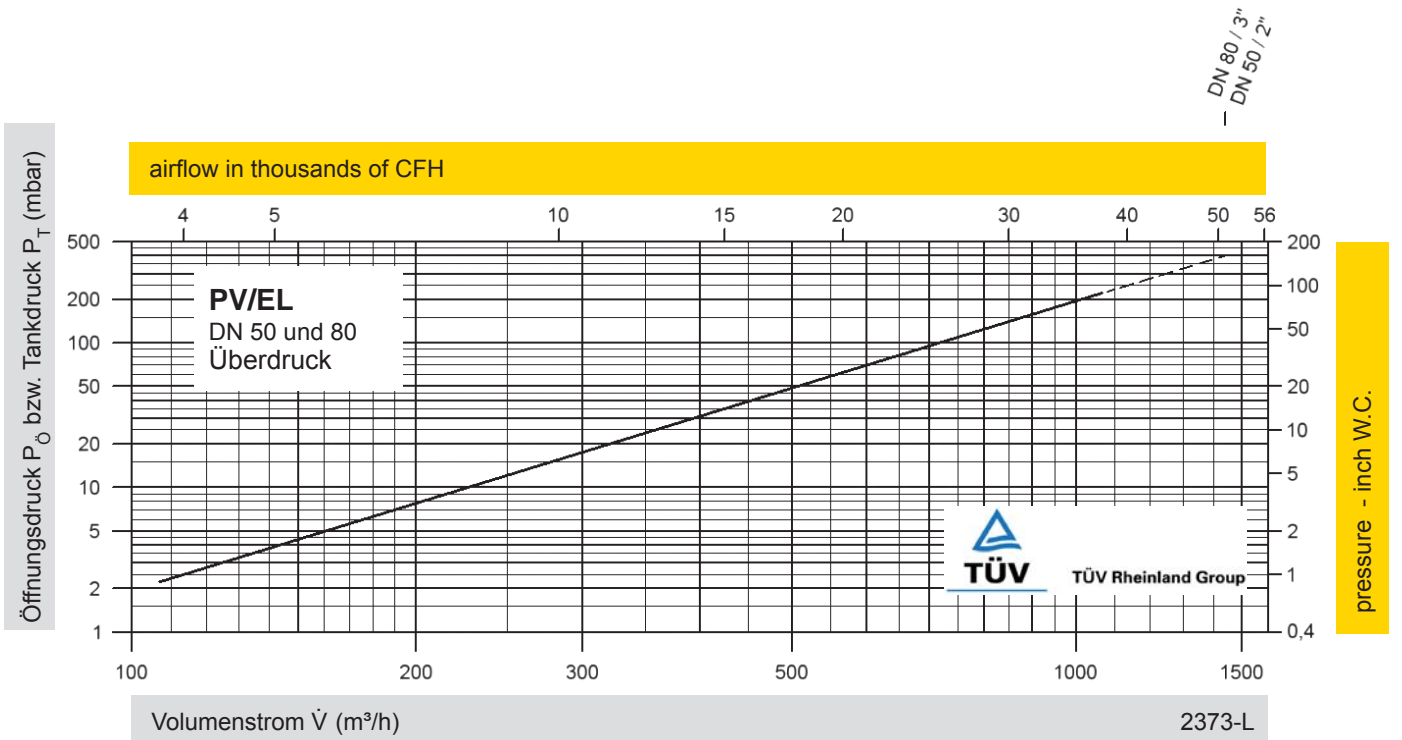
für Sicherheit und Umweltschutz



# Über- und Unterdruckventil

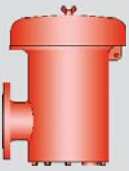
## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® PV/EL



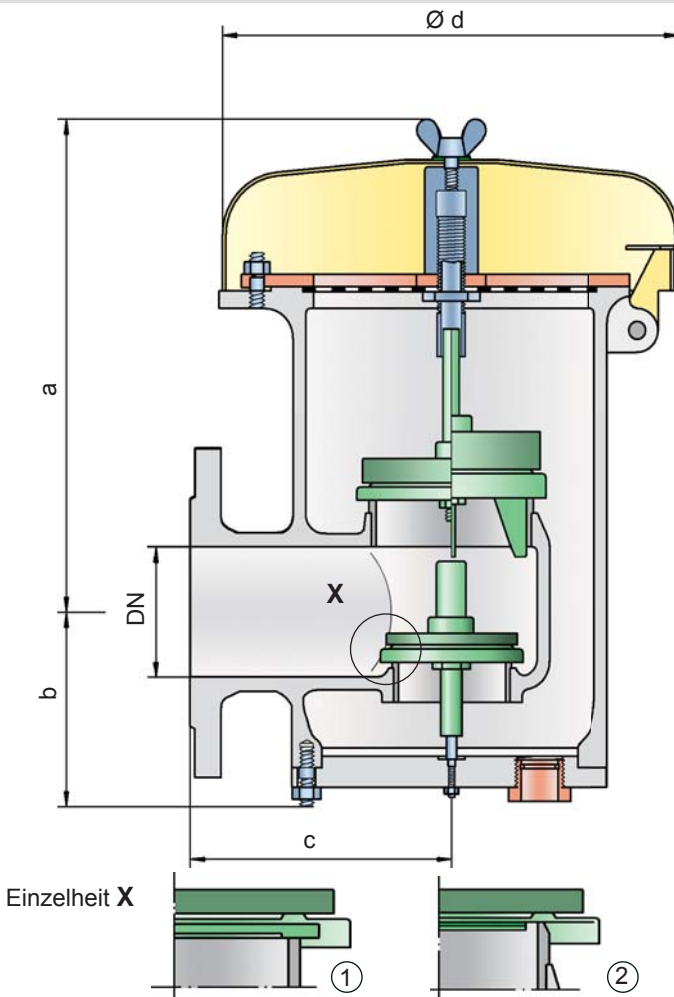
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





# 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.

**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	Stahl	Edelstahl
Heizmantel (PV/ELR-H-...)	Stahl	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**

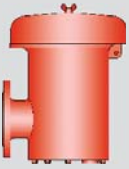
EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI

andere Anschlüsse auf Anfrage



für Sicherheit und Umweltschutz

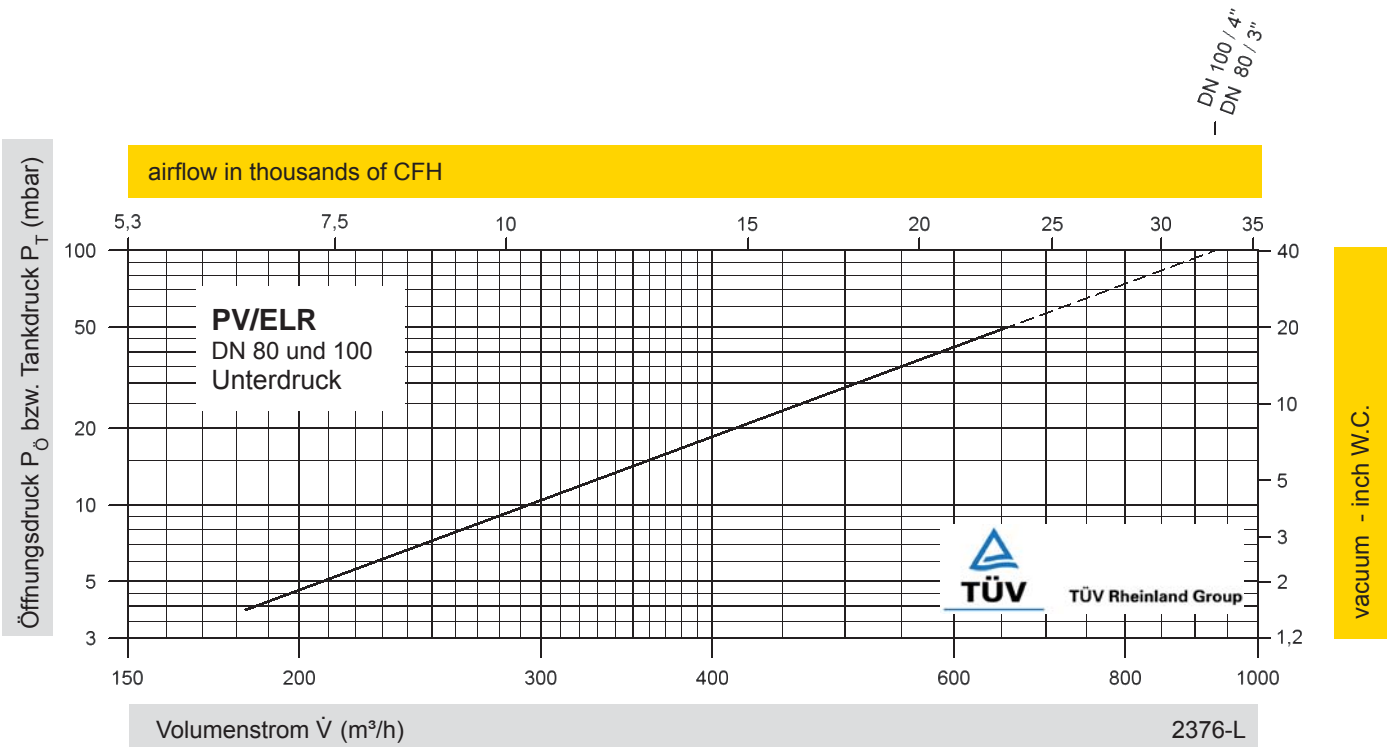
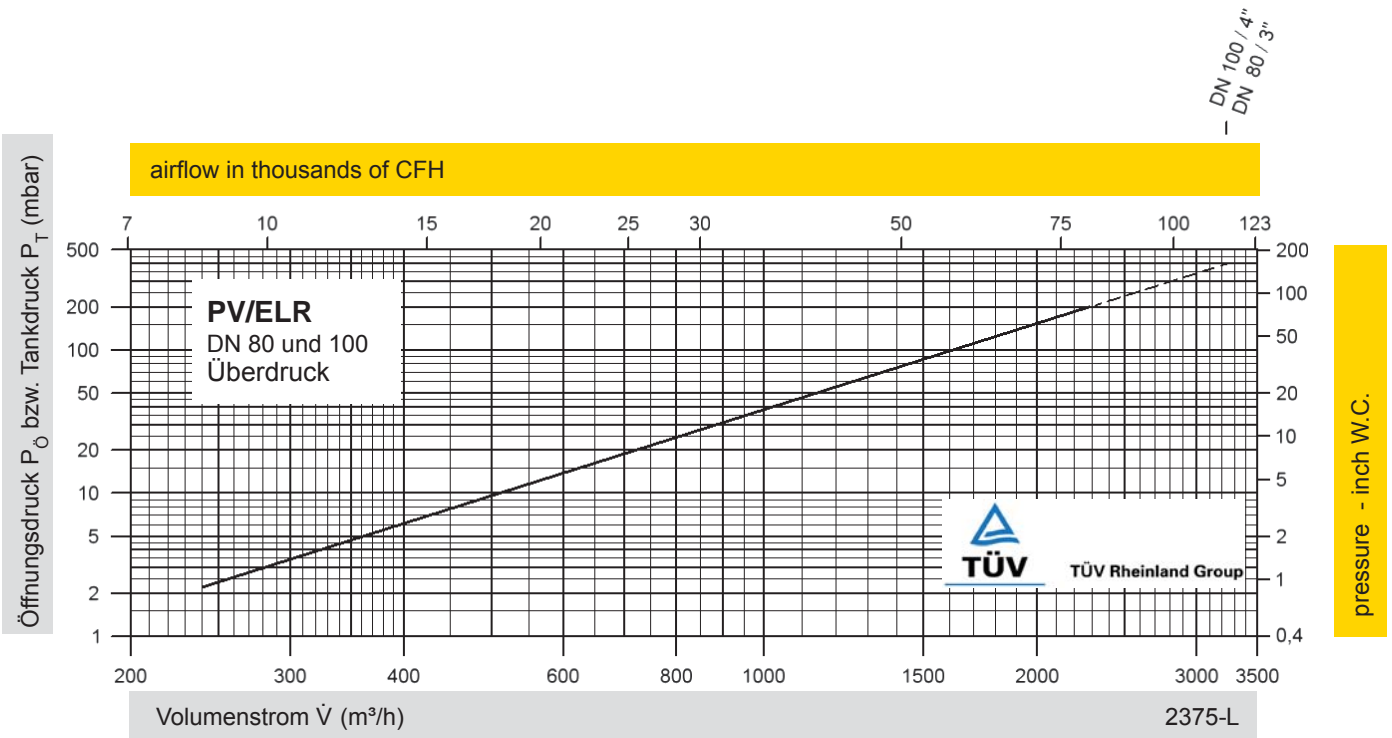




# Über- und Unterdruckventil

## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® PV/ELR



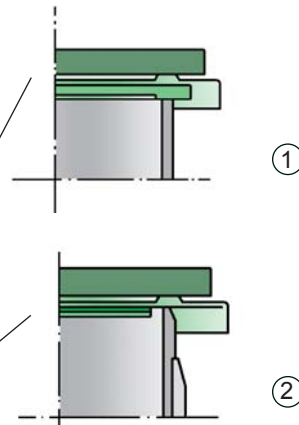
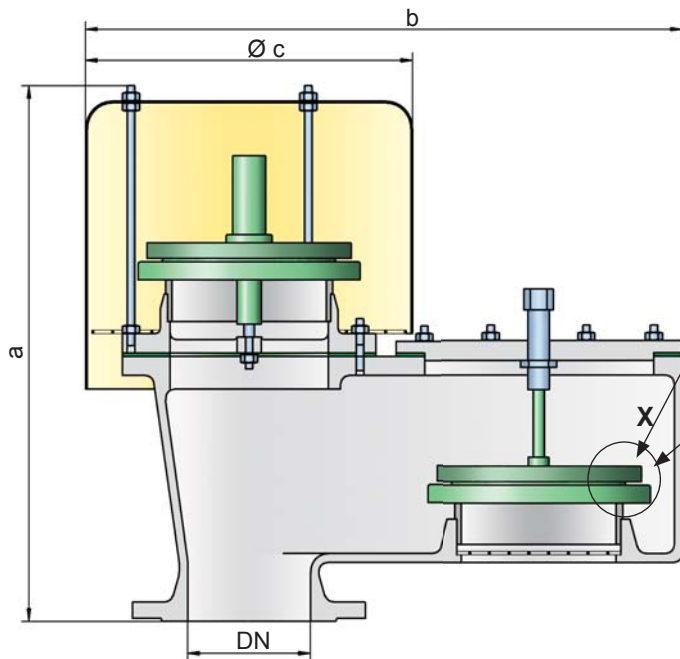
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





# 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-**

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.

**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"	250 / 10"	300 / 12"
a	396	497	519	654	757	802	802
b	355	448	548	788	900	1030	1030
c	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	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE	
Abdeckhaube	Edelstahl	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: 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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16; ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



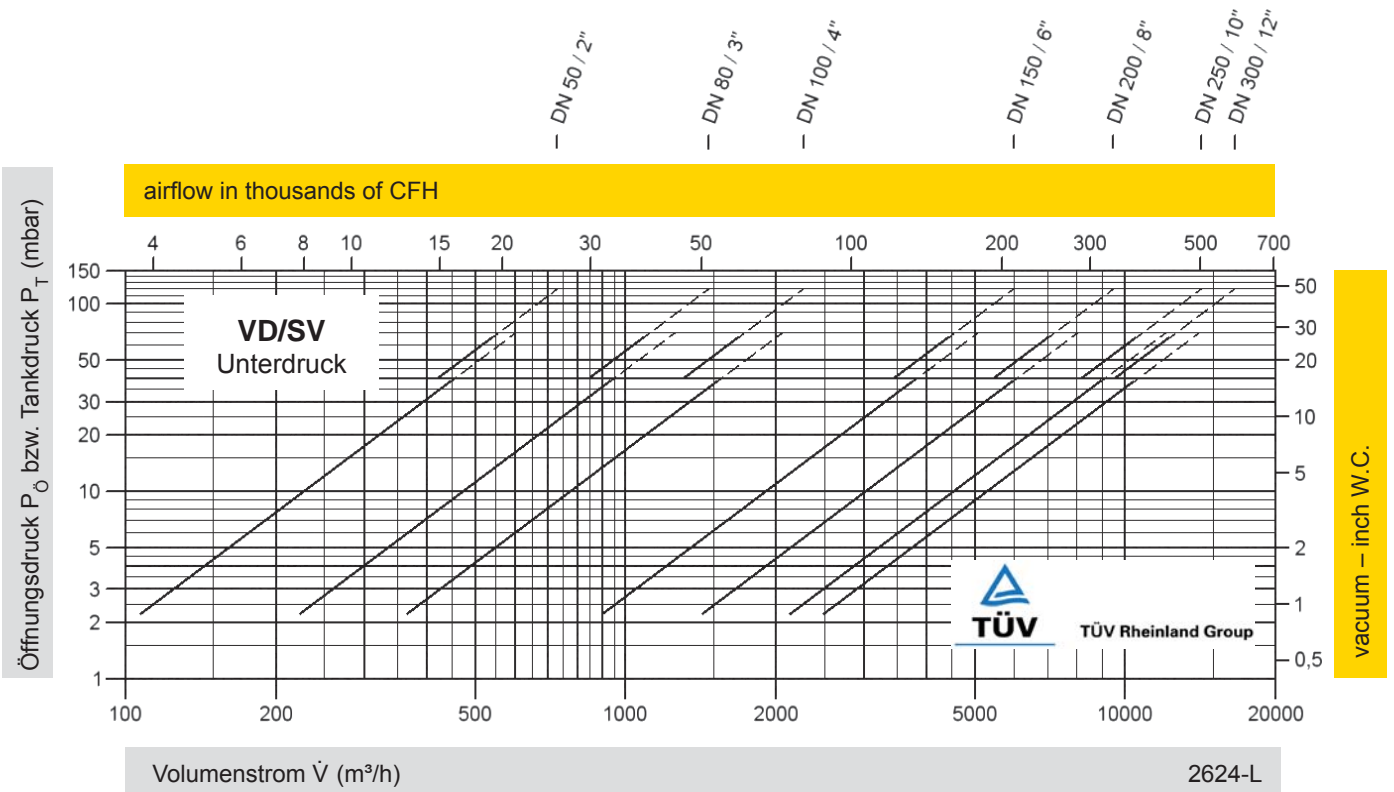
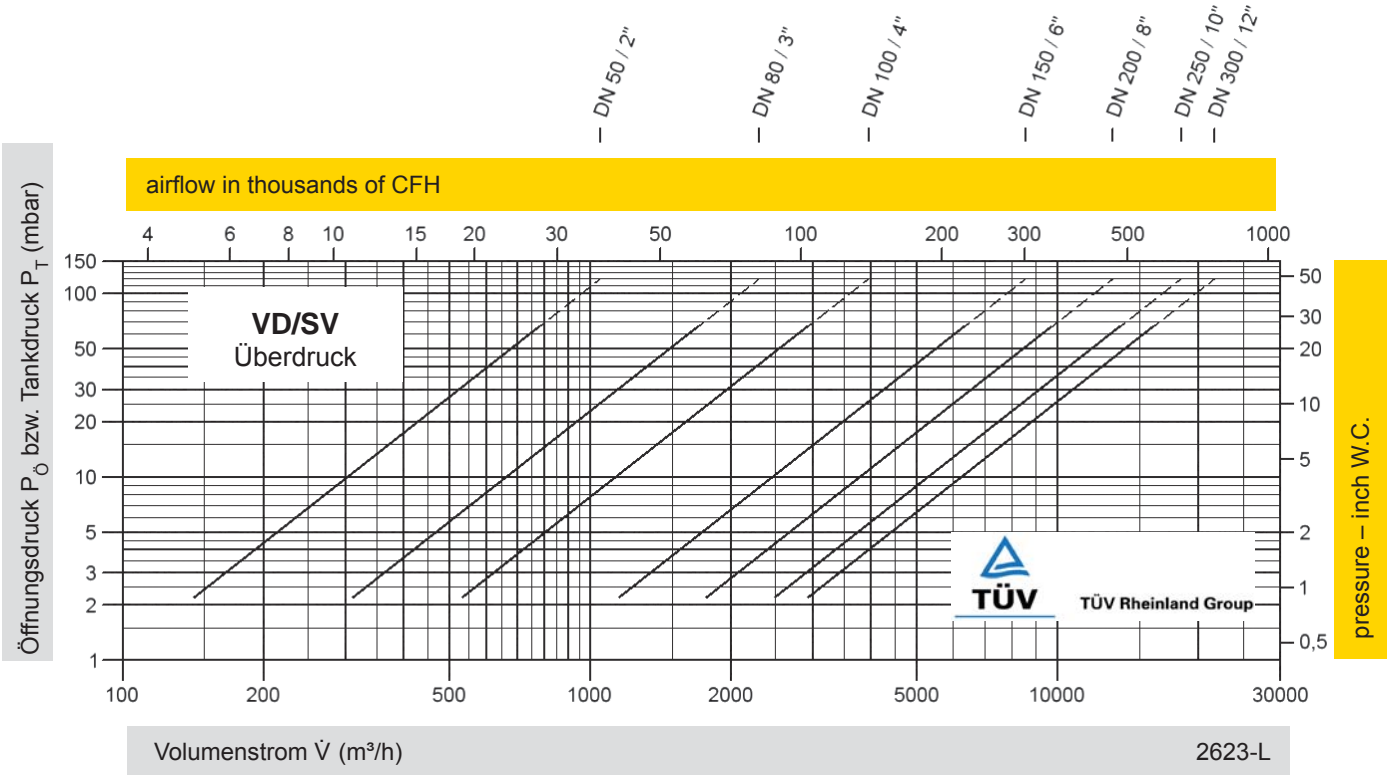
für Sicherheit und Umweltschutz



# Über- und Unterdruckventil

## Volumenstromdiagramme

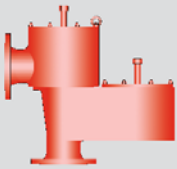
### PROTEGO® VD/SV



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.

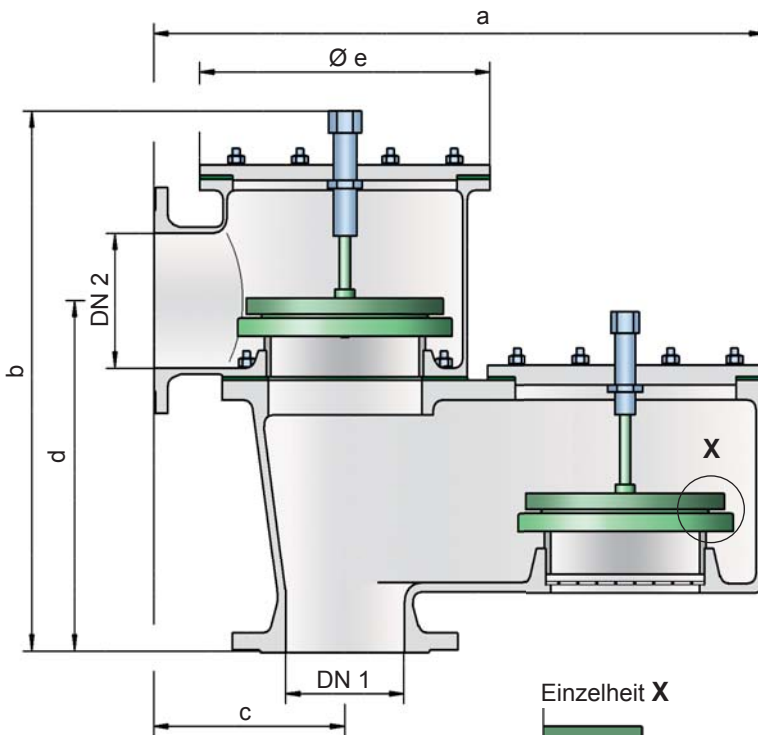






# Über- und Unterdruckventil mit Anschlussstutzen für Abgasleitung

**PROTEGO® VD/SV-PA(L)**

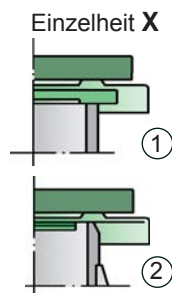


## Druckeinstellungen:

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.

**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	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE	

**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

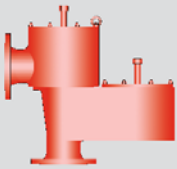
Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

**Tabelle 5: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16; ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



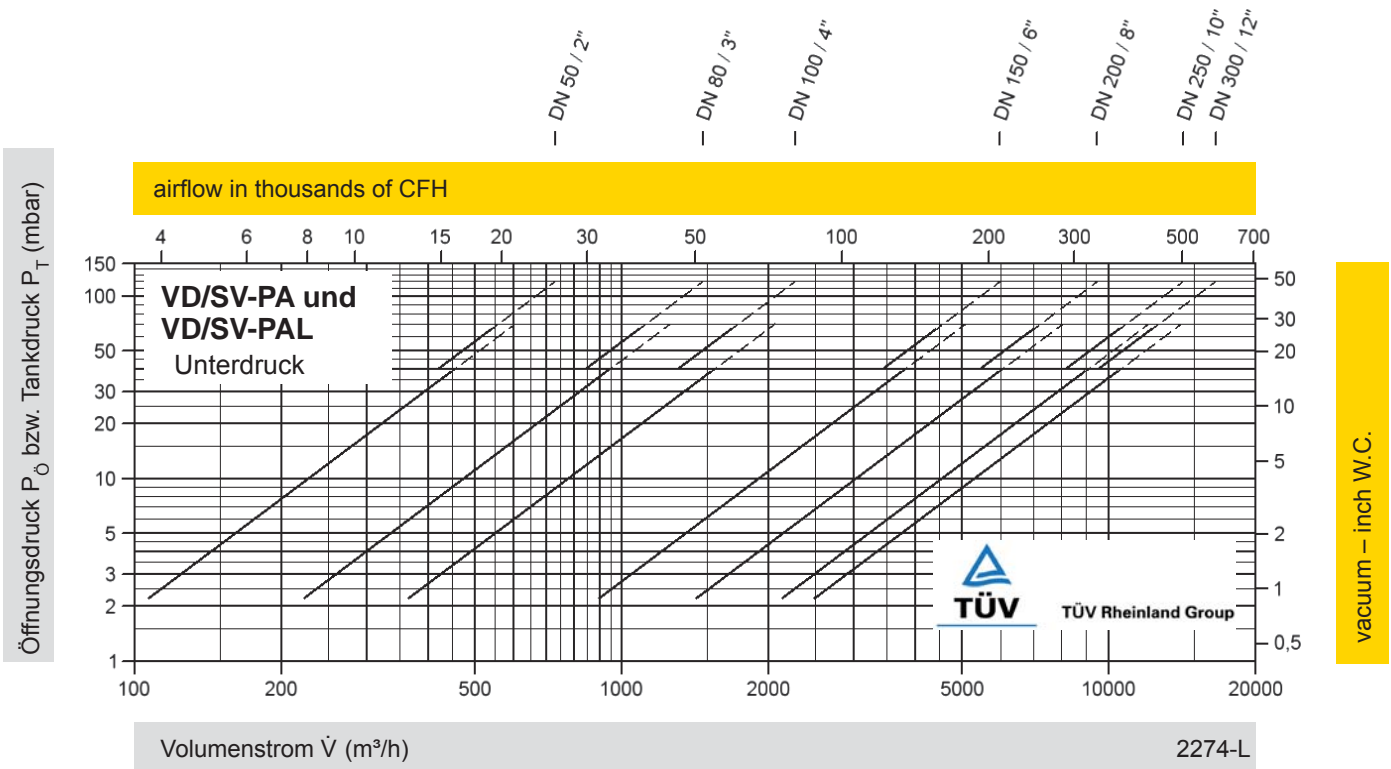
für Sicherheit und Umweltschutz



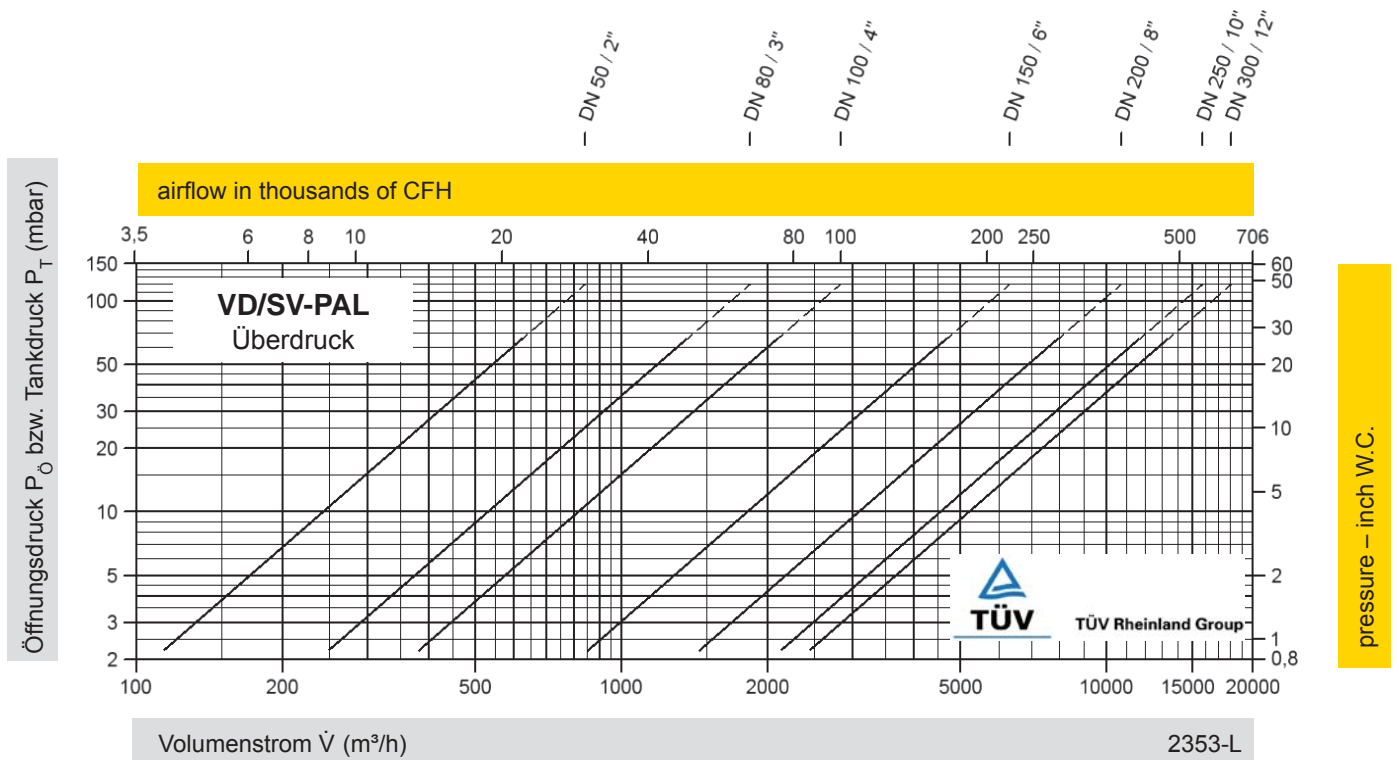
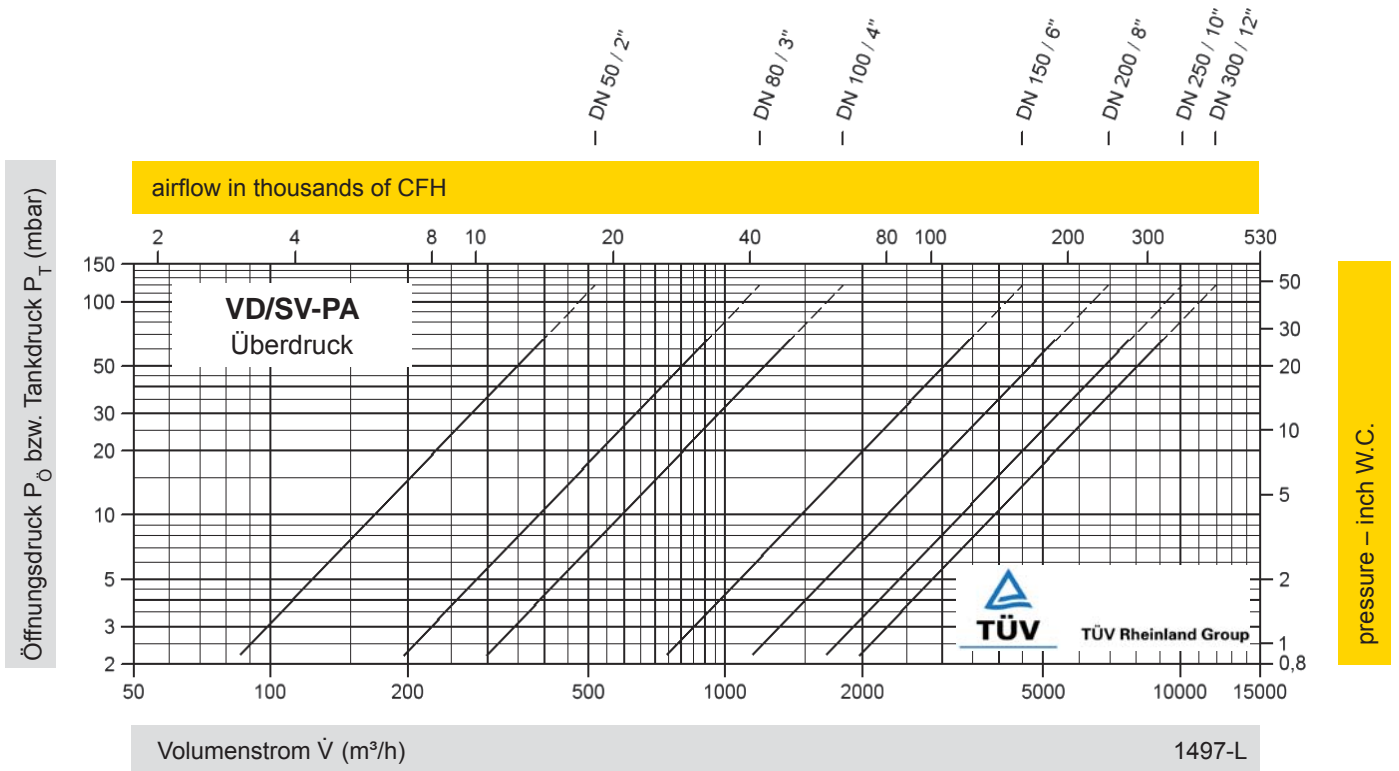
# Über- und Unterdruckventil

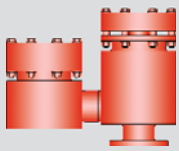
## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® VD/SV-PA(L)



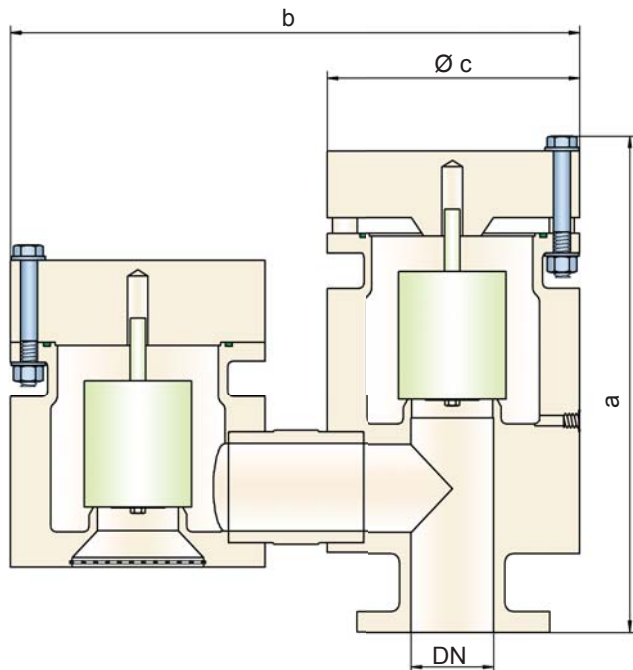
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





## 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

**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	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
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	

**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

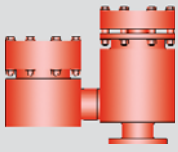
**Tabelle 5: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form A bzw. DIN 2501, Form B, PN 16; ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



für Sicherheit und Umweltschutz



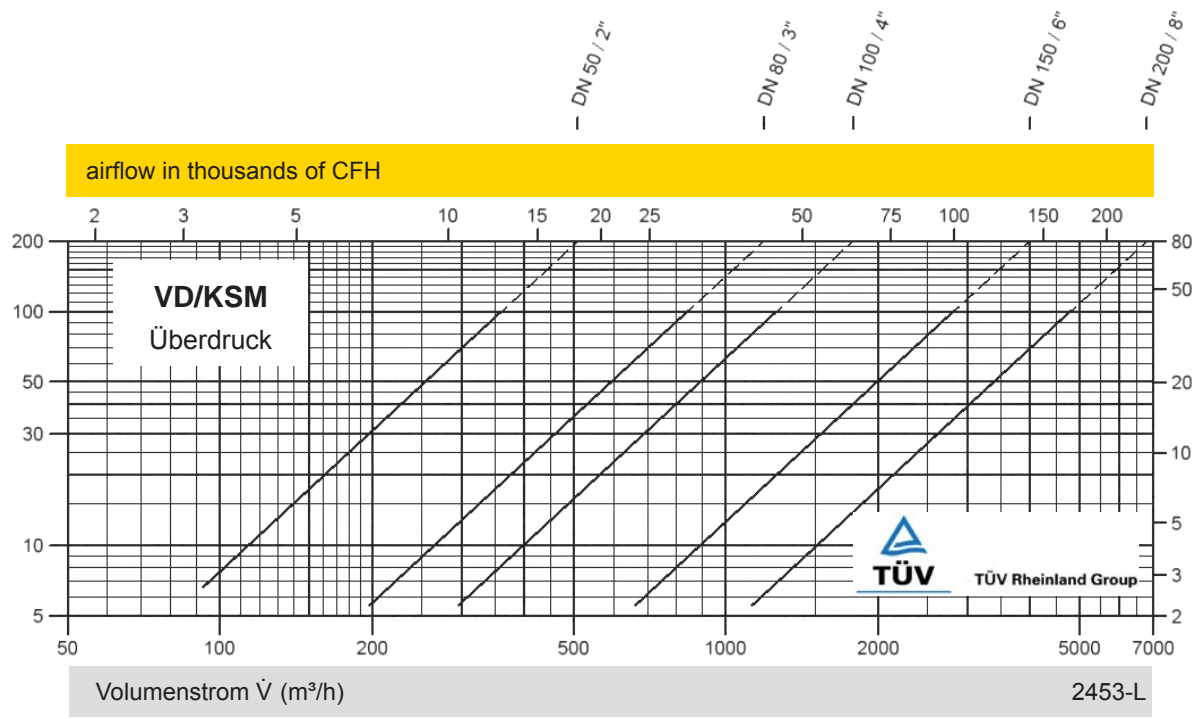


# Über- und Unterdruckventil

## Volumenstromdiagramme

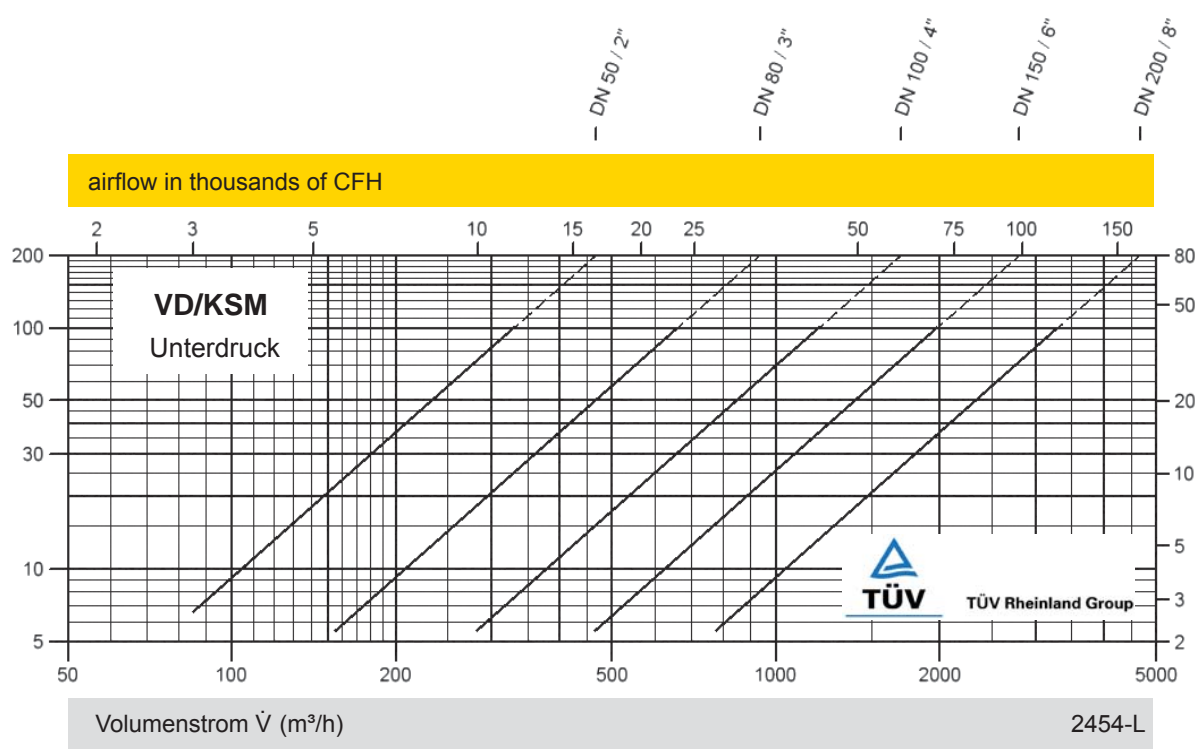
### PROTEGO® VD/KSM

Öffnungsdruck  $P_O$  bzw. Tankdruck  $P_T$  (mbar)



pressure – inch W.C.

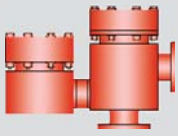
Öffnungsdruck  $P_O$  bzw. Tankdruck  $P_T$  (mbar)



vacuum – inch W.C.

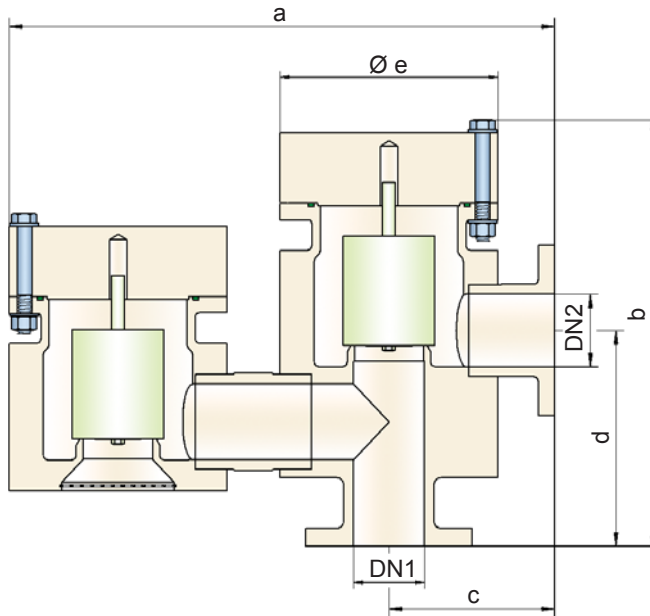
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





## 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

**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

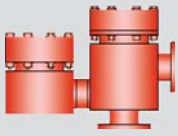
Sonderwerkstoffe sowie höhere oder niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

**Tabelle 5: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form A bzw. DIN 2501, Form B, PN 16; ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSS	ANSI	



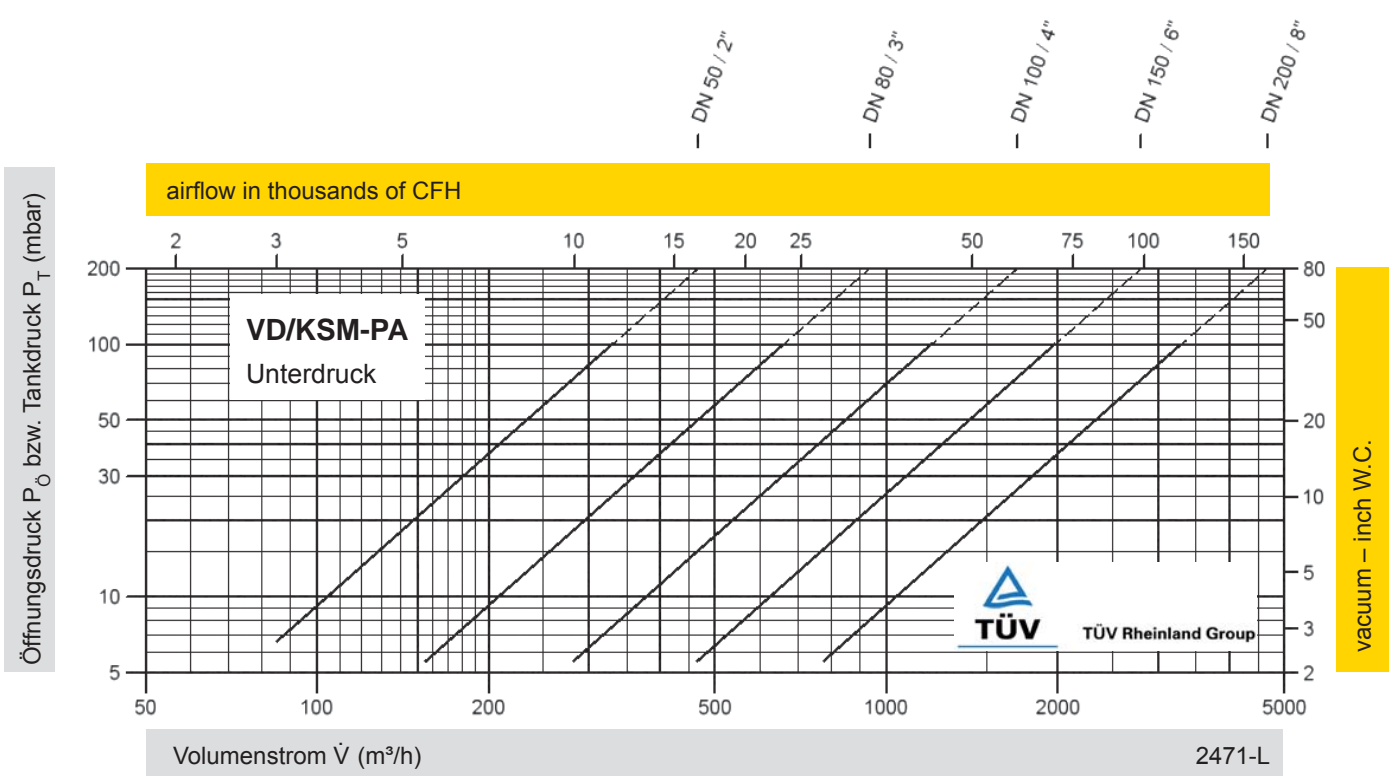
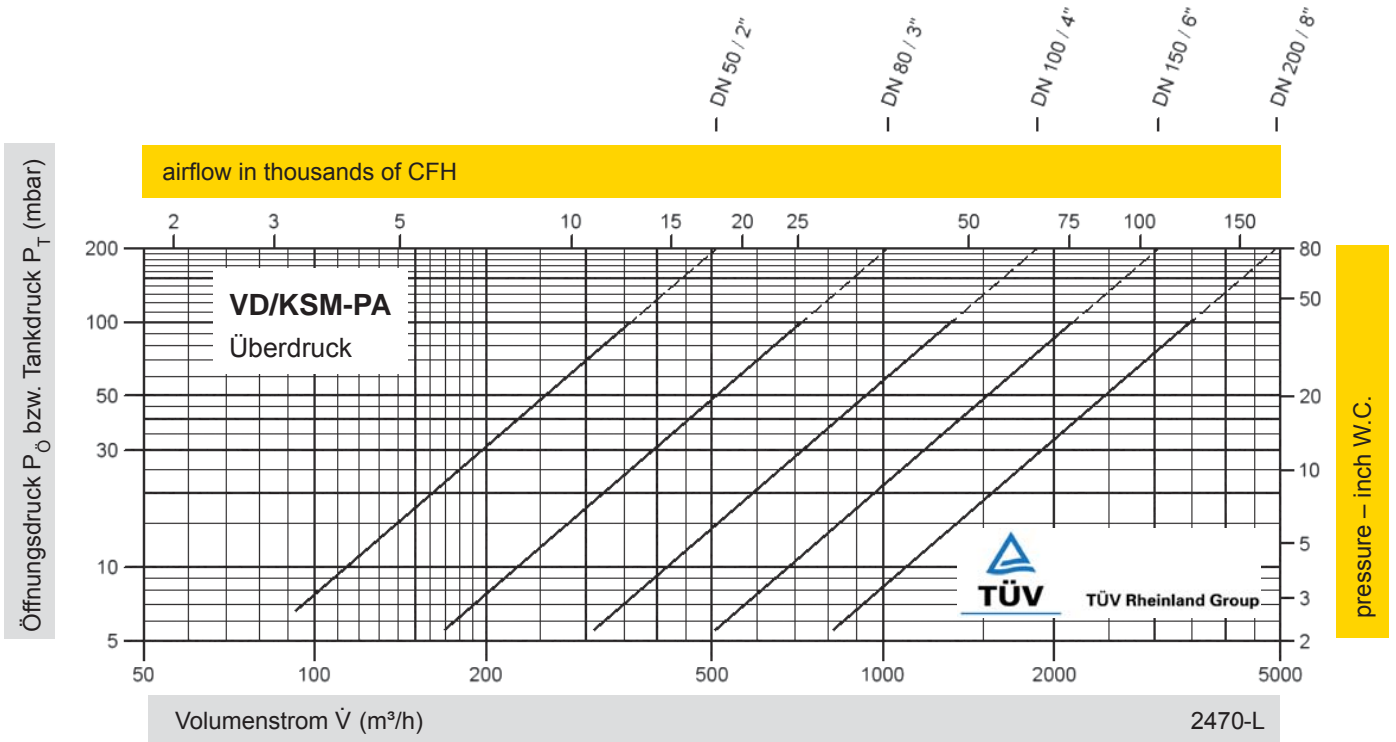
für Sicherheit und Umweltschutz



# Über- und Unterdruckventil

## Volumenstromdiagramme

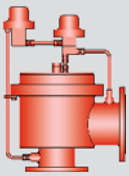
### PROTEGO® VD/KSM-PA



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.

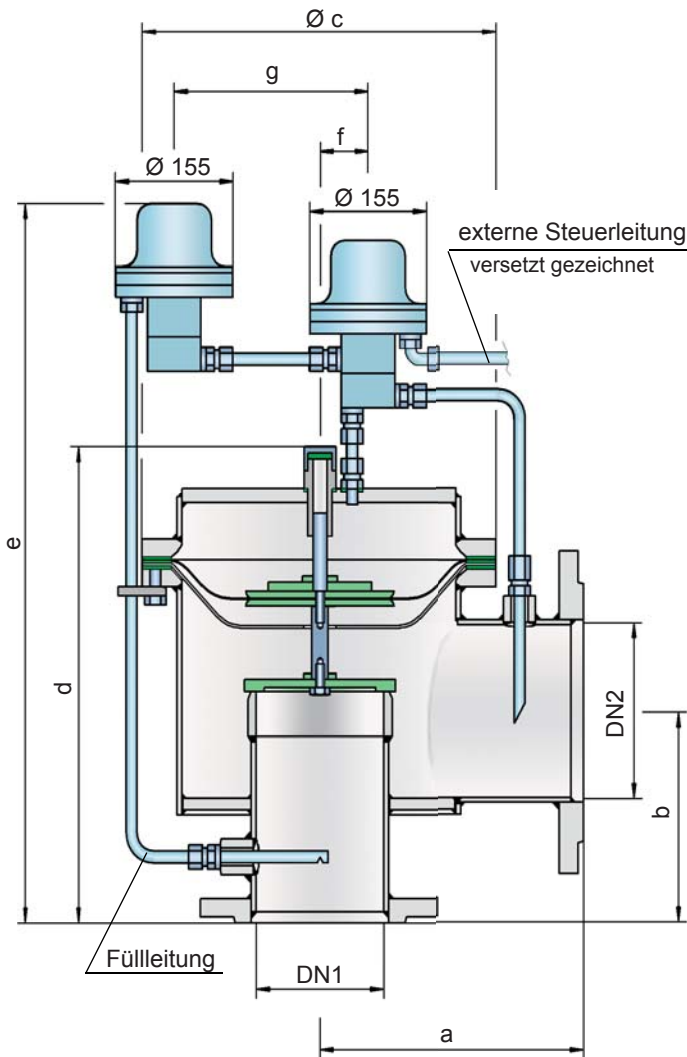






## Über- und Unterdruckventil pilotgesteuertes Membranventil

PROTEGO® PM/(D)S



### Druckeinstellungen:

Überdruck: +10 mbar bis +300 mbar

Unterdruck: -3,0 mbar bis -7 mbar

Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage.

### Funktion und Beschreibung

Das pilotgesteuerte Membranventil des Typs PROTEGO® PM/(D)S 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 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 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). 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

- hohe Sicherheit durch Doppelpilot
- Steuerung mit korrosionsbeständigem und tieftemperaturfestem Permanentmagneten
- keine ständige Durchströmung des Pilotventils mit dem Tankmedium
- Sprung-Charakteristik für geringste 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

### Ausführungsarten und Spezifikationen

Das Ventil wird entweder mit einem Steuerpilotventil ausgerüstet oder mit einem Steuer- und Notpilotventil, wodurch eine optimale Betriebssicherheit bei evtl. Störungen oder Beschädigungen erreicht wird.

Es stehen damit zwei Ausführungen zur Auswahl:

Über- und Unterdruckventil in Grundausführung mit **PMS-** Steuerpilotventil

Über- und Unterdruckventil in Grundausführung mit **PMDS-** Steuerpilotventil und zusätzlichem Notpilotventil

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

**Tabelle 1: Maßtabelle**

Abmessungen in mm

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

DN1	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"	300 / 12"
DN2	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"	350 / 14"	400 / 16"
a	225	250	325	375	450	500	500
b	150	175	225	250	270	300	325
c	275	330	445	550	665	785	785
d	370	425	530	605	675	785	835
e	615	685	770	825	935	1005	1055
f	35	40	40	50	50	50	50
g	160	195	250	315	370	425	425

**Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Aluminium	Edelstahl	
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	KL-C-4106	KL-C-4106	
Hauptmembranschuttschild	Edelstahl	Edelstahl	
Steuerleitungen	Edelstahl	Edelstahl	
Pilotgehäuse	Edelstahl	Edelstahl	
Pilotmembrane	FEP	FEP	

**Tabelle 3: Auswahl Material Ventilteller**

Ausführung	A	B	C	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Druckstufe für Unterdruck (mbar)	-3,0 bis -4,0*	-4,0 bis -5,0*	-5,0 bis -7,0*	
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	
Membrane	FEP	FEP	FEP	
Membranteller	Aluminium	Aluminium	Edelstahl	

\* Die angegebenen Unterdruckbereiche sind von der Nenngröße abhängig und können sich verschieben.

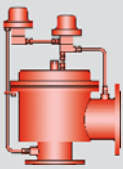
Die Überdruckeinstellung ist über einen weiten Bereich beliebig mit Unterdruckeinstellung kombinierbar.

**Tabelle 4: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16; ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



für Sicherheit und Umweltschutz



# Über- und Unterdruckventil

## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® PM/(D)S

\* = DN1 300/12" / DN2 350/14"

\*\* = DN1 300/12" / DN2 400/16"

DN1 = DN

DN 80 / 3"

DN 100 / 4"

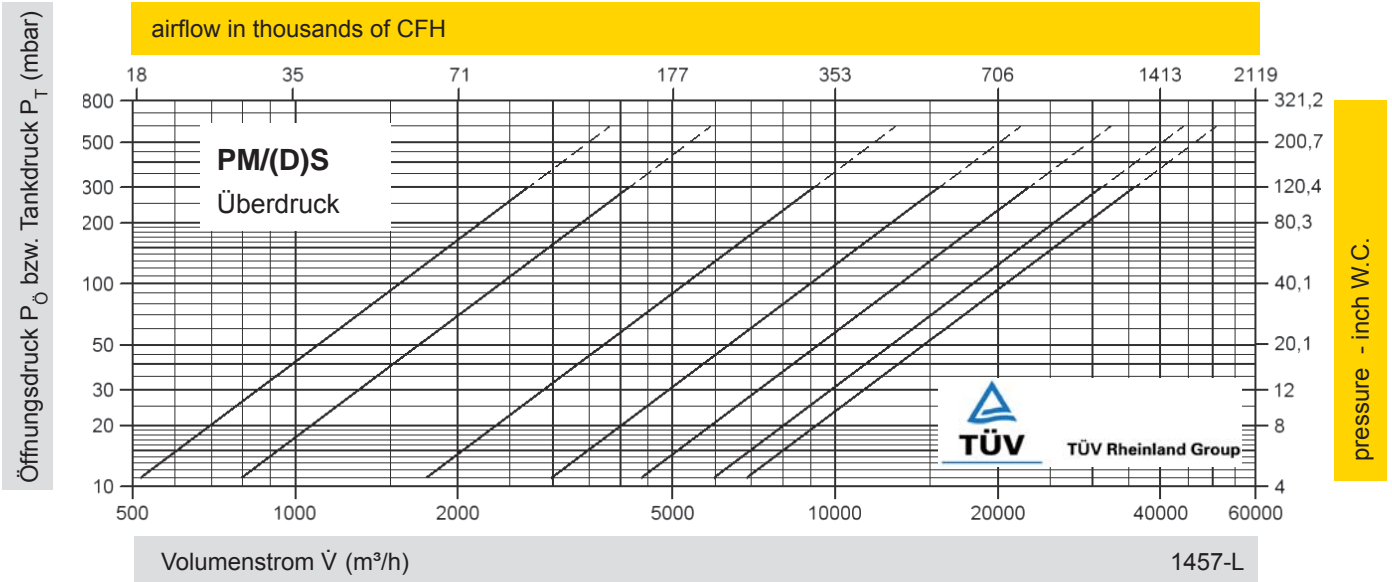
DN 150 / 6"

DN 200 / 8"

DN 250 / 10"

DN 300 / 12"\*

DN 300 / 12"\*\*



\* = DN1 300/12" / DN2 350/14"

\*\* = DN1 300/12" / DN2 400/16"

DN1 = DN

DN 80 / 3"

DN 100 / 4"

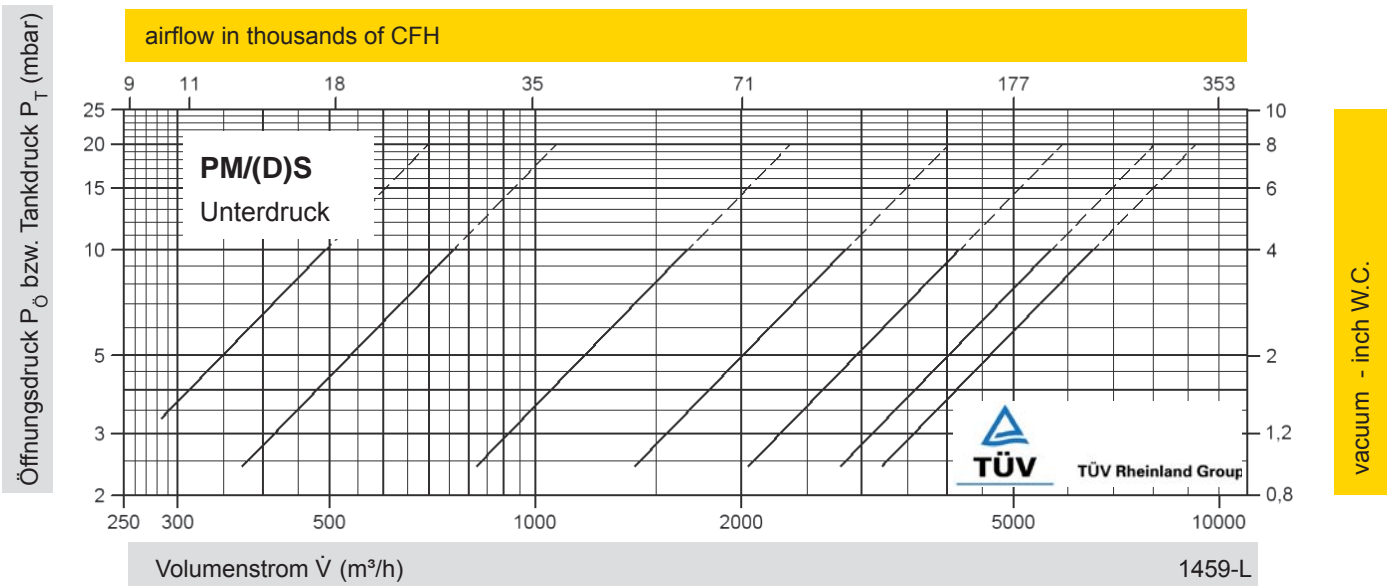
DN 150 / 6"

DN 200 / 8"

DN 250 / 10"

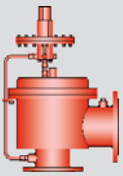
DN 300 / 12"\*

DN 300 / 12"\*\*



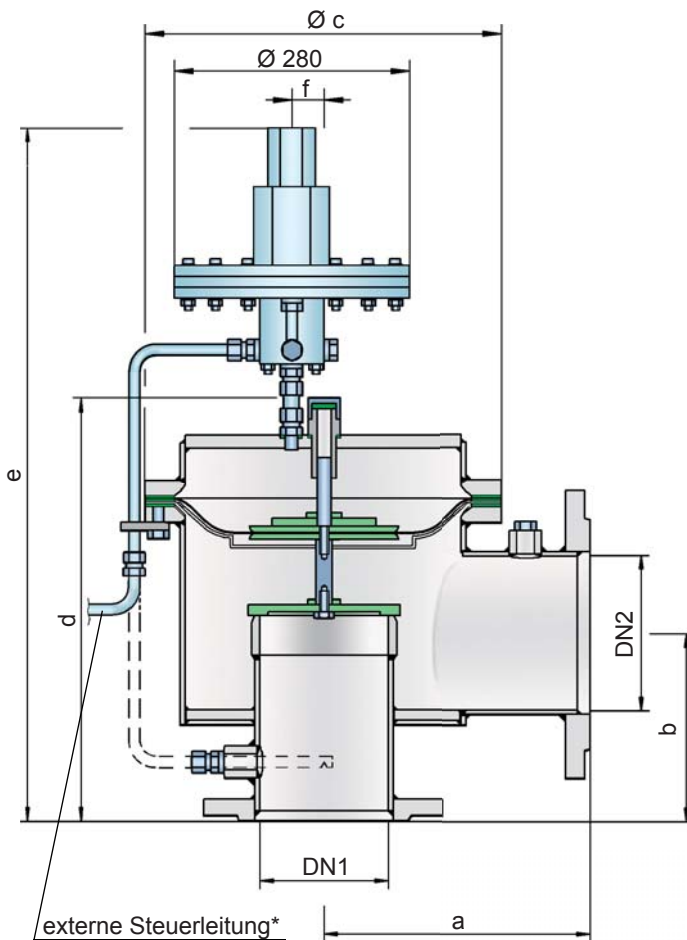
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in  $m^3/h$  bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





## Über- und Unterdruckventil pilotgesteuertes Membranventil

PROTEGO® PM-HF



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). Die Unterdruck-Belüftungsfunktion ist als Notbelüftung zu verstehen. Die Drucksteigerung vom Ansprechdruck bis zum voll geöffneten Ventil (volle Leistung) beträgt bei Unterdruck ca. 40%. 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 abgeben
- 4%-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
- Abschirmung der Steuermembrane des Hauptventils vor tiefen Temperaturen - hohe Haltbarkeit
- hohe Strömungsleistung
- im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- selbsttätiger Kondensatablass
- stabile und verbesserte Ventilkonstruktion

### Druckeinstellungen:

Überdruck: +10 mbar bis +1034 mbar

Unterdruck: -2,2 mbar bis - 7 mbar

Höhere oder niedrigere Druckeinstellungen auf Anfrage.

### Funktion und Beschreibung

Das pilotgesteuerte Membranventil des Typs PROTEGO® PM-HF 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 abgeben. Die Einstellung des Ansprechdrucks erfolgt am Pilotventil durch Spannen oder Entspannen einer Feder.

### Ausführungsarten und Spezifikationen

Über- und Unterdruckventil in Grundausführung mit **PM-HF** 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 (DN) benutzen Sie bitte die Volumenstromdiagramme auf den folgenden Seiten

DN1	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"	300 / 12"
DN2	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"	350 / 14"	400 / 16"
a	225	250	325	375	450	500	500
b	150	175	225	250	270	300	300
c	275	330	445	550	665	785	785
d	370	425	515	590	675	785	785
e	763	833	923	977	1032	1148	1198
f	35	40	40	50	50	50	50

**Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Aluminium	Edelstahl	
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	KL-C-4106	KL-C-4106	
Hauptmembranschuttschild	Edelstahl	Edelstahl	
Steuerleitungen	Edelstahl	Edelstahl	
Pilotgehäuse	Aluminium	Aluminium / Edelstahl	
Pilotmembrane	FEP	FEP	

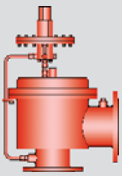
**Tabelle 4: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16; ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



für Sicherheit und Umweltschutz





# Über- und Unterdruckventil

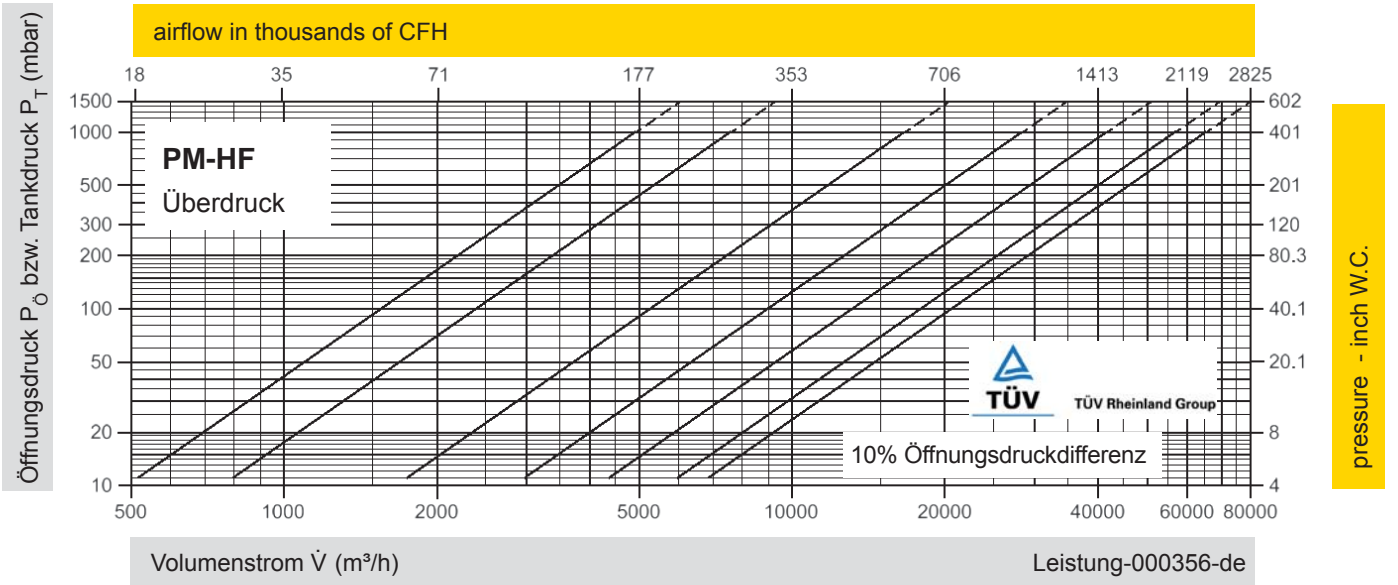
## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® PM-HF

\* = DN1 300/12" / DN2 350/14"

\*\* = DN1 300/12" / DN2 400/16"

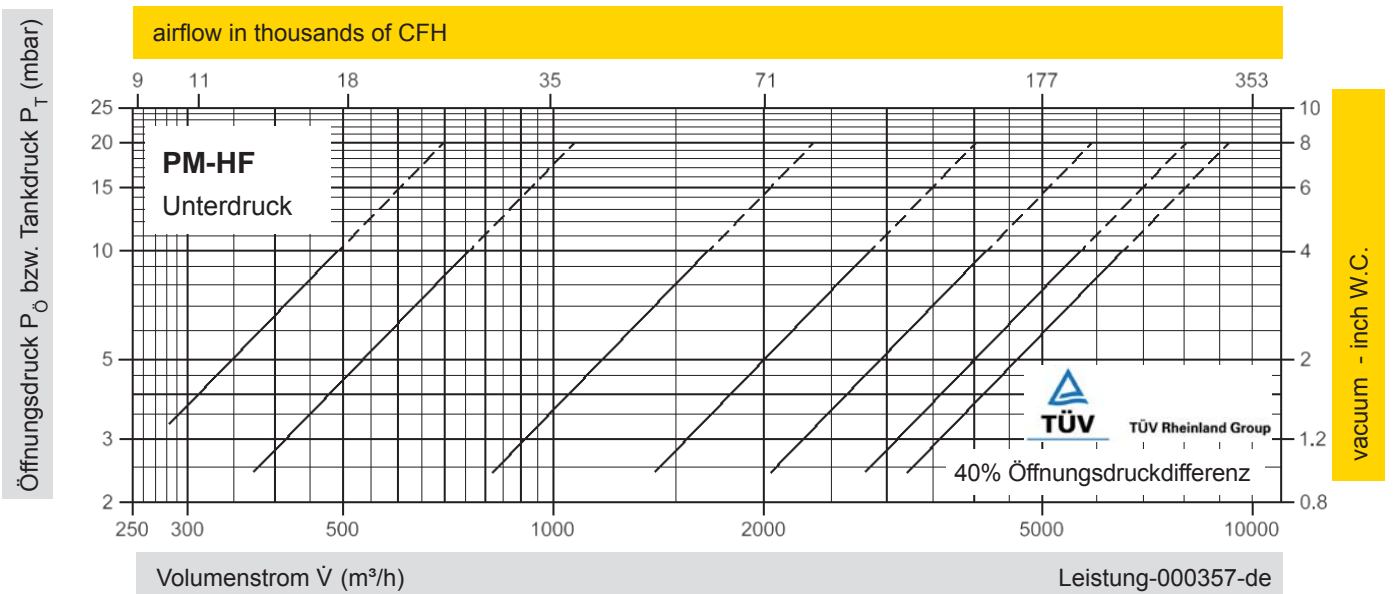
DN1 = DN  
 DN 80 / 3"  
 DN 100 / 4"  
 DN 150 / 6"  
 DN 200 / 8"  
 DN 250 / 10"  
 DN 300 / 12" \*  
 DN 300 / 12" \*\*



\* = DN1 300/12" / DN2 350/14"

\*\* = DN1 300/12" / DN2 400/16"

DN1 = DN  
 DN 80 / 3"  
 DN 100 / 4"  
 DN 150 / 6"  
 DN 200 / 8"  
 DN 250 / 10"  
 DN 300 / 12" \*  
 DN 300 / 12" \*\*



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.

Tabelle 5: Ausflussziffer

DN1	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"	300 / 12"
DN2	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"	350 / 14"	400 / 16"
d0	81	107	160	208	260	310	310
K	0,68	0,60	0,59	0,59	0,56	0,53	0,61
K <sub>dr</sub> 90%	0,61	0,54	0,53	0,53	0,50	0,48	0,55
K <sub>dr</sub> 95%	0,65	0,57	0,56	0,56	0,53	0,50	0,58

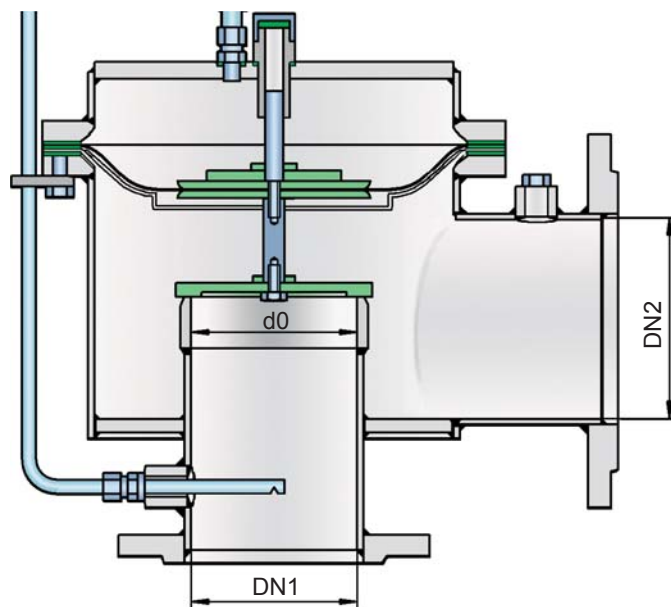
DN1 = Nennweite Einlass

DN2 = Nennweite Auslass

d0 = engster Strömungsdurchmesser (mm)

K = Ausflussziffer

K<sub>dr</sub> = reduzierte Ausflussziffer



[www.protego.de](http://www.protego.de)



*für Sicherheit und Umweltschutz*

# PROTEGO® Über- und Unterdruckventile

Rohrleitungsarmaturen



## Kapitel 6



für Sicherheit und Umweltschutz

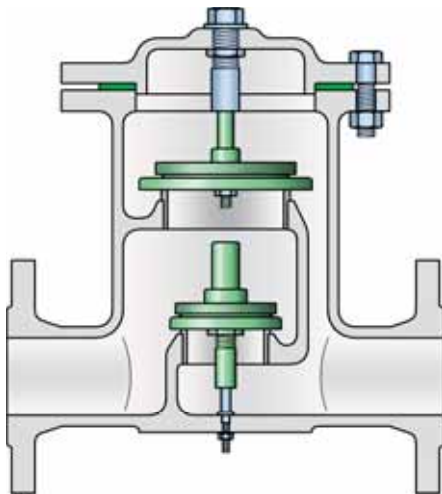
# Über- und Unterdruckventile, Rohrleitungsarmaturen

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
- Dichtheit deutlich über den üblichen Standardwerten
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- 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 hochentwickelten 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:** Polymerisationsprobleme, 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 Fremdgedrücke berücksichtigt 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:** Ventillnennweite 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.

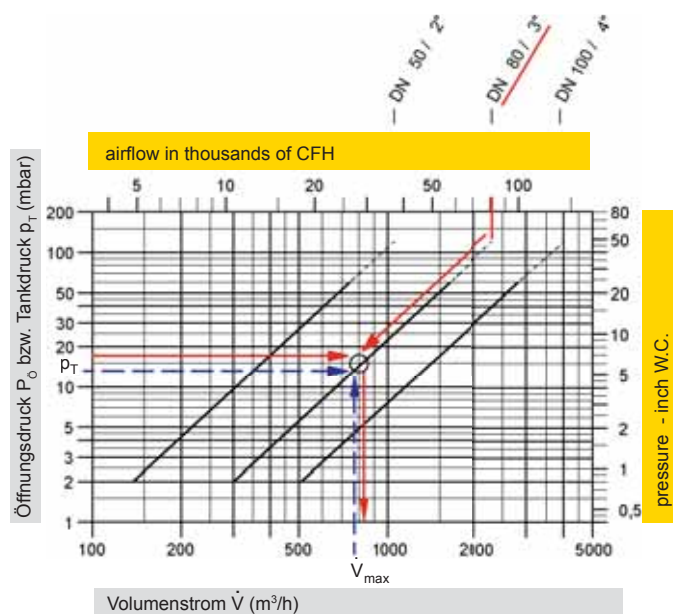
#### Beispiel 2

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. Engineeringsspezifikationen zu berücksichtigen.

Hinweise zur Berechnung von Volumenstrom oder Dichteinfluss 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® Über- und Unterdruckventile - Rohrleitungsarmaturen**

	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		○	238 - 240
	DZ/E-F	25 - 300 1" - 12"	±60 bis ±500	X	X	X		○	242 - 244
	DZ/EA	50 - 150 2" - 6"	±5 bis ±50	○	X	X	○		246 - 247
	DZ/EA-F	50 - 150 2" - 6"	±60 bis ±500	X	X	X	○		248 - 250
	DZ/T	25 - 300 1" - 12"	±2,0 bis ±60	○	○	○ / X		○	252 - 254
	DZ/T-F	25 - 300 1" - 12"	±60 bis ±500	X	○	X		○	256 - 258
	R/KSM	50 - 200 2" - 8"	±5 bis ±100	○	X	○			260 - 261

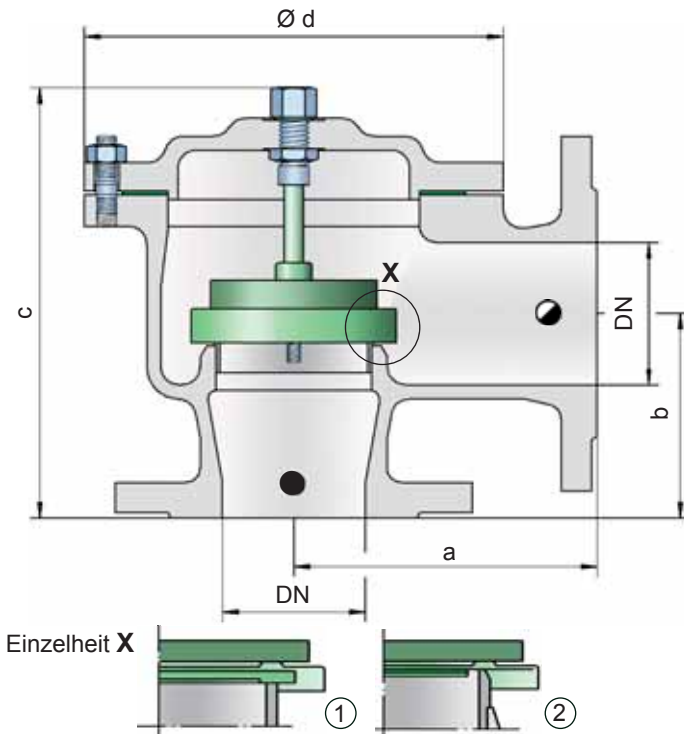
	Typ	Nennweite	Druckeinstellung		○ = gewichtsbelastet X = federbelastet	Bauform ○ = Durchgangsausführung X = Eckausführung	○ = Weich-Abdichtung X = metallische Abdichtung	○ = Einsatz in kritischen Medien (Polymerisation, Korrosion, Kristallisation)	○ = Heizmantel	Seite
			Überdruck mbar	Unterdruck mbar						
<b>Über- und Unterdruckventile</b>										
	DV/ZT	40 - 150 1½" - 6"	oberer Ventilteller ±2,0 bis ±60	unterer Ventilteller ±3,5 bis ±50	○	○	○ / X		○	262 - 264
	DV/ZT-F	40 - 250 1½" - 10"	+60 bis +500	-3,5 bis -50	X	○	X		○	266 - 268
	DV/ZU	40 - 150 1½" - 6"	+2,0 bis +60	-3,5 bis -50	○	○ / X	○ / X		○	270 - 272
	DV/ZU-F	40 - 150 1½" - 6"	+60 bis +500	-3,5 bis -50	X	○ / X	X		○	274 - 276
	DV/ZW	40 - 150 1½" - 6"	+2,0 bis +60	-3,5 bis -50	○	○	○ / X		○	278 - 280
	DV/ZW-F	40 - 150 1½" - 6"	+60 bis+500	-3,5 bis -50	X	○	X		○	282 - 284
<b>Druckreduzierventil</b>										
	ZM-R	15 - 100 ½" - 4"	bis +500	bis -200	X	○	○			286 - 289





# 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 verhindert.

Bei Erreichen des Ansprechdruckes 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 **DZ/E - □**  
Grundausführung

Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil mit **DZ/E - □H**  
Heizmantel

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	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	Stahl	Edelstahl	Hastelloy	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden
Heizmantel (DZ/E-H-...)	Stahl	Edelstahl	Edelstahl	
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	
Dichtung	PTFE	PTFE	PTFE	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilteller <b>DN 40 - 300</b>	A, C, E, F	A, C, E, F	B, D, G	
Ventilteller <b>DN 25 - 32</b>	H, I, J	H, I, J	–	

**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	Sonderwerkstoffe auf Anfrage Bei höheren Druckeinstellungen Typ DZ/E-F verwenden (entsprechend bei Unterdruckfunktion)
Ventilteller	PTFE	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	PTFE	metallisch	PTFE	

**Tabelle 4: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



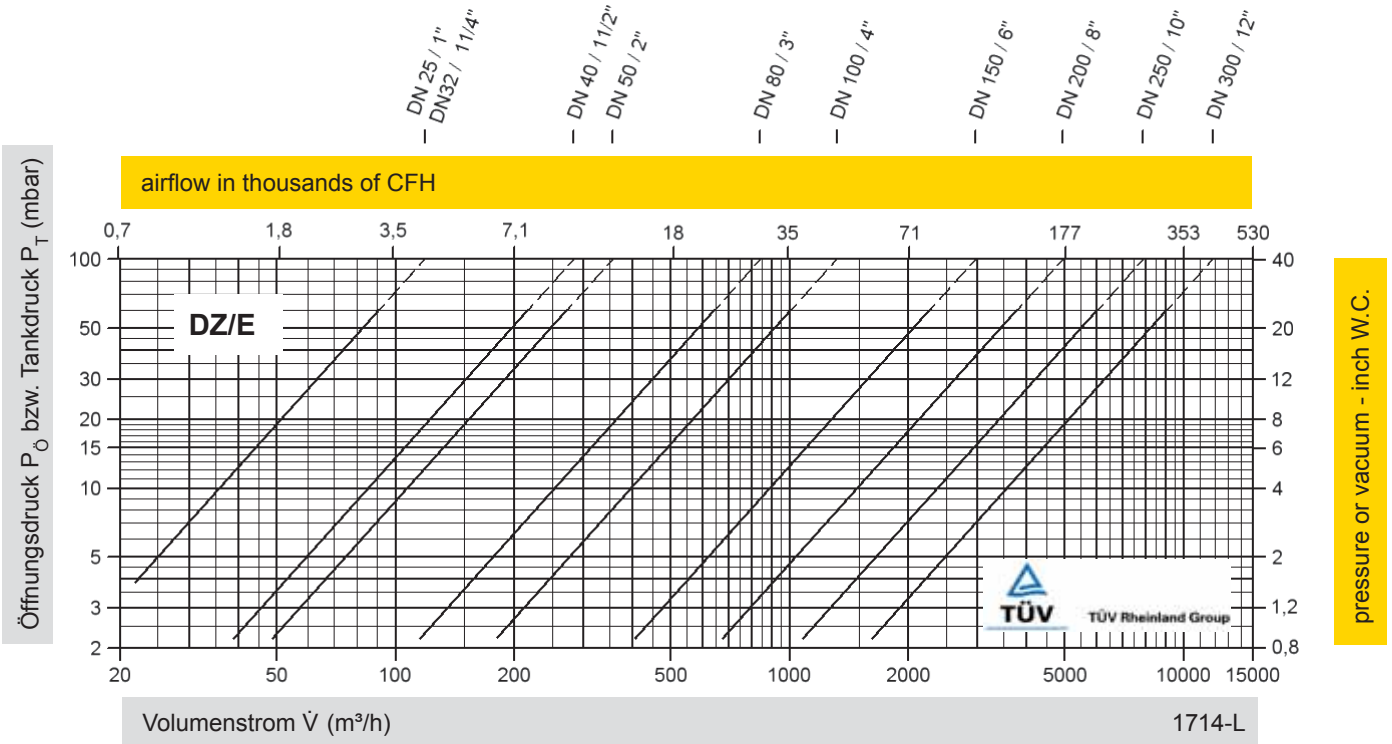
für Sicherheit und Umweltschutz



# Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil

## Volumenstromdiagramm

### PROTEGO® DZ/E



Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in  $m^3/h$  bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Technische Grundlagen.

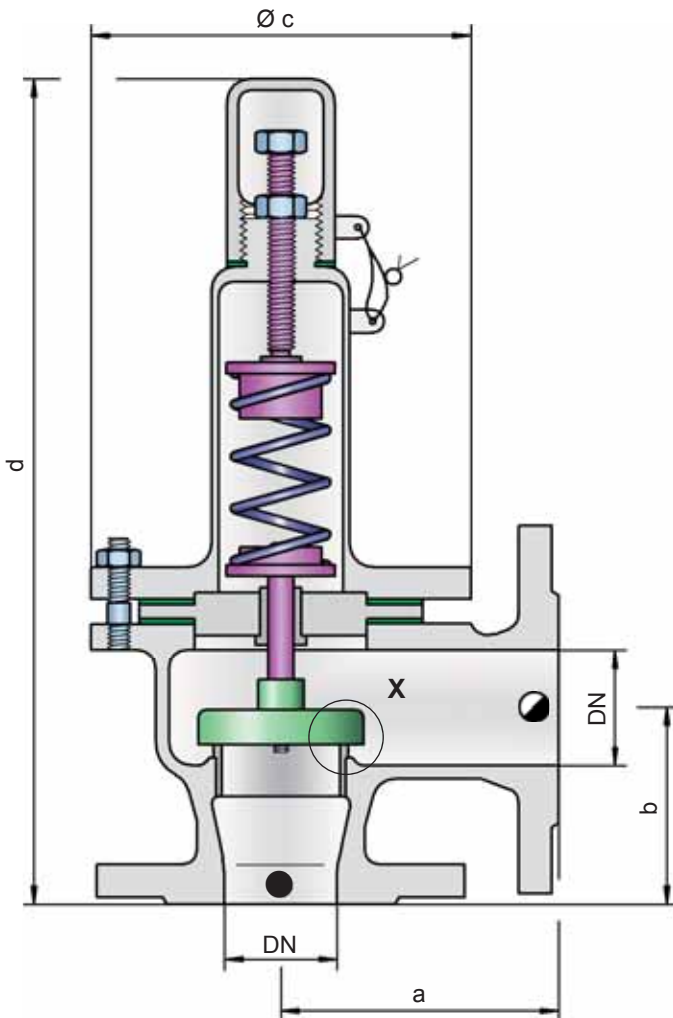






## Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil

### PROTEGO® DZ/E-F



- = Tankanschluss bei Überdruckfunktion
- ◐ = Tankanschluss bei Unterdruckfunktion



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 Ansprechdruckes 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

## 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 **DZ/E-F - □**  
Grundausführung

Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil mit **DZ/E-F - □H**  
Heizmantel

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	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 / 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	605	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	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden
Heizmantel (DZ/E-F-H-...)	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Dichtung	PTFE	PTFE	
Ventilteller	A	A	

**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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



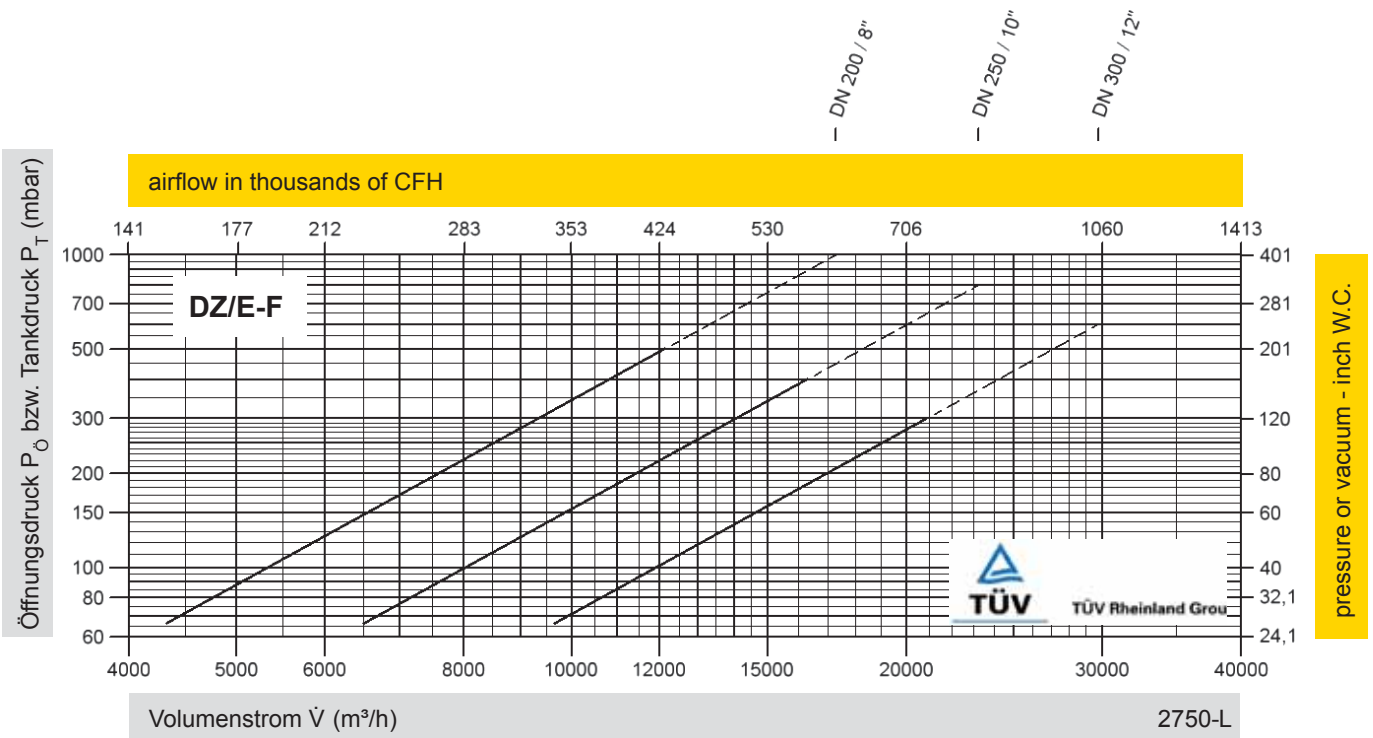
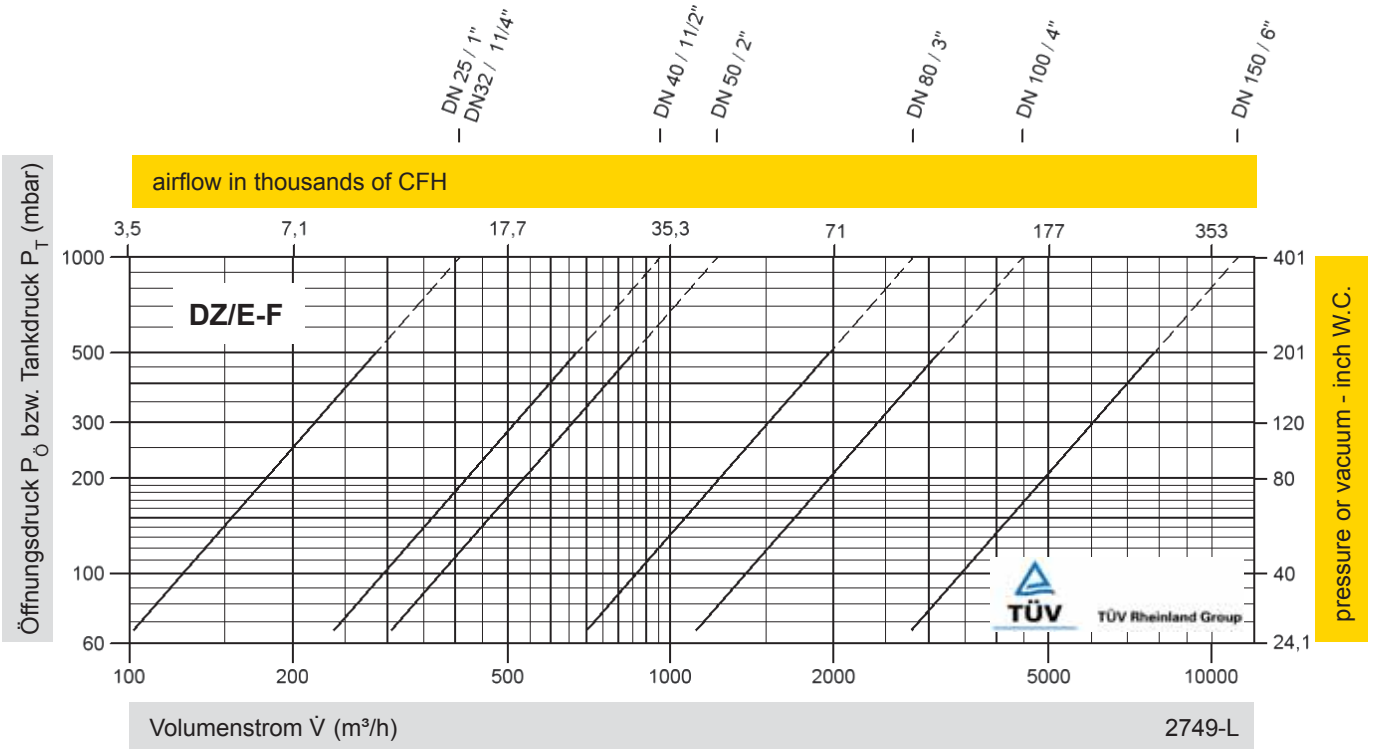
für Sicherheit und Umweltschutz



# Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil

## Volumenstromdiagramm

### PROTEGO® DZ/E-F



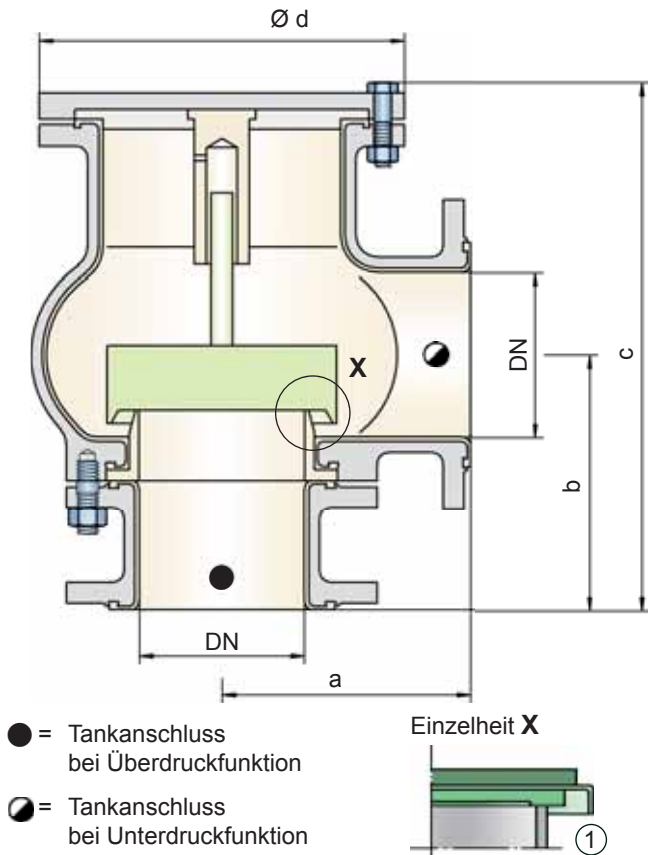
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





## Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil, ausgekleidet

PROTEGO® DZ/EA



- = Tankanschluss bei Überdruckfunktion
- = Tankanschluss bei Unterdruckfunktion

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% un-

ter 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 Dichtigkeit, 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.

**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	A	B	
Gehäuse	Stahl	Stahl	Ableitfähige Materialien sowie Sondermaterialien (z.B.ETFE) auf Anfrage Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuseauskleidung	PFA	PFA	
Deckel	Stahl	Stahl	
Ventilsitz	PTFE	Hastelloy	
Ventilteller	A	A, B	

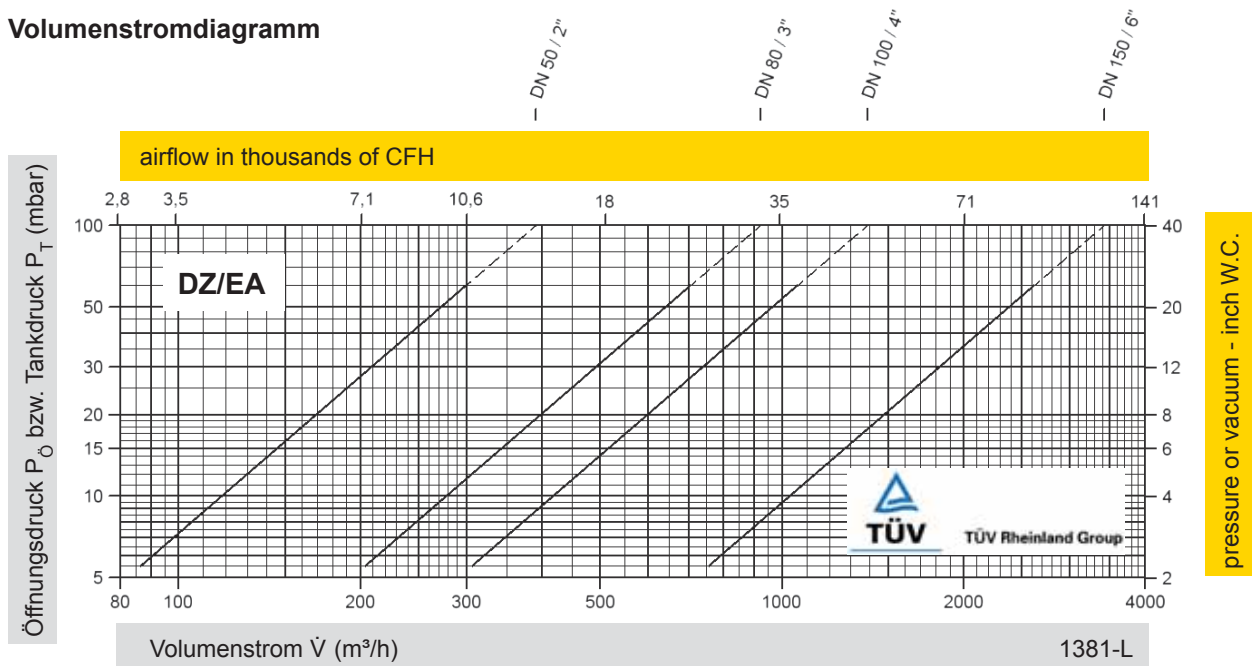
**Tabelle 3: Auswahl Material Ventilteller**

Ausführung	A	B	
Druckstufe (mbar)	±5 bis ±50	±5 bis ±50	Sonderwerkstoffe auf Anfrage. Bei höheren Druckeinstellungen Typ DZ/EA-F verwenden (entsprechend bei Unterdruckfunktion)
Ventilteller	PTFE	Hastelloy	
Abdichtung	PTFE	metallisch	

**Tabelle 4: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSS	ANSI	

**Volumenstromdiagramm**



Dieses Volumenstromdiagramm ist 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.

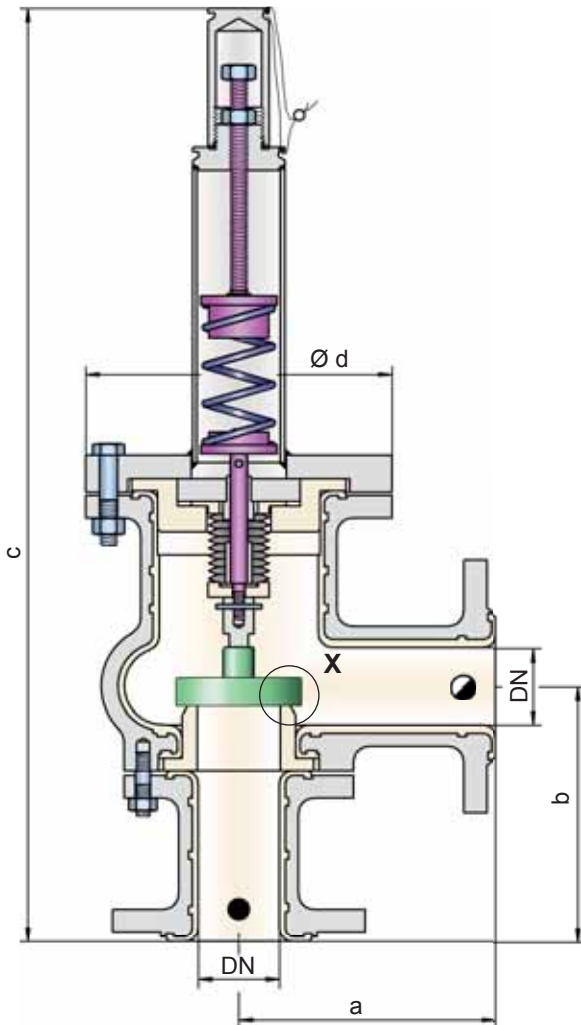






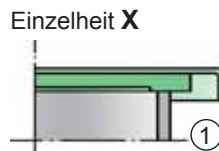
## Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil, ausgekleidet

PROTEGO® DZ/EA-F



- = Tankanschluss bei Überdruckfunktion
- ◐ = Tankanschluss bei Unterdruckfunktion

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 Dichtigkeit, 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 Dichtigkeit 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

## 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 **DZ/EA-F**  
Grundauführung

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	A	
Gehäuse	Stahl	
Gehäuseauskleidung	PFA	Ableitfähige Materialien sowie Sondermaterialien (z.B.ETFE) auf Anfrage
Deckel	Stahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilsitz	Hastelloy	
Ventilteller	A	

**Tabelle 3: Material Ventilteller**

Ausführung	A	
Druckstufe (mbar)	±60 bis ±500	Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage.
Ventilteller	Hastelloy	Niedrigere Druckeinstellungen siehe Typ DZ/EA (entsprechend bei Unterdruck-Funktion)
Spindel / Führung	Hastelloy	
Abdichtung	metallisch	

**Tabelle 4: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSS	ANSI	



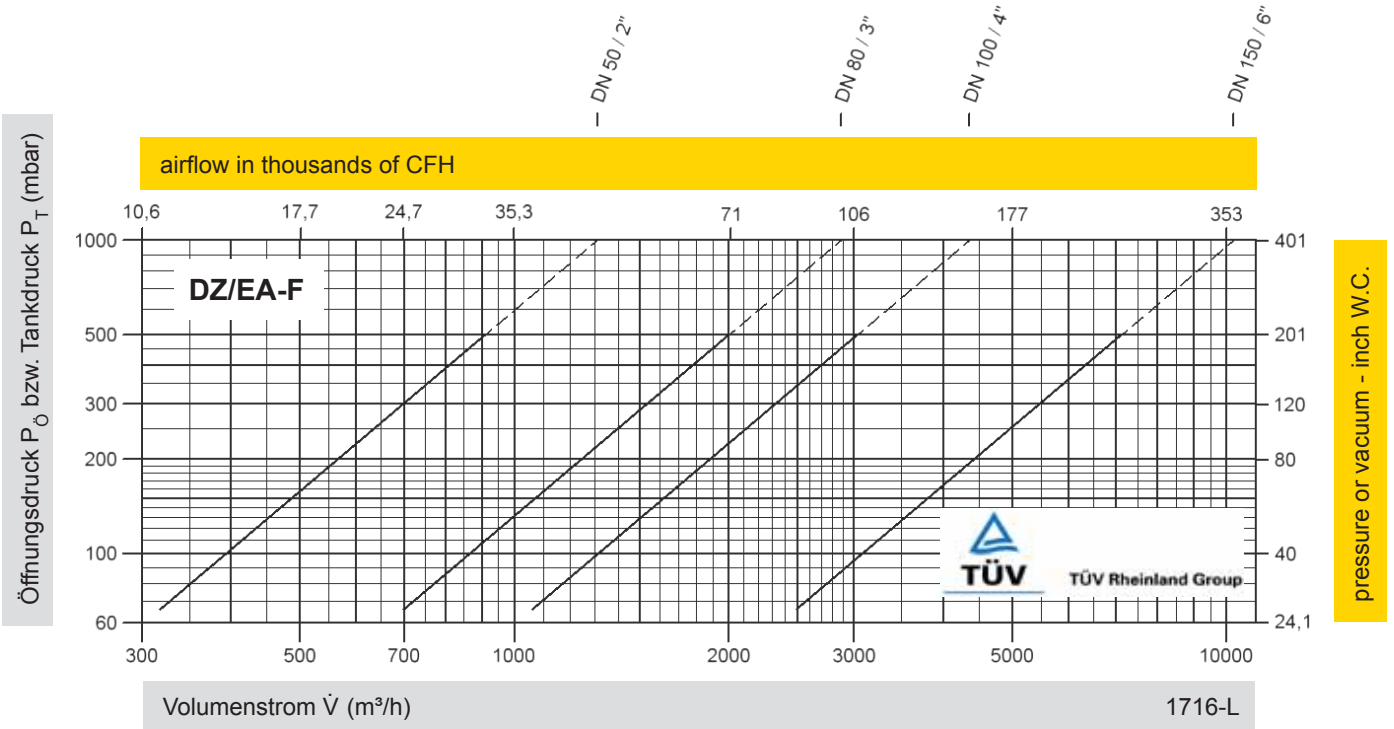
für Sicherheit und Umweltschutz



# Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil, ausgekleidet

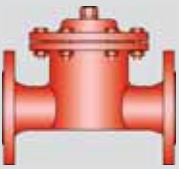
## Volumenstromdiagramm

### PROTEGO® DZ/EA-F



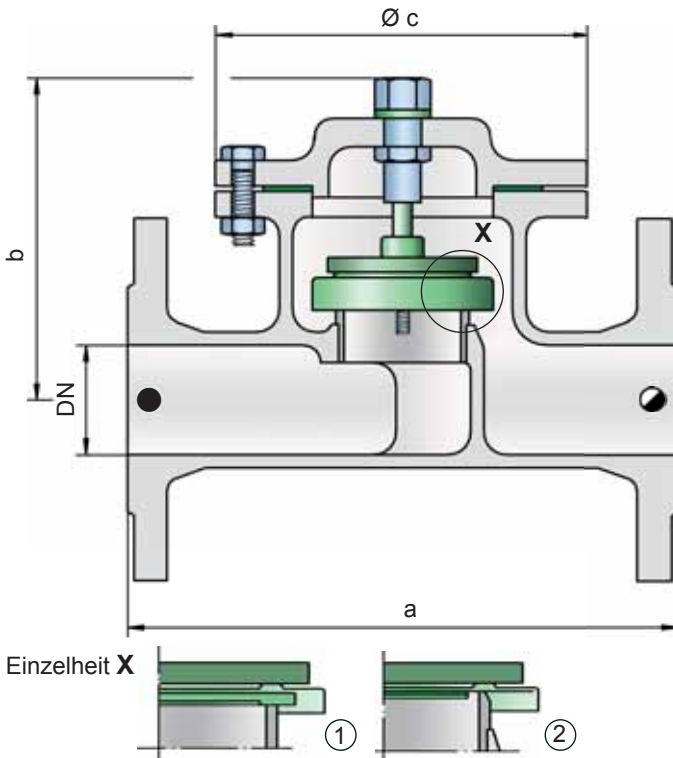
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





## Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil

PROTEGO® DZ/T



● = 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 DZ/T -   
Grundausführung

Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil mit DZ/T -   
Heizmantel

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	25 / 1"	32 / 1 ¼"	40 / 1 ½"	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"
a	220	220	250	250	340	380	460	550	650	700
b	140	140	190	190	210	240	305	460	515	555
c	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	C	
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Hastelloy	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden
Heizmantel (DZ/T-H-...)	Stahl	Edelstahl	Edelstahl	
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
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	–	

**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	Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage			
Druckstufe (mbar)	±3,5 bis ±15	±15 bis ±60	±15 bis ±60	Bei höheren Druckeinstellungen Typ DZ/T-F verwenden (entsprechend bei Unterdruckfunktion)			
Ventilteller	PTFE	Edelstahl	Edelstahl				
Abdichtung	PTFE	metallisch	PTFE				

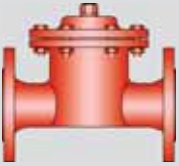
**Tabelle 4: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



für Sicherheit und Umweltschutz

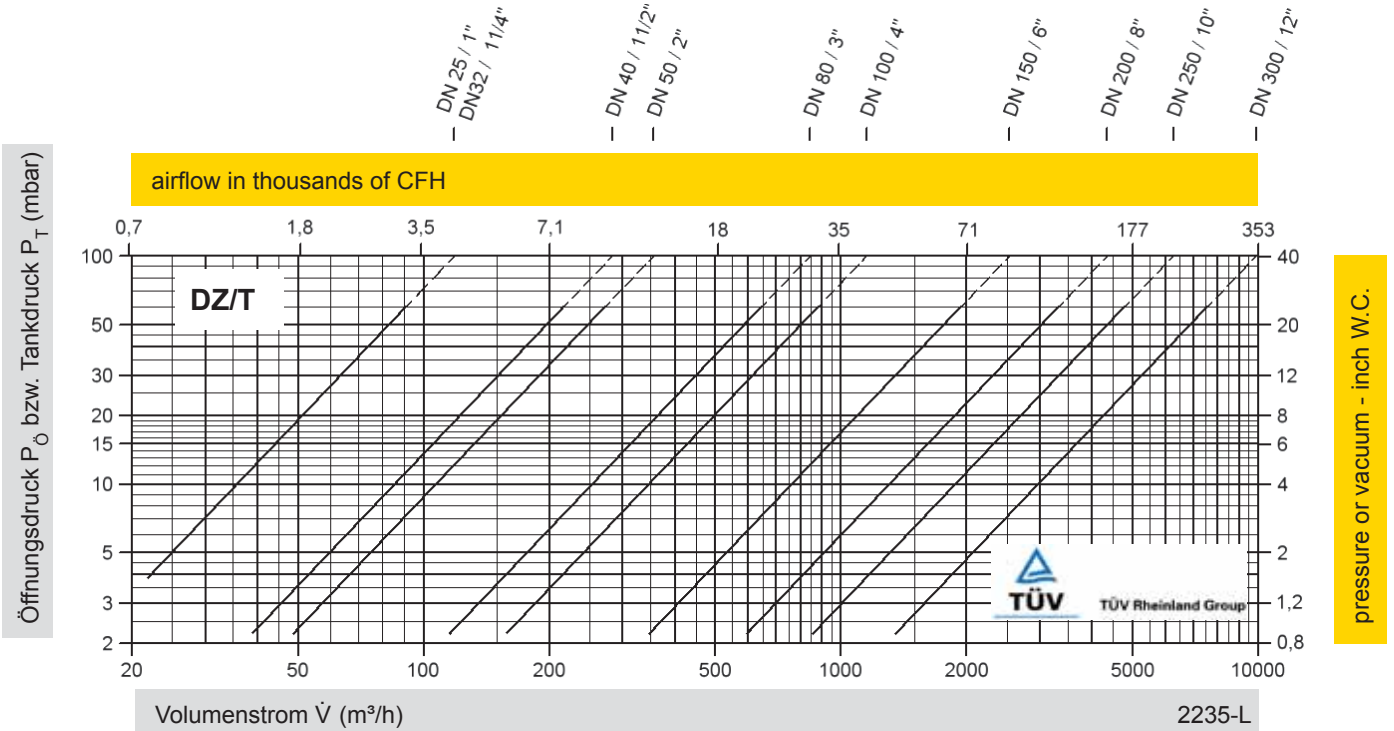




# Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil

## Volumenstromdiagramm

PROTEGO® DZ/T



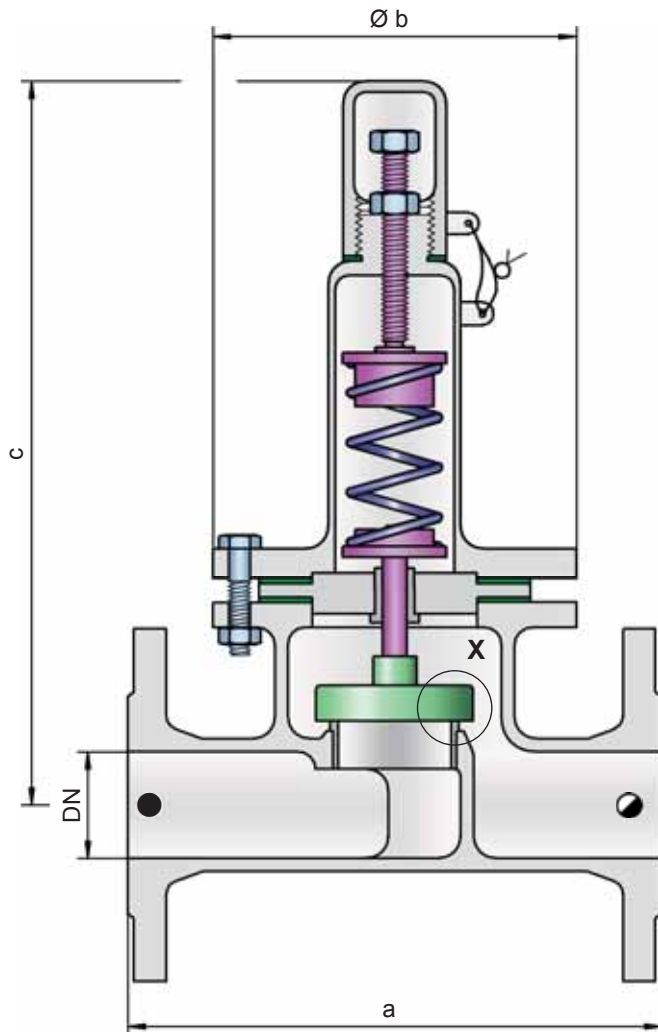
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





## Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil

### PROTEGO® DZ/T-F



- = Tankanschluss bei Überdruckfunktion
- ◐ = Tankanschluss bei Unterdruckfunktion



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 Rückström-

sicherung 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 Ansprechdruckes 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

## 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 **DZ/T-F -**   
Grundausführung

Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil mit **DZ/T-F -**   
Heizmantel

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	25 / 1"	32 / 1 ¼"	40 / 1 ½"	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"	300 / 12"
a	220	220	250	250	340	380	460	550	650	700
b	150	150	170	170	235	280	335	420	505	565
c	395	395	420	420	570	680	940	1160	1215	1255

Baumaße für das Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel auf Anfrage

**Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	A	B	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Heizmantel (DZ/T-F-H-...)	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	
Ventilteller	A	A	

**Tabelle 3: Material Ventilteller**

Ausführung	A	Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage Niedrigere Druckeinstellungen siehe Typ DZ/T (entsprechend bei Unterdruckfunktion)
Druckstufe (mbar)	±60 bis ±500	
Ventilteller	Edelstahl	
Abdichtung	metallisch	
Druckfeder	Edelstahl	

**Tabelle 4: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RF5F	ANSI	



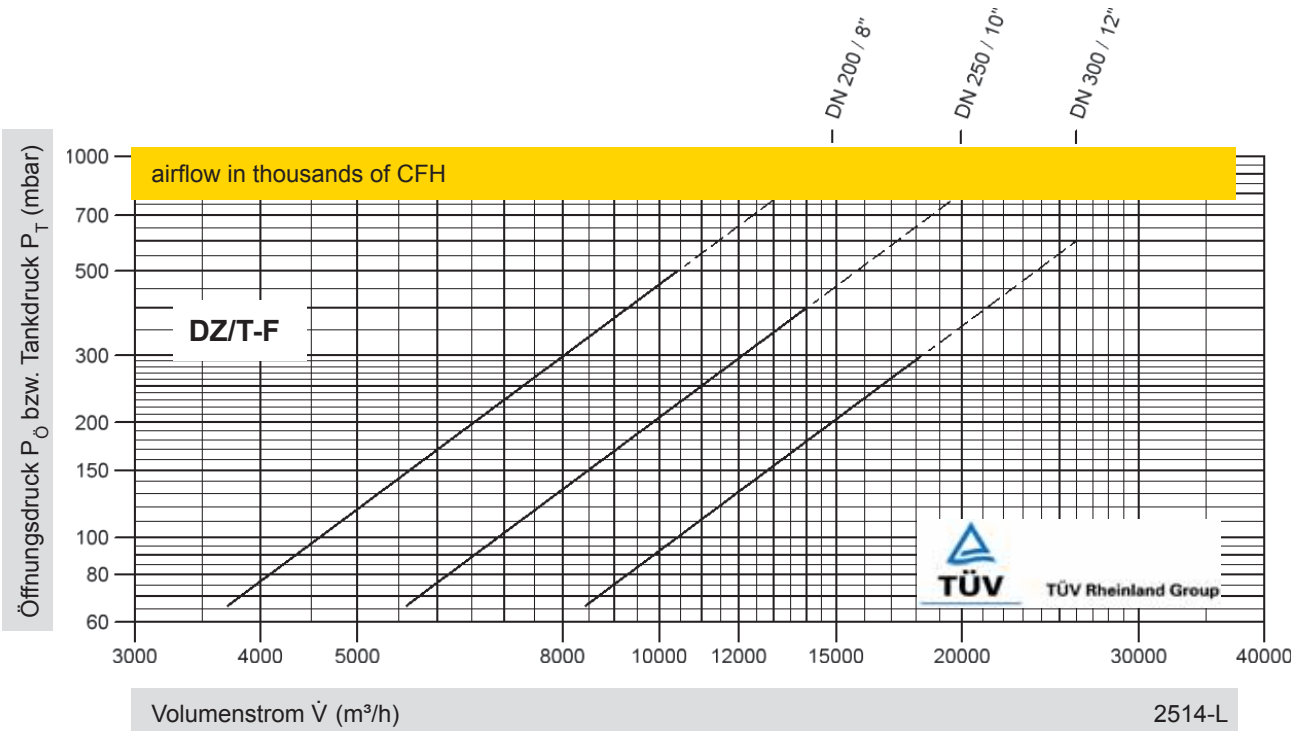
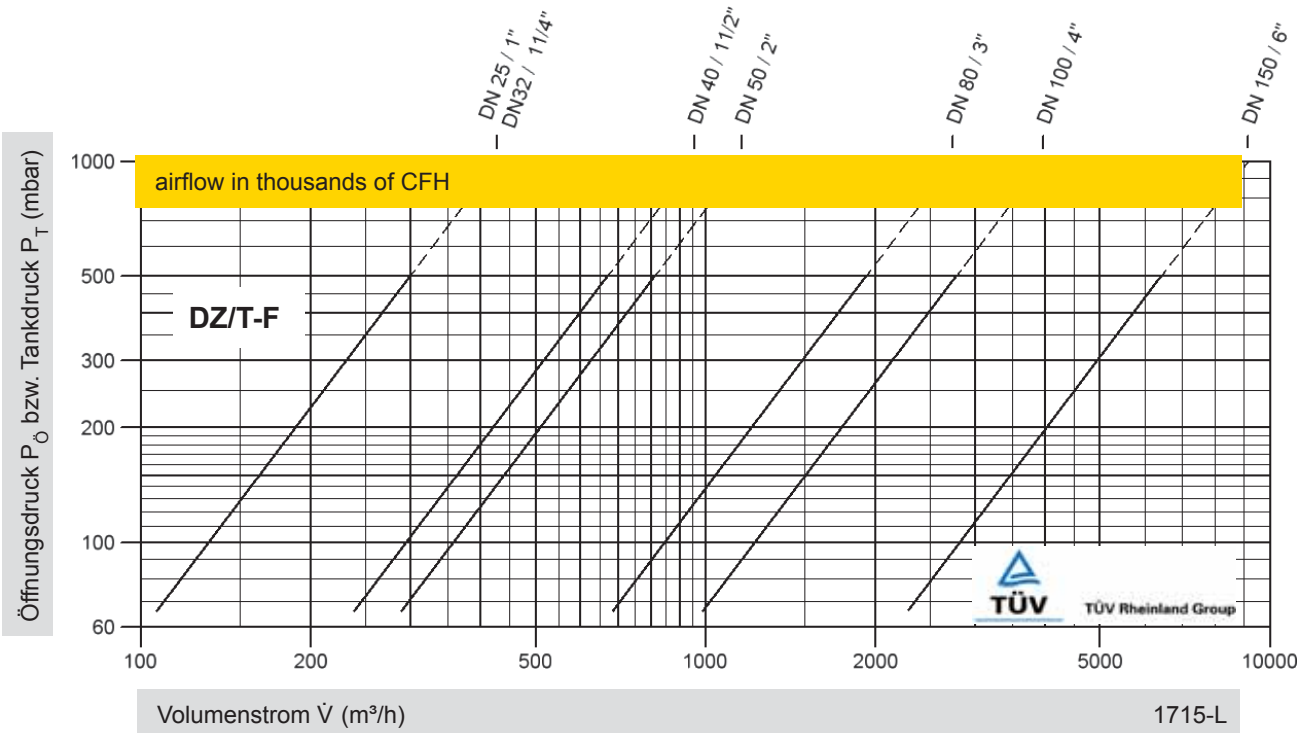
für Sicherheit und Umweltschutz



# Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil

## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® DZ/T-F



Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in  $\text{m}^3/\text{h}$  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.

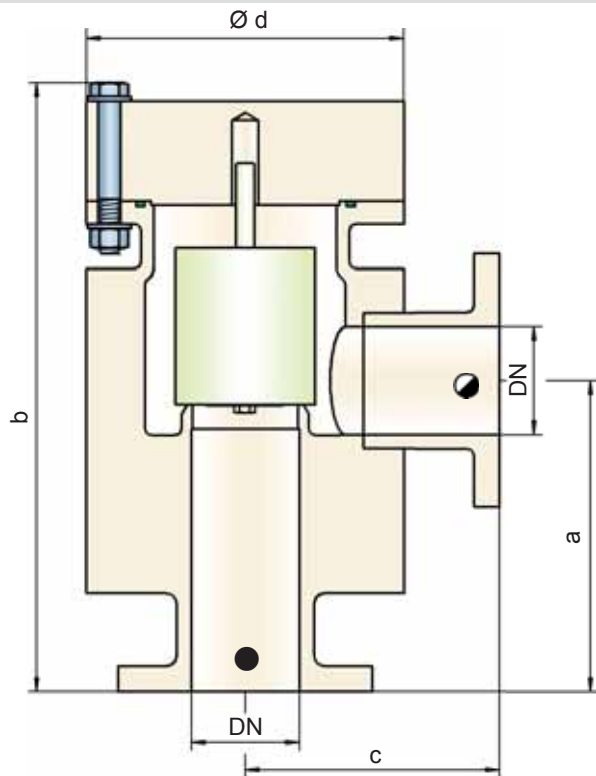






## Über- oder Unterdruckrohrleitungsventil

### 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** - Grundauführung

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

In Rohrleitungen muss bei der Auswahl des Ansprechdrucks und des Öffnungsverhaltens auch der Gegendruck berücksichtigt werden.

**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

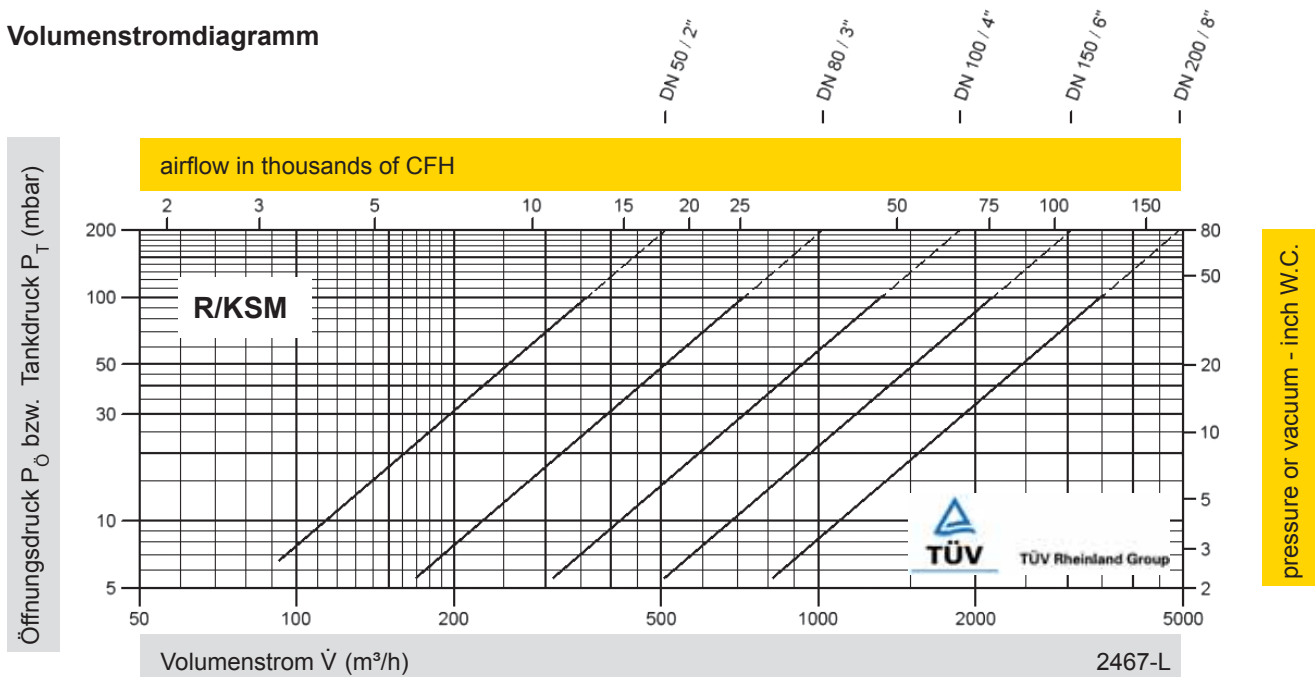
Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

**Tabelle 4: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form A bzw. DIN 2501, Form B, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN
ANSI 150 lbs RFSS	ANSI

andere Anschlüsse auf Anfrage

**Volumenstromdiagramm**



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

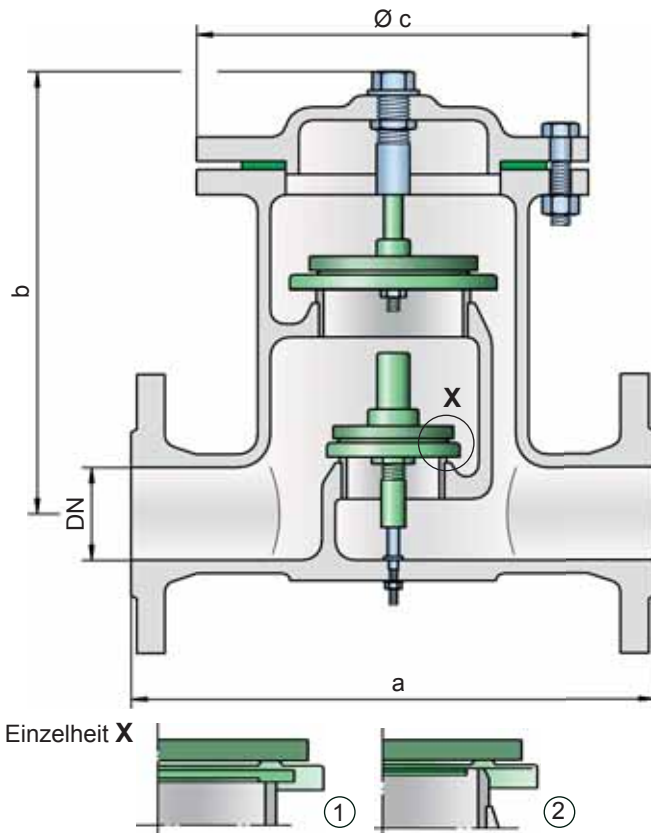
Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in  $m^3/h$  bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





# Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

**PROTEGO® DV/ZT**



Tankanschluss ist abhängig von den geforderten Volumenströmen und Druckeinstellungen für Ent- und Belüftung.

## Druckeinstellungen:

Oberer Ventilteller:  $\pm 2,0$  mbar bis  $\pm 60$  mbar

Unterer Ventilteller:  $\pm 3,5$  mbar bis  $\pm 50$  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 Druck-

haltung 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 -**

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 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 können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Heizmantel (DV/ZT-H-...)	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	

**Tabelle 3: Auswahl Material oberer Ventilteller**

Ausführung	A	B	C	D	Sonderwerkstoffe auf Anfrage Bei höheren Druckeinstellungen Typ DV/ZT-F verwenden
Druckstufe (mbar)	±2,0 bis ±3,5	±3,5 bis ±14	±14 bis ±60	±14 bis ±60	
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

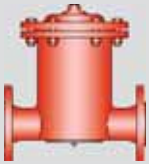
Sonderwerkstoffe sowie niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage

**Tabelle 5: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSS	ANSI	



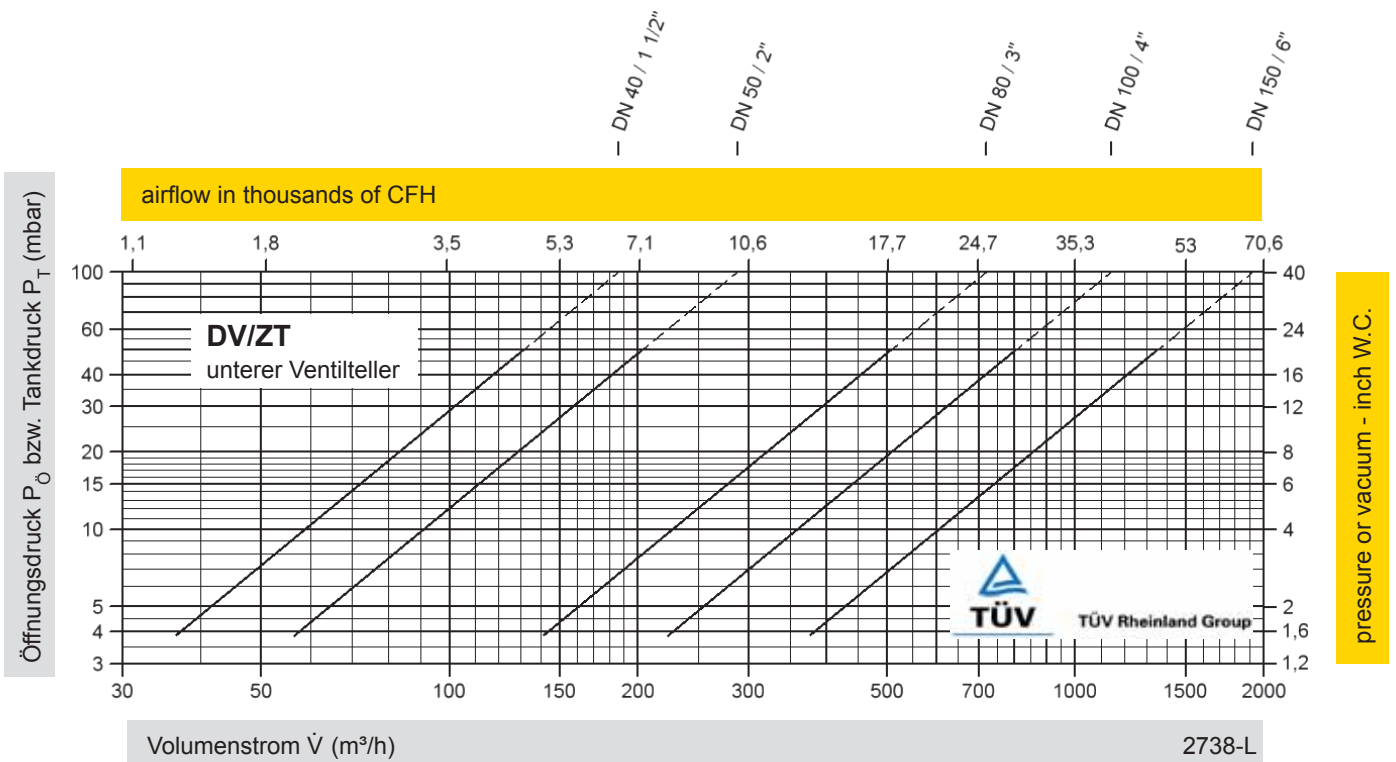
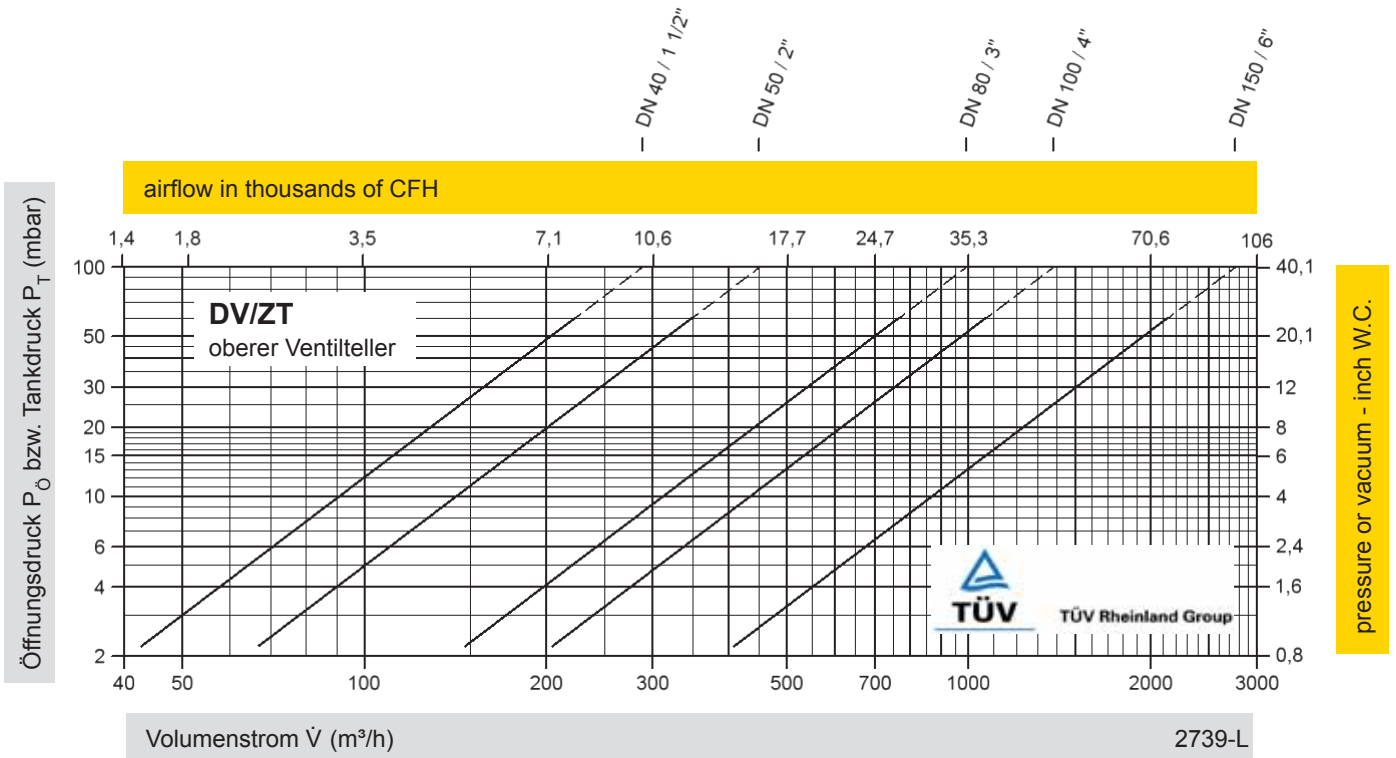
für Sicherheit und Umweltschutz



# Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® DV/ZT



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.

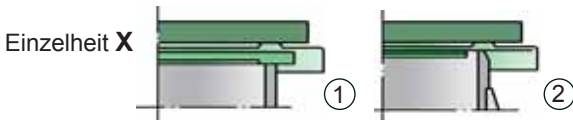
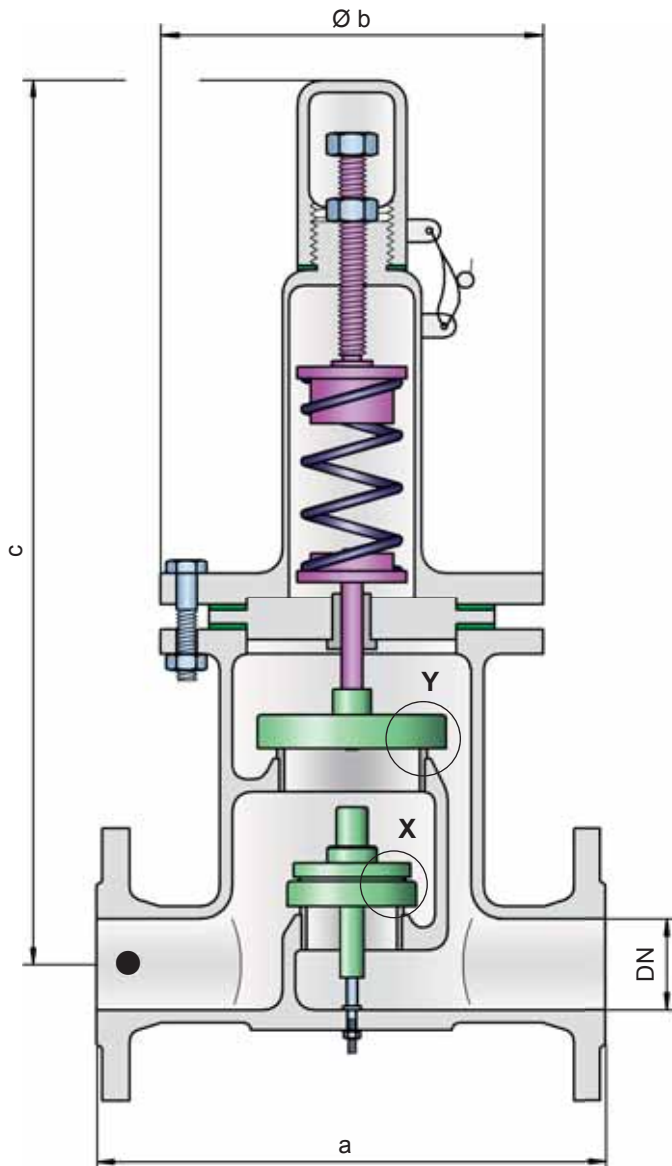






# Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

## PROTEGO® DV/ZT-F



● = Tankanschluss

### Druckeinstellungen:

- Überdruck: +60 mbar bis +500 mbar (DN 40/1 1/2" 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

## 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

**Tabelle 1: Maßtabelle**

Abmessungen in mm

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

DN	40 / 1 1/2"	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	Stahl	Edelstahl	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden
Heizmantel (DV/ZT-F-H-...)	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Dichtung	PTFE	PTFE	

**Tabelle 3: Material Überdruckventilteller**

Ausführung	A	
Druckstufe (mbar)	>+60 bis +500	Sonderwerkstoffe auf Anfrage Bei niedrigeren Druckeinstellungen Typ DV/ZT verwenden, höhere Druckeinstellungen auf Anfrage
Ventilteller	Edelstahl	
Abdichtung	metallisch	
Druckfeder	Edelstahl	

**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	Sonderwerkstoffe sowie niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch	

\* bei Überdruck bis max. +150 mbar

**Tabelle 5: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



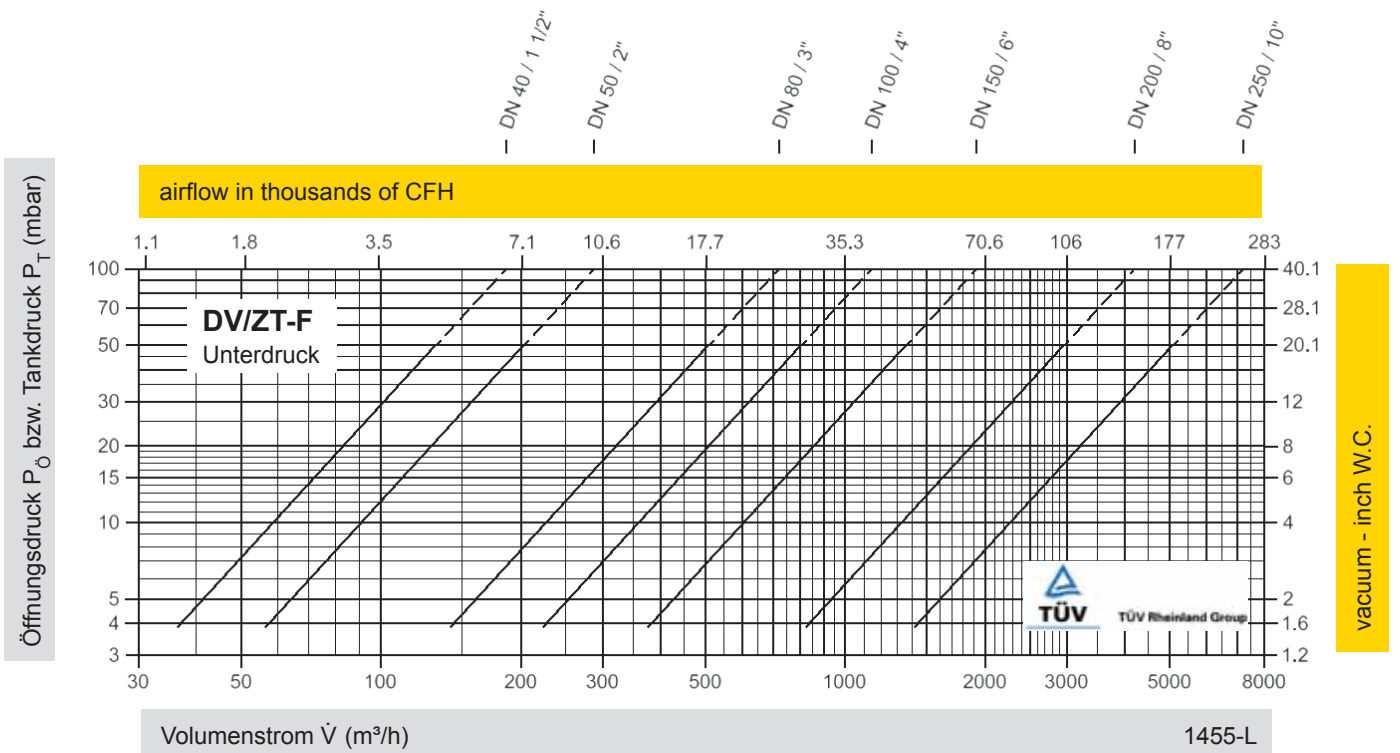
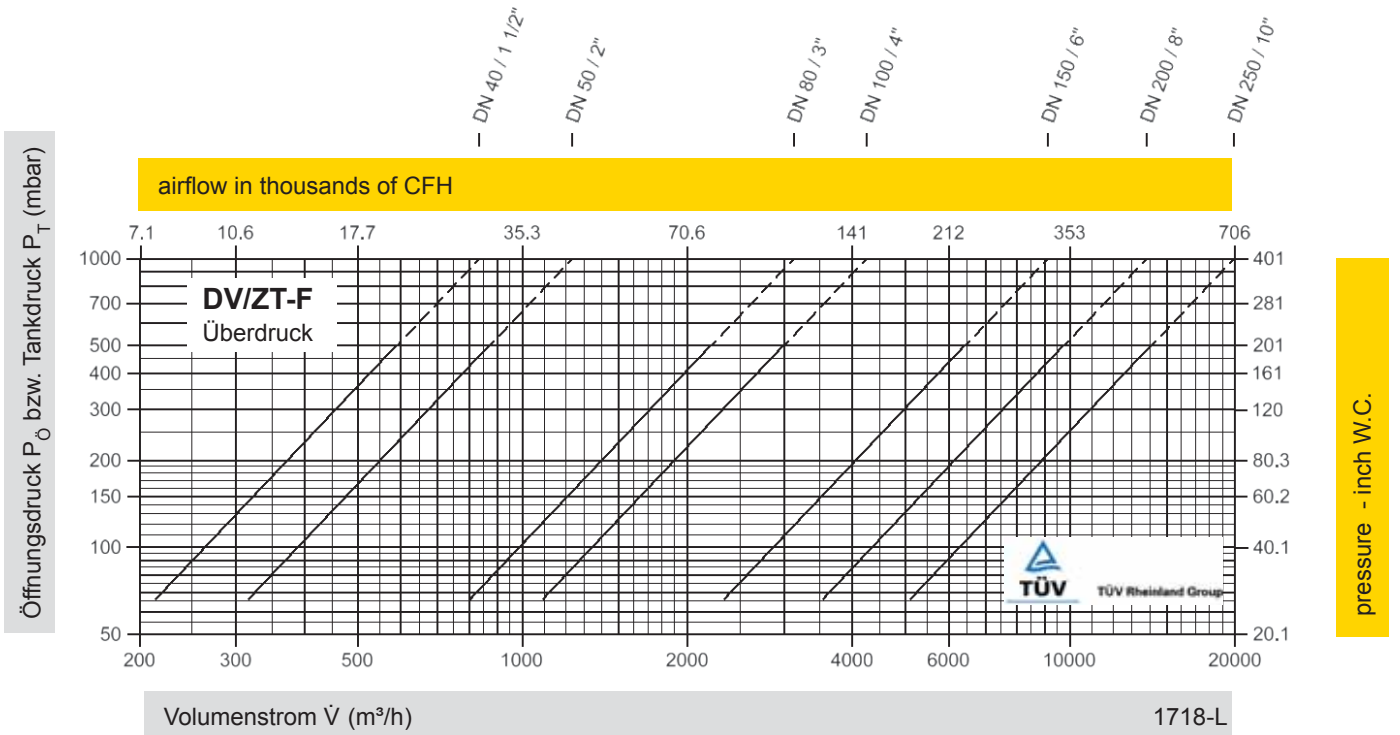
für Sicherheit und Umweltschutz



# Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® DV/ZT-F



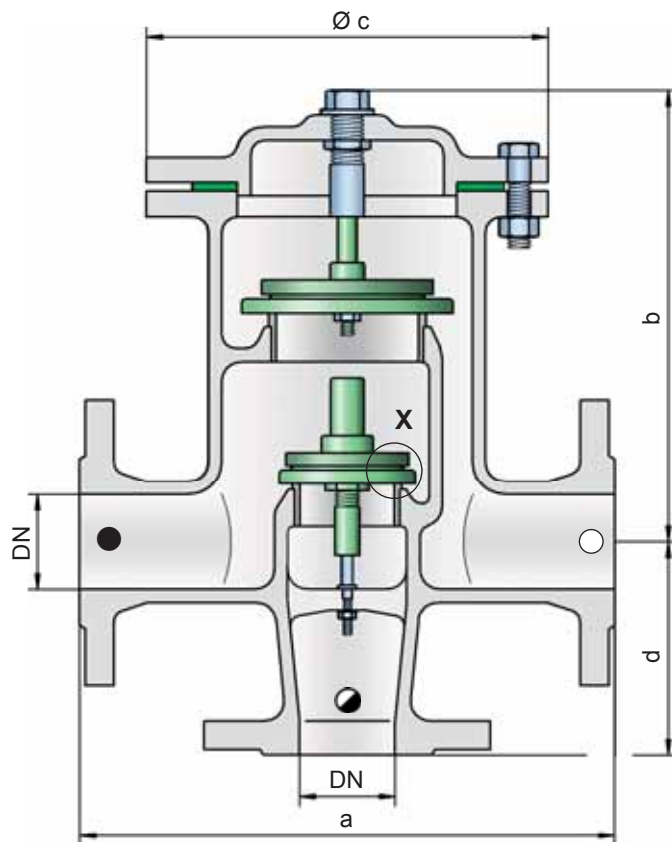
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.



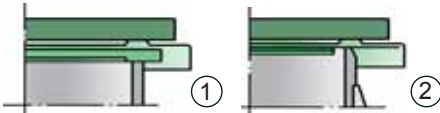


# Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

## 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

## 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 -**

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 1/2"	50 / 2"	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"
a	280	280	340	390	520
b	230	230	240	290	330
c	210	210	280	310	390
d	165	165	200	240	300

Größere DN auf Anfrage

Baumaße für das Über- und Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel auf Anfrage

**Tabelle 2: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	A	B	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Heizmantel (DV/ZU-H-...)	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	

**Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller**

Ausführung	A	B	C	D	Sonderwerkstoffe auf Anfrage Bei höheren Druckeinstellungen Typ DV/ZU-F verwenden
Druckstufe (mbar)	+2,0 bis +3,5	>+3,5 bis +14	>+14 bis +60	>+14 bis +60	
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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RF5F	ANSI	



für Sicherheit und Umweltschutz



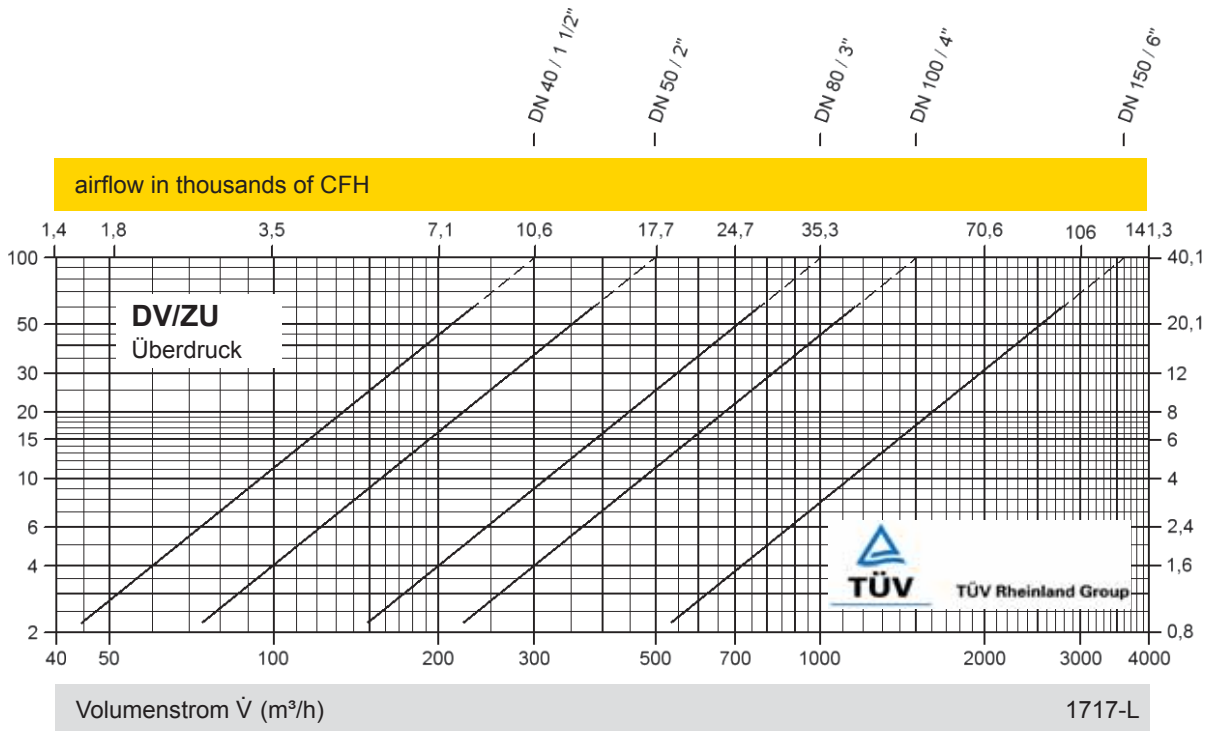


# Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

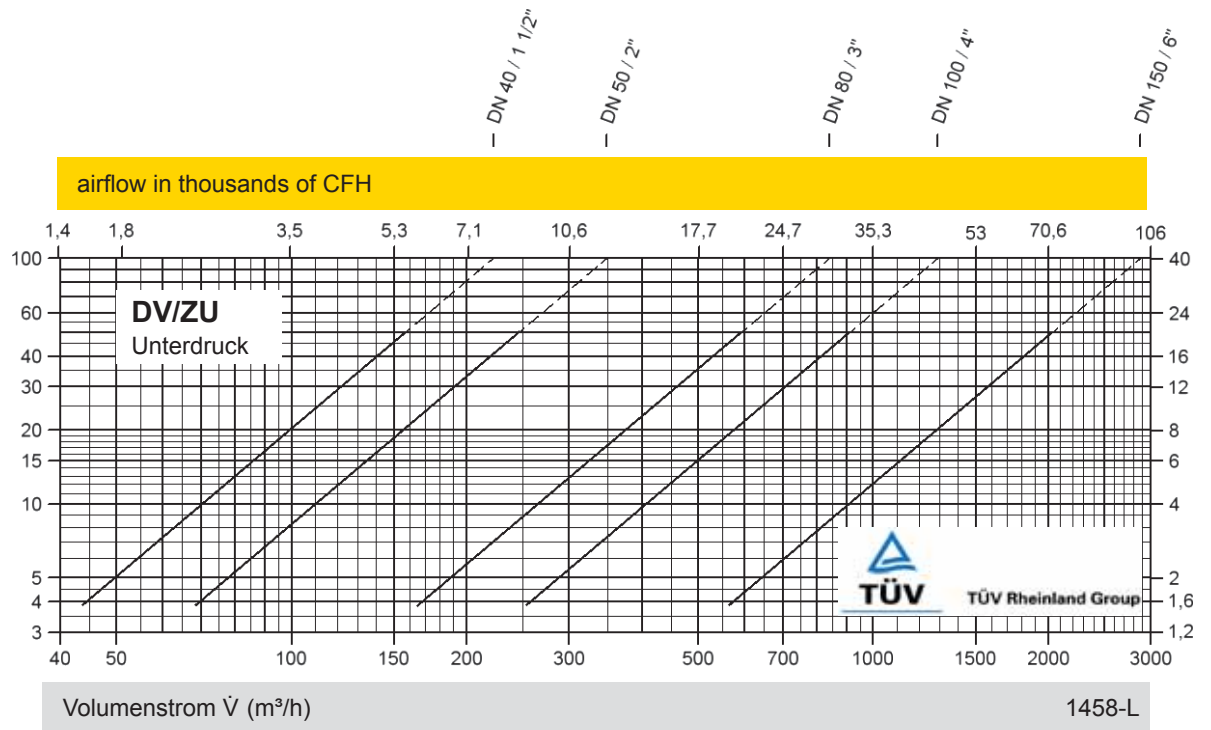
## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® DV/ZU

Öffnungsdruck  $P_{O}$  bzw. Tankdruck  $P_T$  (mbar)



Öffnungsdruck  $P_{O}$  bzw. Tankdruck  $P_T$  (mbar)



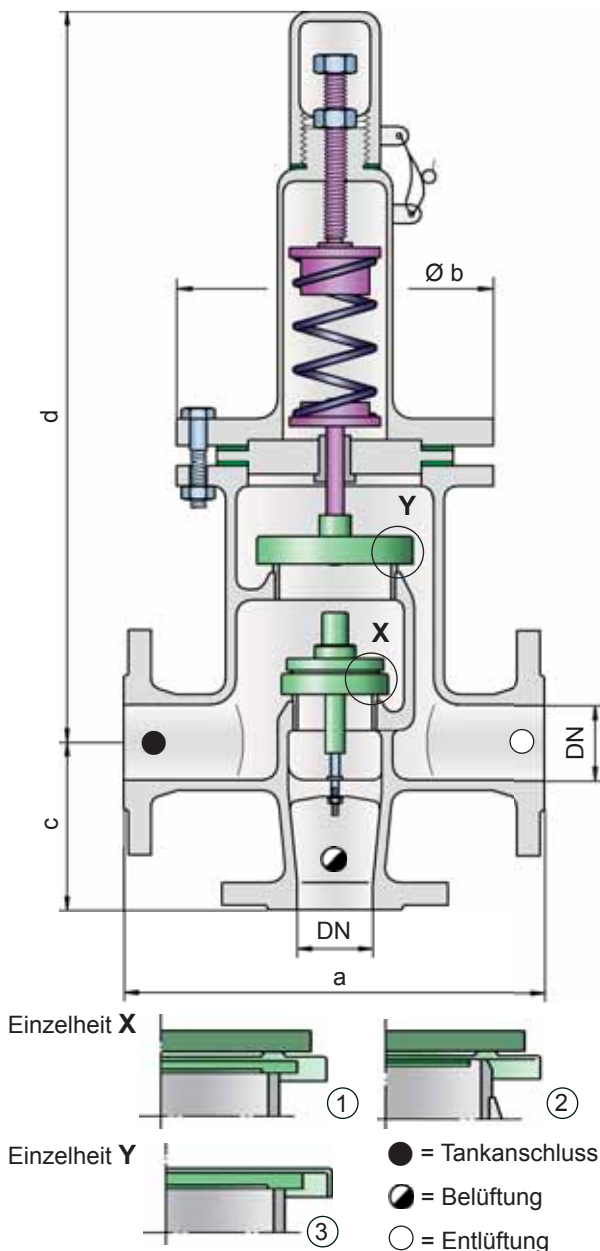
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





# Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

## PROTEGO® DV/ZU-F



### 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 Luftpulsterdichtung (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

## 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

DV/ZU-F -

Über- und Unterdruckrohrleitungsventil mit Heizmantel)

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: Maßstabelle**

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	Stahl	Edelstahl	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden
Heizmantel (DV/ZU-F-H-...)	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Dichtung	PTFE	PTFE	

**Tabelle 3: Material Überdruckventilteller**

Ausführung	A	
Druckstufe (mbar)	>+60 bis +500	Sonderwerkstoffe auf Anfrage Bei niedrigeren Druckeinstellungen Typ DV/ZU verwenden, höhere Druckeinstellungen auf Anfrage
Ventilteller	Edelstahl	
Abdichtung	metallisch	
Druckfeder	Edelstahl	

**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	Sonderwerkstoffe sowie niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch	

\* bei Überdruck bis max. +150 mbar

**Tabelle 5: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSS	ANSI	



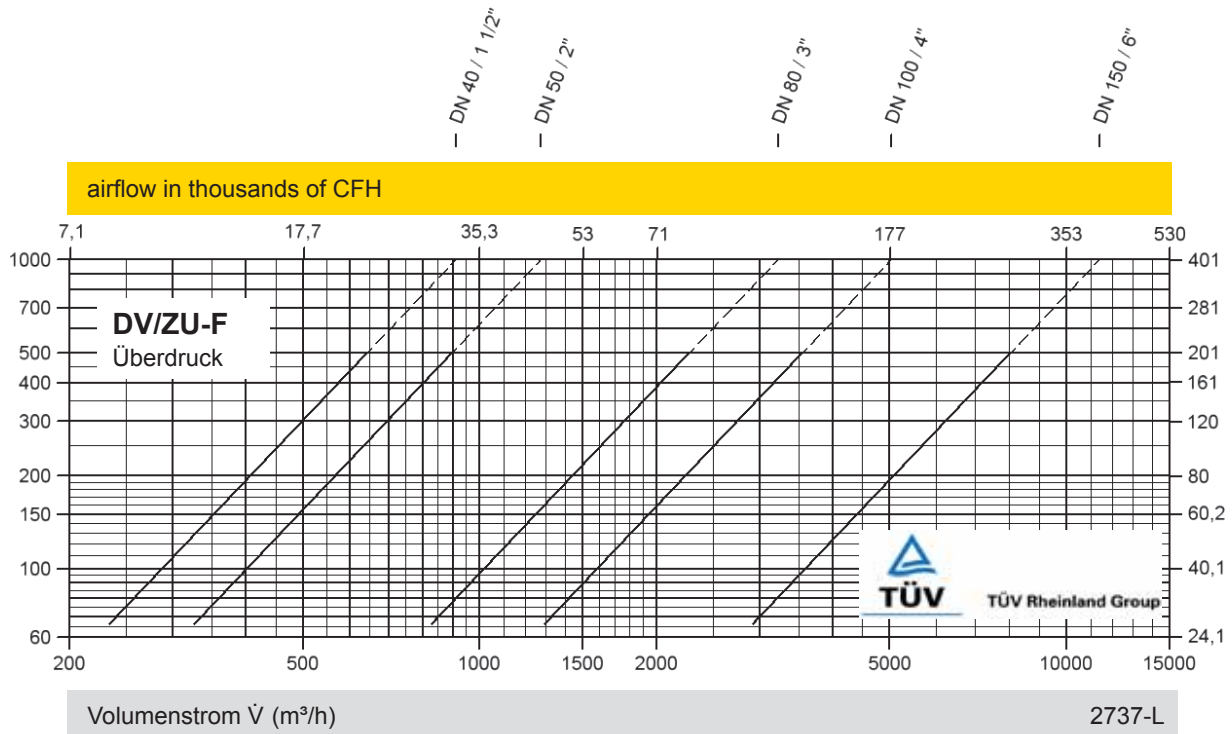


# Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

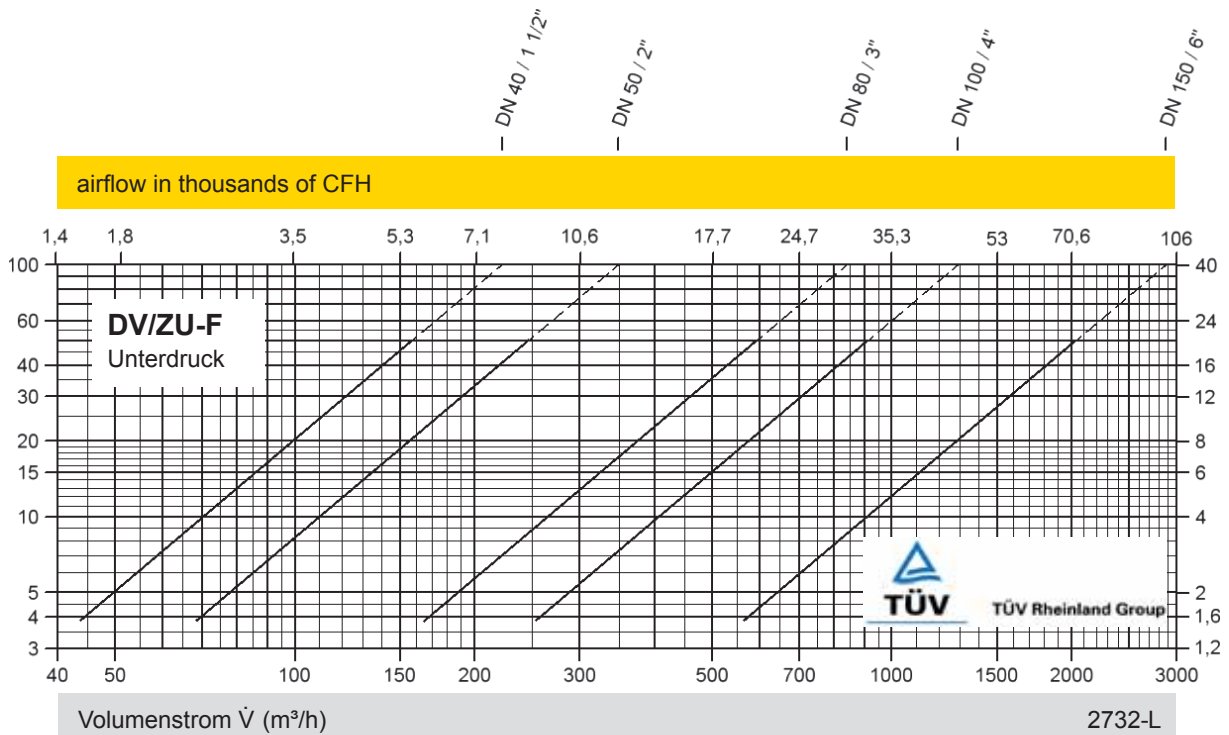
## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® DV/ZU-F

Öffnungsdruck  $P_{\text{O}}$  bzw. Tankdruck  $P_{\text{T}}$  (mbar)



Öffnungsdruck  $P_{\text{O}}$  bzw. Tankdruck  $P_{\text{T}}$  (mbar)



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.

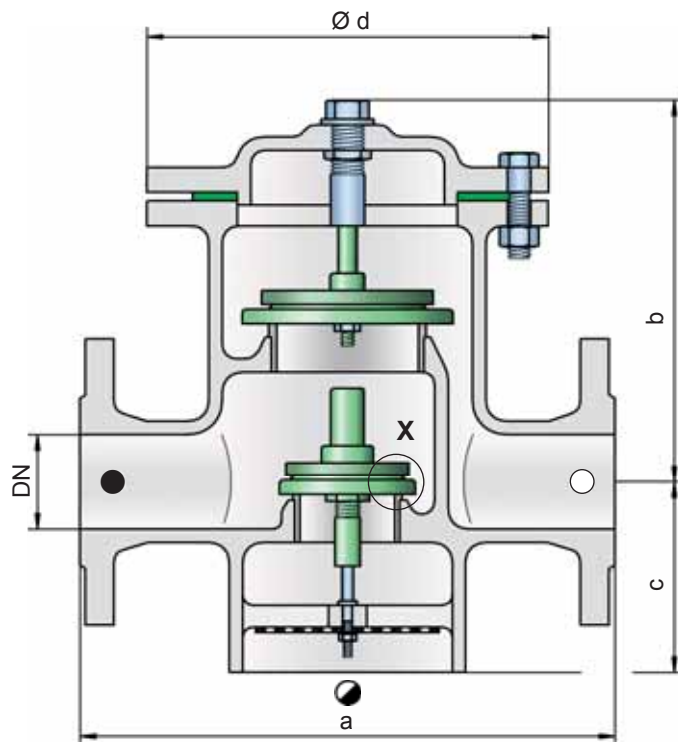




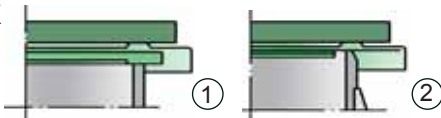


# Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

## 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 Atmosphären- 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

## 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 können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Heizmantel (DV/ZW-H-...)	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	

**Tabelle 3: Auswahl Material Überdruckventilteller**

Ausführung	A	B	C	D	Sonderwerkstoffe auf Anfrage Bei höheren Druckeinstellungen Typ DV/ZW-F verwenden
Druckstufe (mbar)	+2,0 bis +3,5	>+3,5 bis +14	>+14 bis +60	>+14 bis +60	
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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSS	ANSI	



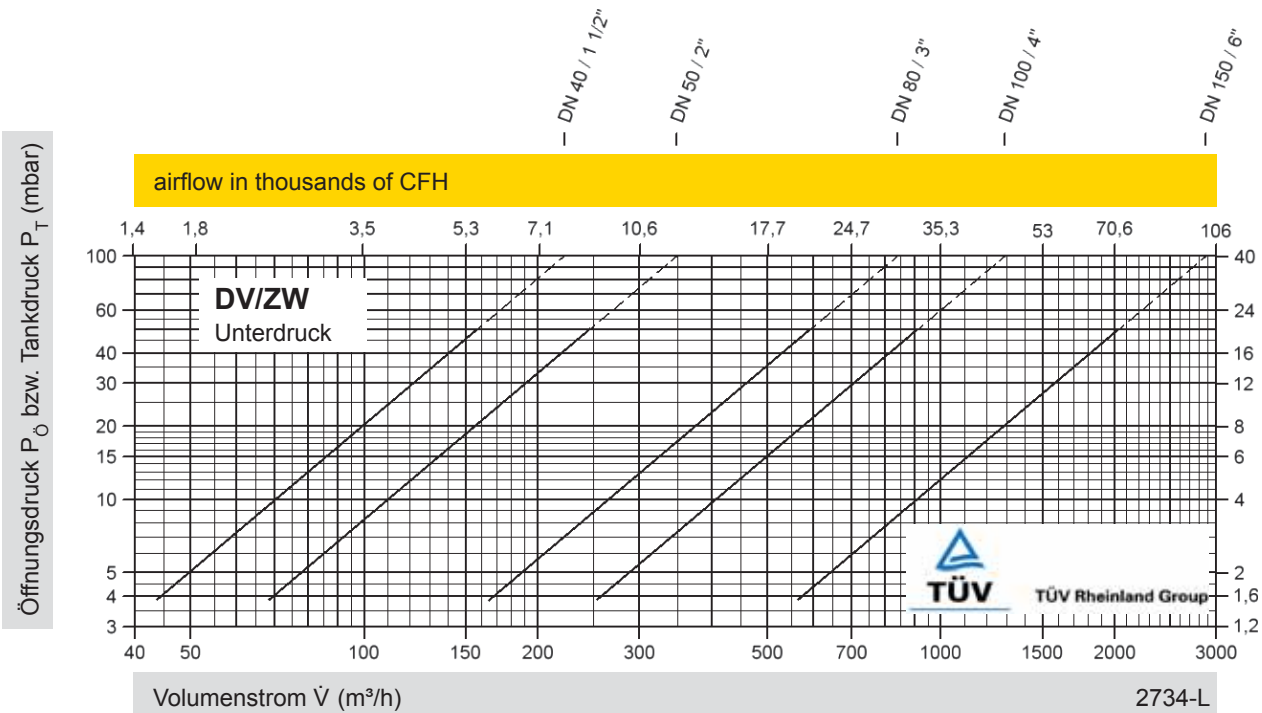
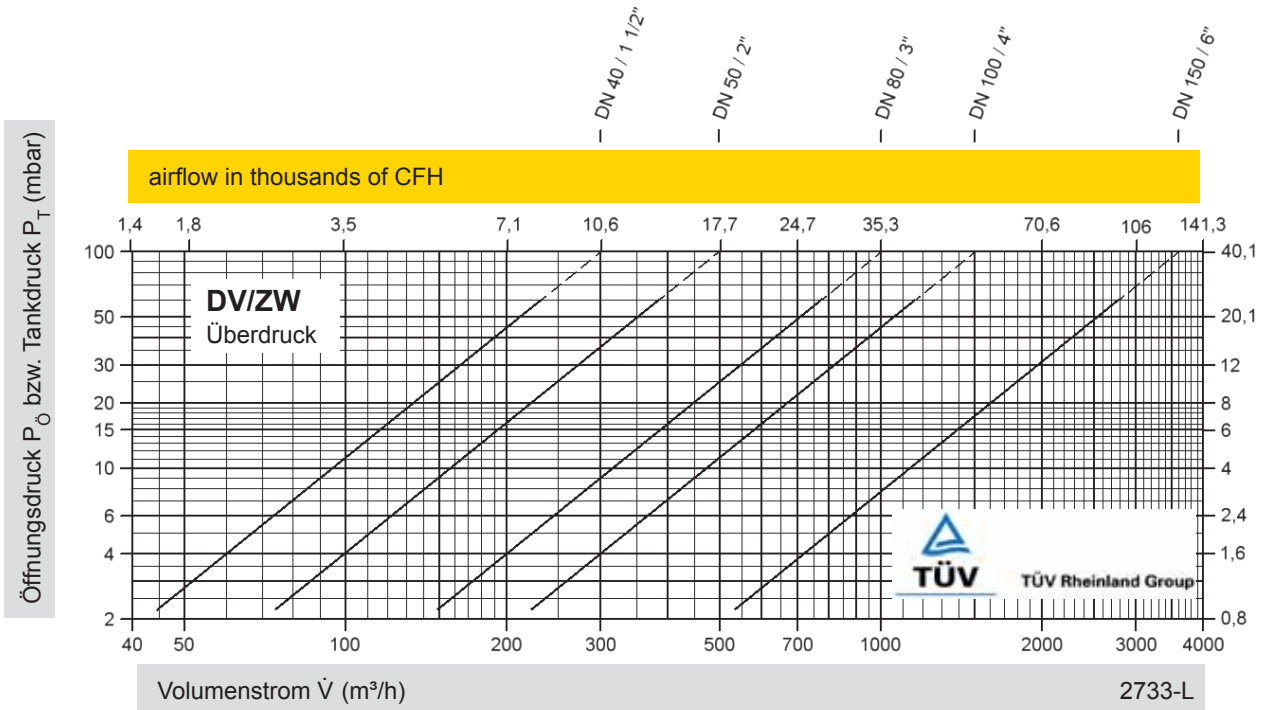
für Sicherheit und Umweltschutz



# Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® DV/ZW



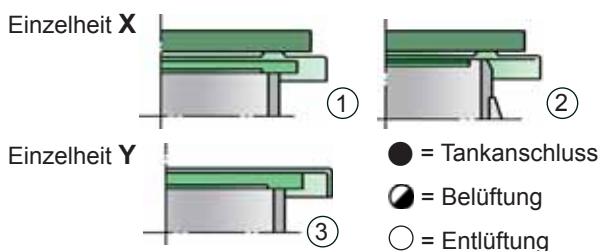
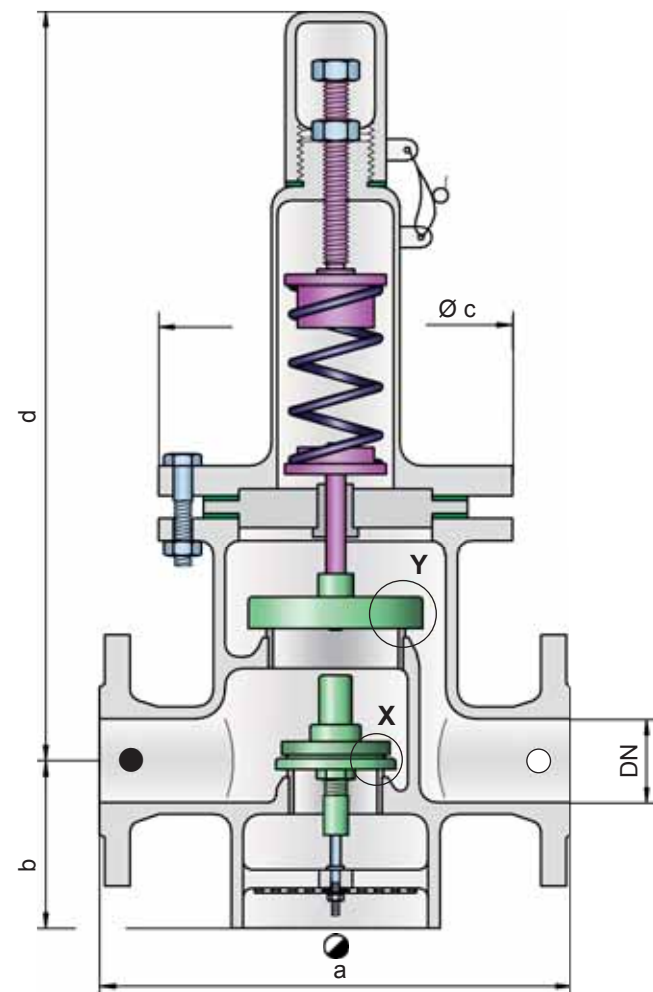
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





# Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

## PROTEGO® DV/ZW-F



### 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

## 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.

**Tabelle 1: Maßstabelle**

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	Stahl	Edelstahl	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden
Heizmantel (DV/ZW-F-H-...)	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Dichtung	PTFE	PTFE	

**Tabelle 3: Material Überdruckventilteller**

Ausführung	A	
Druckstufe (mbar)	>+60 bis +500	Sonderwerkstoffe auf Anfrage Bei niedrigeren Druckeinstellungen Typ DV/ZW verwenden, höhere Druckeinstellungen auf Anfrage
Ventilteller	Edelstahl	
Abdichtung	metallisch	
Druckfeder	Edelstahl	

**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	Sonderwerkstoffe sowie niedrigere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	metallisch	

\* bei Überdruck bis max. +150 mbar

**Tabelle 5: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	
ANSI 150 lbs RF5F	ANSI	andere Anschlüsse auf Anfrage



für Sicherheit und Umweltschutz



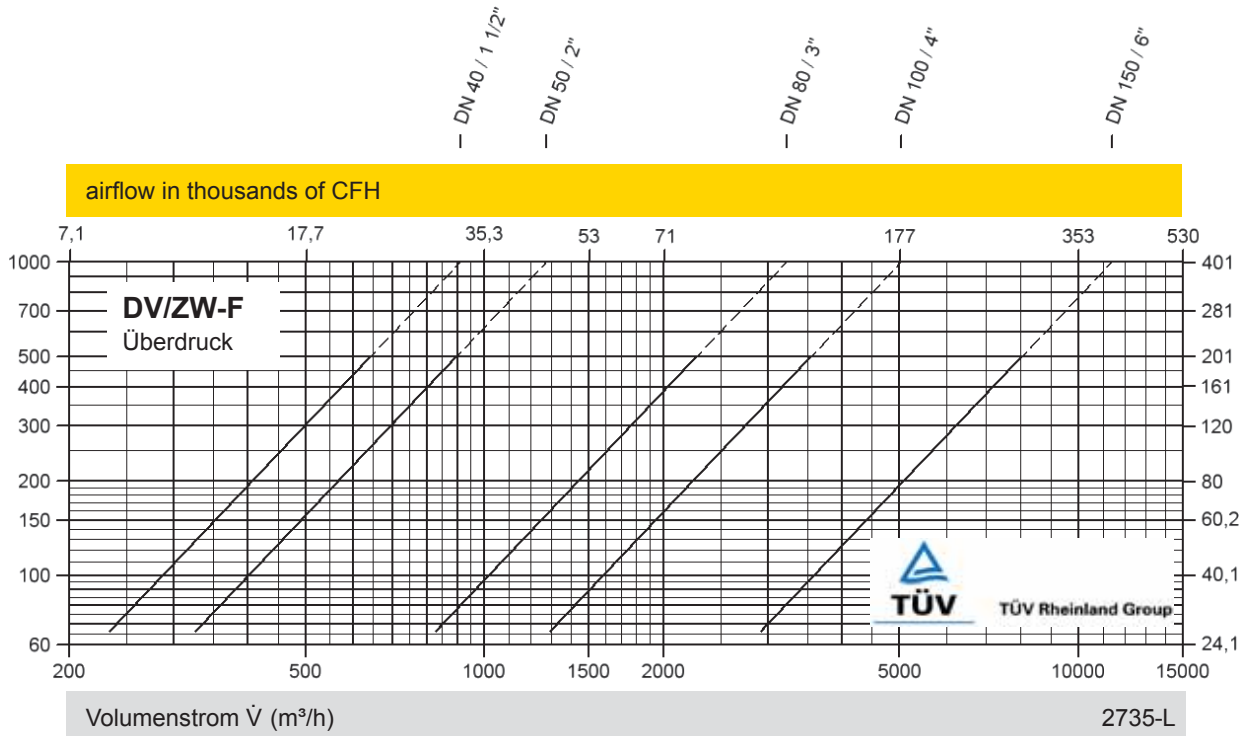


# Über- und Unterdruckrohrleitungsventil

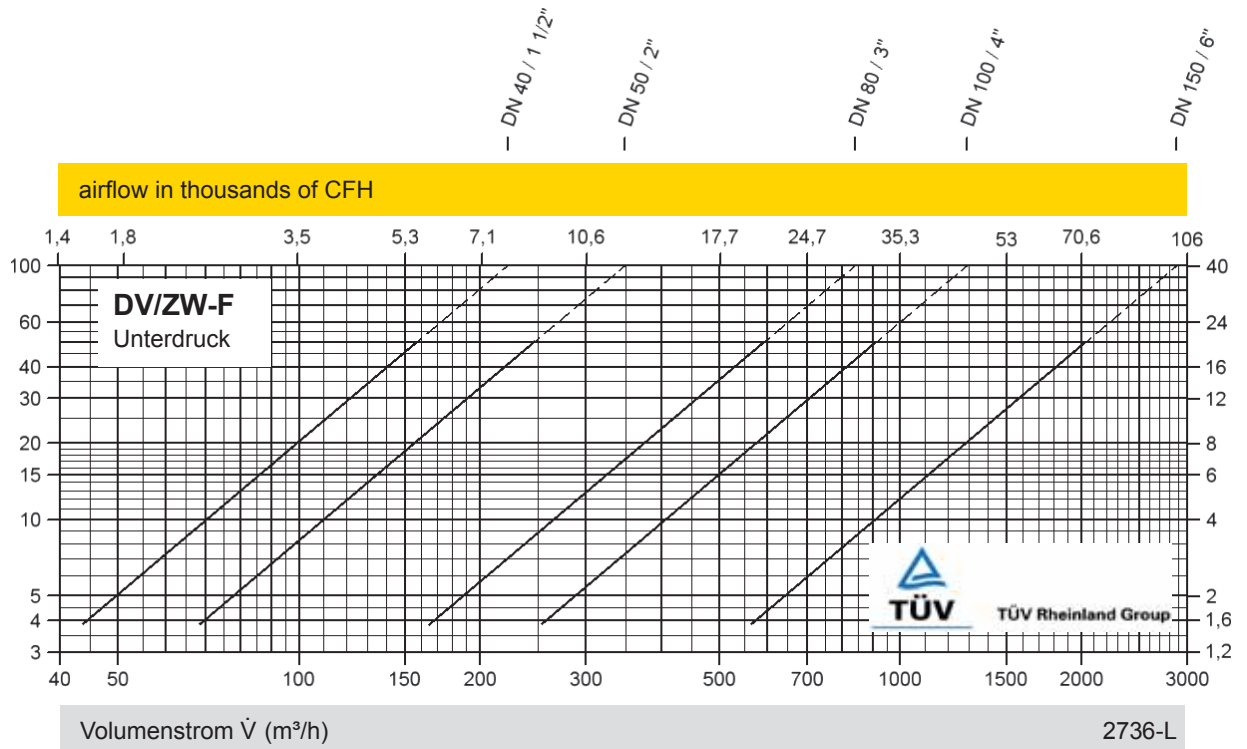
## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® DV/ZW-F

Öffnungsdruck  $P_O$  bzw. Tankdruck  $P_T$  (mbar)



Öffnungsdruck  $P_O$  bzw. Tankdruck  $P_T$  (mbar)



Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m<sup>3</sup>/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.



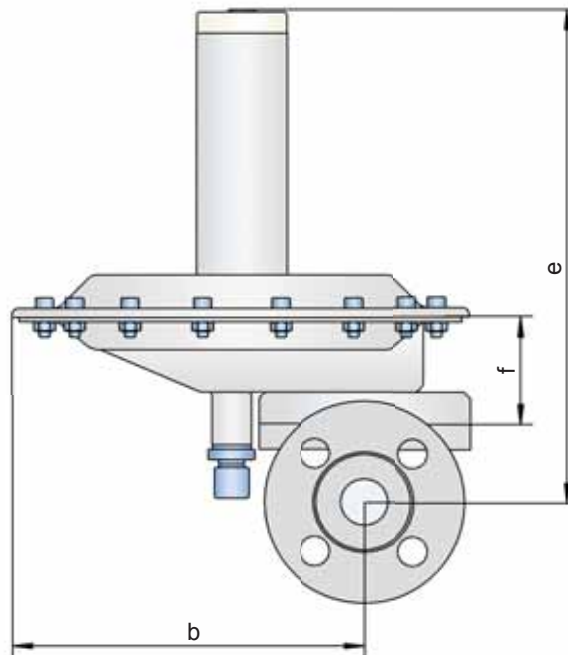
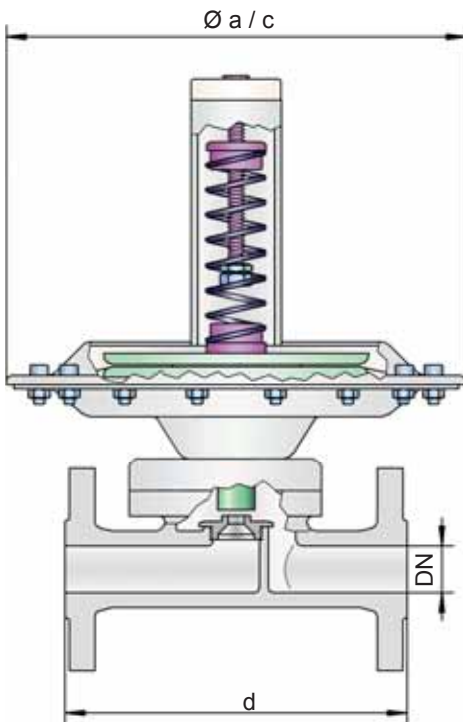




# Druckreduzierventil, Rohrleitungsarmatur

## Niederdruck-Reduzierventil

### ZM-R



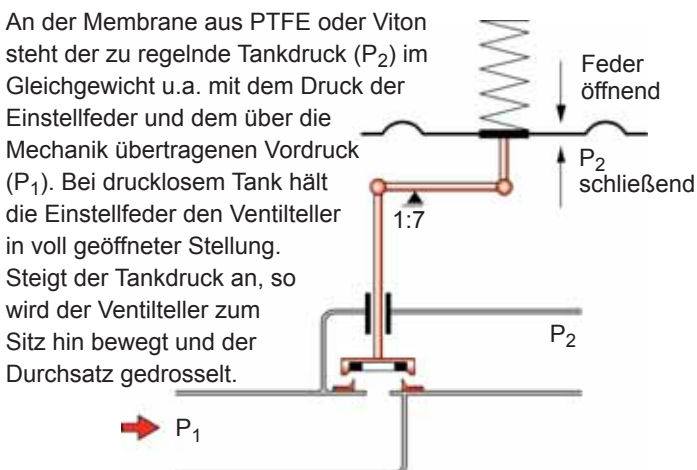
#### Druckeinstellungen:

- 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 membran gesteuerter, 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.



Ist der eingestellte Sollwert erreicht, ist das Ventil geschlossen. Umgekehrt vergrößert sich der Öffnungsquerschnitt bei sinkendem Ausgangsdruck  $P_2$ . Sollte eine Anlage im Unterdruckbereich betrieben werden, lassen sich Unterdrücke bis -200 mbar (Relativdruck) realisieren.

#### Besondere Merkmale und Vorteile

- einstufige Druckreduzierung innerhalb eines großen Druckbereiches 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 /**

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 / 1/2"	25 / 1"	50 / 2"	100 / 4"	
a	214	214	–	–	
b	168	168	–	–	
c*	–	–	214 / 360	360 / 600	
d	DIN ANSI	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	Kennzeichen P
Ventilsitz	Edelstahl	Hastelloy	
Ventilteller	Edelstahl	Hastelloy	
Ventilsitz-Abdichtung	FFKM	FFKM	
Dichtung	PTFE	PTFE	
Membrane P	PTFE	PTFE	
alternativ: Membrane V	Viton	-	

Gehäuse können innen auch elektropliert 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	2,80	140
	18,0	6,80	180
	26,0	14,50	260
100 / 4"	42,0	33,50	420
	55,0	68,00	550



für Sicherheit und Umweltschutz



**Druckreduzierventil**  
**Niederdruck-Reduzierventil**  
**ZM-R**

**Tabelle 4: Anschlussart**

FD	DIN 2501, PN 16	DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
FA	ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	
G	Gewinde	G oder NPT	

Durchflussmengen für P2 im Überdruckbereich

ZM-R 15 / ZM-R 25: Durchflussmenge (Luft, 0°) bei $\Delta P = P1 - P2$ und voll geöffnetem Ventil											
Überdruck P1 (bar) 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 $\Delta P = P1 - P2$ und voll geöffnetem Ventil											
Überdruck P1 (bar) 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	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 $\Delta P = P1 - P2$ und voll geöffnetem Ventil											
Überdruck P1 (bar) 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	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 P2 im Unterdruckbereich (Typ ZM-R/N) auf Anfrage









[www.protego.de](http://www.protego.de)



*für Sicherheit und Umweltschutz*

# PROTEGO® Über- und Unterdruckventile mit Flammensicherung - Endarmaturen



## Kapitel 7



# 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).

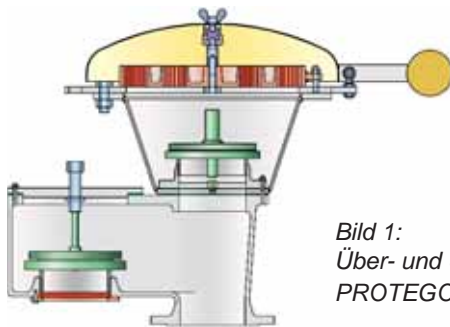


Bild 1:  
Über- und Unterdruckventil  
PROTEGO® VD/SV-HRL

**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 Abblasens ein senkrecht nach oben gerichteter Freistrahler 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:** Gewichtbelastetes Tellerventil, Membranventil, Hochgeschwindigkeits-Entlüftungsventil oder Hochgeschwindigkeits-Entlüftungsventil mit kombiniertem Belüftungs-Tellerventil für die Einatmung.

**Bauform:** Mit waagrecht oder senkrecht Anschluss an das zu schützende Objekt. Die Ventile arbeiten gewichtbelastet; 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 Ventilenennweite 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  $m^3/h$  und maximal zulässiger (Tank-) Druck  $p_T$  in mbar

**Gesucht:** Ventilenennweite 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.

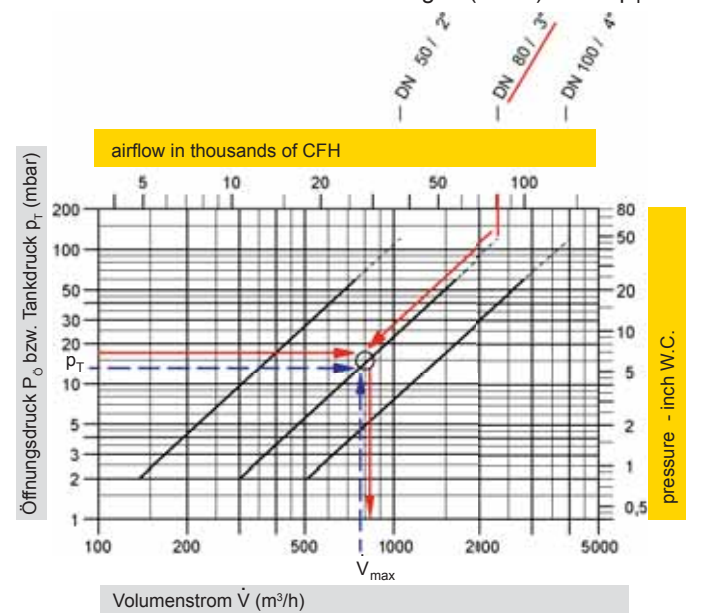
Viele konventionelle Ventile benötigen eine 100%ige Drucksteigerung bis zum „Vollhub“, d.h. der Ansprechdruck ist auf die Hälfte des maximal zulässigen Tankdruckes einzustellen. Diese konventionellen Ventile öffnen somit früher und verursachen unnötige Produktverluste.

Alternativ ist die Ventilleistung zu überprüfen, wenn Nennweite und maximal zulässiger Druck vorgegeben sind.

**Gegeben:** (Tank-) Stutzen Nennweite DN und maximal zulässiger (Tank-) Druck  $p_T$  in mbar

**Gesucht:** Ventilleistung 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 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.

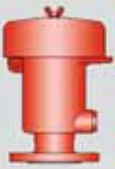


PROTEGO® Über- und Unterdruckventile mit Flammensicherung - Endarmaturen

	Typ	Nennweite	Druckeinstellung		O = dauerbrandsicher X = sicher gegen atmosphärische Deflagrationen	Explosionsgruppe		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
			Überdruck mbar	Unterdruck mbar		ATEX	NEC						
<b>Überdruckventile, Tellerventile</b>													
	P/EB	50 - 80 2" - 3"	+3,5 bis +210		O / X	IIA	D	ATEX	X	O / X		O	298 - 300
	P/EB-E	50 - 80 2" - 3"	+3,5 bis +210		O / X	IIB1	-	ATEX	X	O / X		O	302 - 304
	P/EBR	80 - 100 3" - 4"	+3,5 bis +210		O / X	IIA, IIB3	D, C	ATEX	X	O / X		O	306 - 308
	P/EBR-E	80 - 100 3" - 4"	+3,5 bis +210		O / X	IIB1	-	ATEX	X	O / X		O	310 - 312
	BE/HR-D	150 - 200 6" - 8"	+2,0 bis +35		O / X	IIA	D	ATEX	X	O / X			314 - 316
<b>Unterdruckventile, Tellerventile</b>													
	SV/E	50 - 300 2" - 12"		-2,0 bis -60	X	IIB3	C	ATEX IMO	O	O / X		O	318 - 320
<b>Über- und Unterdruckventile, Tellerventile</b>													
	PV/EB	50 - 80 2" - 3"	+2,0 bis +210	-3,5 bis -35	O / X	IIA	D	ATEX	O	O / X		O	322 - 324
	PV/EB-E	50 - 80 2" - 3"	+2,0 bis +210	-3,5 bis -35	O / X	IIB1	-	ATEX	O	O / X		O	326 - 328
	PV/EBR	80 - 100 3" - 4"	+2,0 bis +210	-3,5 bis -50	O / X	IIA IIB3	D C	ATEX	O	O / X		O	330 - 333
	PV/EBR-E	80 - 100 3" - 4"	+2,0 bis +210	-3,5 bis -50	O / X	IIB1	-	ATEX	O	O / X		O	334 - 336
	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			338 - 340

Typ	Nennweite	Druckeinstellung		= dauerbrandsicher = sicher gegen atmosphärische Deflagrationen O X	Explosionsgruppe		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	
		Überdruck mbar	Unterdruck mbar		ATEX	NEC							
<b>Über- und Unterdruckventile, Tellerventile (Fortsetzung)</b>													
	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			342 - 345
	VD/SV-HRL	100 - 150 4" - 6"	+3,5 bis +35	-2,0 bis -35	O / X	IIA	D	ATEX	X	O / X			346 - 348
	VD/TS	50 - 300 2" - 12"	+3,5 bis +50	-2,0 bis -25	X	IIB3	C	ATEX FM	X	O / X			350 - 353
<b>Über-/ Unterdruckventile, Membranventile</b>													
	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

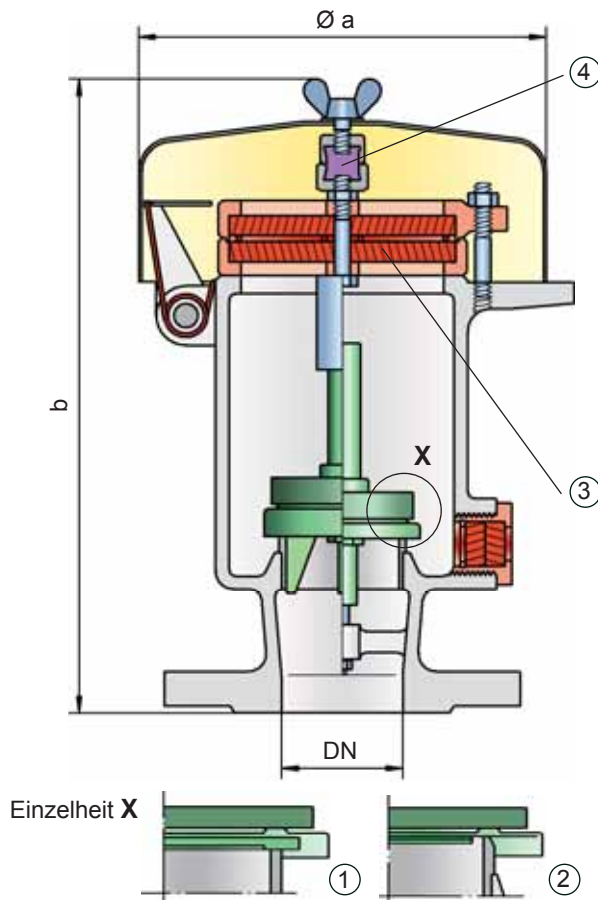




## Überdruckventil

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).

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN 12874 sowie weiteren internationalen Standards

### 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 80% 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 (94/9/EG)
- 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



## 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 P/EB -   
(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	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	Stahl	Edelstahl	
Heizmantel (P/EB-H-...)	Stahl	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**

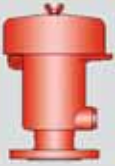
Ausführung	A	B	C	D	Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage
Druckstufe (mbar)	+3,5 bis +5,0	>+5,0 bis +14	>+14 bis +210	>+14 bis +210	
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

**Tabelle 6: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



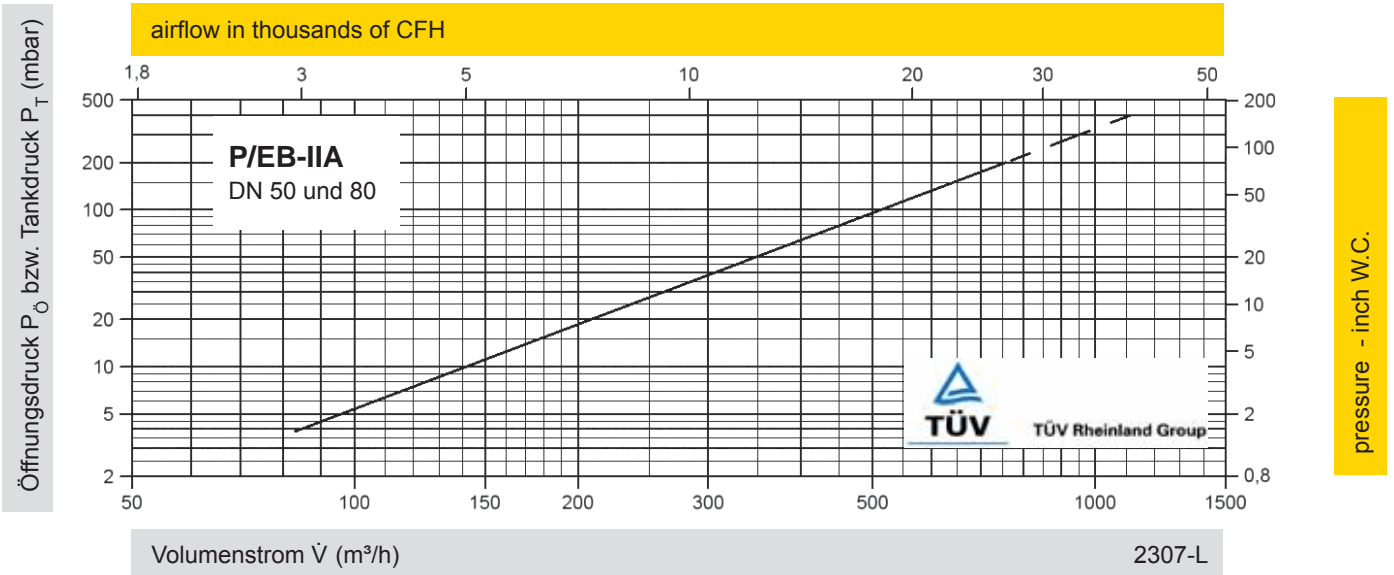
für Sicherheit und Umweltschutz



# Überdruckventil

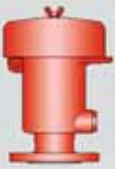
## Volumenstromdiagramm

PROTEGO® P/EB



Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m<sup>3</sup>/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.

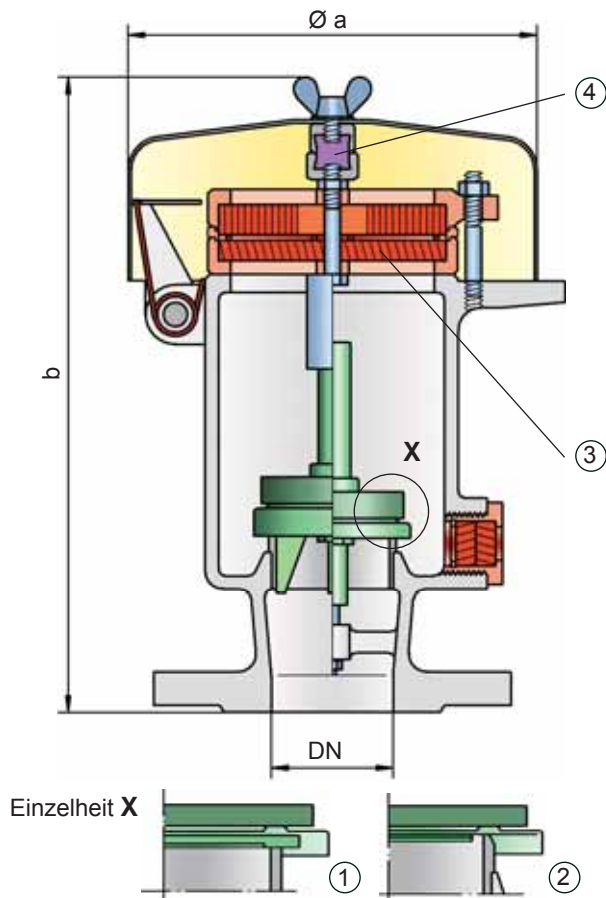




## Überdruckventil

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).

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### Besondere Merkmale und Vorteile

- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar (94/9/EG)
- 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

## 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 -**

(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	Stahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Heizmantel (P/EB-E-H-...)	Stahl	Edelstahl	
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**

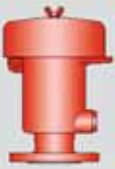
Ausführung	A	B	C	D	
Druckstufe (mbar)	+3,5 bis +5,0	>+5,0 bis +14	>+14 bis +210	>+14 bis +210	Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	

**Tabelle 6: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSS	ANSI	



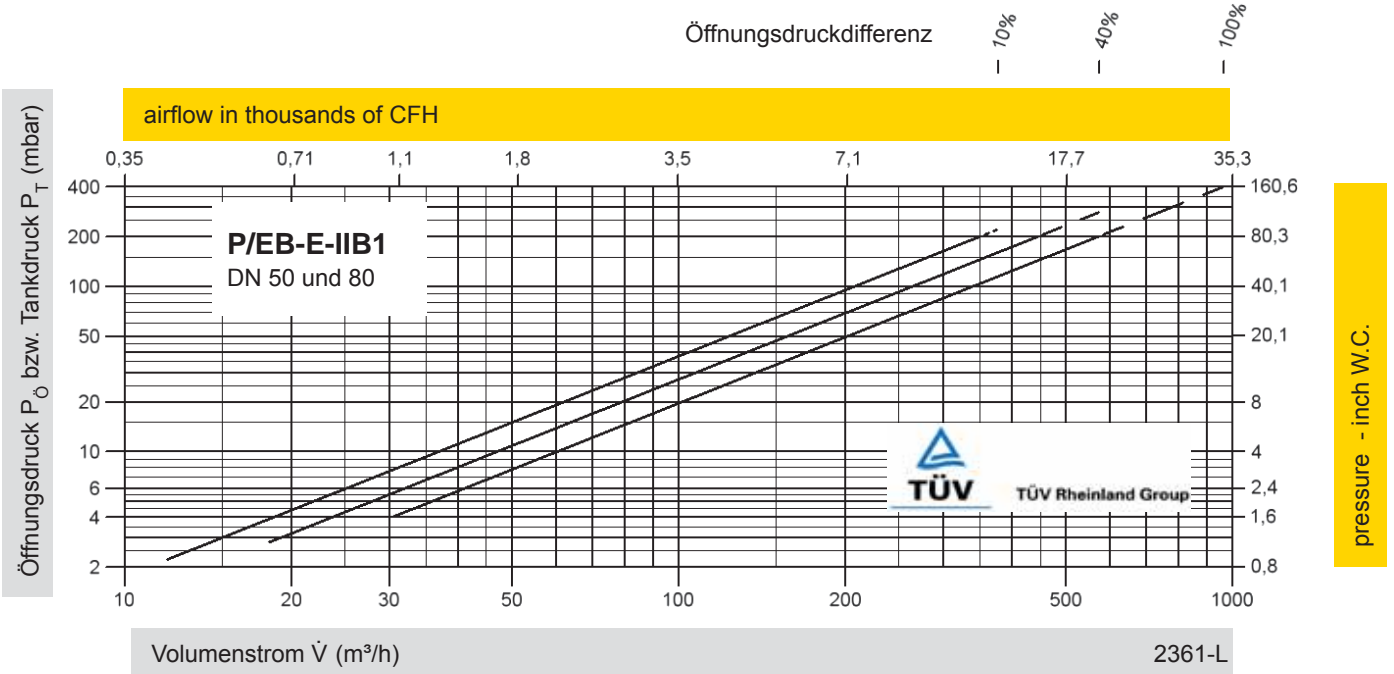
für Sicherheit und Umweltschutz



# 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  $\dot{V}$  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.



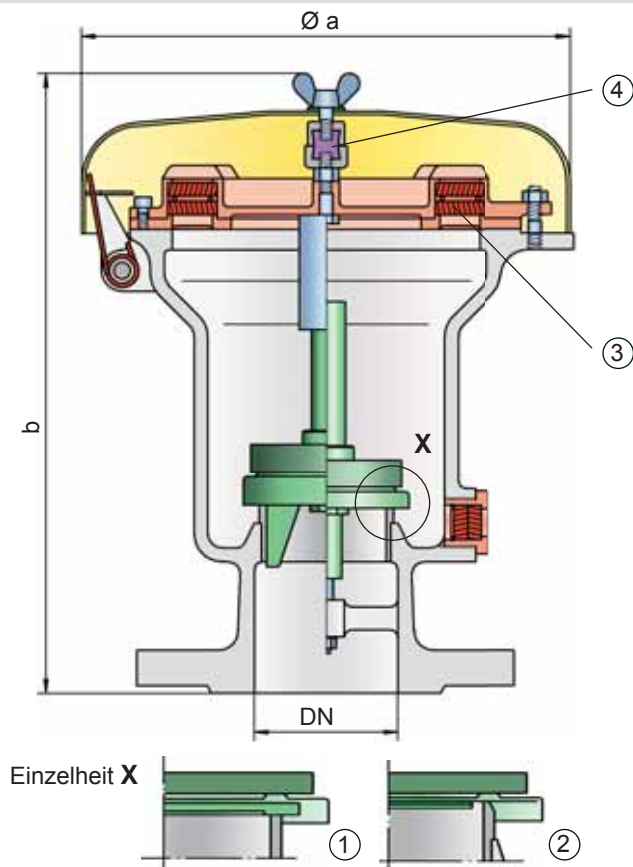




## Überdruckventil

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).

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG sowie weiteren internationalen Standards.

### 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 nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar (94/9/EG)
- 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

## 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 -

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	Stahl	Edelstahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Heizmantel (P/EBR-H-...)	Stahl	Edelstahl	
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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	andere Anschlüsse auf Anfrage



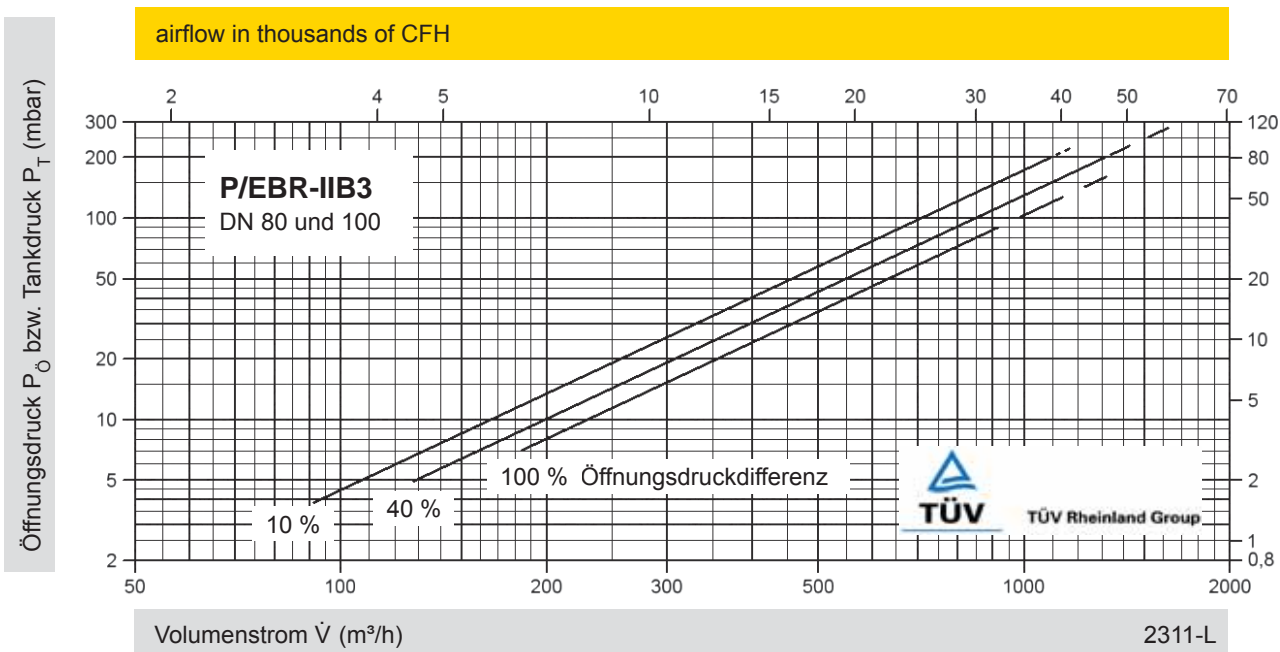
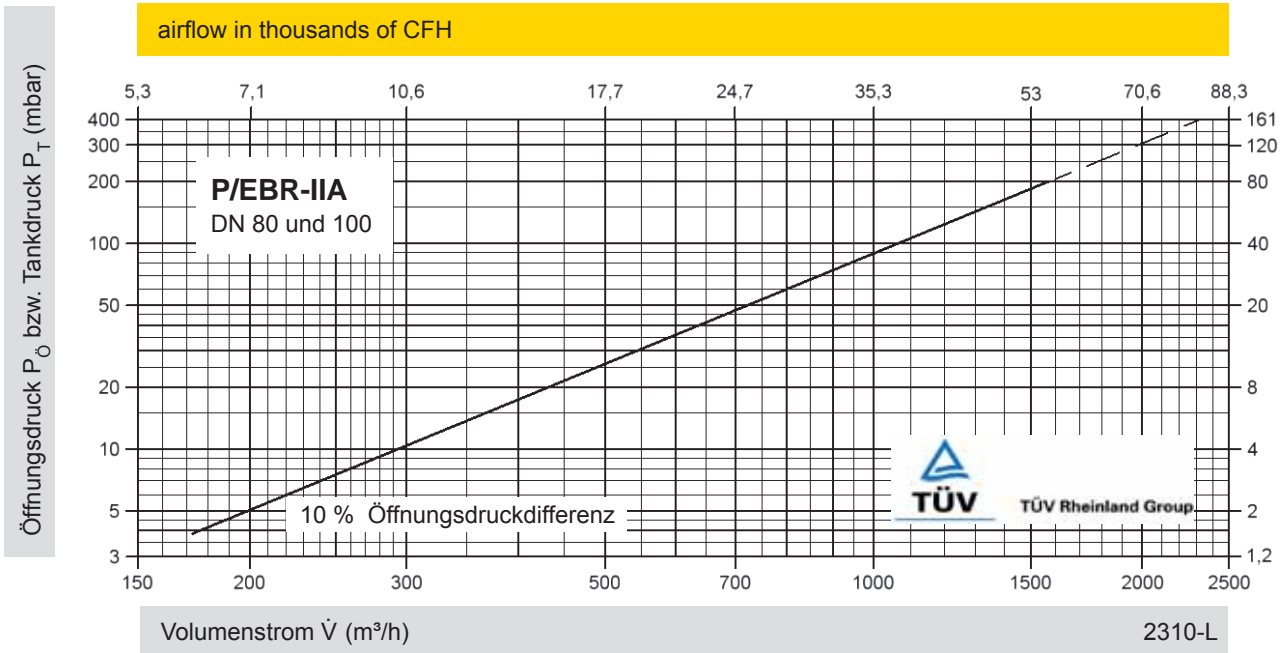
für Sicherheit und Umweltschutz



# 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  $\dot{V}$  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.

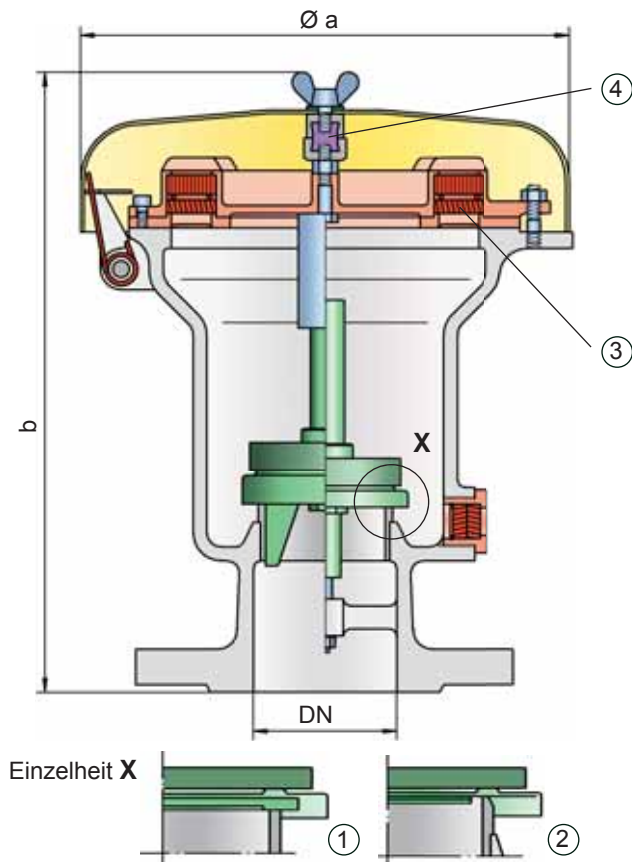




## Überdruckventil

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).

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### Besondere Merkmale und Vorteile

- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar (94/9/EG)
- 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

## 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 -

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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,85 mm	IIB1	-	

**Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	B	C	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Heizmantel (P/EBR-E-H-...)	Stahl	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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RF5F	ANSI	



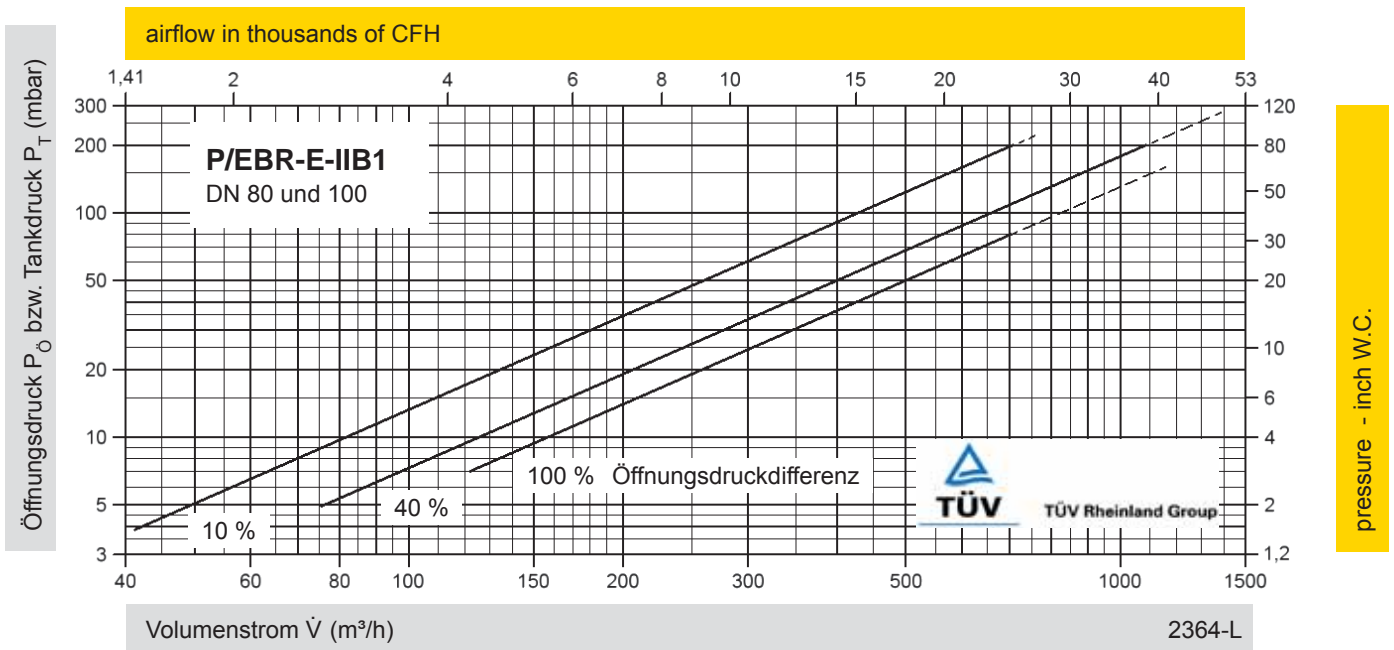
für Sicherheit und Umweltschutz



# 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  $\dot{V}$  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.



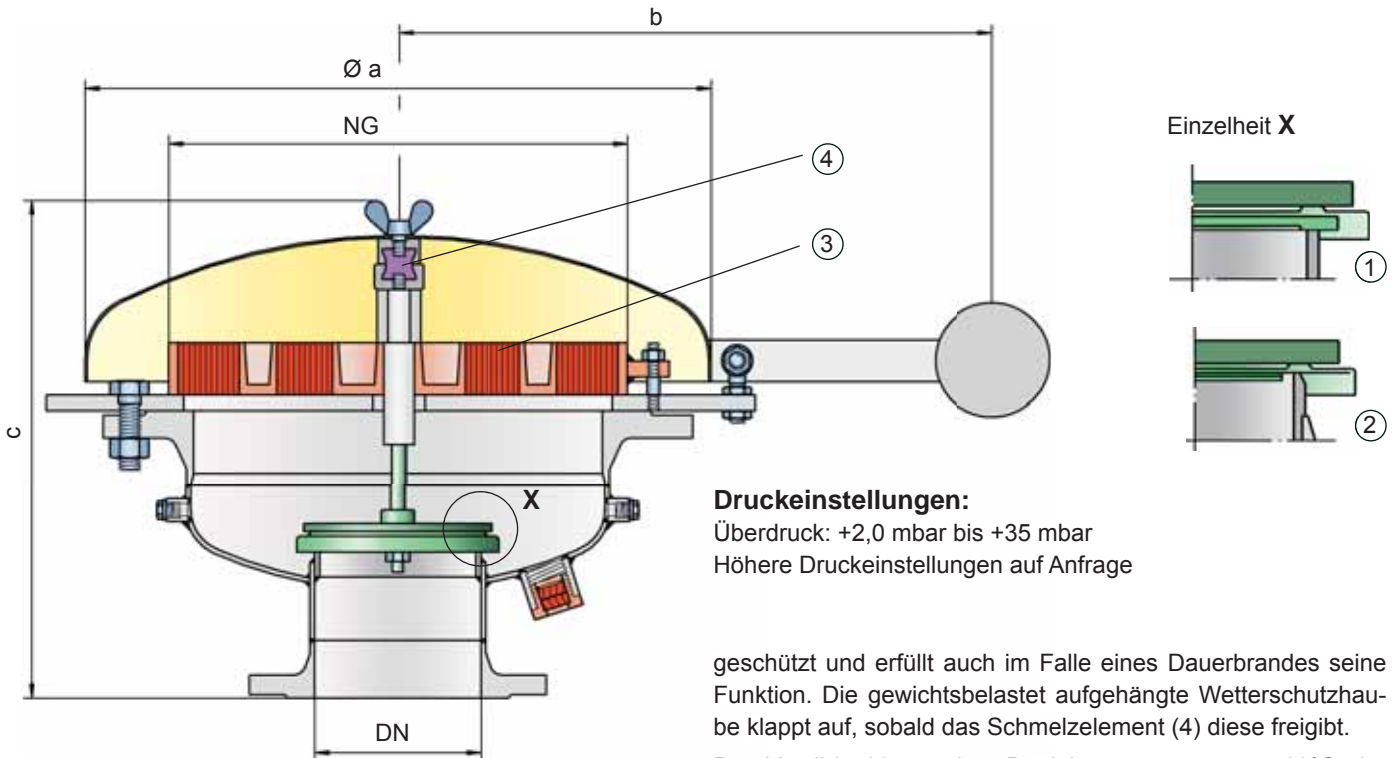




# Überdruckventil

deflagrations- und dauerbrandsicher

## PROTEGO® BE/HR-D



### Druckeinstellungen:

Überdruck: +2,0 mbar bis +35 mbar

Höhere Druckeinstellungen auf Anfrage

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).

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### Besondere Merkmale und Vorteile

- 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 (94/9/EG)
- 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

### Ausführungsart und Spezifikationen

Der Ventilteller ist gewichtsbelastet.

Überdruckventil in Grundausführung

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

BE/HR-D-400/...

### 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

**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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16; ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	

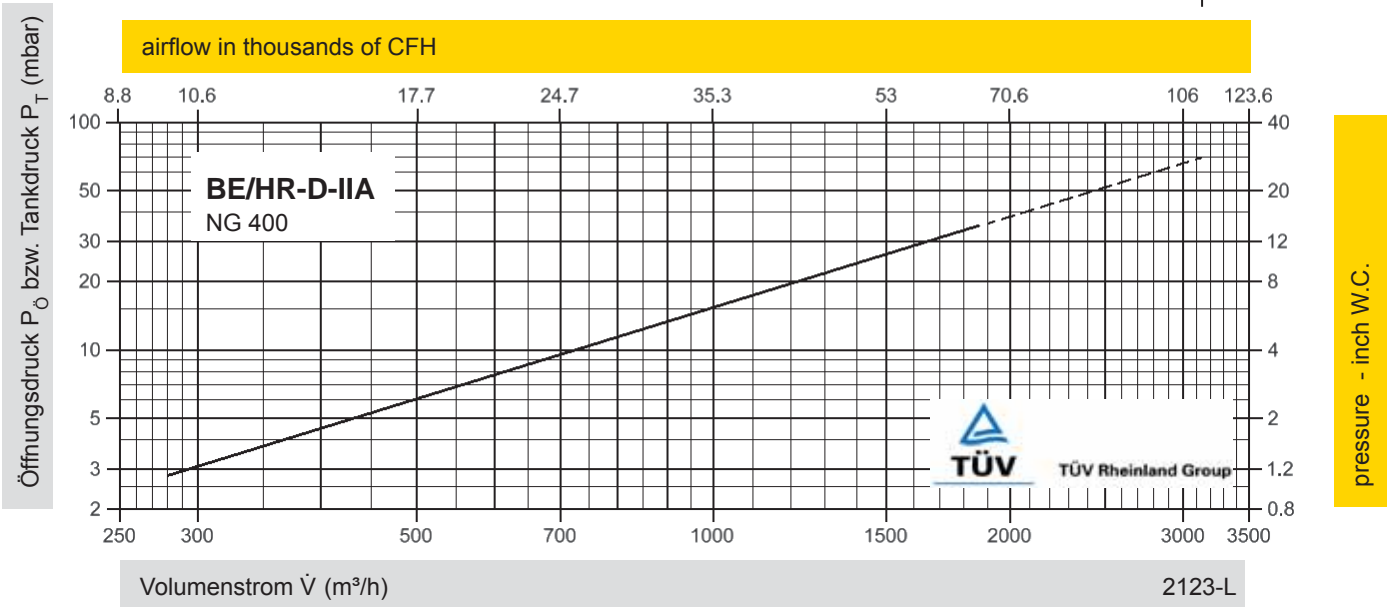


für Sicherheit und Umweltschutz



**Überdruckventil**  
**Volumenstromdiagramm**  
**PROTEGO® BE/HR-D**

DN 150 / 6"  
 - DN 200 / 8"



**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

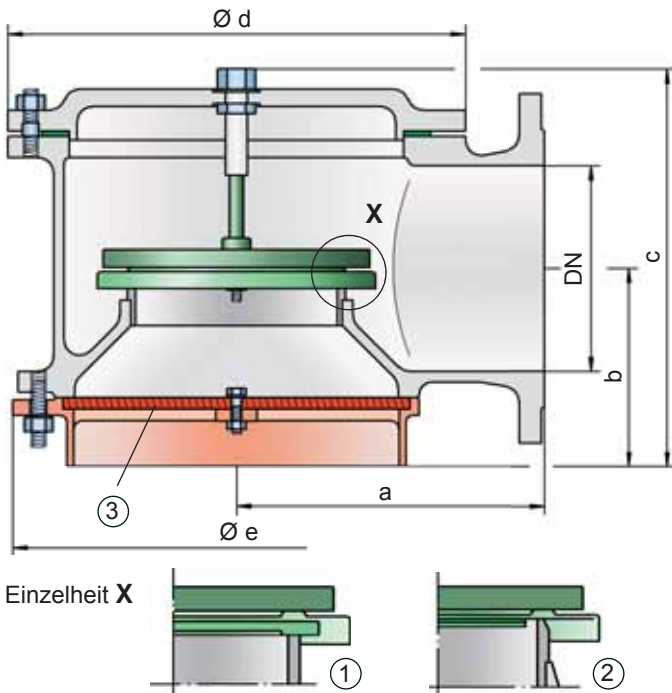
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





## Unterdruckventil deflagrationssicher

PROTEGO® SV/E



### 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 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 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 Luftpolderdichtung (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 (T60) 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards. Zusätzliche 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 80% 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 (94/9/EG)
- 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

**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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

**Tabelle 3: Angabe der max. Betriebstemperatur**

≤ 60°C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C

**Tabelle 4: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	B	C	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Heizmantel (SV/E-(S)-H-...)	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitz	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	
Flammensicherung	B	B	

**Tabelle 5: Materialkombinationen der Flammensicherung**

Ausführung	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	
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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16; ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



für Sicherheit und Umweltschutz

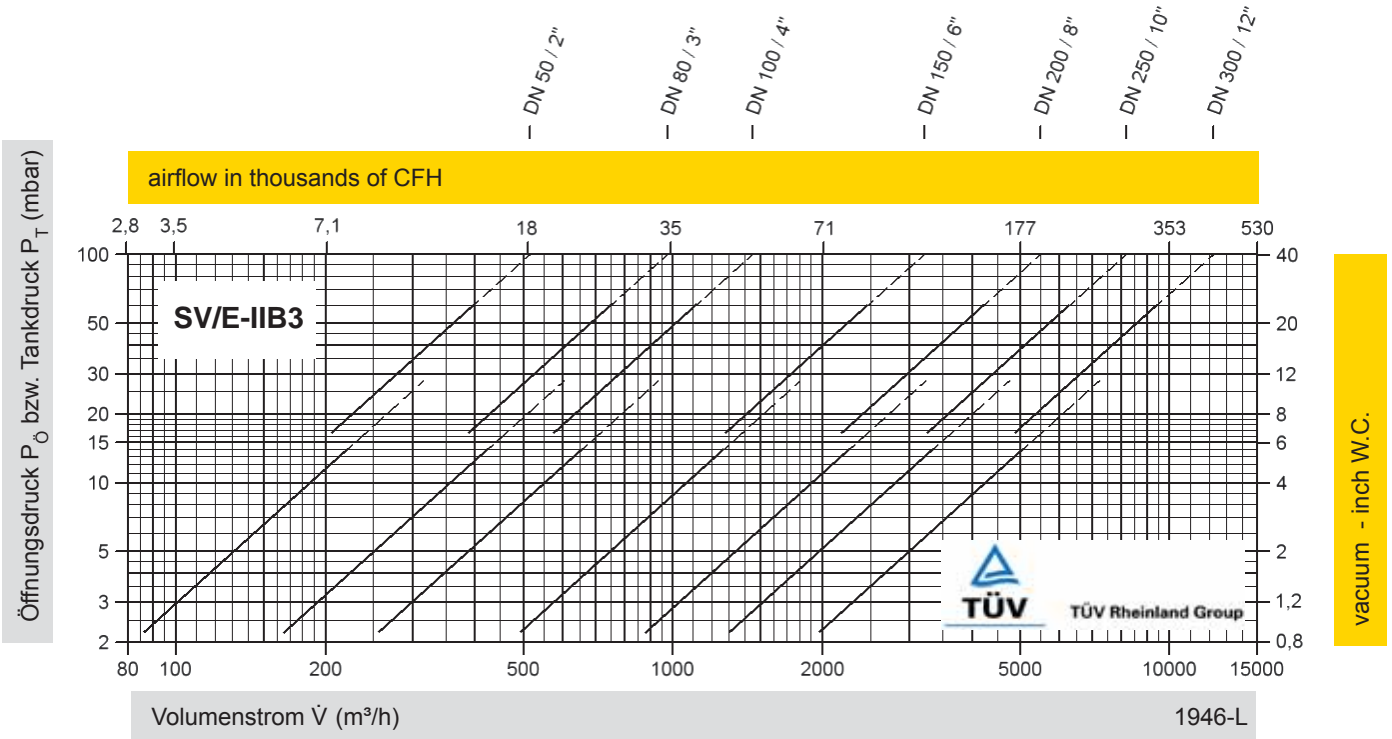




# Unterdruckventil

## Volumenstromdiagramm

### PROTEGO® SV/E



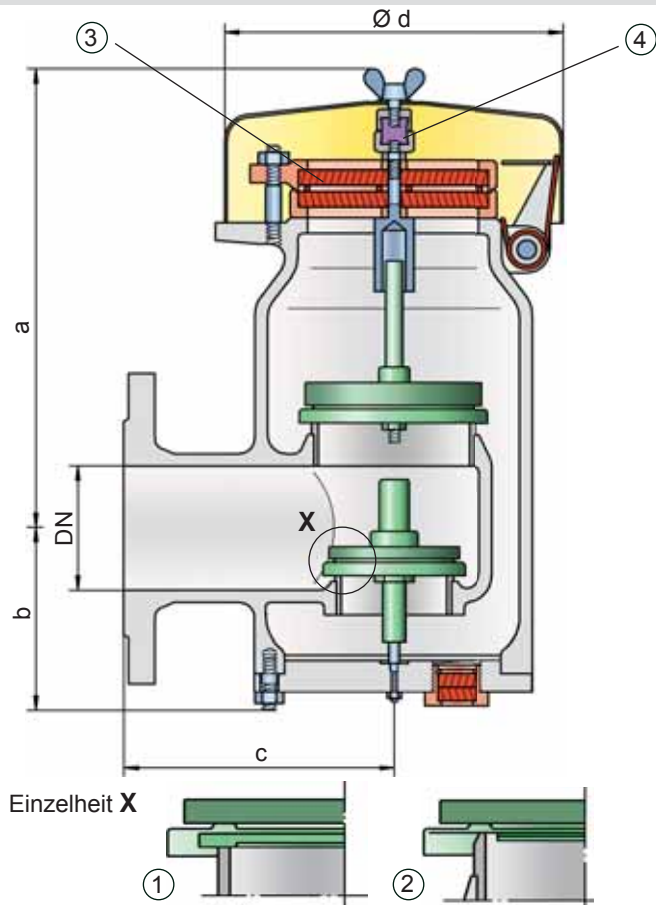
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





## Über- und Unterdruckventil deflagrations- und dauerbrandsicher

### PROTEGO® PV/EB



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).

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN 12874 sowie weiteren internationalen Standards.

#### 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 80% 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 (94/9/EG)
- 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

#### 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.

## 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-**

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"	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
> 0,90 mm	IIA	D	

**Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	B	C	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Heizmantel (PV/EB-H-...)	Stahl	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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSS	ANSI	



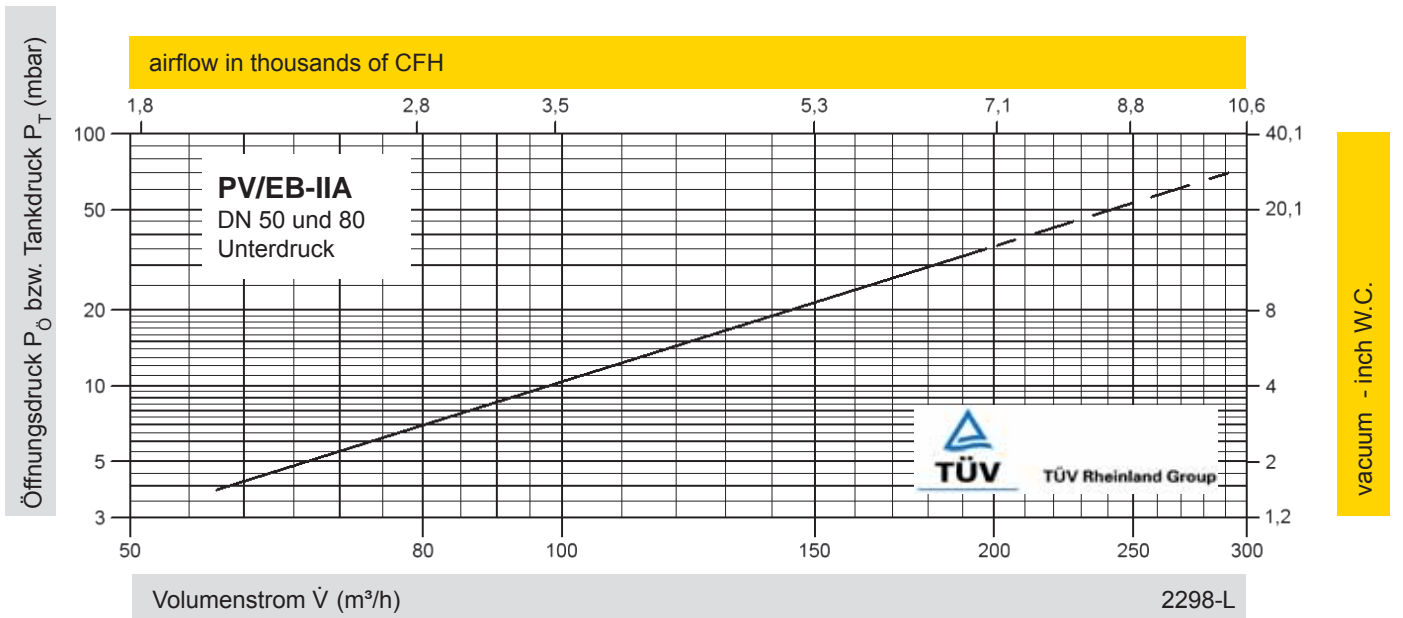
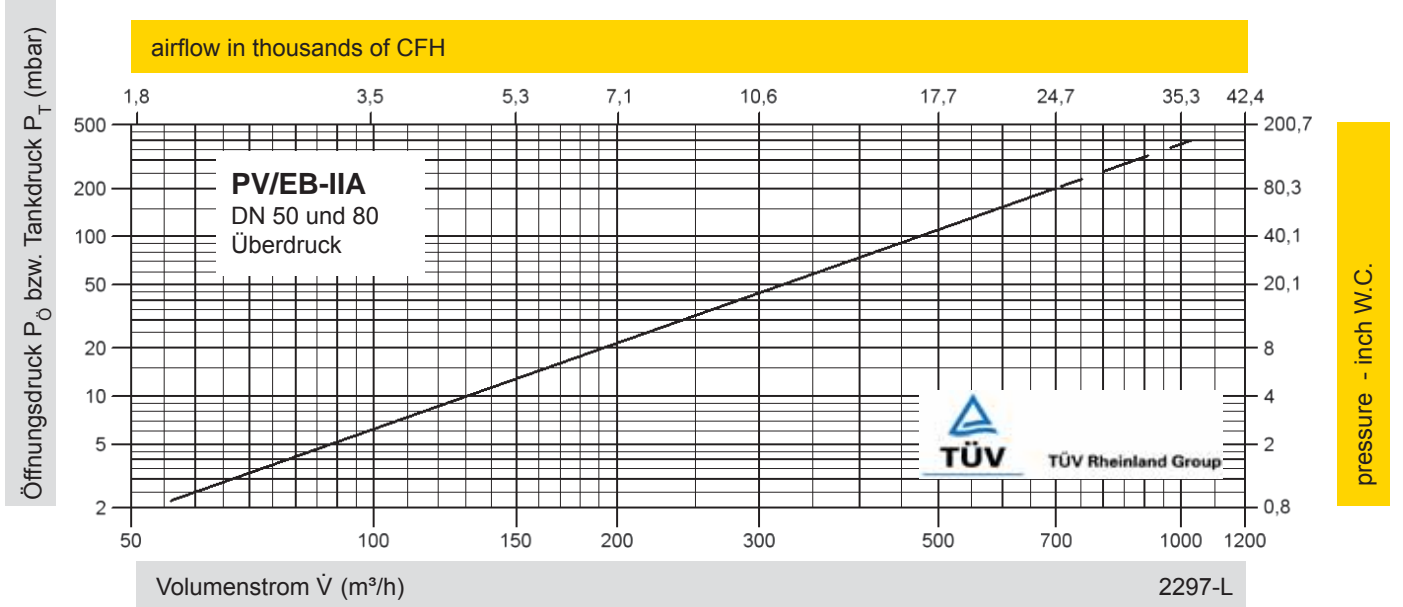
für Sicherheit und Umweltschutz



# Über- und Unterdruckventil

## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® PV/EB



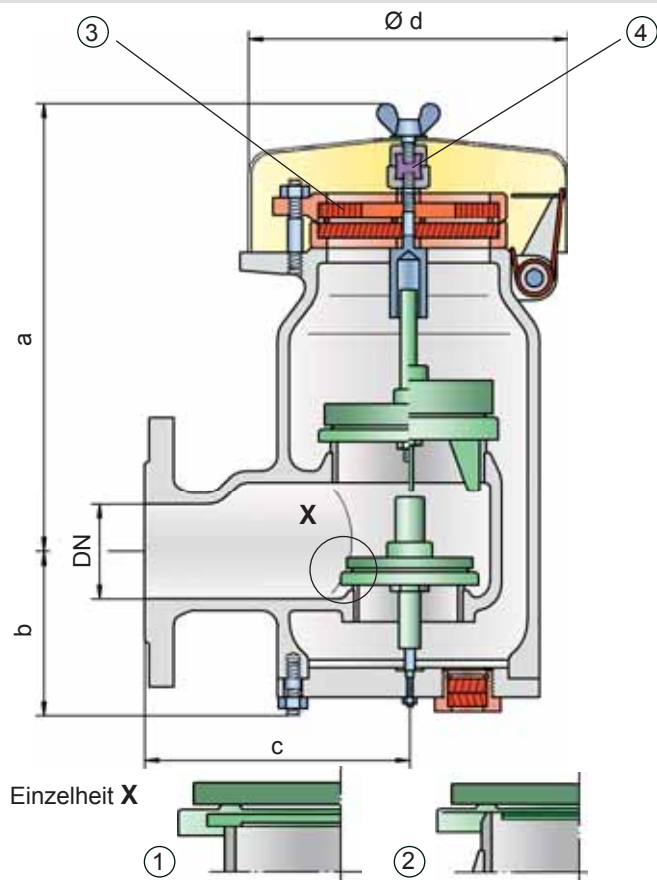
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m<sup>3</sup>/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





## 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 Luftpolderdichtung (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).

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

#### Besondere Merkmale und Vorteile

- hervorragende Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar (94/9/EG)
- 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



## 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 Grundauführung **PV/EB-E-**

Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel **PV/EB-E-**   
(maximale Heizmediumtemperatur +85°C)

Weitere Sonderarmaturen auf Anfrage

**Tabelle 1: Maßstabelle**

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	Stahl	Edelstahl	
Heizmantel (PV/EB-E-H-...)	Stahl	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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RF5F	ANSI	



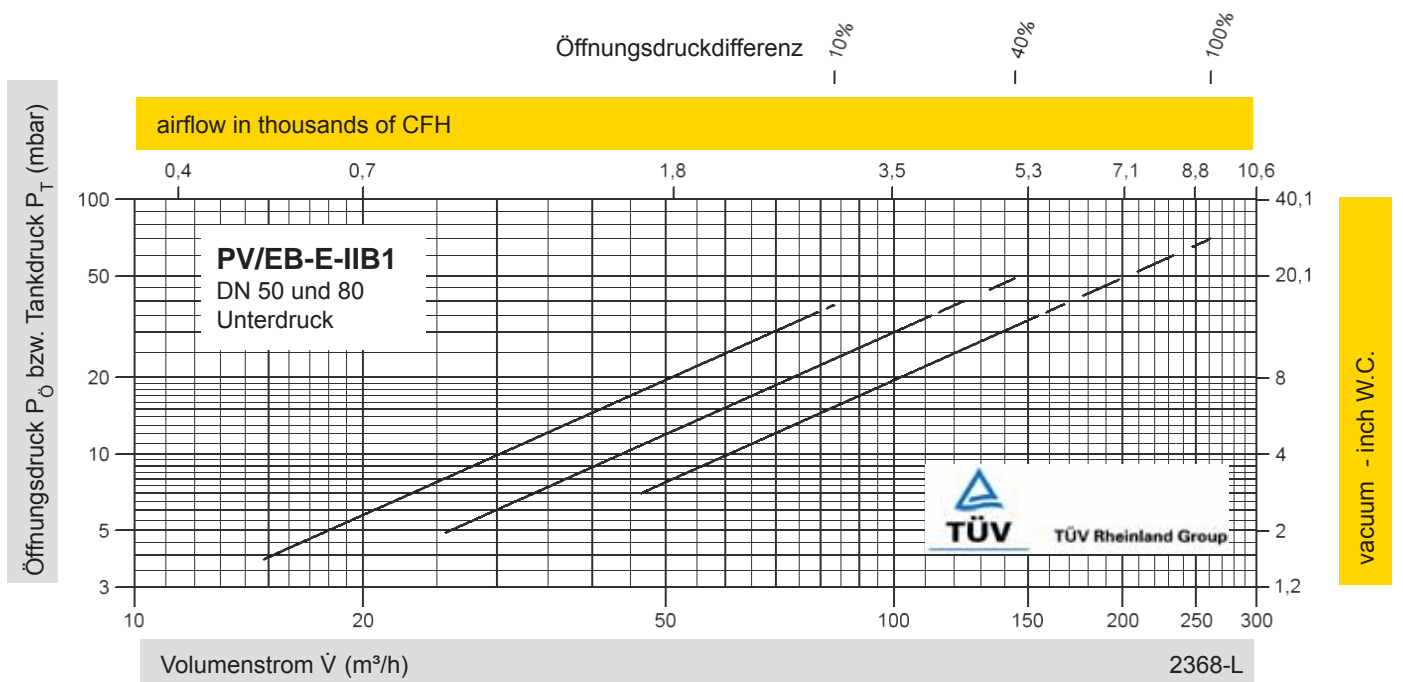
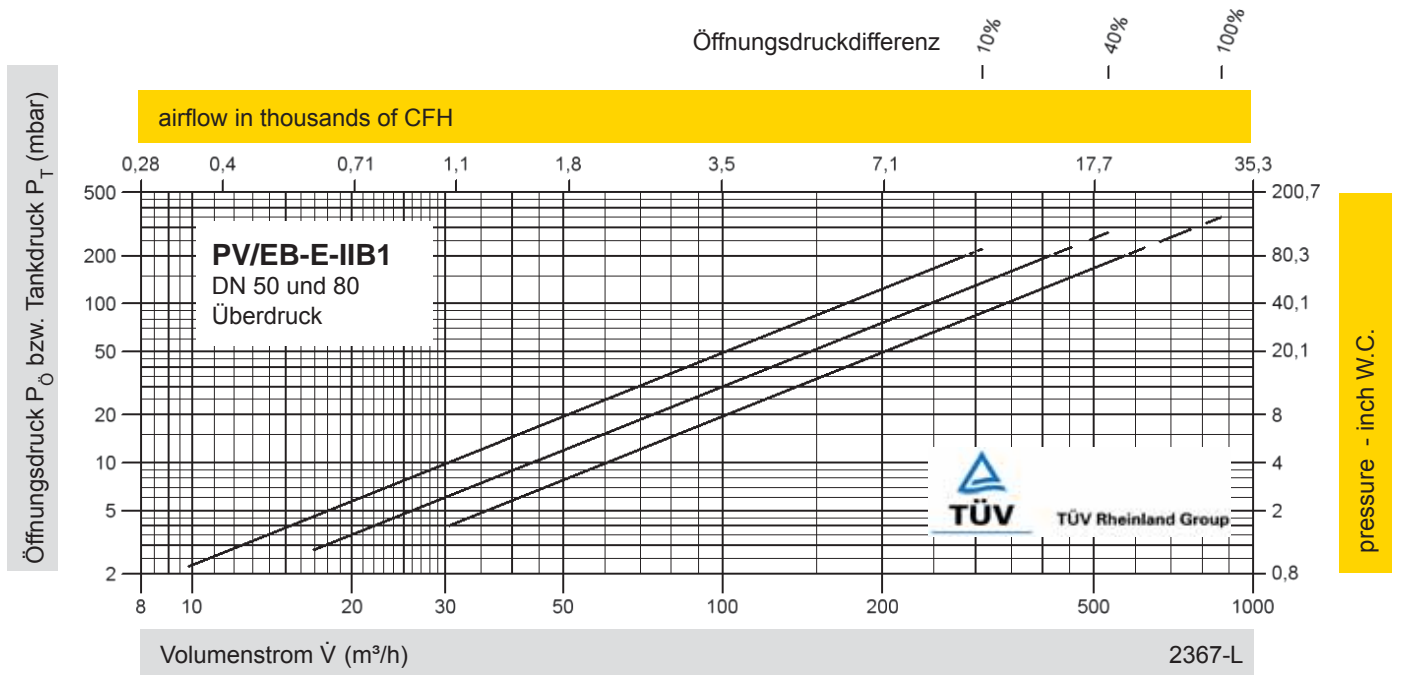
für Sicherheit und Umweltschutz



# 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  $\dot{V}$  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.

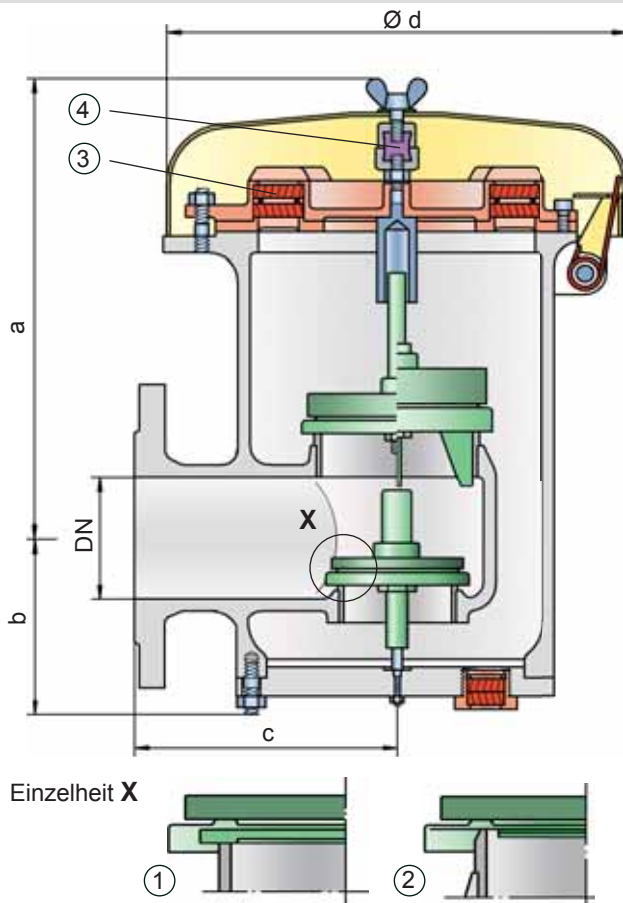




## Über- und Unterdruckventil

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).

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG sowie weiteren internationalen Standards.

### 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 80% oder 100%-Technologie arbeiten
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar (94/9/EG)
- 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

## 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 **PV/EBR-H**   
(maximale Heizmediumtemperatur +85°C)

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
b	141	141	141	141
c	218	218	218	218
d	353	353	353	353

Baumaße für das Über- und Unterdruckventil mit Heizmantel auf Anfrage

**Tabelle 2: Auswahl der Explosionsgruppe**

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

Sonderabnahmen auf Anfrage

**Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	B	C
Gehäuse	Stahl	Edelstahl
Heizmantel (PV/EBR-H-...)	Stahl	Edelstahl
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**Tabelle 4: Materialkombination der Flammensicherung**

Ausführung	A
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl
FLAMMENFILTER®	Edelstahl
Zwischenlage	Edelstahl

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**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
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie höhere Überdrücke auf Anfrage

**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
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdrücke auf Anfrage

**Tabelle 7: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI

andere Anschlüsse auf Anfrage



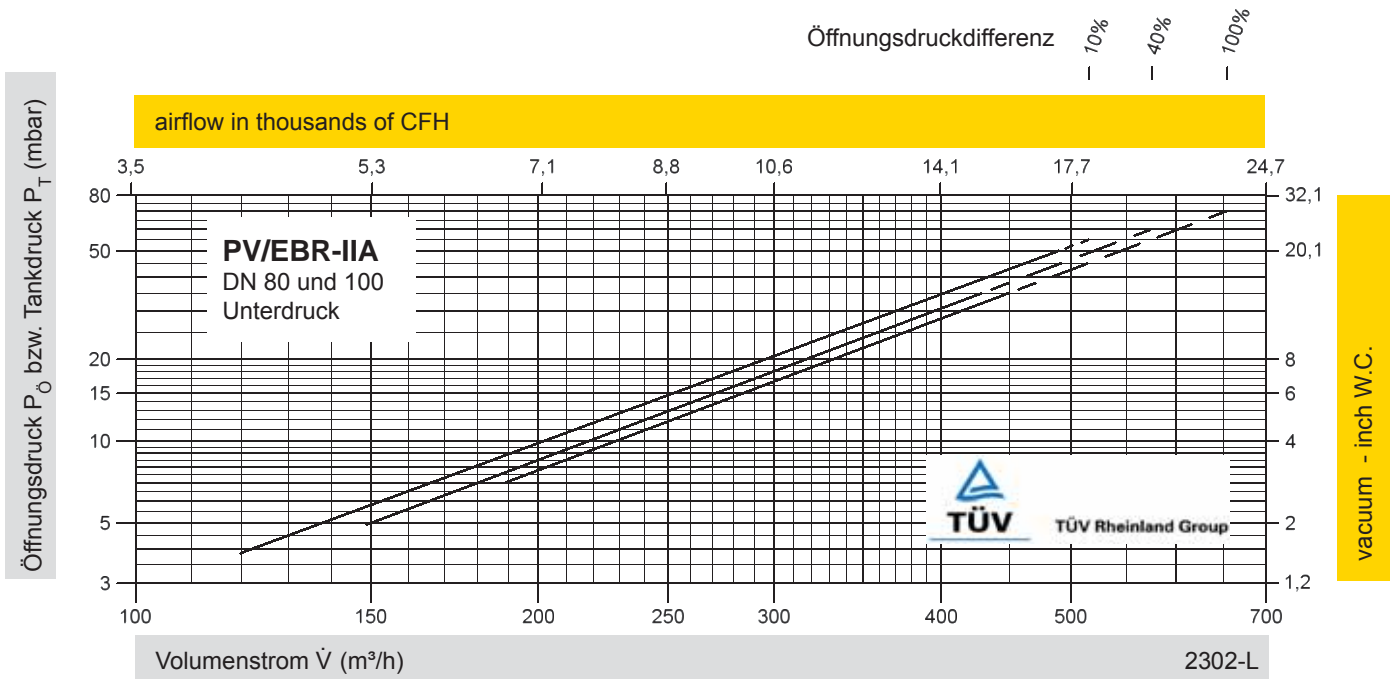
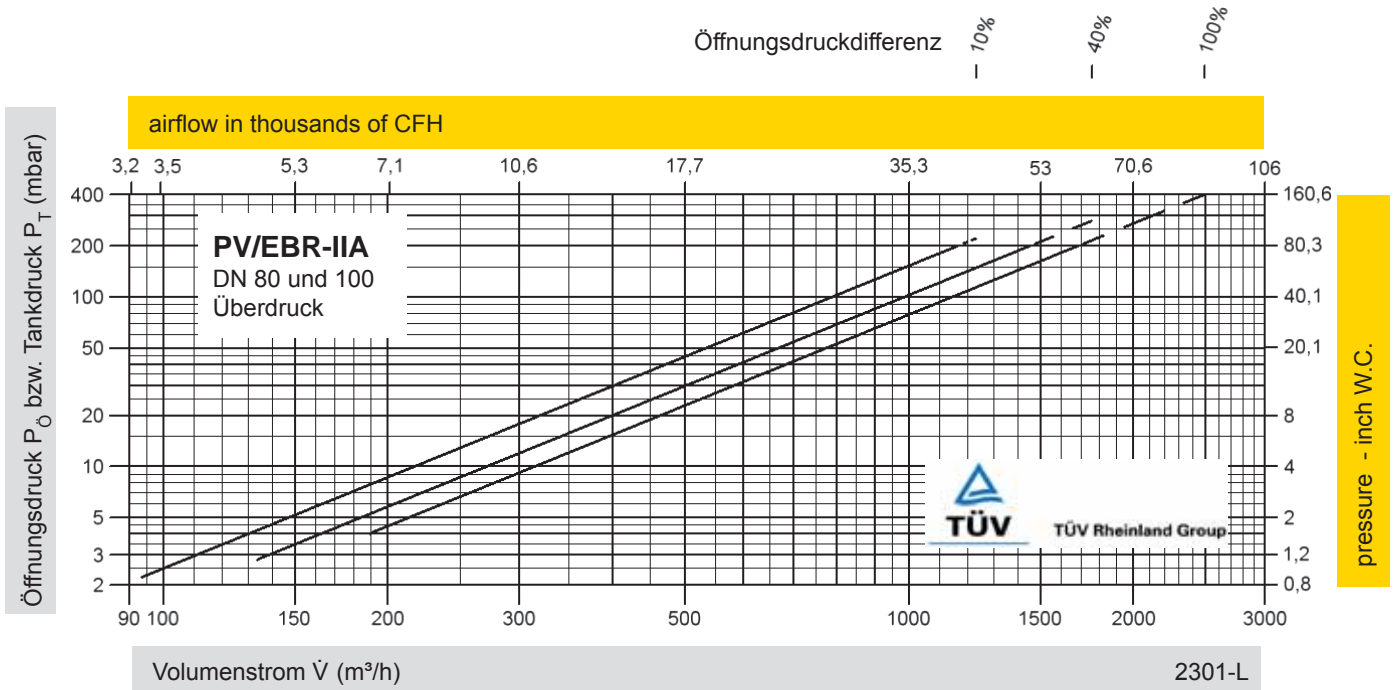
für Sicherheit und Umweltschutz



# 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

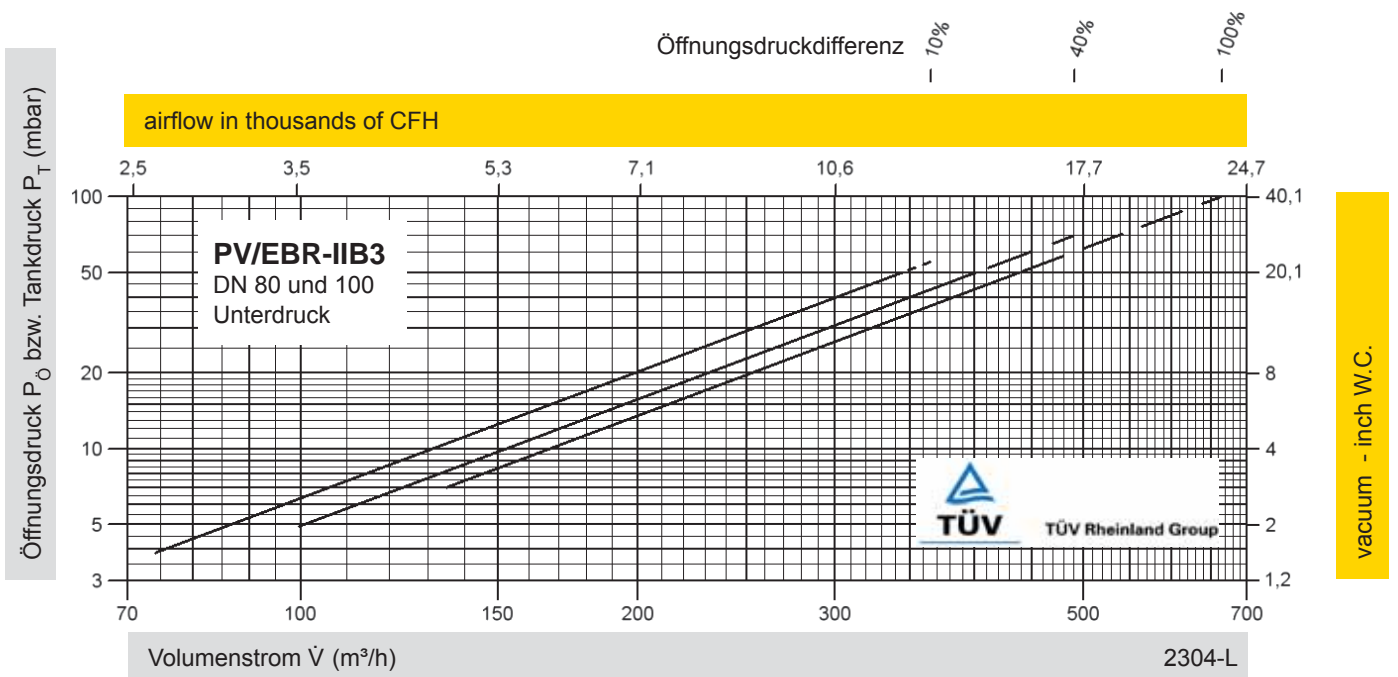
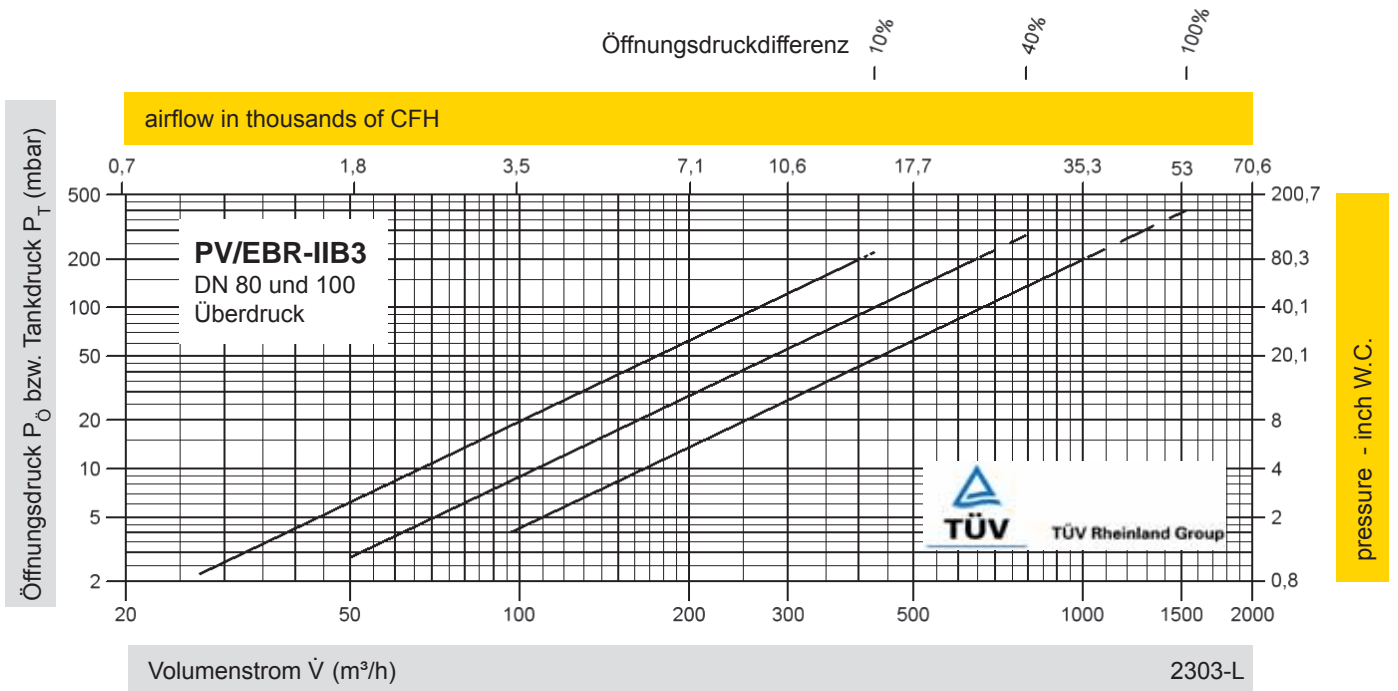
**Öffnungsdruck** = Ansprechdruck + Öffnungsdruckdifferenz

**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  $\dot{V}$  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.

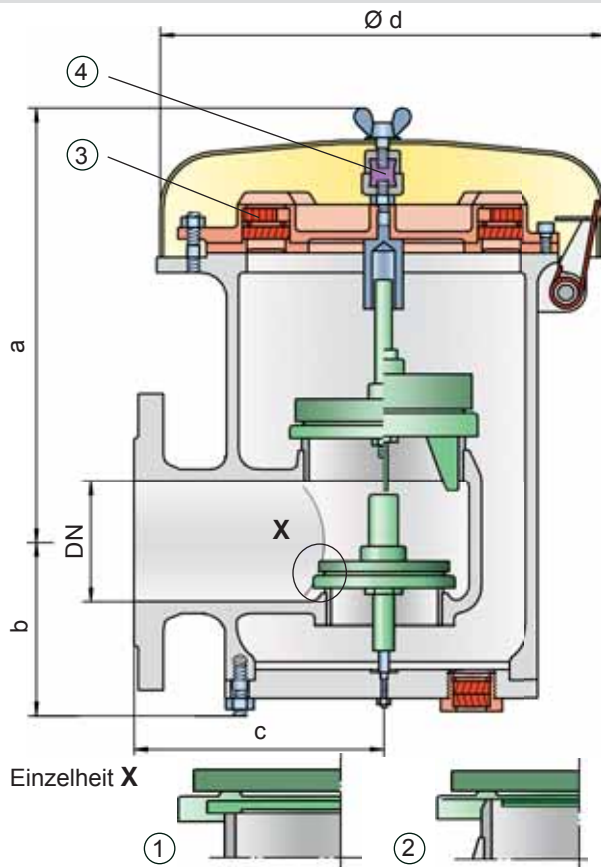






## Über- und Unterdruckventil deflagrations- und dauerbrandsicher

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).

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### Besondere Merkmale und Vorteile

- hervorragende Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nah beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar (94/9/EG)
- 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 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

## 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 **PV/EBR-E-**   
(maximale Heizmediumtemperatur +85°C)

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
b	141	141	141	141
c	218	218	218	218
d	353	353	353	353

Baumaße für das Über- und Unterdruckventil 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	Stahl	Edelstahl
Heizmantel (PV/EBR-E-H...)	Stahl	Edelstahl
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**Tabelle 4: Materialkombination der Flammensicherung**

Ausführung	A
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl
FLAMMENFILTER®	Edelstahl
Zwischenlage	Edelstahl

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**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
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie höhere Überdrücke auf Anfrage

**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
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdrücke auf Anfrage

**Tabelle 7: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN
ANSI 150 lbs RF5F	ANSI

andere Anschlüsse auf Anfrage



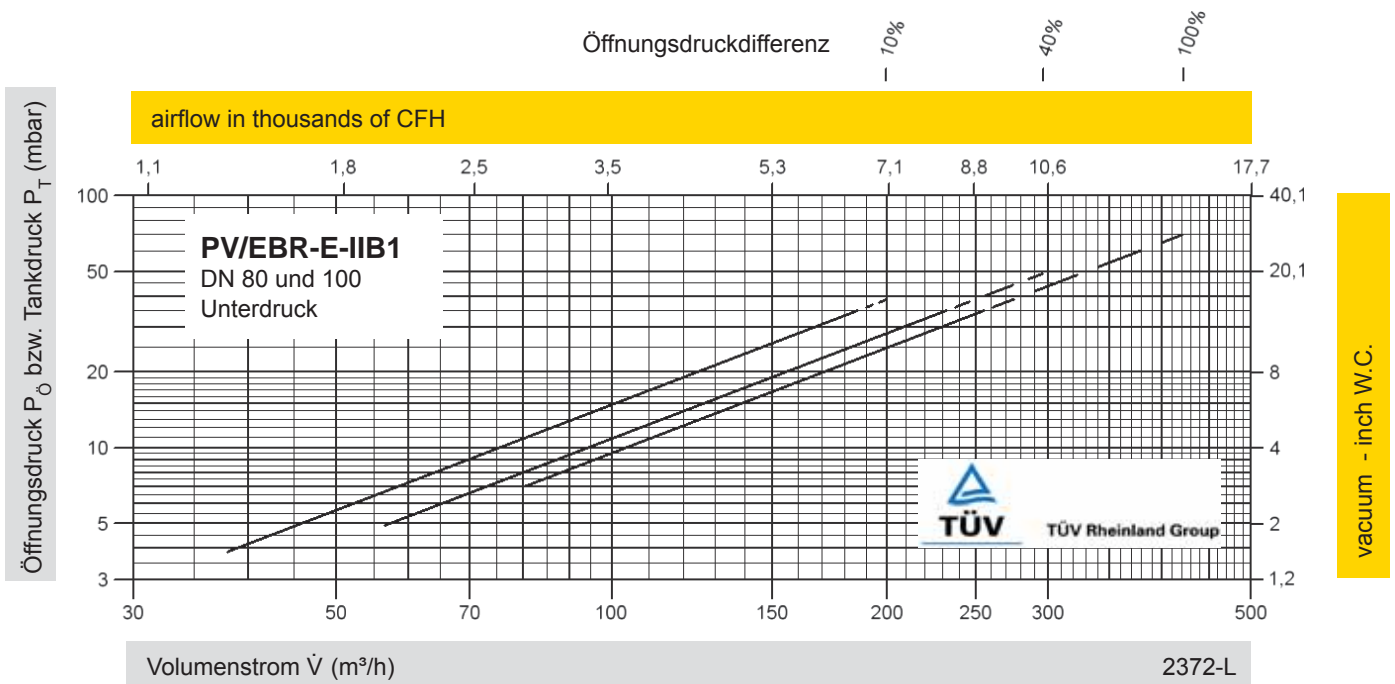
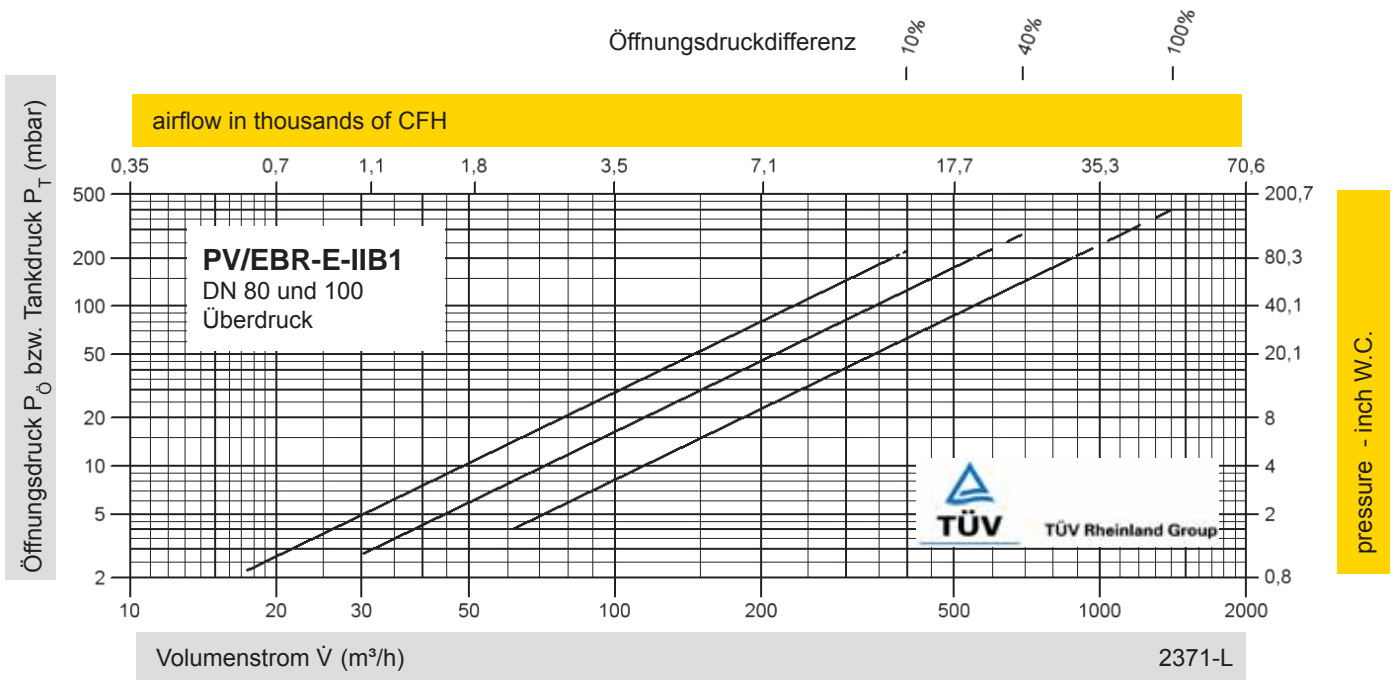
für Sicherheit und Umweltschutz



# 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  $\dot{V}$  in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar).

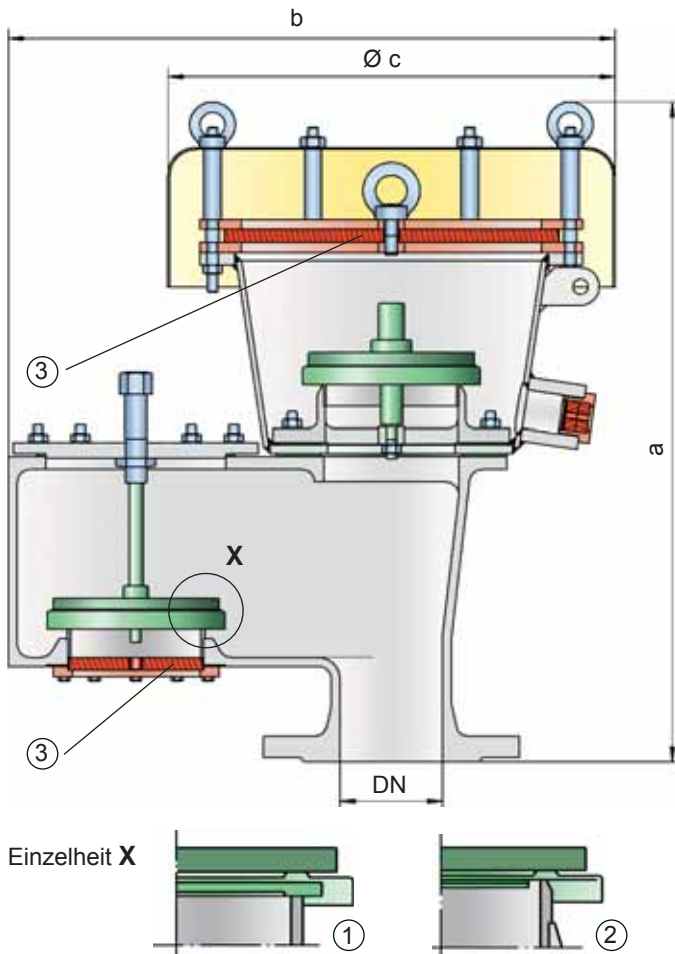
Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





## Über- und Unterdruckventil deflagrationssicher

### PROTEGO® VD/SV-AD und VD/SV-ADL



#### 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 eingeschlifftem Ventilteller (1) oder mit Luftpolderdichtung (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).

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

#### 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 80% 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 (94/9/EG)
- 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
- bestmögliche 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:

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

DN	VD/SV-AD		VD/SV-ADL	
	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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

**Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	A	B	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden. Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	
Abdeckhaube	Edelstahl	Edelstahl	
Flammensicherungen	A, B	B	

**Tabelle 4: Materialkombinationen 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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



für Sicherheit und Umweltschutz





# Über- und Unterdruckventil

## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® VD/SV-AD und VD/SV-ADL

VD/SV-AD-IIB3

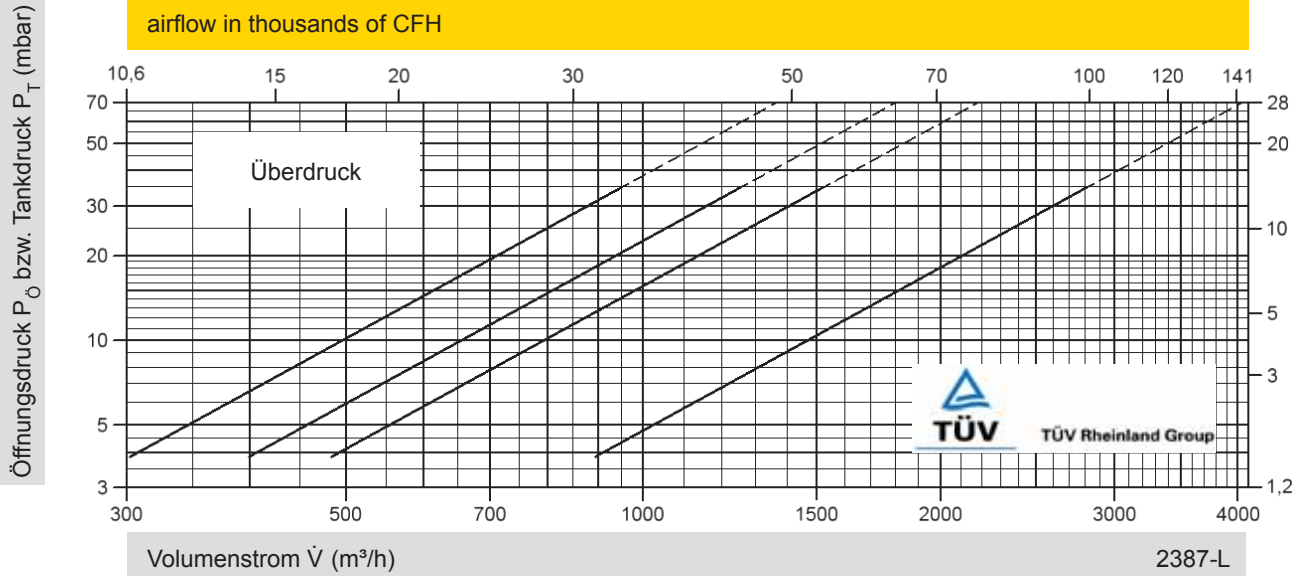
VD/SV-ADL-IIB3

DN 80 / 3"

DN 100 / 4"

DN 100 / 4"

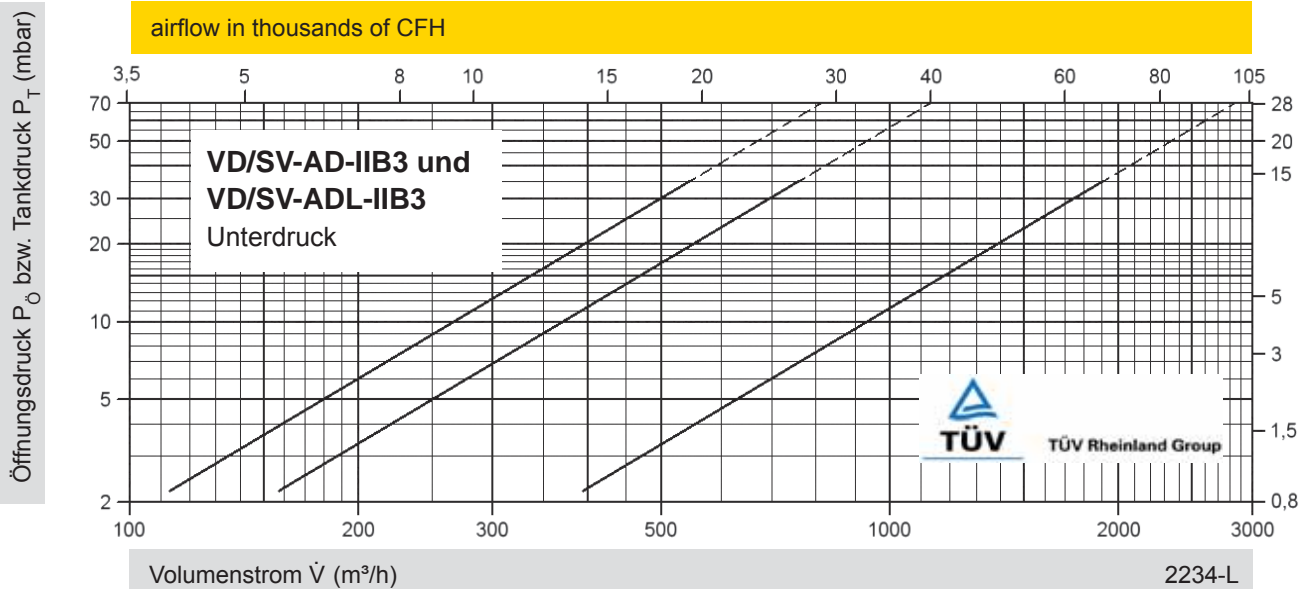
DN 150 / 6"



DN 80 / 3"

DN 100 / 4"

DN 150 / 6"



Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m<sup>3</sup>/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.



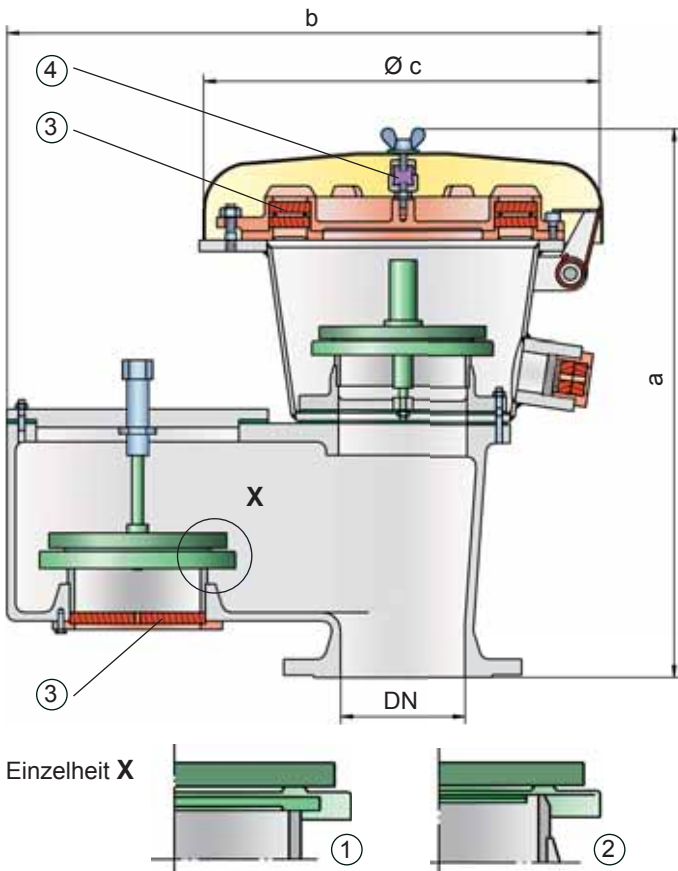




## Über- und Unterdruckventil

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 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).

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### Besondere Merkmale und Vorteile

- extreme Dichtheit und damit geringstmögliche Produktverluste und reduzierte Umweltbelastungen
- Ansprechdruck nahe beim Öffnungsdruck, dadurch optimale Druckhaltung im System
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar (94/9/EG)
- 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

- 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
≥ 0,65 mm	IIB3	C

Sonderabnahmen auf Anfrage

**Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	A	B
Gehäuse	Stahl	Edelstahl
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl
Dichtung	PTFE	PTFE
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl
Flammensicherungen	A	A

Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden.

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**Tabelle 4: Materialkombination der Flammensicherungen**

Ausführung	A
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl
FLAMMENFILTER®	Edelstahl

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**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
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie höhere Drücke auf Anfrage

**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
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE

Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdrücke auf Anfrage

**Tabelle 7: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN
ANSI 150 lbs RFSS	ANSI

andere Anschlüsse auf Anfrage



für Sicherheit und Umweltschutz

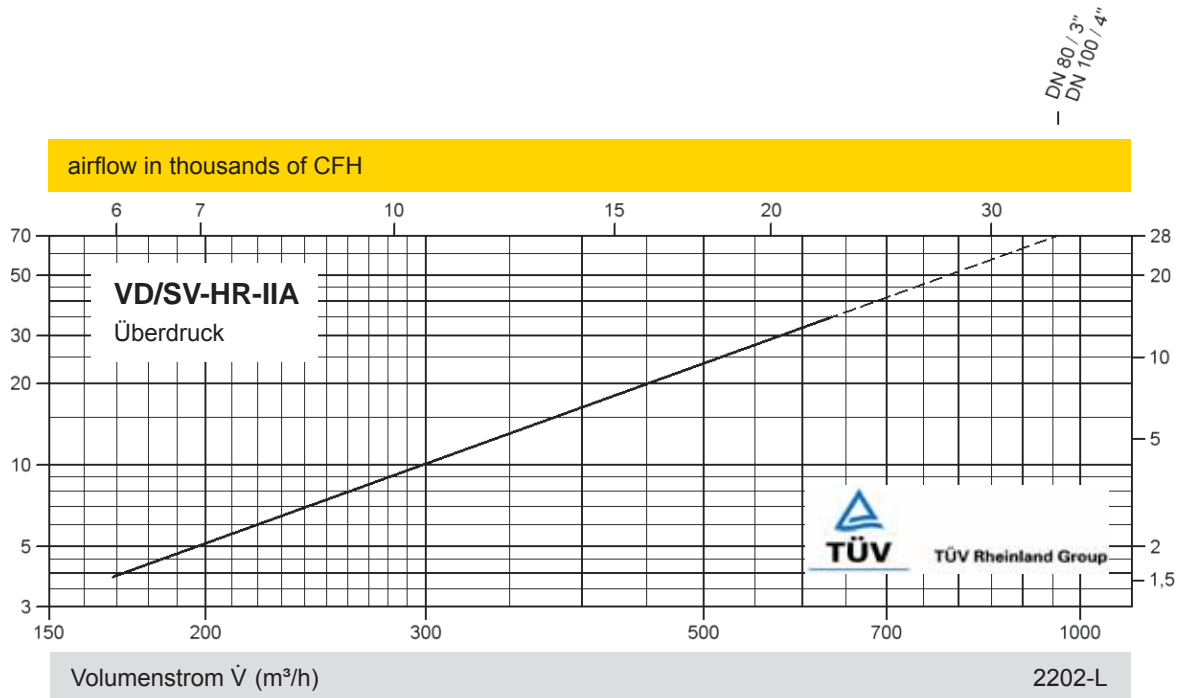


# Über- und Unterdruckventil

## Volumenstromdiagramme

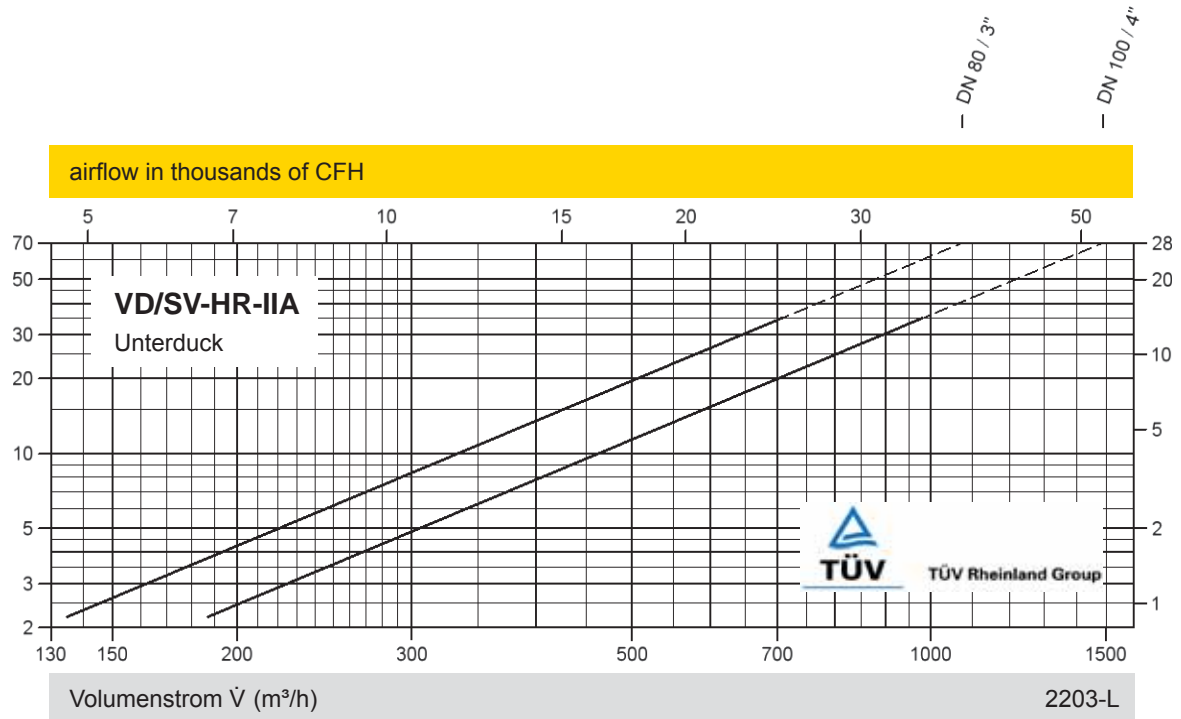
### PROTEGO® VD/SV-HR

Öffnungsdruck  $P_O$  bzw. Tankdruck  $P_T$  (mbar)



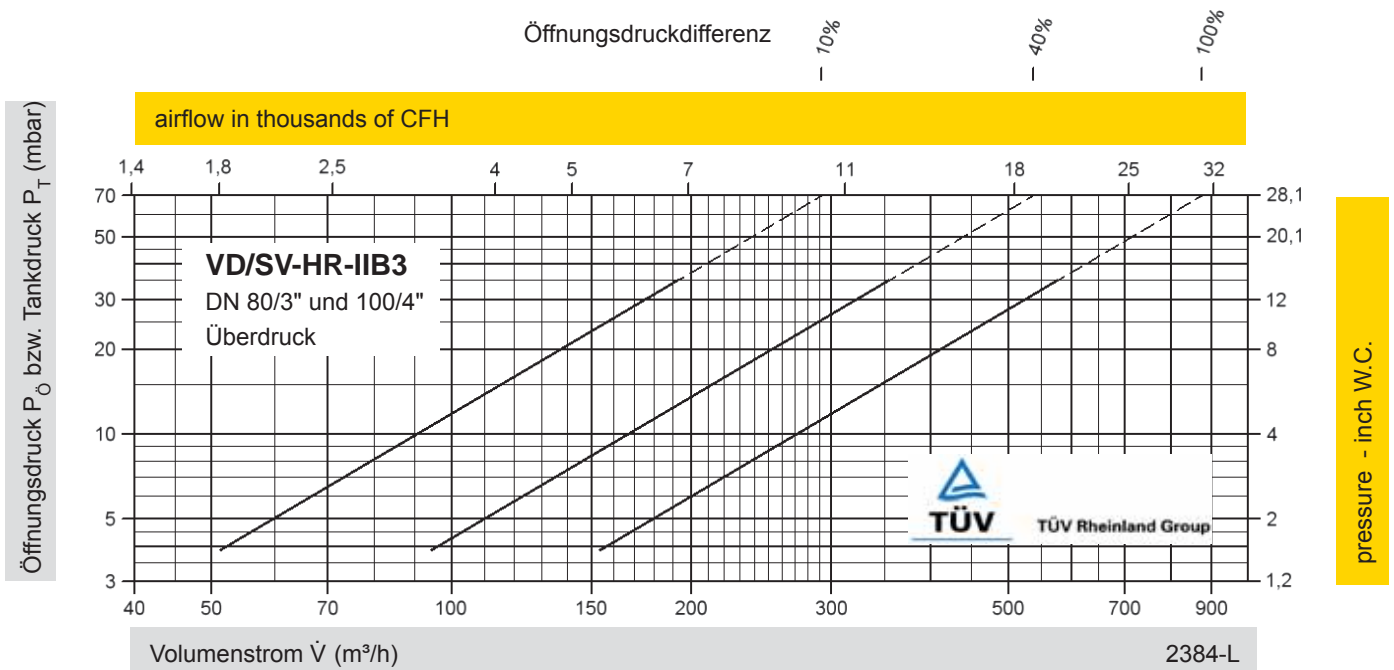
pressure - inch W.C.

Öffnungsdruck  $P_O$  bzw. Tankdruck  $P_T$  (mbar)



vacuum - inch W.C.

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.



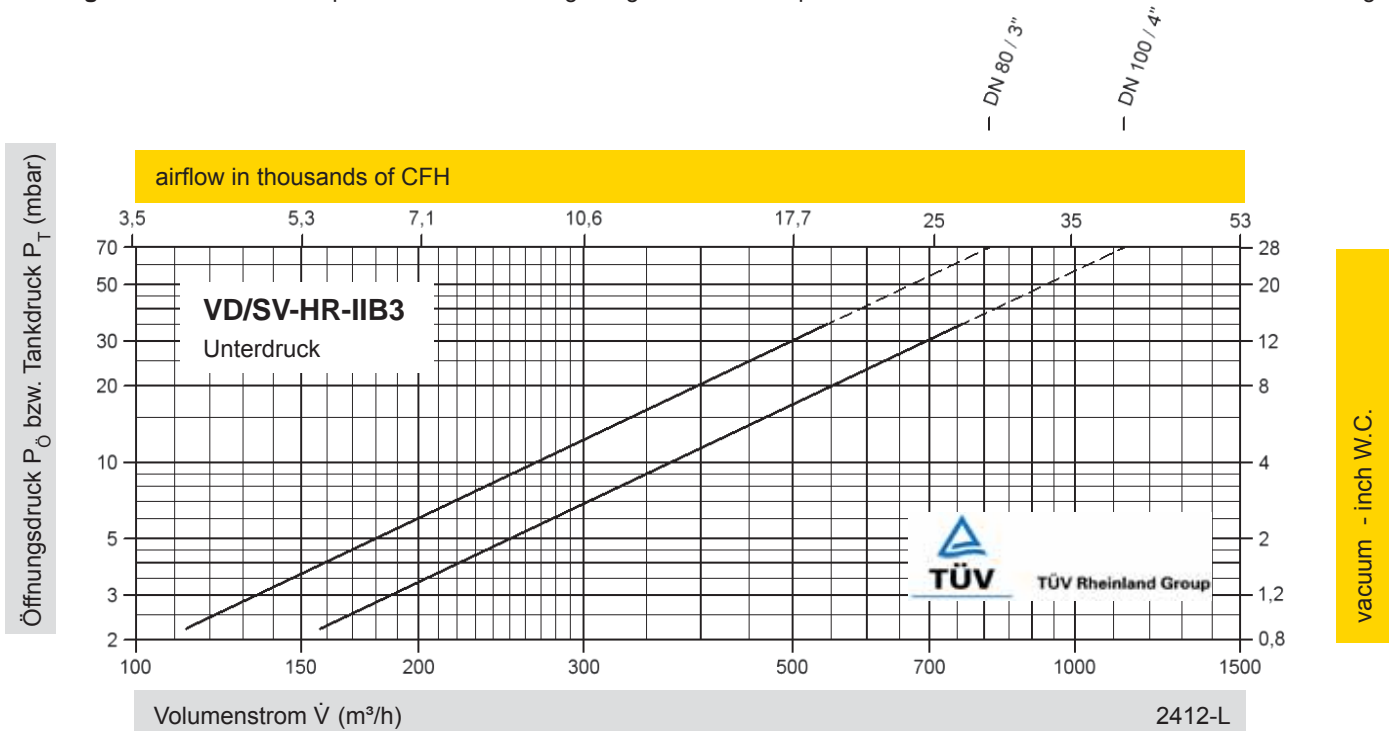
**Hinweis**

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

**Ansprechdruck** = das Ventil beginnt unter Betriebsbedingungen zu öffnen

**Öffnungsdruck** = Ansprechdruck + Öffnungsdruckdifferenz

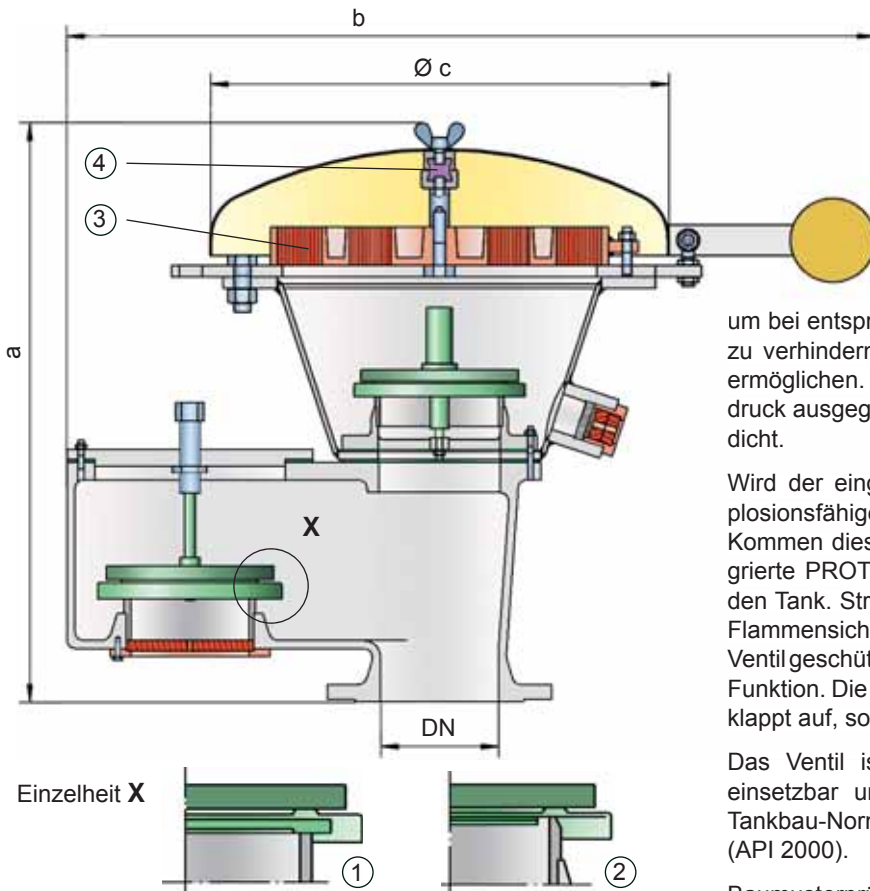
**Öffnungsdruckdifferenz %** = prozentuale Drucksteigerung nach dem Ansprechen bis zum Erreichen der erforderlichen Leistung





## 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 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).

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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 80% 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 (94/9/EG)
- 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



- 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-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)	
> 0,90 mm	IIA	D	Sonderabnahmen auf Anfrage

**Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	A	B	
Gehäuse	Stahl	Edelstahl	Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden. Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	PTFE	PTFE	
Abdeckhaube	Stahl	Edelstahl	
Flammensicherungen	A, B	A	

**Tabelle 4: Materialkombination 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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	
ANSI 150 lbs RFSS	ANSI	andere Anschlüsse auf Anfrage



für Sicherheit und Umweltschutz

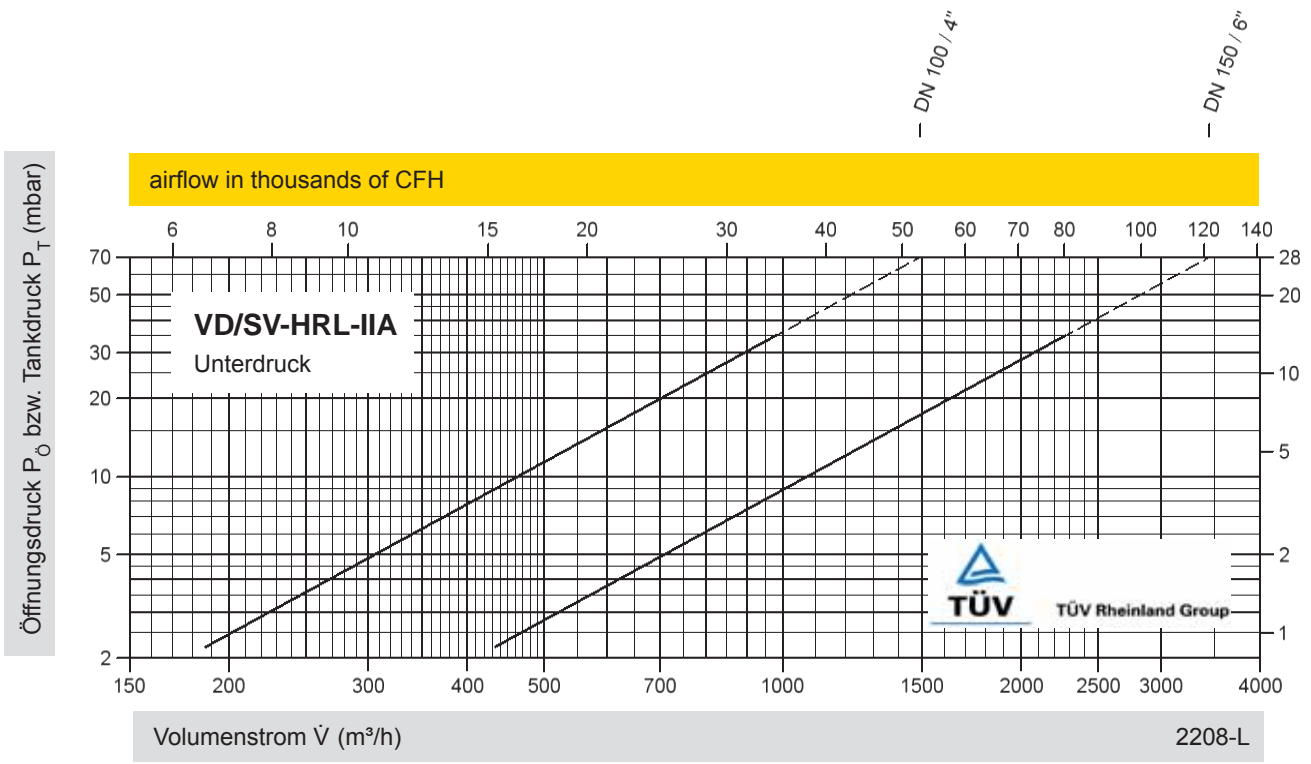
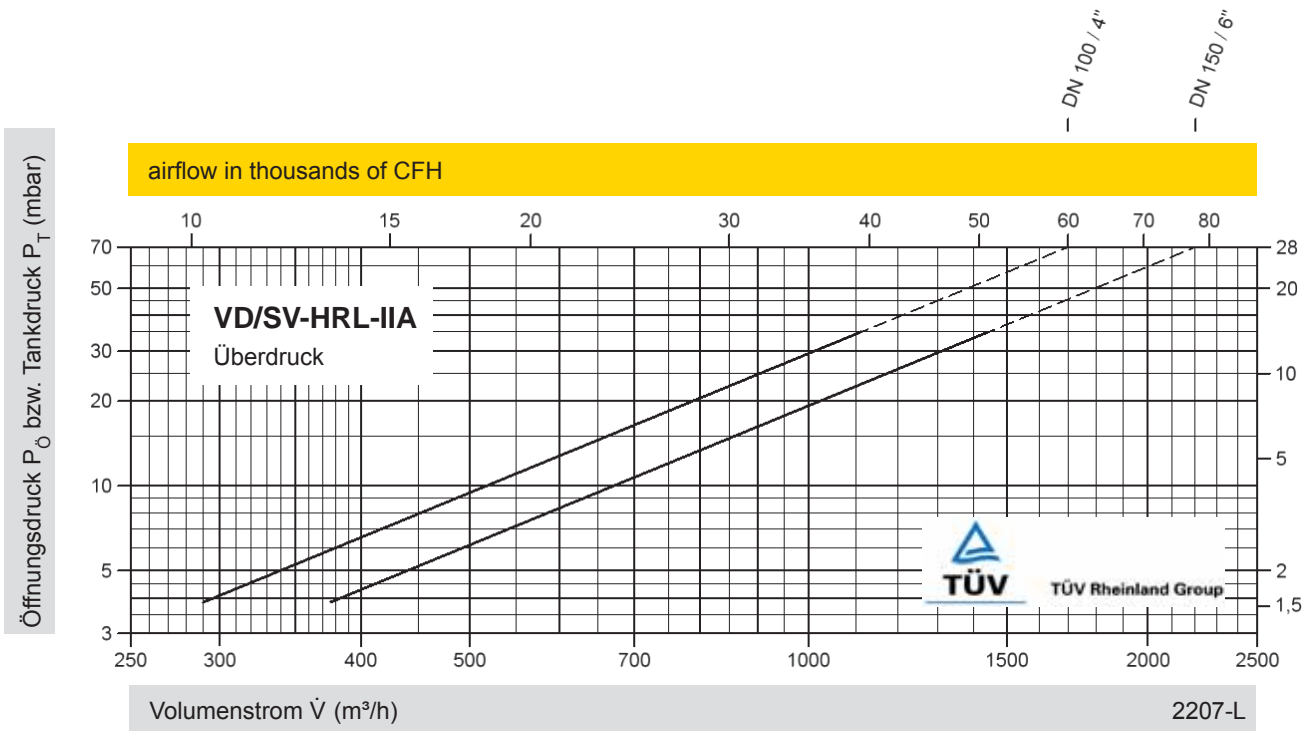




# Über- und Unterdruckventil

## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® VD/SV-HRL



Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m<sup>3</sup>/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.

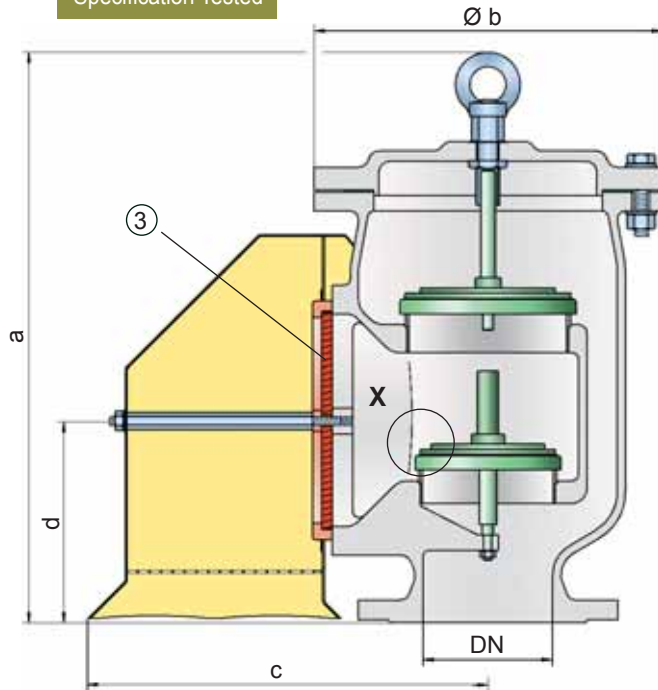




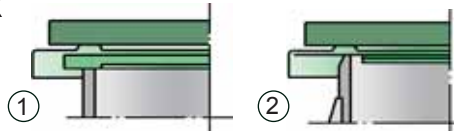
# Über- und Unterdruckventil deflagrationssicher

PROTEGO® VD/TS

FM Approvals  
Specification Tested



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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

## 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 80% oder 100%-Technologie arbeiten
- Führung der Ventilteller innerhalb des Gehäuses und damit Schutz vor Witterungseinflüssen
- als Schutzsystem nach ATEX im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar (94/9/EG)
- 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 Grundauführung **VD/TS-**

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"	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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

**Tabelle 3: Angabe der max. Betriebstemperatur**

≤ 60°C	höhere Betriebstemperaturen auf Anfrage
T60	Tmaximal zulässige Betriebstemperatur in °C

**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	Aluminium	Aluminium	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	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl	Hastelloy	
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	Sonderwerkstoffe sowie höhere Druckeinstellungen auf Anfrage
Druckstufe (mbar)	+3,5 bis +5,0	>+5,0 bis +14	>+14 bis +35	
Ventilteller	Titan	Hastelloy	Hastelloy	
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	
Gewicht	Hastelloy	Hastelloy	Hastelloy	



für Sicherheit und Umweltschutz



# Über- und Unterdruckventil

deflagrationssicher

PROTEGO® VD/TS

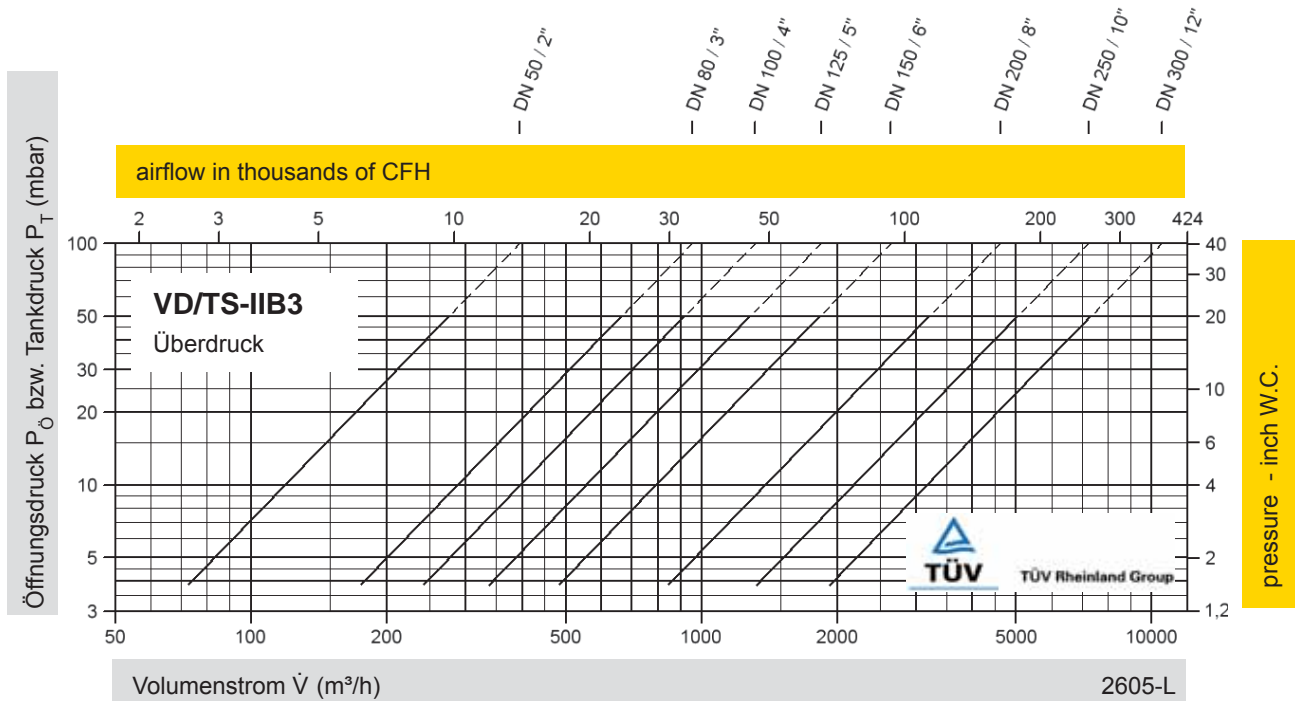
**FM Approvals**  
Specification Tested

**Tabelle 7: Auswahl Material Unterdruckventilteller**

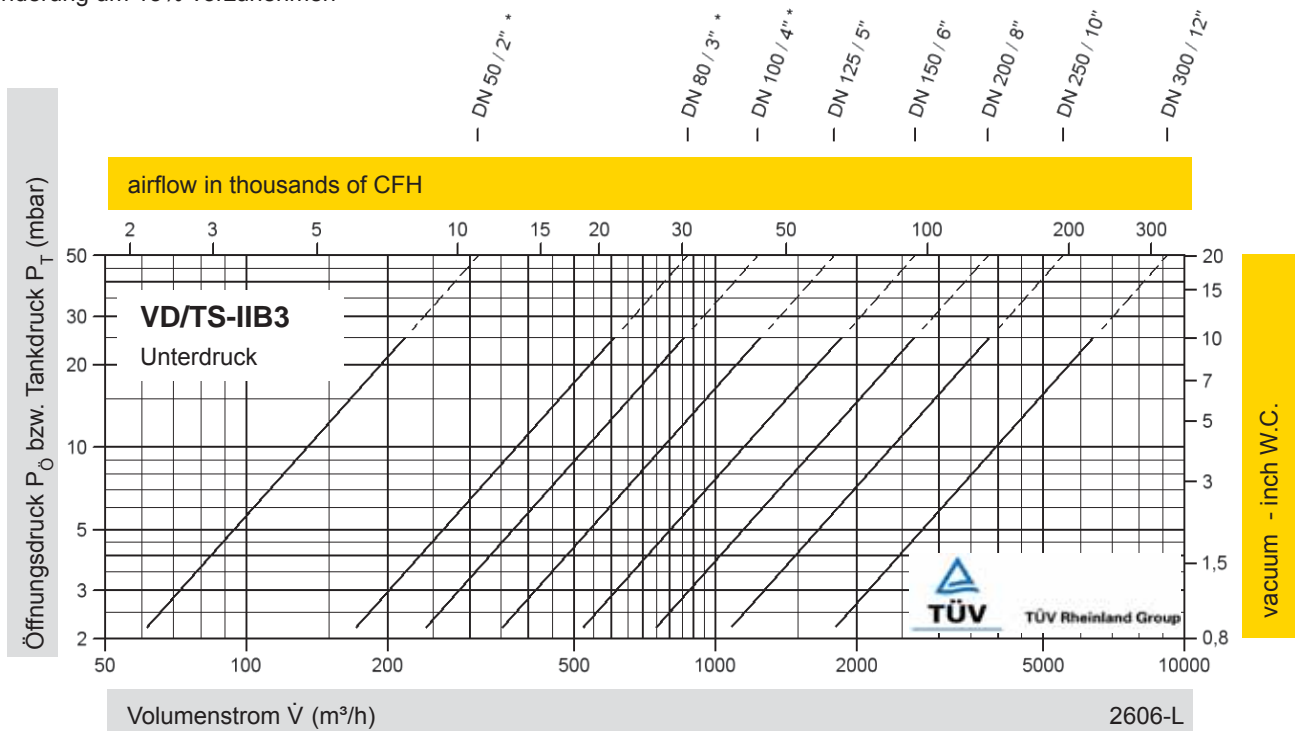
Ausführung	A	B	C	E	F	G
Druckstufe (mbar)	-2,0 bis -3,5	<-3,5 bis -14	<-14 bis -25	<-14 bis -25	-2,0 bis -3,5	<-3,5 bis -14
Ventilteller	Aluminium	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Titan	Hastelloy
Abdichtung	FEP	FEP	metallisch	PTFE	FEP	FEP
Gewicht	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Edelstahl	Hastelloy	Hastelloy
Ausführung	H	Sonderwerkstoffe sowie höhere Unterdruckeinstellungen auf Anfrage				
Druckstufe (mbar)	<-14 bis -25					
Ventilteller	Hastelloy					
Abdichtung	metallisch					
Gewicht	Hastelloy					

**Tabelle 8: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



\* bei Ansprechüberdrücken von +22 bis +50 mbar ist auf der Unterdruckseite eine Volumenstromabminderung um 15% vorzunehmen



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

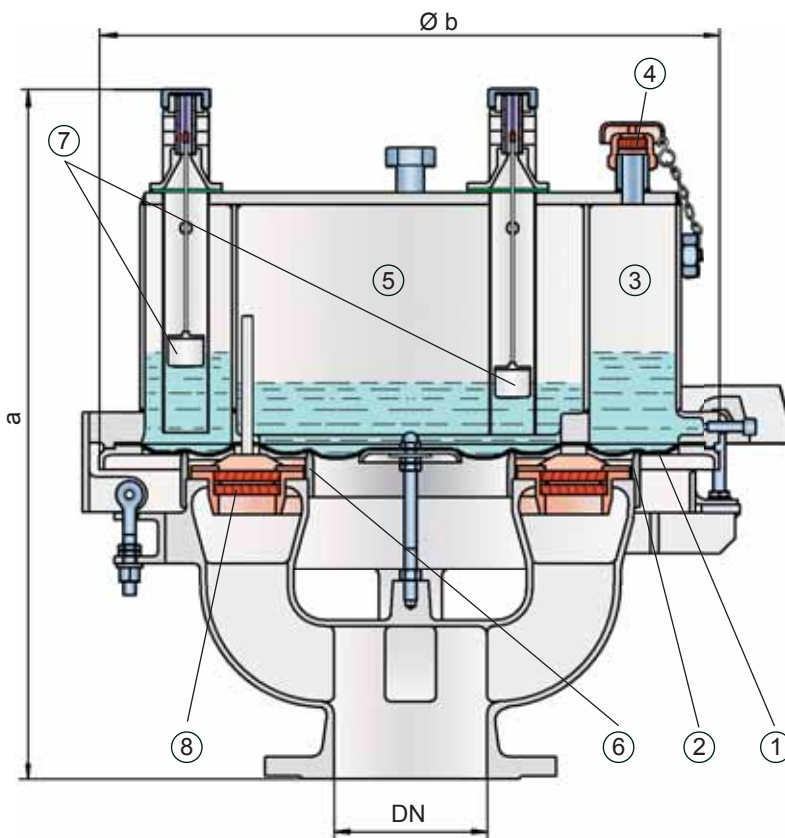
Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m³/h bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.





## Über- und Unterdruckmembranventil deflagrations- und dauerbrandsicher

PROTEGO® UB/SF



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 flammendurchschlagsichere Druckausgleichsöffnung (4) mit der Umgebung. 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 einen durch eine atmosphärische Deflagration hervorgerufenen Flammendurchschlag in den Tank.

### 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 oder niedrigere 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 Membranventil PROTEGO® UB/SF 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 des Typs PROTEGO® UB/SF ist für Stoffe der Explosionsgruppe IIB3 verfügbar.



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).

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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 (94/9/EG) 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.

### 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 **UB/SF - 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"	100 / 4"	150 / 6"
a	bis +28 mbar	615	645	680
a	> +28 mbar	765	795	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	



für Sicherheit und Umweltschutz



## Über- und Unterdruckmembranventil deflagrations- und dauerbrandsicher

### PROTEGO® UB/SF

**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/SF-H-...)	Edelstahl	Edelstahl	
Ventilsitze	Edelstahl	Edelstahl	
Dichtung	FPM	PTFE	
Membrane	A, B	A, B	
Flammensicherung	C	C	

**Tabelle 4: Auswahl Material Membrane**

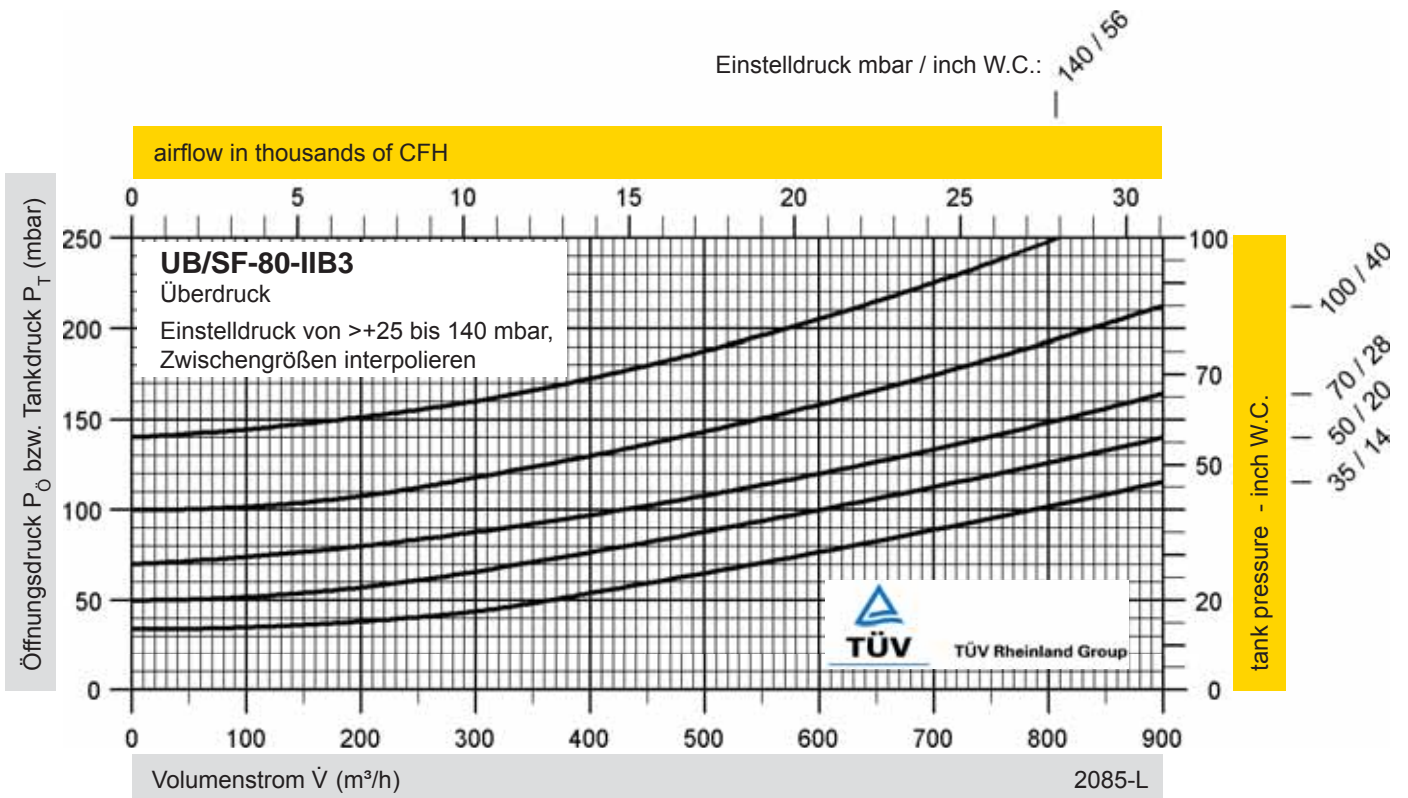
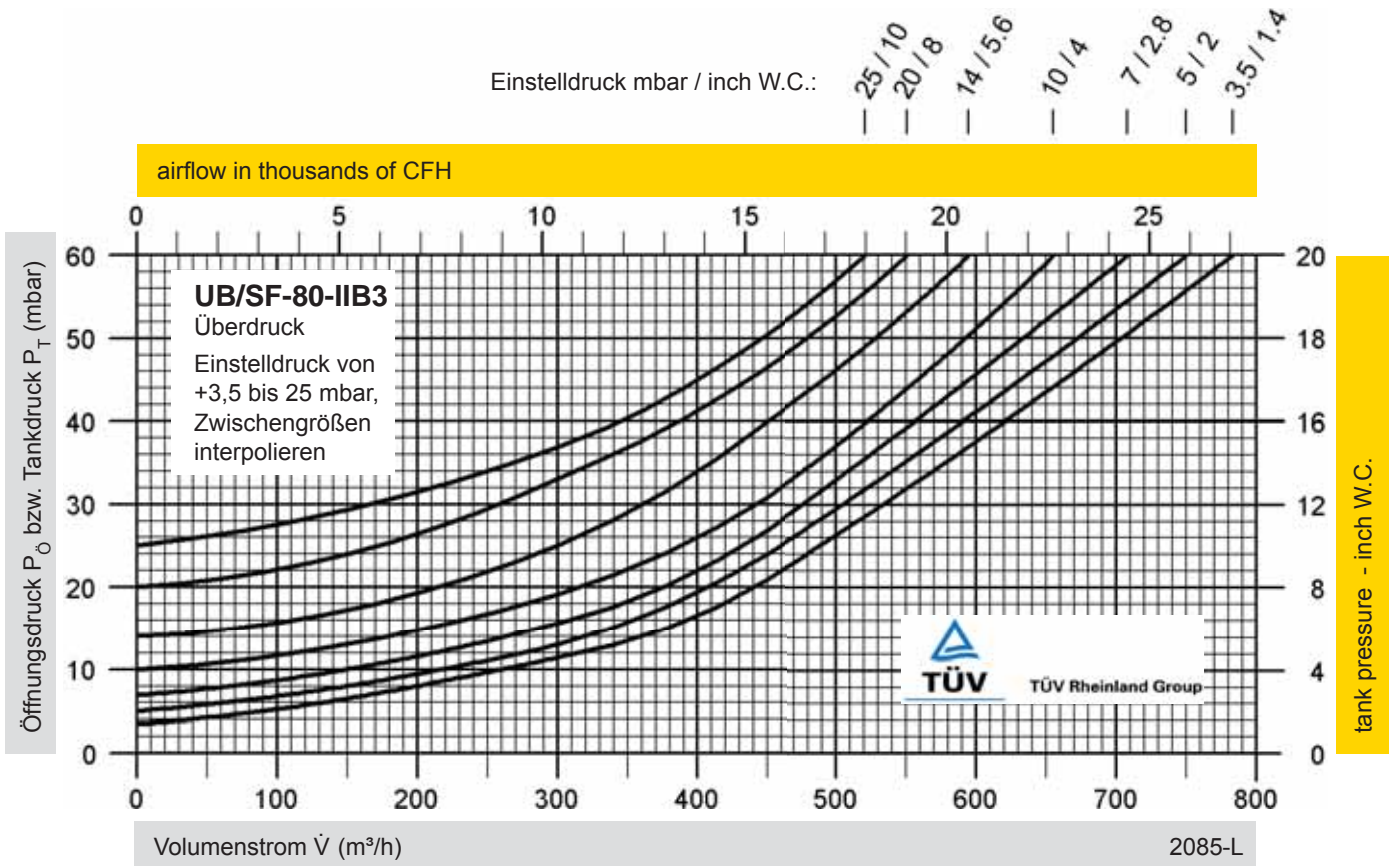
Ausführung	A	B	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Membrane	FPM	FEP	

**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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	



Dieses Volumenstromdiagramm ist 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.



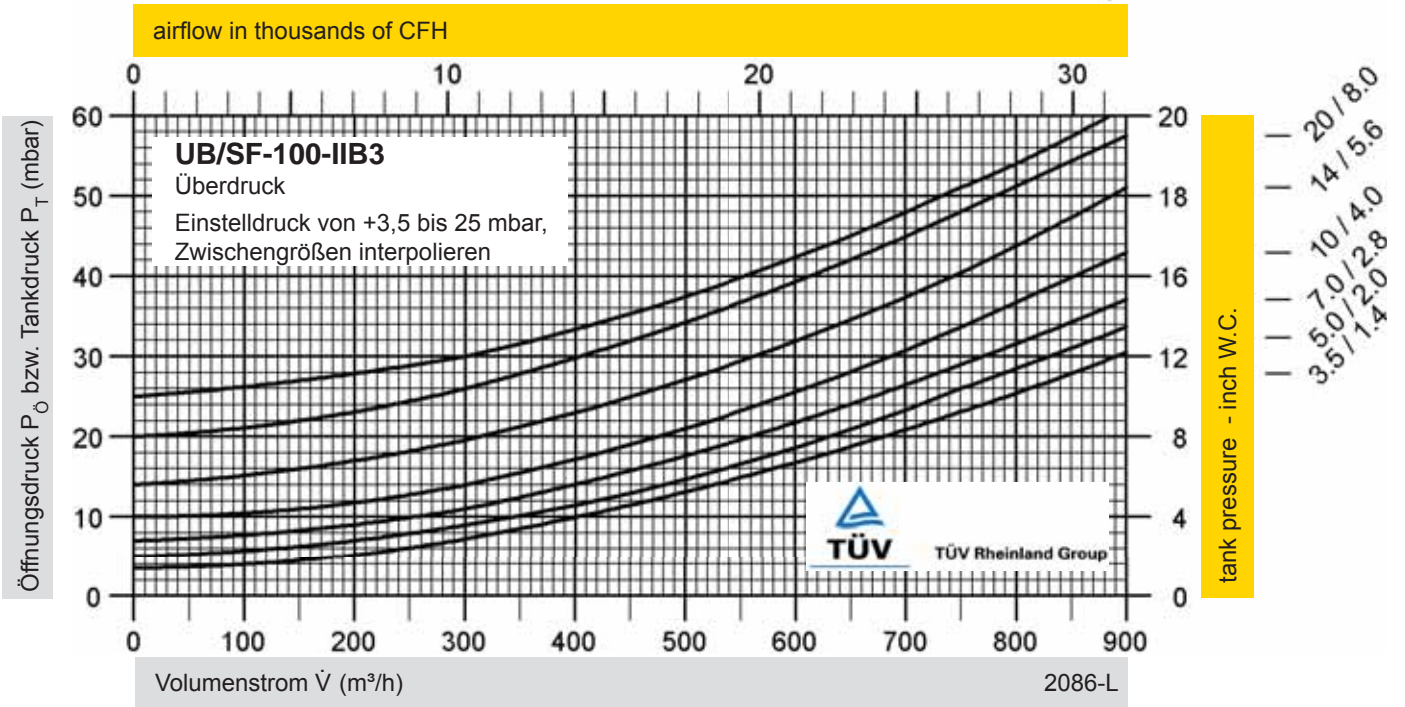


# Über- und Unterdruckmembranventil

## Volumenstromdiagramme - Überdruck

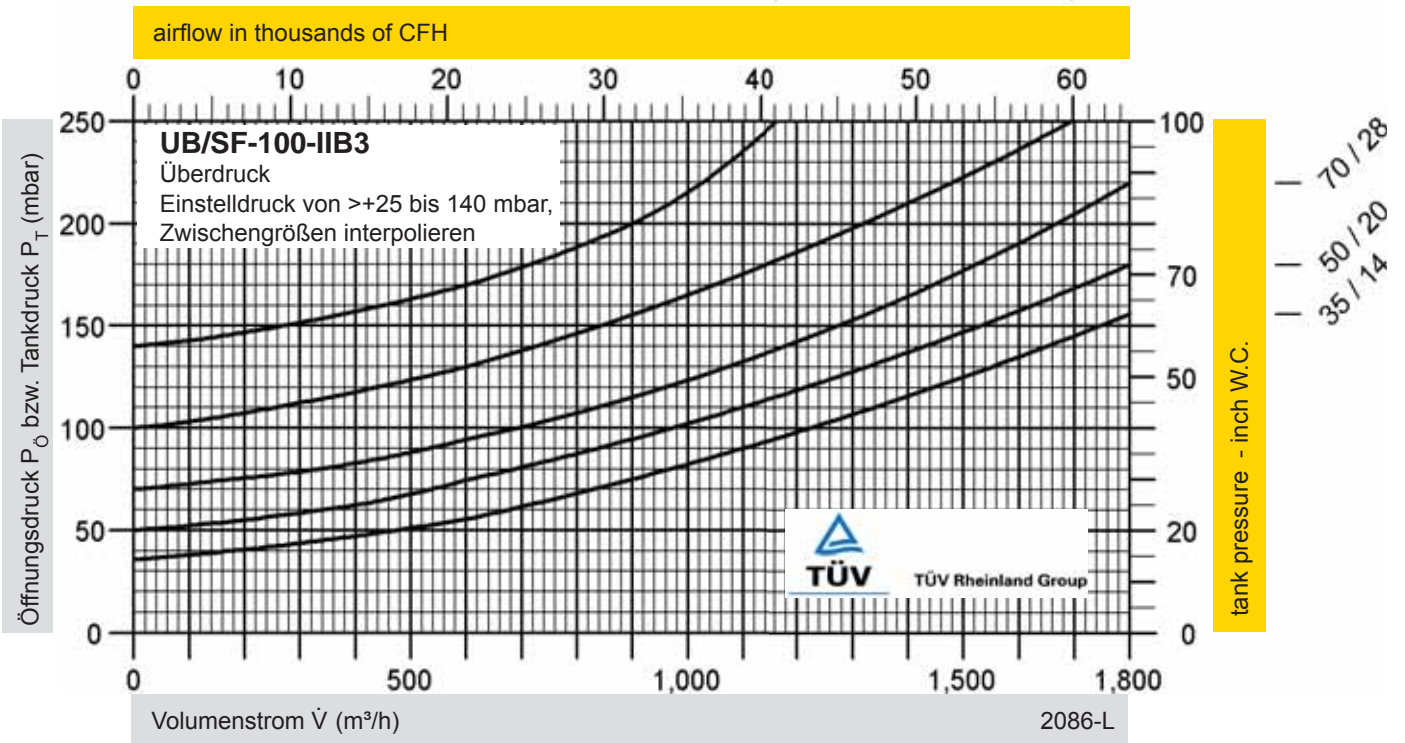
### PROTEGO® UB/SF-100

Einstelldruck mbar / inch W.C.: 25 / 10



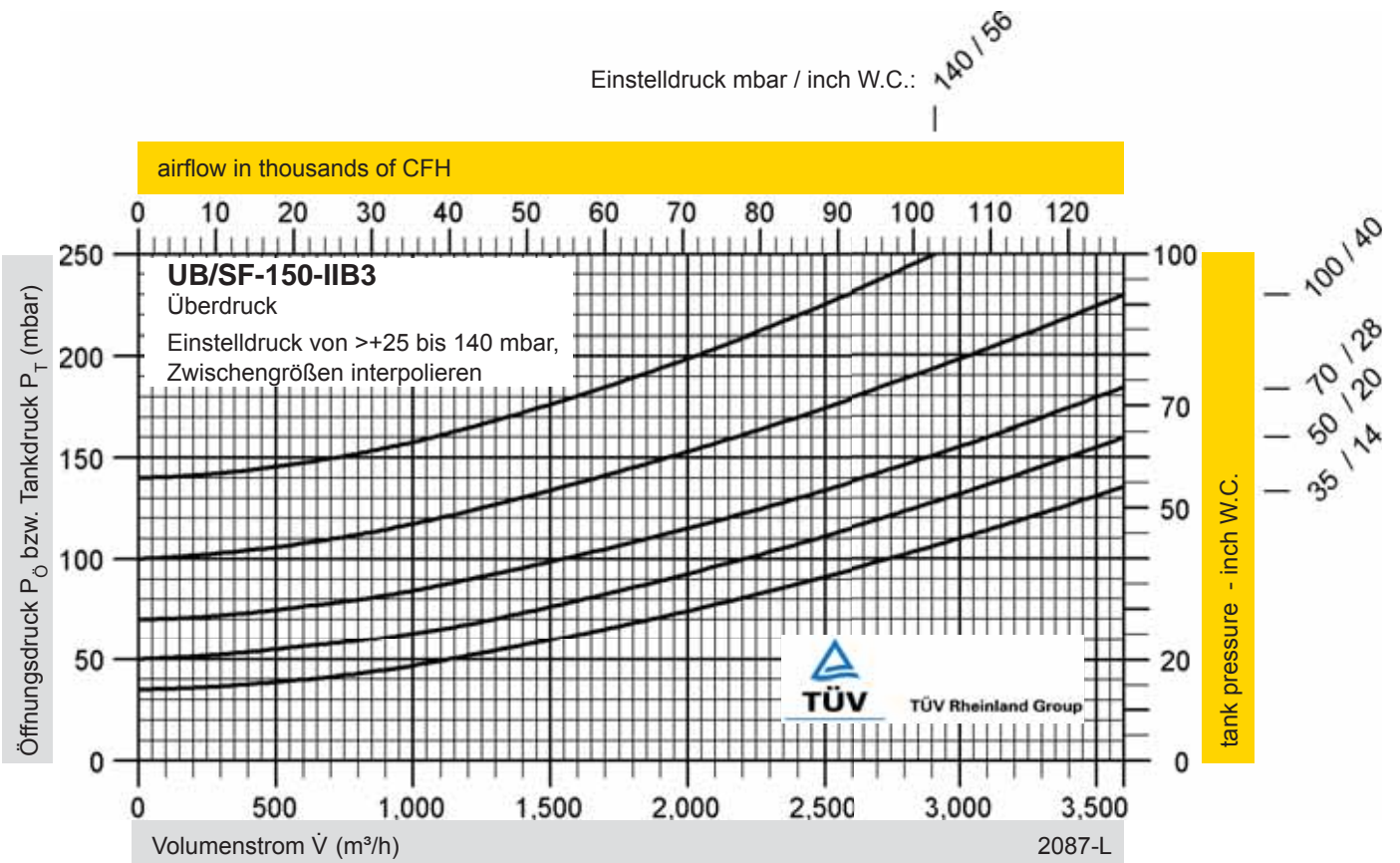
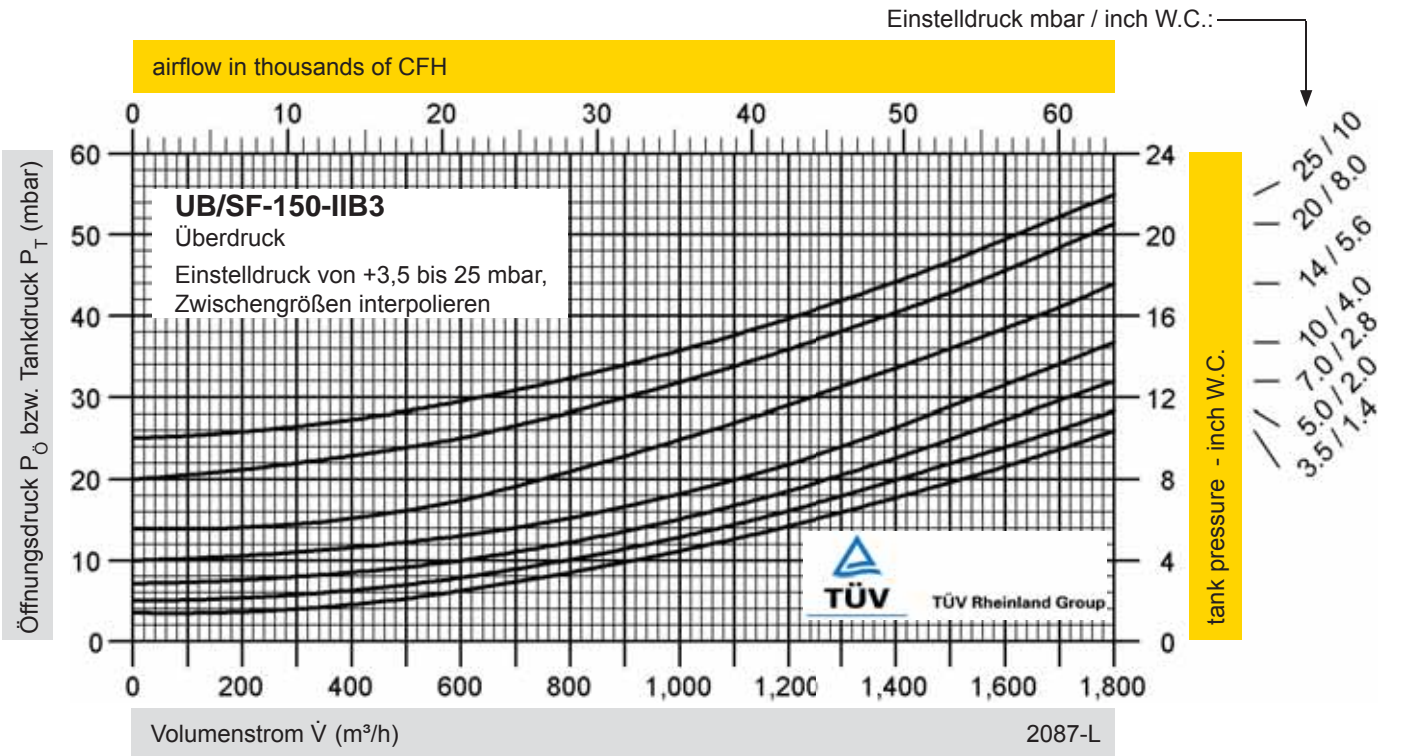
Einstelldruck mbar / inch W.C.: 140 / 56

Einstelldruck mbar / inch W.C.: 100 / 40



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.



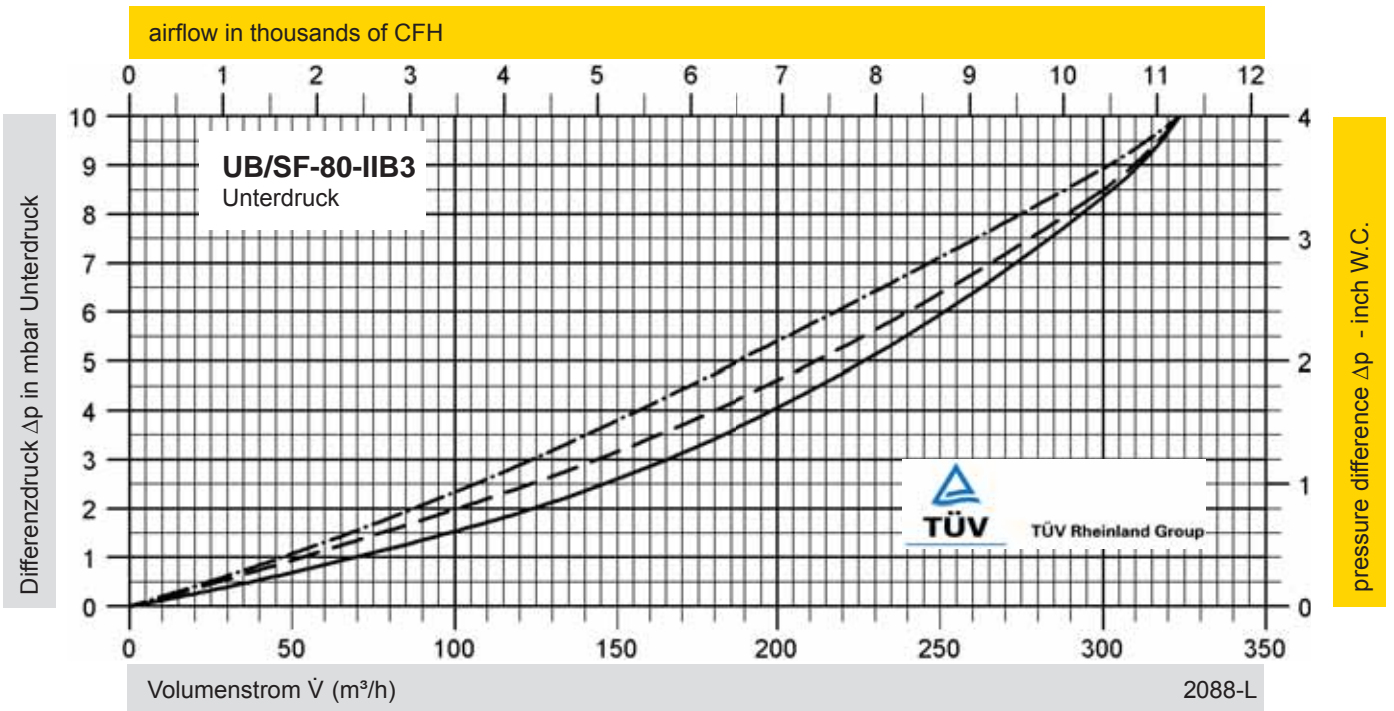




# Über- und Unterdruckmembranventil

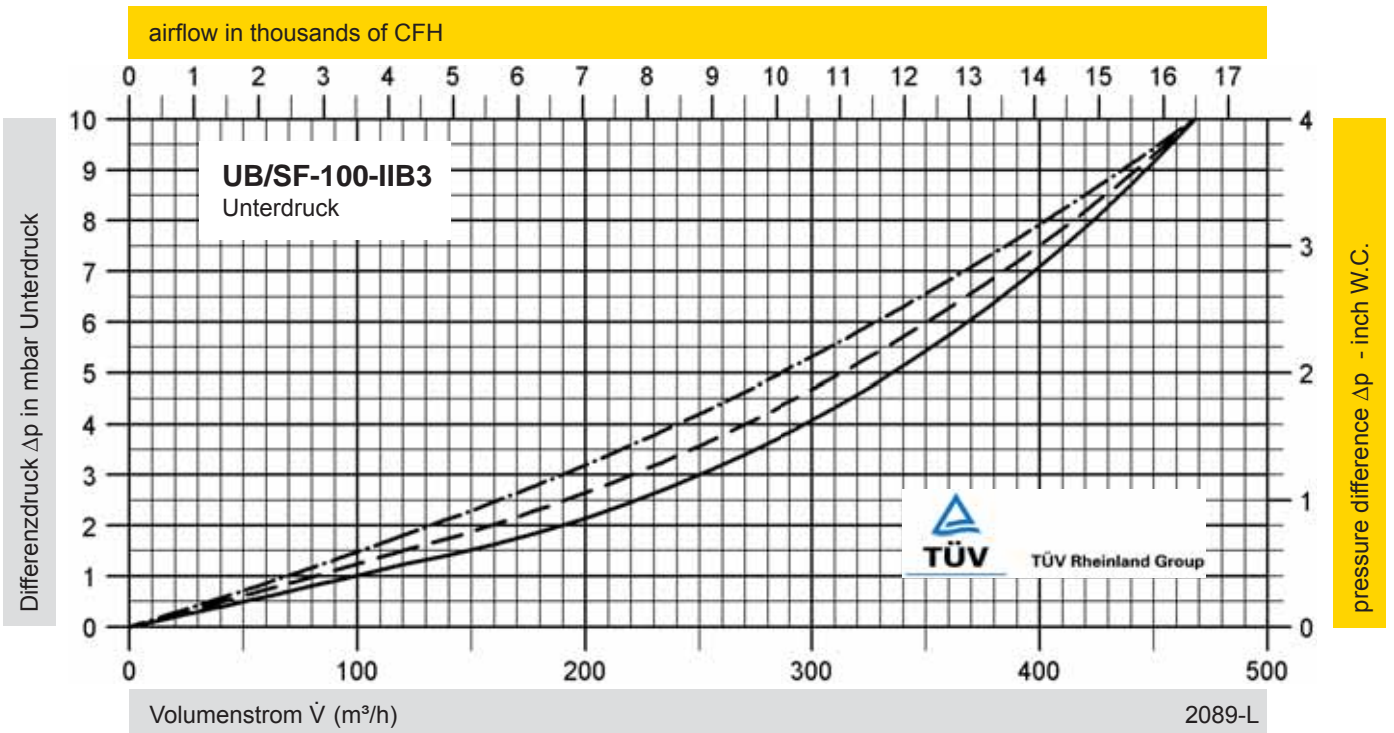
## Volumenstromdiagramme - Unterdruck

### PROTEGO® UB/SF-80 und 100

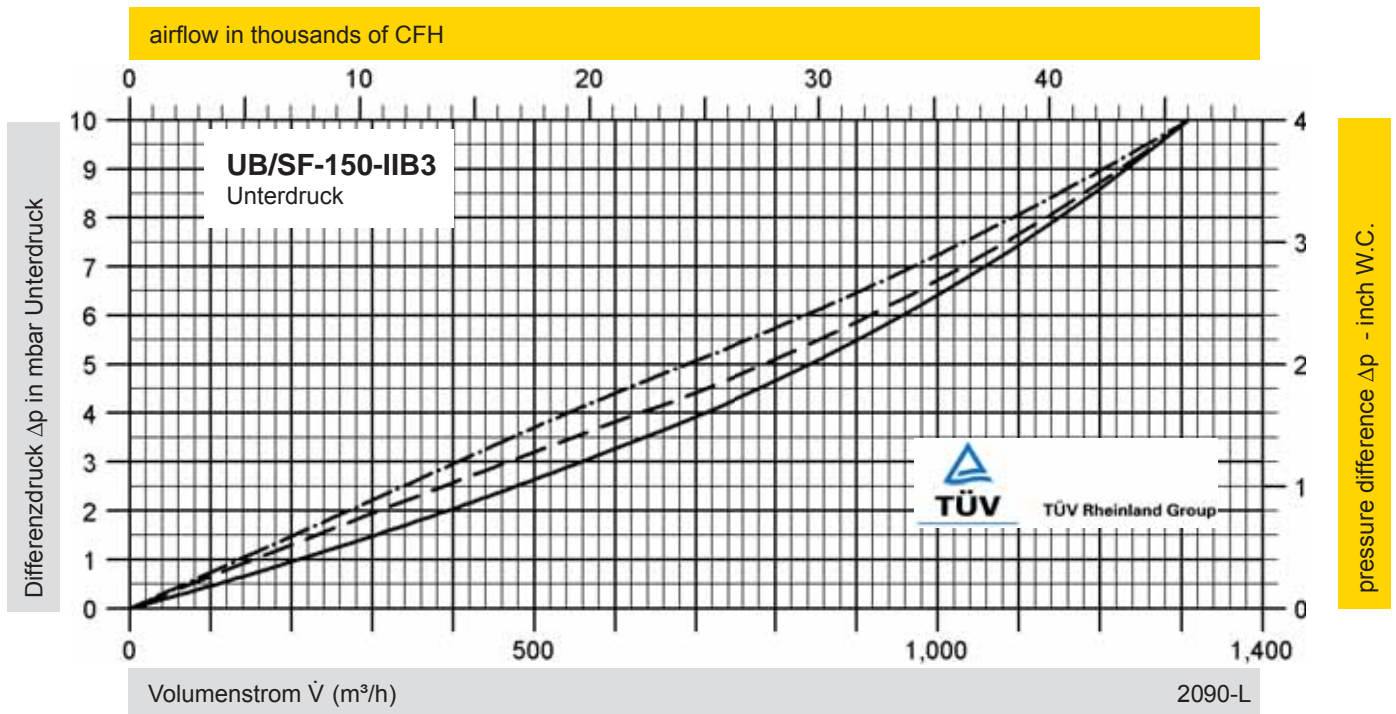


Differenzdruck = max. zulässiger Unterdruck - Einstelldruck

- 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  $\dot{V}$  in  $m^3/h$  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

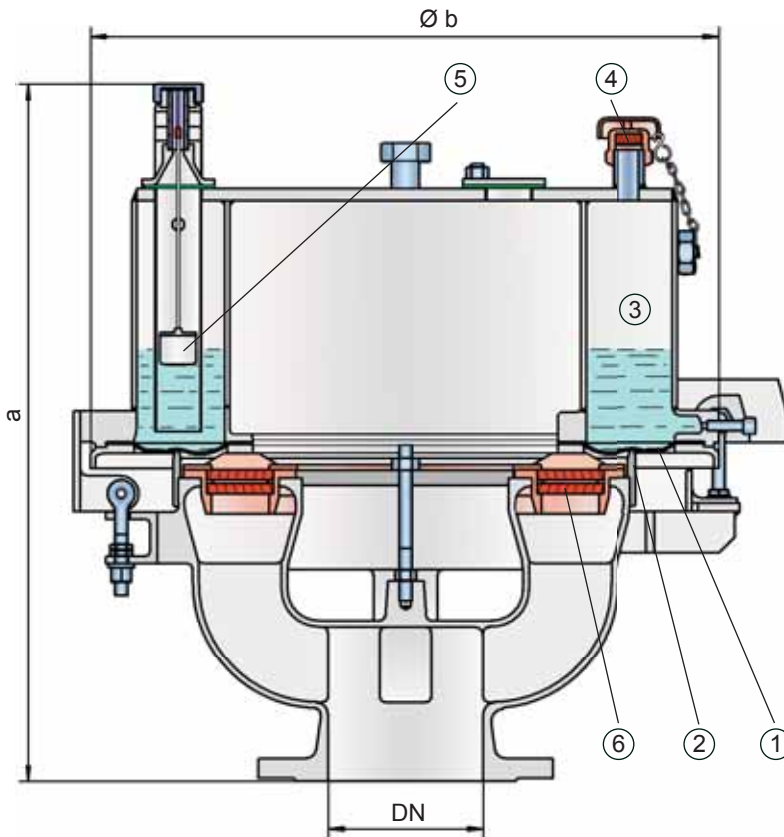
- Einstelldruck:
- $\leq -5$  mbar
  - - -  $> -5$  mbar bis  $\leq -7$  mbar
  - · - · -  $> -7$  mbar bis  $\leq -35$  mbar





## 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 flammendurchschlagsichere Druckausgleichsöffnung (4) mit der Umgebung. 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.

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).

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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.

## 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 (94/9/EG) 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.

## 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 Grundauführung UB/DF -

Überdruckmembranventil mit Heizschlange UB/DF -  (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: Maßstabelle**

Abmessungen in mm

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

DN	Überdruck	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"
a	bis +28 mbar	615	645	680
a	> +28 mbar	765	795	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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	



für Sicherheit und Umweltschutz



# Überdruckmembranventil

deflagrations- und dauerbrandsicher

**PROTEGO® UB/DF**

**Tabelle 3: Materialauswahl für Gehäuse**

Ausführung	C	D
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

Gehäuse können auch mit ECTFE-Beschichtung geliefert werden  
Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**Tabelle 4: Auswahl Material Membrane**

Ausführung	A	B
Membrane	FPM	FEP

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**Tabelle 5: Materialkombinationen der Flammensicherung**

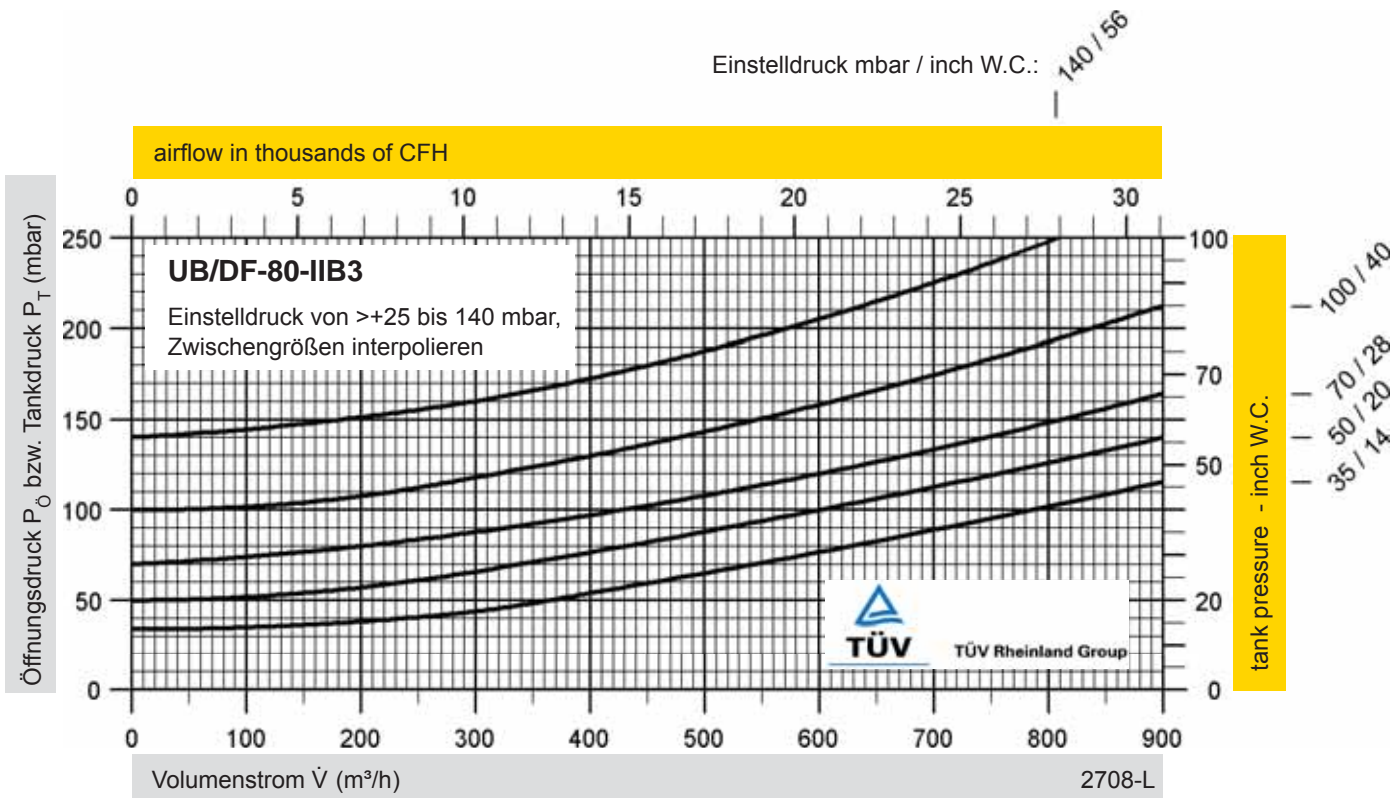
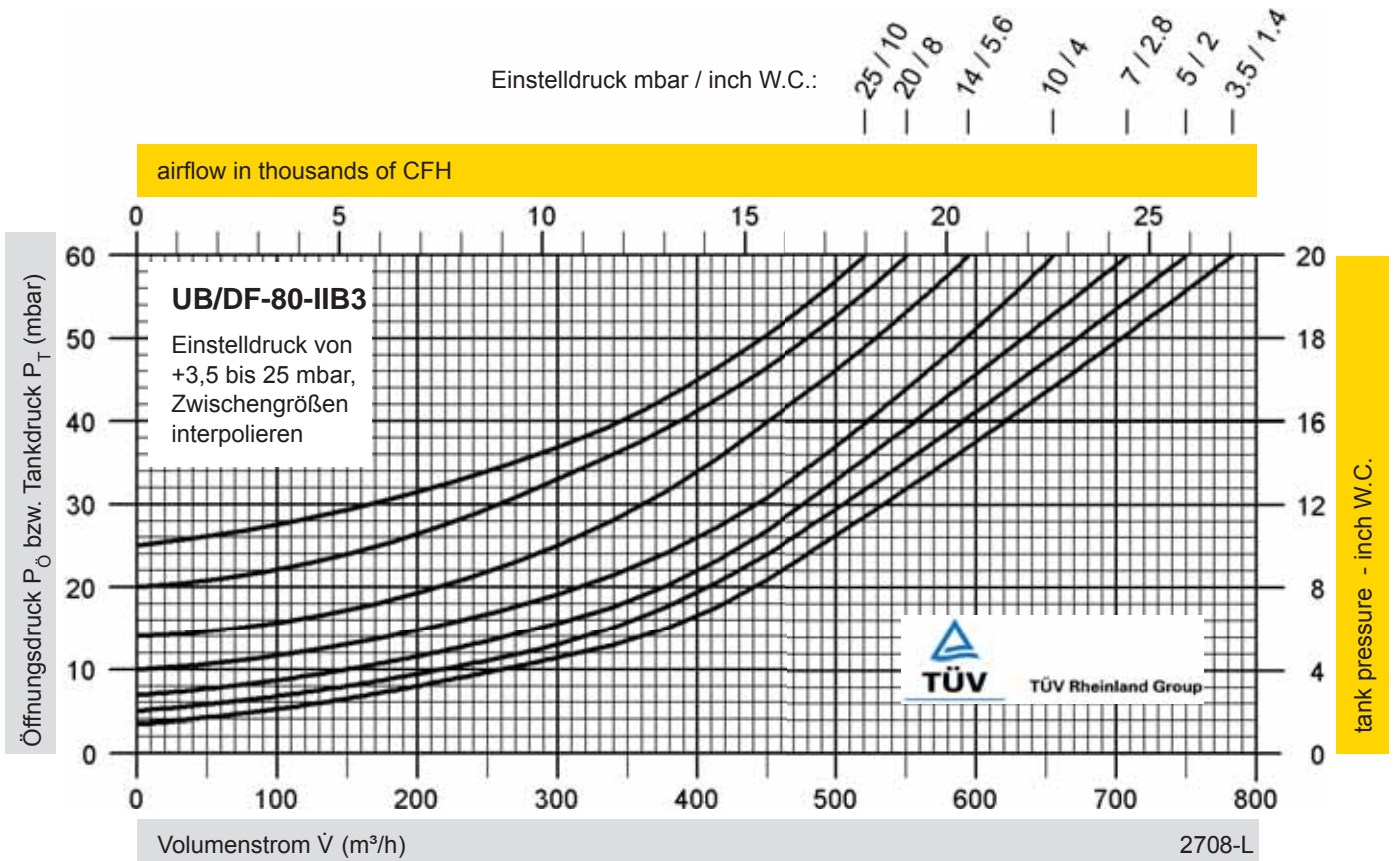
Ausführung	C
FLAMMENFILTER® Käfig	Edelstahl
FLAMMENFILTER®	Edelstahl
Zwischenlage	Edelstahl

Sonderwerkstoffe auf Anfrage

**Tabelle 6: Flanschanschlussart**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI

andere Anschlüsse auf Anfrage



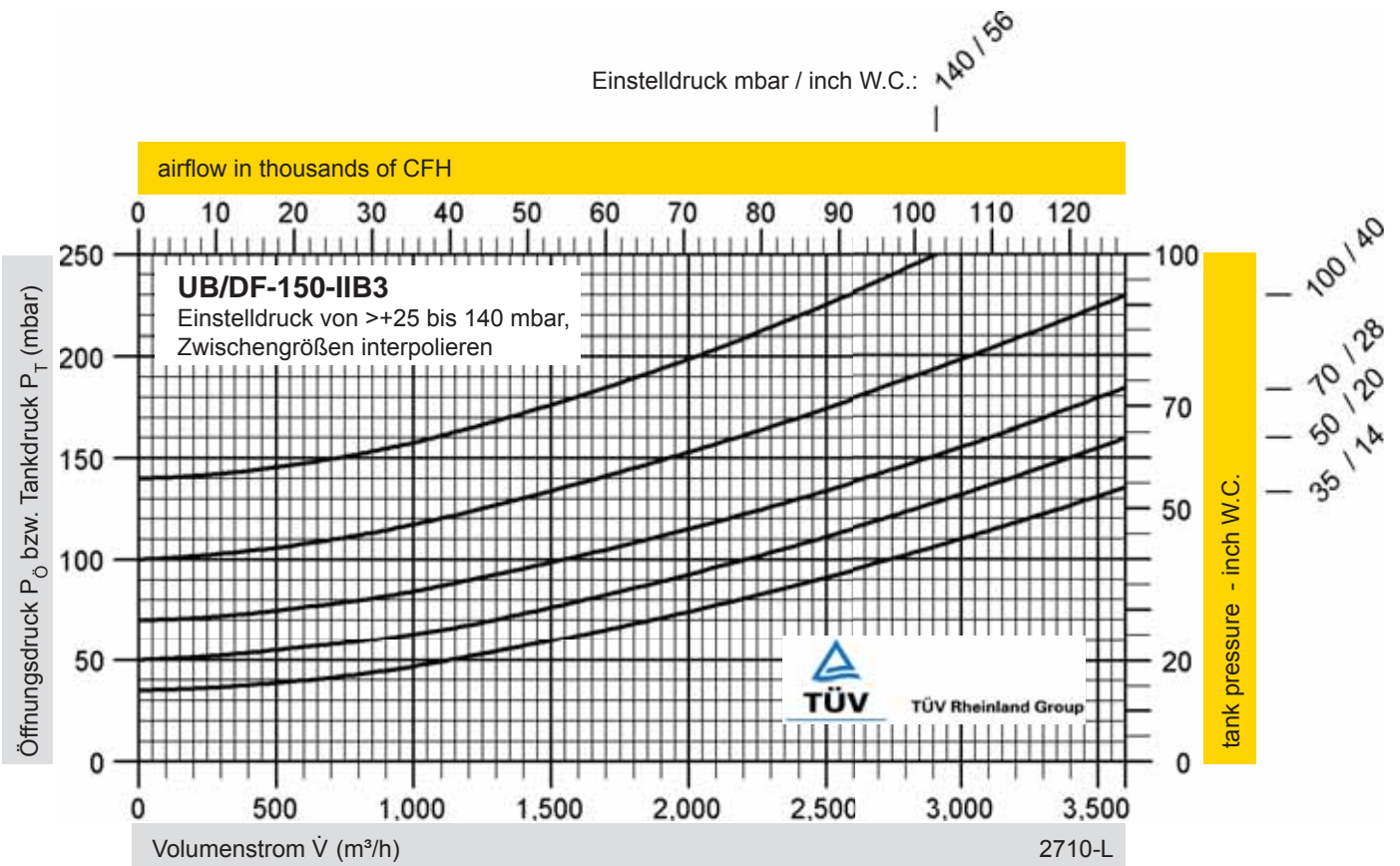
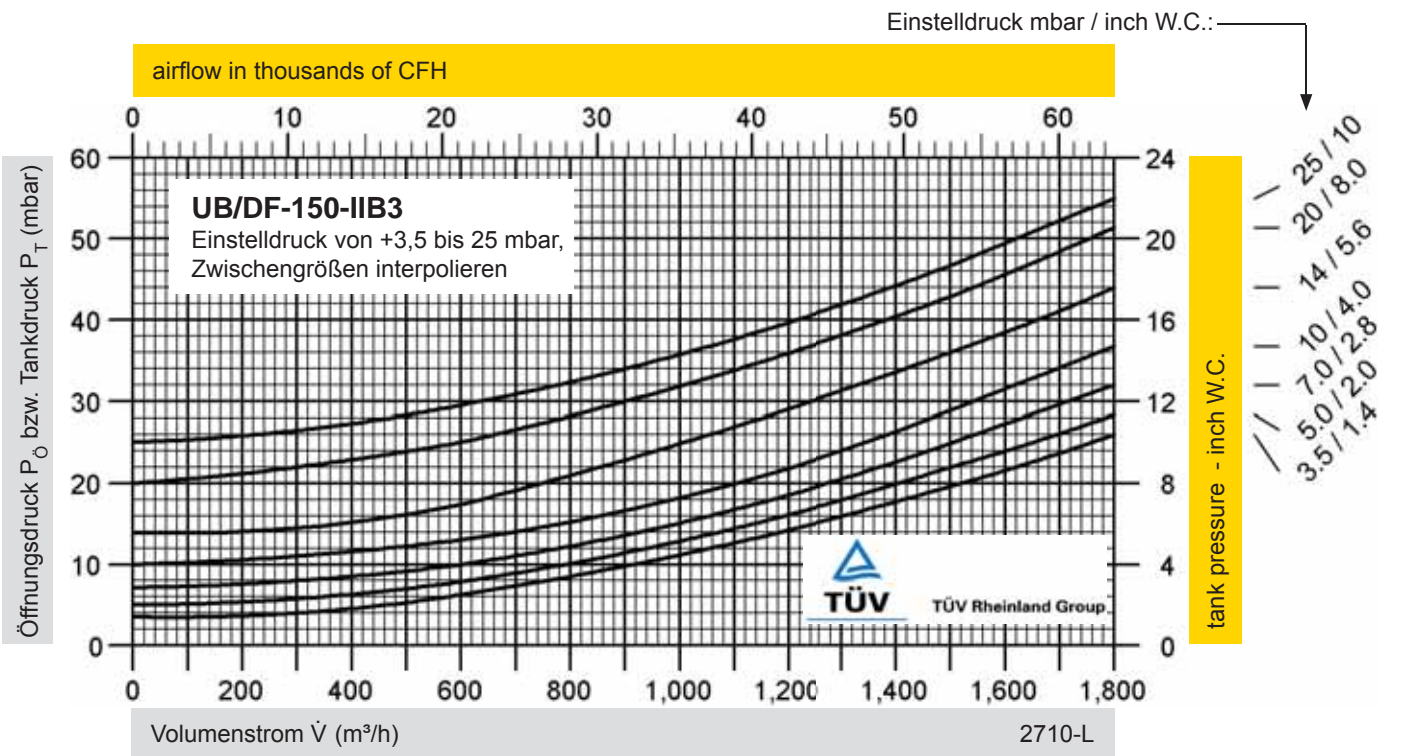
Dieses Volumenstromdiagramm ist mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden.

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.







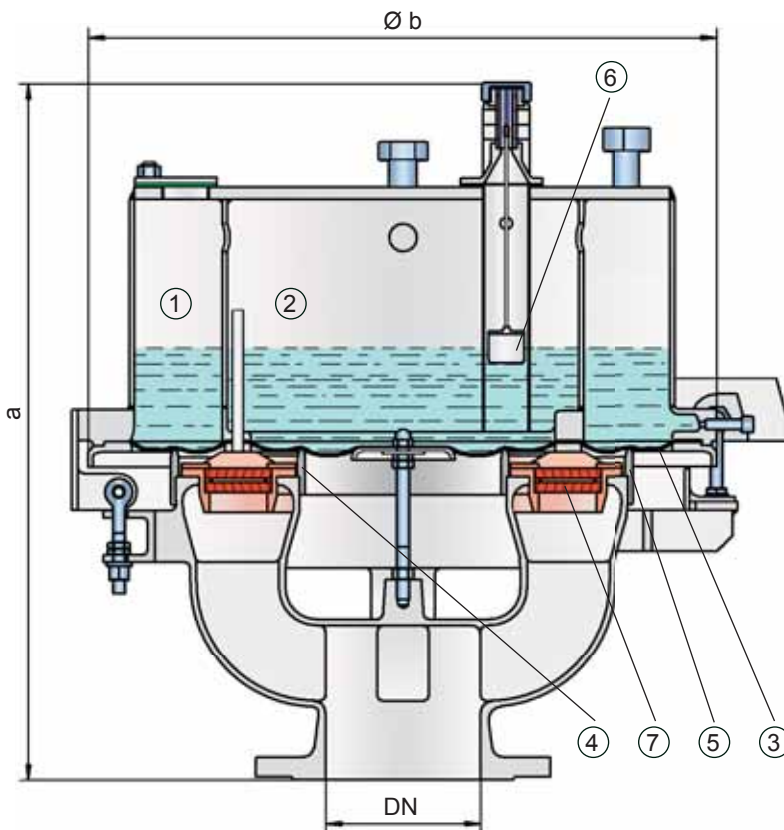






## Unterdruckmembranventil deflagrationssicher

PROTEGO® UB/VF



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).

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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

### 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 (94/9/EG) im explosionsgefährdeten Bereich einsetzbar
- Schutz gegen atmosphärische Deflagrationen für Produkte bis Explosionsgruppe IIB3
- minimaler Druckverlust der PROTEGO® Flammensicherung
- 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.

## Ausführungsarten und Spezifikationen

Die Membrane ist flüssigkeitsbelastet.

Es stehen zwei Ausführungen zur Auswahl:

Unterdruckmembranventil in Grundauführung **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)	Sonderabnahmen auf Anfrage
≥ 0,65 mm	IIB3	C	

**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	

**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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RF5F	ANSI	



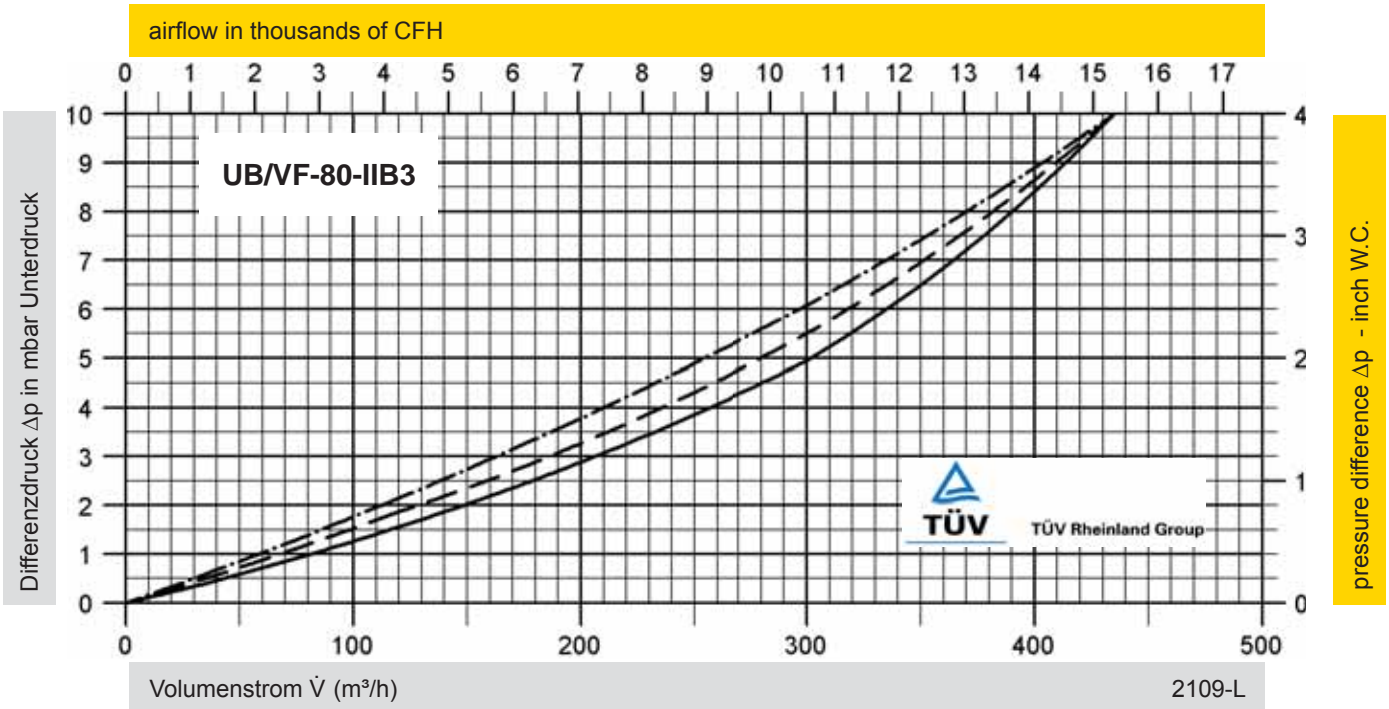
für Sicherheit und Umweltschutz



# Unterdruckmembranventil

## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® UB/VF

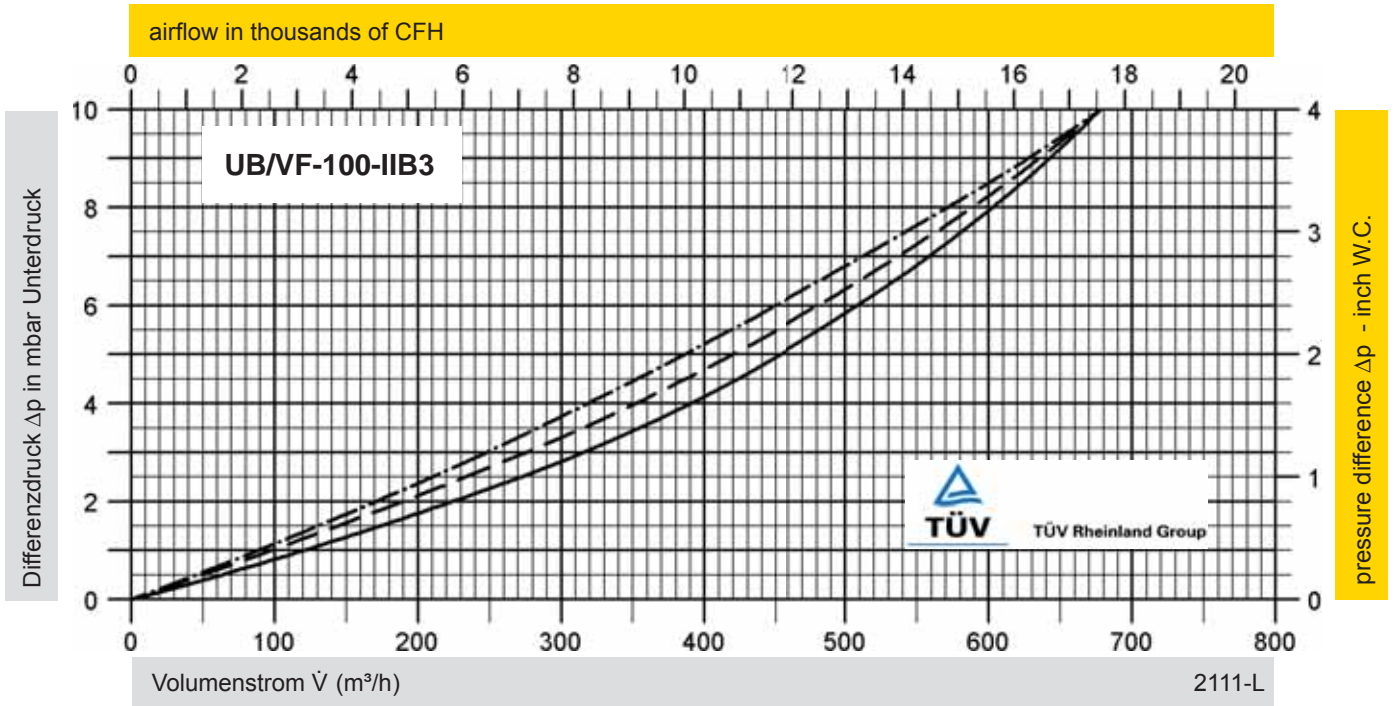


Differenzdruck = max. zulässiger Unterdruck - Einstelldruck

Einstelldruck:

- $\leq -5$  mbar
- - - -  $> -5$  mbar bis  $\leq -7$  mbar
- . - .  $> -7$  mbar bis  $\leq -35$  mbar

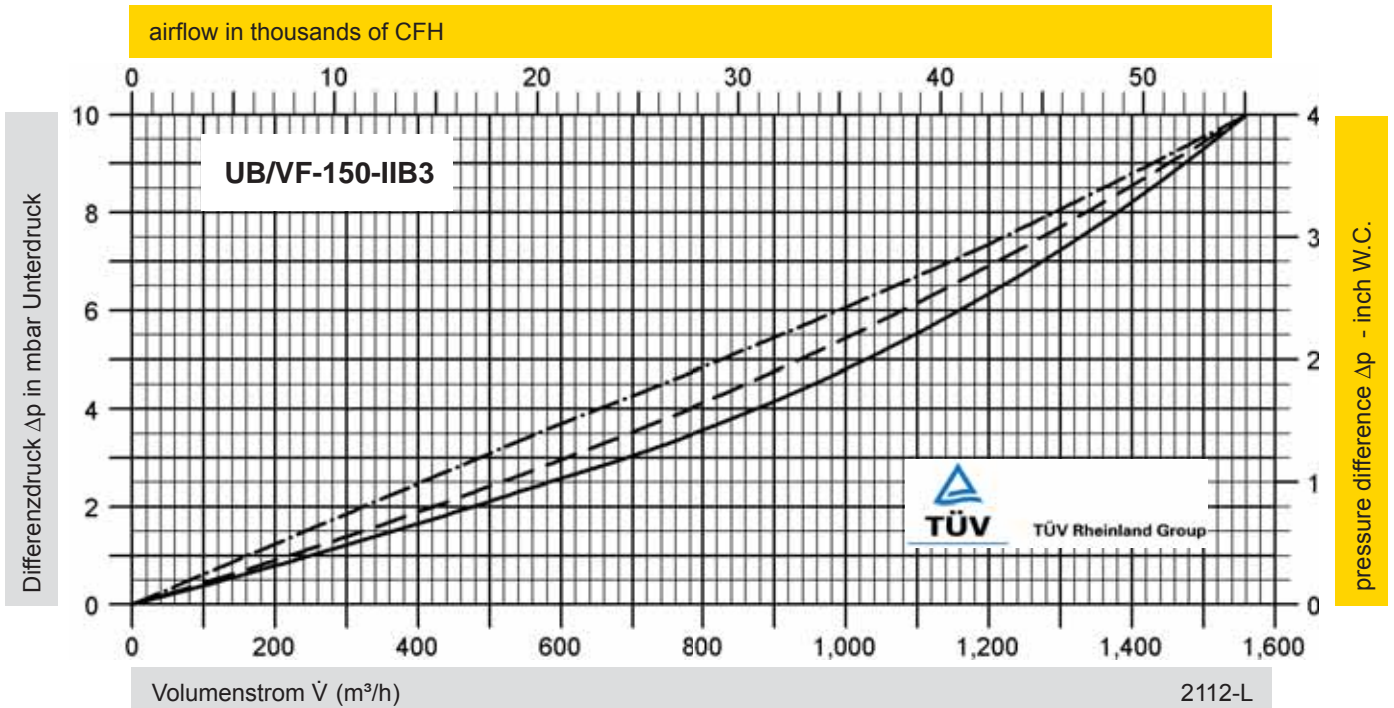
Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in  $\text{m}^3/\text{h}$  bezieht sich auf den technischen Normzustand von Luft nach ISO 6358 (20°C, 1bar). Umrechnung auf andere Dichte und Temperatur siehe Kap. 1: Technische Grundlagen.



Differenzdruck = max. zulässiger Unterdruck - Einstelldruck

Einstelldruck:

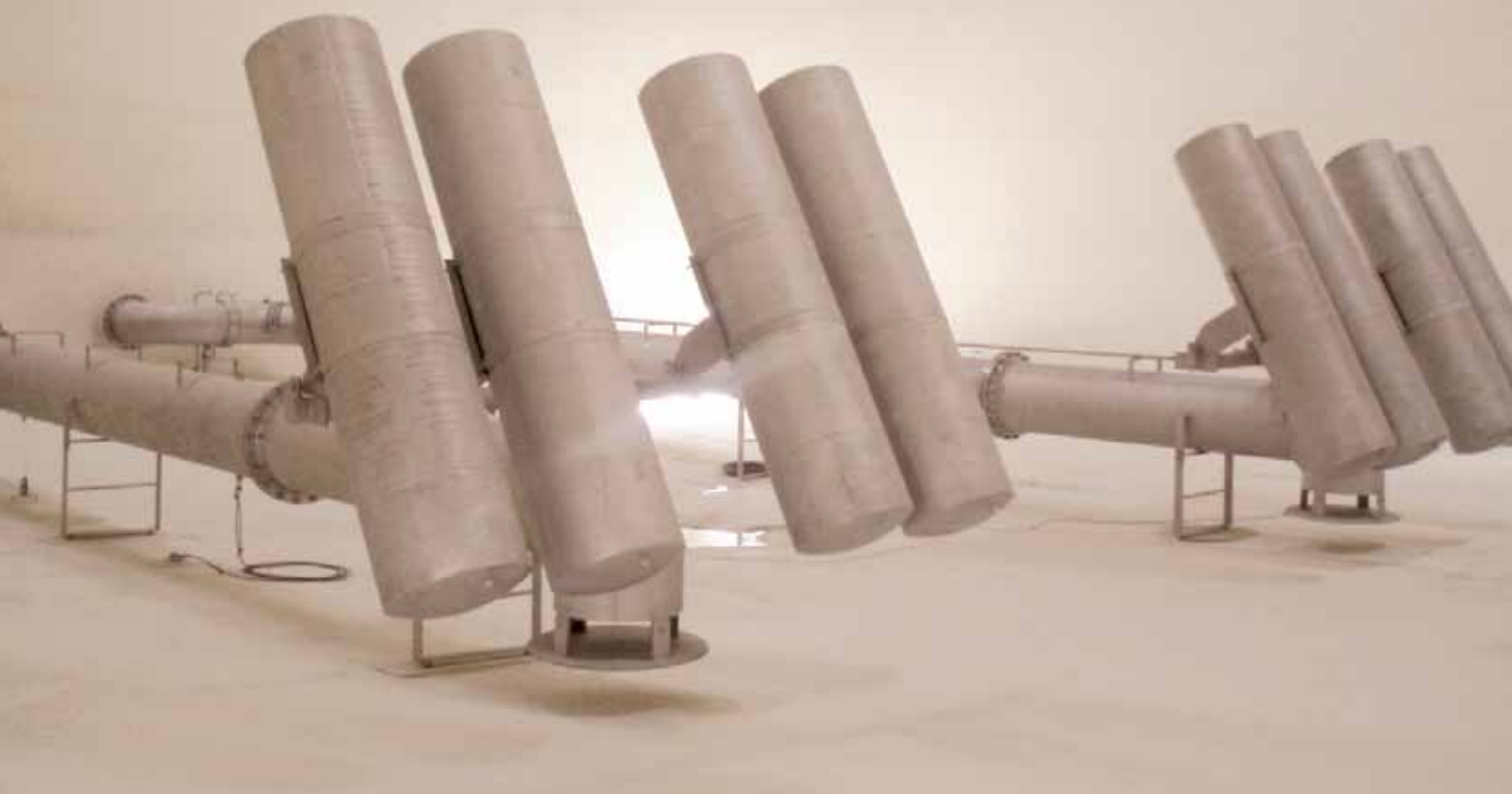
- $\leq -5$  mbar
- - -  $> -5$  mbar bis  $\leq -7$  mbar
- · - ·  $> -7$  mbar bis  $\leq -35$  mbar



[www.protego.de](http://www.protego.de)



*für Sicherheit und Umweltschutz*



## Kapitel 8



für Sicherheit und Umweltschutz





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. Slop tanks, 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.

## Spezialventile mit Sicherheitsfunktion in Sonderausführung

Für einen Notverschluss bzw. für außerordentliche Betriebszustände sind **Sicherheitsinnenverschlussventile** vorzusehen, um erforderlichenfalls bei Rohrbruch schnell einen weiteren Produktausfluss zu verhindern.

**Wechselventile** ermöglichen eine problemlose Ventilwartung.

## 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**

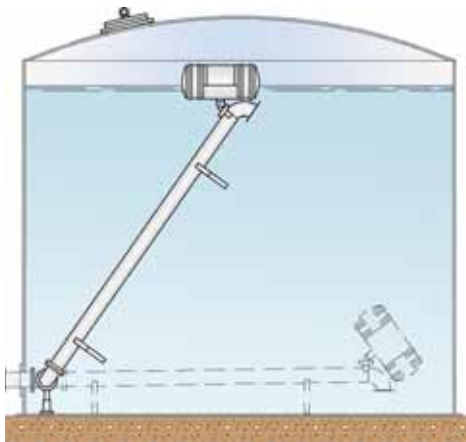
	Typ	Nennweite DN	Bezeichnung	Seite
<b>Absauganlagen</b>				
	SA/S		Schwimmende Absauganlage	378 - 379
	SA/DA		Schwimmende Oberflächenabsauganlage (Skim-Anlage)	380 - 381
<b>Schwimmdachentwässerung</b>				
	SE/K	80 - 100 3" - 4"	Schwimmdachentwässerungsanlage mit Metallschlauchgelenken	382 - 383
	SE/CK	80 - 150 3" - 6"	Schwimmdachentwässerungsanlage mit Wälzlagergelenken	384 - 385
	D/SR D/SR-W	80 - 150 3" - 6"	Deckenventile	386 - 387
	AL/DK AL 200	200 8"	Stößelventil	388 - 390
<b>Deflagrationssichere Spezialventile</b>				
	ZE/WU	15 - 25 G½" - G1"	Zapf- und Entlüftungsventil, deflagrationssicher	392 - 393
	ZE/TK	15 - 25 G½" - G1"	Kondensatablasshahn, deflagrationssicher	394 - 395
<b>Spezielsicherheitsventile</b>				
	NB/AP	150 - 200 6" - 8"	Schnellverschluss-Bodenablassventil mit pneumatischer Betätigungsverrichtung	396 - 397
	SI/F	50 - 200 2" - 8"	Sicherheitsinnenverschluss/Tankabsperrentil	398 - 399
	SI/DP	150 - 300 6" - 12"	Sicherheitsinnenverschluss/Tankabsperrentil	400 - 401
	WV/T	80 - 250 3" - 10"	Wechselventil	402 - 403



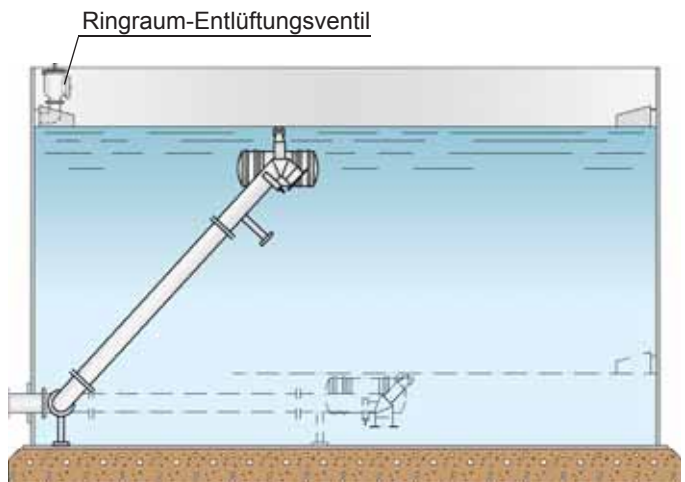


## Schwimmende Absauganlagen

### PROTEGO® SA/S



PROTEGO® SA/S für Festdach tanks



PROTEGO® SA/S für Schwimmdach tanks

#### Funktion und Beschreibung

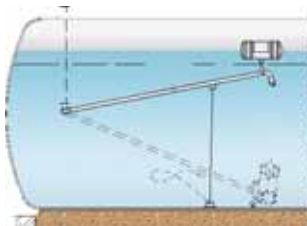
In Lagertanks mit sehr hohen Anforderungen an die Reinheit des Mediums, wie z.B. bei Flugkraftstoffen oder fossilen Brennstoffen, kommen schwimmende Absauganlagen PROTEGO® SA/S zum Einsatz. Sie werden entwickelt, um Flüssigkeiten niveauführend dicht unterhalb Ihrer Oberfläche abzusaugen. Dort ist der Anteil gebundener Schwebstoffe und feinsten 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 C-Stahl oder Edelstahl für stark beanspruchte Komponenten bzw. aggressive Medien.

Lieferbare Nennweiten: DN 25 bis DN 900 für

- Schwimmdach tanks
- Festdach tanks, mit und ohne innenliegender Schwimmdecke
- liegende Tanks



PROTEGO® SA/S für liegende Tanks

#### Auswahl und Auslegung

PROTEGO®'s langjährige Erfahrung fließt als durchdachte Lösung in die Lieferung der schwimmenden Absauganlagen ein. Dies beinhaltet Lösungen für das Einbringen und den Zusammenbau der Anlagen im Tank sowie volle Projekt-Dokumentation mit Ausführungszeichnung unter Berücksichtigung von Tank einbauten.

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 Stahl und 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

**PROTEGO®'s schwimmende Absauganlagen sind hergestellt „Made in Germany“ und garantieren einen langjährigen und störungsfreien Tankbetrieb.**

\*Projekt:  
Ort:  
Kunde:  
\*Endkunde:  
\*Technische Planung:

**Tankdaten**

*Festdachtank <input type="checkbox"/>	*Festdachtank mit innenliegender Schwimmdecke <input type="checkbox"/>
*Schwimmdachtank <input type="checkbox"/>	
* liegender Tank <input type="checkbox"/>	
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 / Stützenlänge (innen) mm	
*Größe des Mannloches: DN	
Bodengefälle: <input type="checkbox"/>	Richtung des Gefälles:
*Gibt es irgendwelche Hindernisse? (Stützen, Heizungsrohre,...) <input type="checkbox"/>	falls <input type="checkbox"/> - bitte angeben
*Tank-Zeichnung / Skizze? <input type="checkbox"/>	falls <input type="checkbox"/> - mit Anfrage angeben

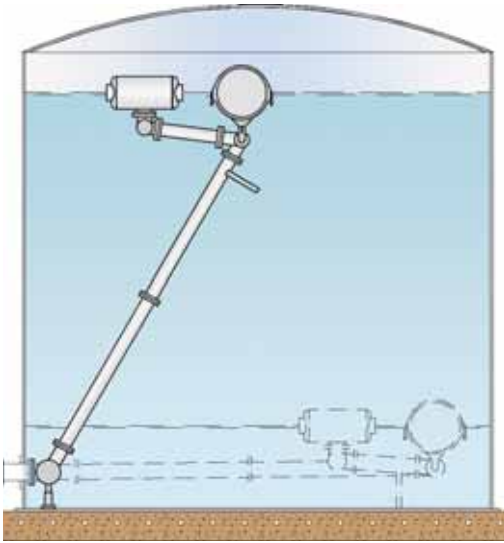
\* Diese Informationen müssen bei Anfrage angegeben werden!  
Ausfüllen und  ankreuzen, sofern zutreffend



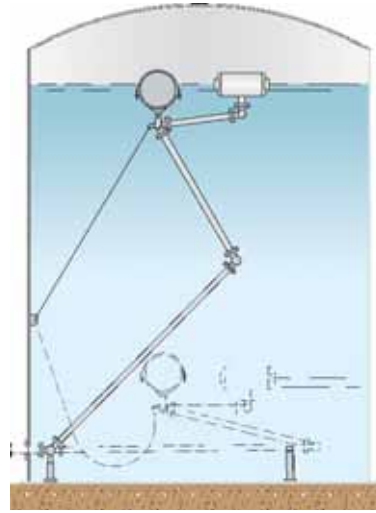


## Schwimmende Oberflächenabsauganlage (Skim-Anlage)

PROTEGO® SA/DA



PROTEGO® SA/DA für Festdachtanks



PROTEGO® SA/DA mit Doppelknick für Festdachtanks

### Funktion und Beschreibung

Festdachtanks zur Lagerung von Flüssigkeiten mit unterschiedlichem spezifischem Gewicht, z.B. Slop tanks, werden zur Trennung der Phasen mit schwimmenden Oberflächenabsauganlagen PROTEGO® SA/DA ausgerüstet. Die Auslegung des Skimmers erfolgt über den Unterschied des spezifischen Gewichtes. Sie werden entwickelt, um die leichtere Flüssigkeit niveaugeführt von der Oberfläche des gelagerten Mediums abzuskimmen.

### Ausführungsart und Spezifikation

Schwimmende Oberflächenabsauganlagen PROTEGO® SA/DA werden nach Kundenanforderung und unter Berücksichtigung des Lagermediums und des jeweiligen Tankes konstruiert und gefertigt. Sie sind ausgelegt für einen langjährigen Betrieb im vollen Mediumkontakt. Wir verwenden C-Stahl oder Edelstahl für stark beanspruchte Komponenten bzw. aggressive Medien.

Lieferbare Nennweiten: DN 50 bis DN 150 für Festdachtanks

### Auswahl und Auslegung

PROTEGO®'s langjährige Erfahrung fließt als durchdachte Lösung in die Lieferung der schwimmenden Oberflächenabsauganlagen ein. Dies beinhaltet das Einbringen und den Zusammenbau der Anlagen im Tank sowie volle Projekt-Dokumentation mit Ausführungszeichnung unter Berücksichtigung von Tankeinbauten.

Herz einer jeden Absauganlage 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 Stahl und Edelstahl gefertigt
- mit einer wartungsfreien Lebensdauerschmierung geschmiert
- zur Optimierung der Ausfallsicherheit mit einem zweireihigen Kugellager mit extra großen Kugel ausgestattet.

Schwimmende Oberflächenabsauganlagen PROTEGO® SA/DA erhalten einen separaten Skimmer-Schwimmer, der ausschließlich die Funktion der Phasentrennung übernimmt. Das Gewicht der Gesamtanlage wird durch einen oder mehrere Schwimmer bewegt.

Die eingesetzten Schwimmer werden ausschließlich aus hochwertigen Edelstählen gefertigt und einer 100%-igen Druckprüfung unterzogen.

**PROTEGO®'s schwimmende Oberflächenabsauganlagen sind hergestellt „Made in Germany“ und garantieren einen langjährigen und störungsfreien Tankbetrieb.**



\*Projekt:  
Ort:  
Kunde:  
\*Endkunde:  
\*Technische Planung:

**Tankdaten**

*Festdachtank	<input type="checkbox"/>	
Tank-Nr.:		*Tank-Höhe: mm    *Tank-Durchmesser: mm
*Maximale Füllhöhe:	mm	
*Materialausführung der Oberflächenabsauganlage:		

**Produktdaten**

*eingelagerte Flüssigkeit:		*spezifische Dichte:
*abzuskimrende Flüssigkeit:		*spezifische Dichte:
Maximale Produkt-Temperatur:	°C	

**Tankdaten**

*Nennweite der Skimmanlage: DN	
*Höhe des Anschlussflansches / Stützenlänge (innen):	mm
*Größe des Mannloches: DN	
Bodengefälle:	<input type="checkbox"/> Richtung des Gefälles:
*Gibt es irgendwelche Hindernisse? (Stützen, Heizungsrohre,...)	<input type="checkbox"/> falls <input type="checkbox"/> - bitte angeben
*Tank-Zeichnung / Skizze?	<input type="checkbox"/> falls <input type="checkbox"/> - mit Anfrage angeben

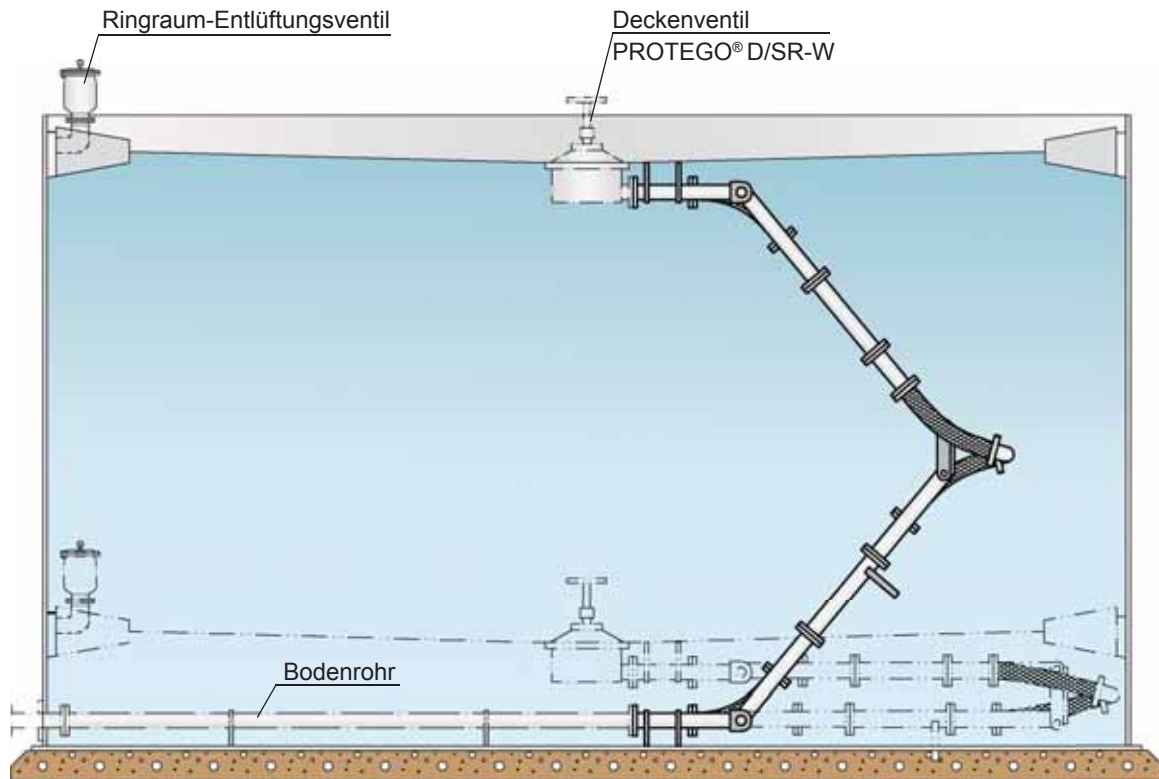
\* Diese Informationen müssen bei Anfrage angegeben werden!  
Ausfüllen und  ankreuzen, sofern zutreffend





## Schwimmdachentwässerungsanlage mit Metallschlauchgelenken

PROTEGO® SE/K



### Funktion und Beschreibung

Schwimmdachentanks 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

### 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 Projektdokumentation 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 Stahl oder Edelstahl gefertigt.

Optional:

- Deckenventil
- Bodenrohr
- Vor-Ort-Service

**PROTEGO®'s Schwimmdachentwässerungsanlagen sind hergestellt „Made in Germany“ und garantieren einen langjährigen und störungsfreien Tankbetrieb.**

\*Projekt:  
Ort:  
Kunde:  
\*Endkunde:  
\*Technische Planung:

**Tankdaten**

*Schwimmdachtank	<input type="checkbox"/>	
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 / Stützenlänge (innen):	mm
*Größe des Mannloches: DN	
Bodengefälle:	<input type="checkbox"/> Richtung des Gefälles:
*Gibt es irgendwelche Hindernisse? (Stützen, Heizungsrohre,...)	<input type="checkbox"/> falls <input type="checkbox"/> - bitte angeben
*Tank-Zeichnung / Skizze?	<input type="checkbox"/> falls <input type="checkbox"/> - mit Anfrage angeben

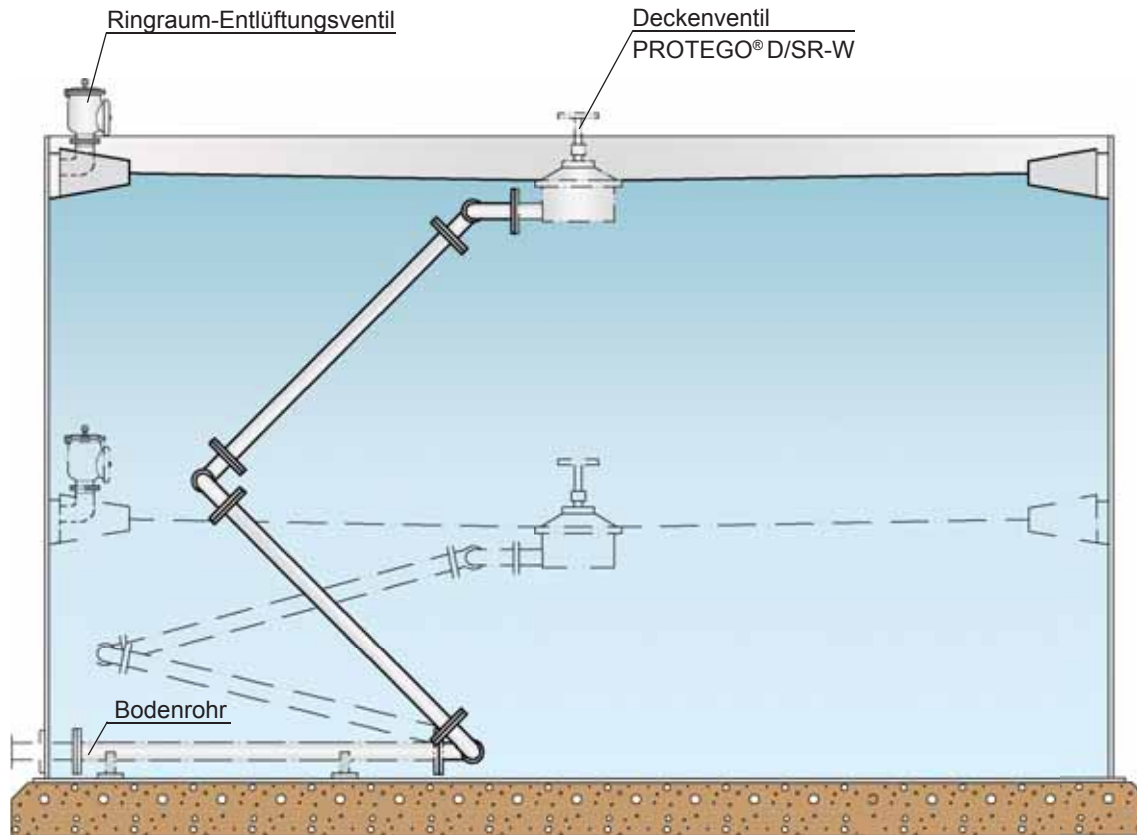
\* Diese Informationen müssen bei Anfrage angegeben werden!  
Ausfüllen und  ankreuzen, sofern zutreffend





## Schwimmdachentwässerungsanlage mit Rohrdrehgelenken

PROTEGO® SE/CK



### Funktion und Beschreibung

Schwimmdachentanks 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 Projektdokumentation 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 Stahl und 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.**

\*Projekt:  
Ort:  
Kunde:  
\*Endkunde:  
\*Technische Planung:

**Tankdaten**

*Schwimmdachtank	<input type="checkbox"/>		
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 / Stützenlänge (innen):	mm
*Größe des Mannloches: DN	
Bodengefälle:	<input type="checkbox"/> Richtung des Gefälles:
*Gibt es irgendwelche Hindernisse? (Stützen, Heizungsrohre,...)	<input type="checkbox"/> falls <input type="checkbox"/> - bitte angeben
*Tank-Zeichnung / Skizze?	<input type="checkbox"/> falls <input type="checkbox"/> - mit Anfrage angeben

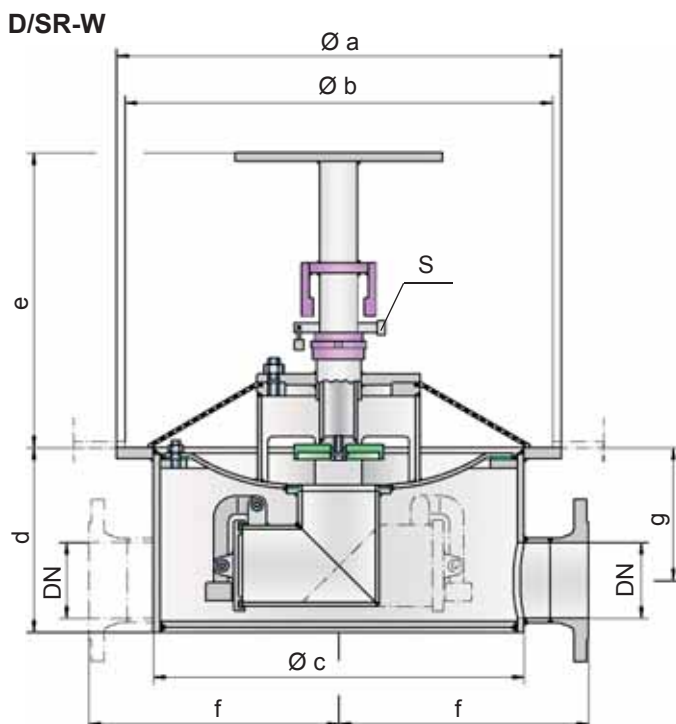
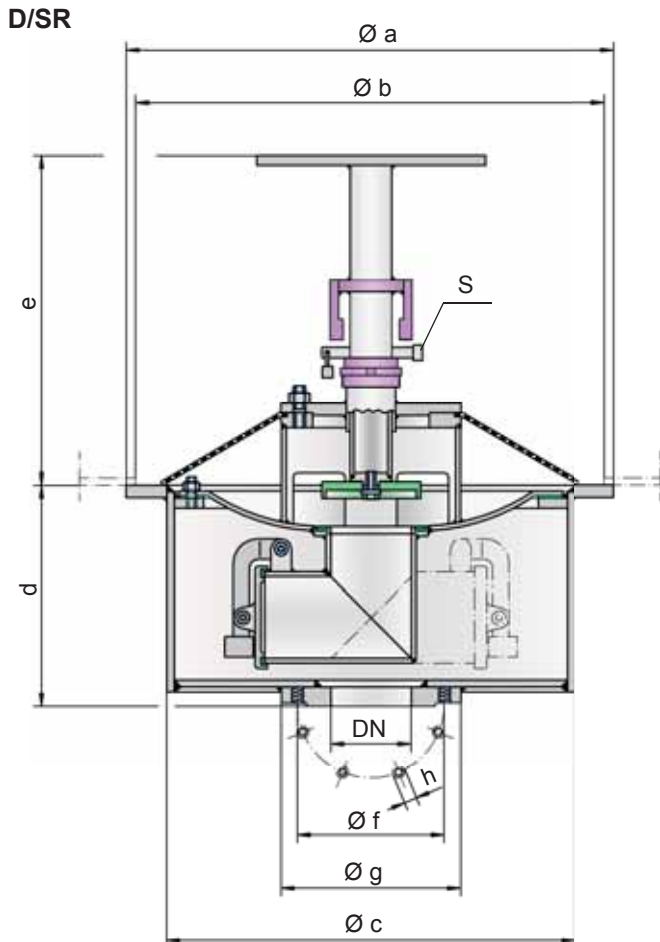
\* Diese Informationen müssen bei Anfrage angegeben werden!  
Ausfüllen und  ankreuzen, sofern zutreffend





## Deckenventile

### PROTEGO® D/SR und D/SR-W



#### Funktion und Beschreibung

Das Deckenventil PROTEGO® D/SR bzw. Typ D/SR-W hat die Funktion einer Einlauffasse, 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 waagrechtem Anschluss **D/SR-W**

In Sonderausführung erhält das Deckenventil am Kupplungs-schnellverschluss 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
Kupplungsschnellverschluss	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 DIN 2501, PN16, 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 bzw. DIN 2501, PN 16, 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

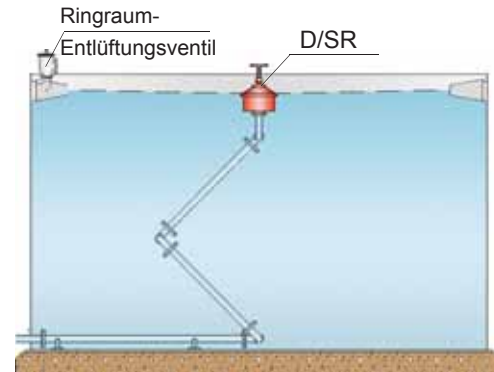
Maximal abzuführende Niederschlagsmenge (m³/h)

Werkstoff der Schwimmdecke

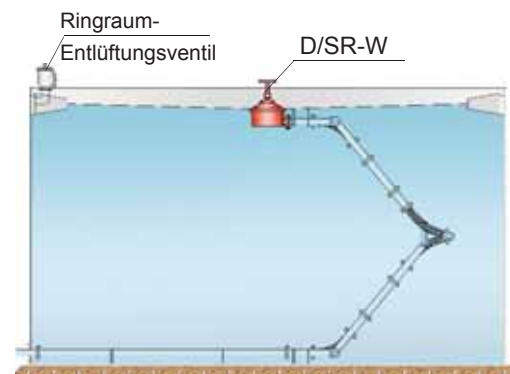
Anschlussnennweite der Schwimmdachentwässerungsanlage (DN)

Ausführung der Schwimmdachentwässerungsanlage

### Anwendungsbeispiele



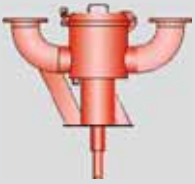
Deckenventil PROTEGO® D/SR in Kombination mit der Schwimmdachentwässerungsanlage PROTEGO® SE/CK



Deckenventil PROTEGO® D/SR-W in Kombination mit der Schwimmdachentwässerungsanlage PROTEGO® SE/K

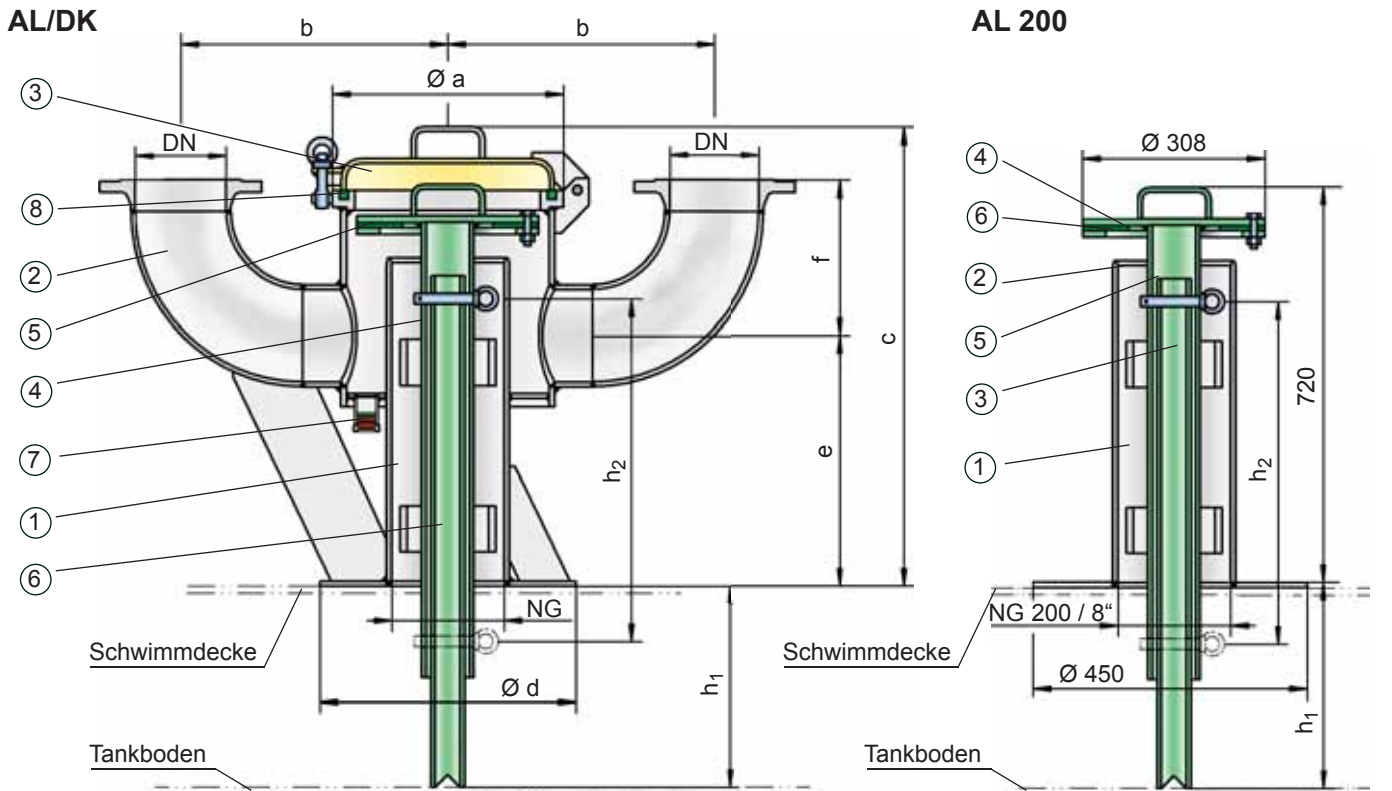


für Sicherheit und Umweltschutz



## Stößelventil

### PROTEGO® AL/DK und PROTEGO® AL 200



Abmessungen in mm

### Funktion und Beschreibung

Stößelventile PROTEGO® AL/DK und PROTEGO® AL 200 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 Tiefstellung 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.

Die Geräte PROTEGO® AL 200 bestehen im Allgemeinen aus dem Gehäuse (1) mit einer Blechschürze zum Aufschweißen auf die Schwimmdecke sowie dem Ventil Sitz (2), dem Stößel (3) mit dem Ventilteller (4) und dem Stößelrohr (5). Die Abdichtung erfolgt über eine Flachdichtung (6).

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 abgeseenkter 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 94/9/EG (ATEX 100), wenn ein Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre erfolgt.

## Ausführungen und Spezifikationen

**Tabelle 1: Maßstabelle für AL/DK**

NG	200 / 8"	200 / 8"	200 / 8"
DN	100 / 4"	150 / 6"	200 / 8"
a	350	350	350
b	465	465	515
c	870	870	870
d	450	450	450
e	385	385	415
f	420	285	370

Abmessungen in mm

**Tabelle 2: Material**

Gehäuse	Stahl	Sonderwerkstoffe auf Anfrage
Ventilführung	Edelstahl	
Dichtung	FPM	

**Tabelle 3: Flanschanschlussart für DN2**

EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN
ANSI 150 lbs RFSS	ANSI

andere Anschlüsse auf Anfrage

## Auswahl und Auslegung

Die Ermittlung der erforderlichen Anzahl der Stoßelventile und Nennweite DN erfolgt in Abhängigkeit vom berechneten Volumenstrom ( $m^3/h$ ) 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® BE/HR oder PROTEGO® LH/AD sind entsprechend der zugehörigen Diagramme in den spezifischen Typenblättern bzw. Betriebsanleitungen zusätzlich zu berücksichtigen.

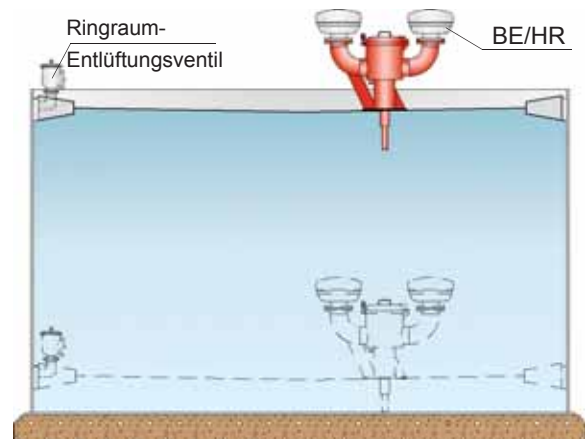
Wird eine reine Ent- und Belüftung gewünscht, können die Stoßelventile PROTEGO® AL 200 zur Anwendung kommen.

## Erforderliche Daten für die Auslegung

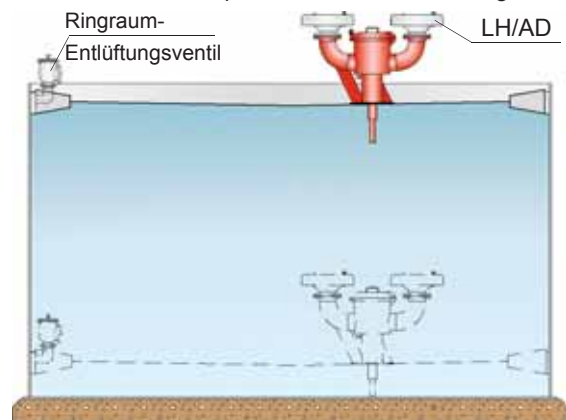
- Einlagerungsprodukt
- Tankdurchmesser (m)
- Tankhöhe (m)
- Stützhöhe  $h_1$  (Betriebsstellung bei leerem Tank)
- Stützhöhe  $h_2$  (angehobene Montagestellung)
- Maximal zulässiger Tankdruck  $p_T$  (mbar)
- Pumpleistung ( $m^3/h$ )

## Anwendungsbeispiele für PROTEGO® AL/DK

Die Stoßelventile PROTEGO® AL/DK können mit deflagrations- und dauerbrandsicheren Ent- und Belüftungshauben des Typs PROTEGO® BE/HR kombiniert werden, wodurch eine flammendurchschlagsichere Ent- und Belüftung erreicht wird.

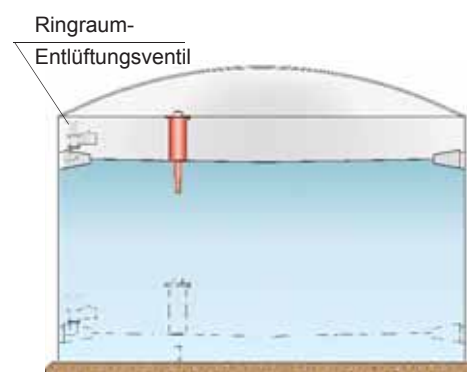


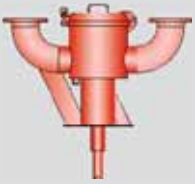
Wenn Dauerbrandsicherheit nicht gefordert ist, ist auch eine Kombination mit deflagrationssicheren Armaturen des Typs PROTEGO® LH/AD möglich. Die entsprechenden Typenblätter finden Sie unter dem Kapitel 2 „Ent- und Belüftungshauben“.



## Anwendungsbeispiel für PROTEGO® AL 200

PROTEGO® AL 200 für Festdachtanks mit innenliegender Schwimmdachdecke.



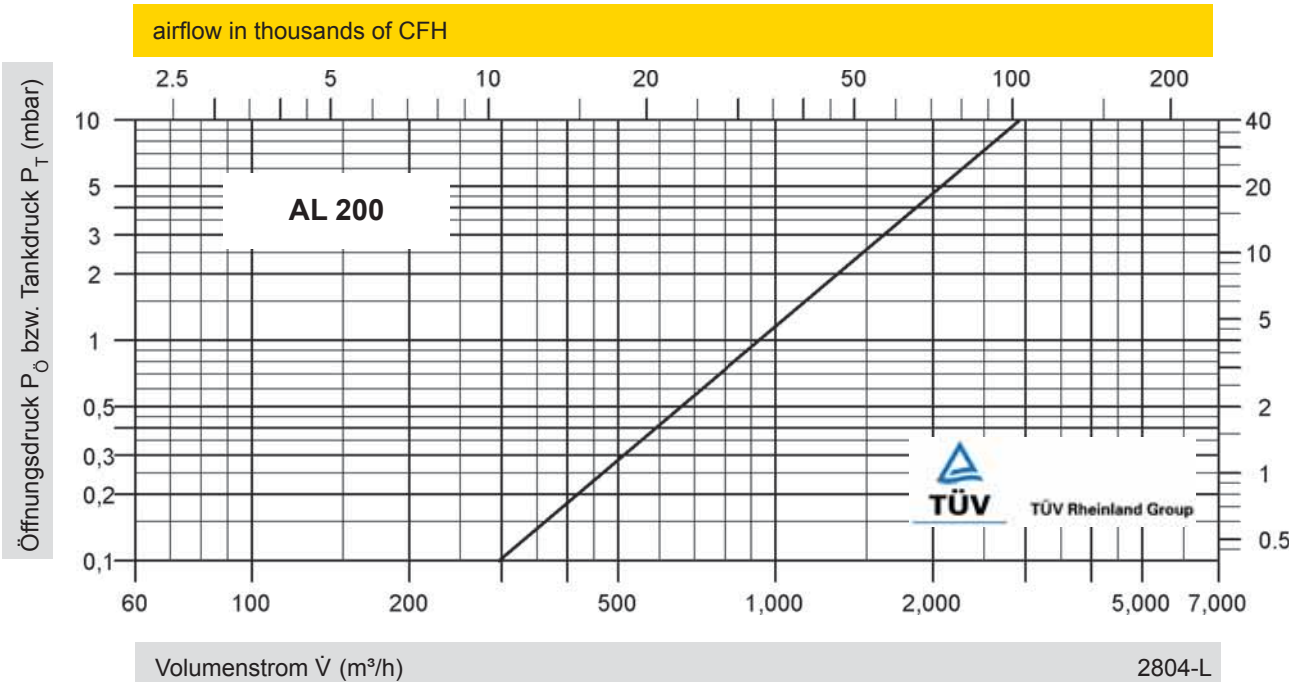
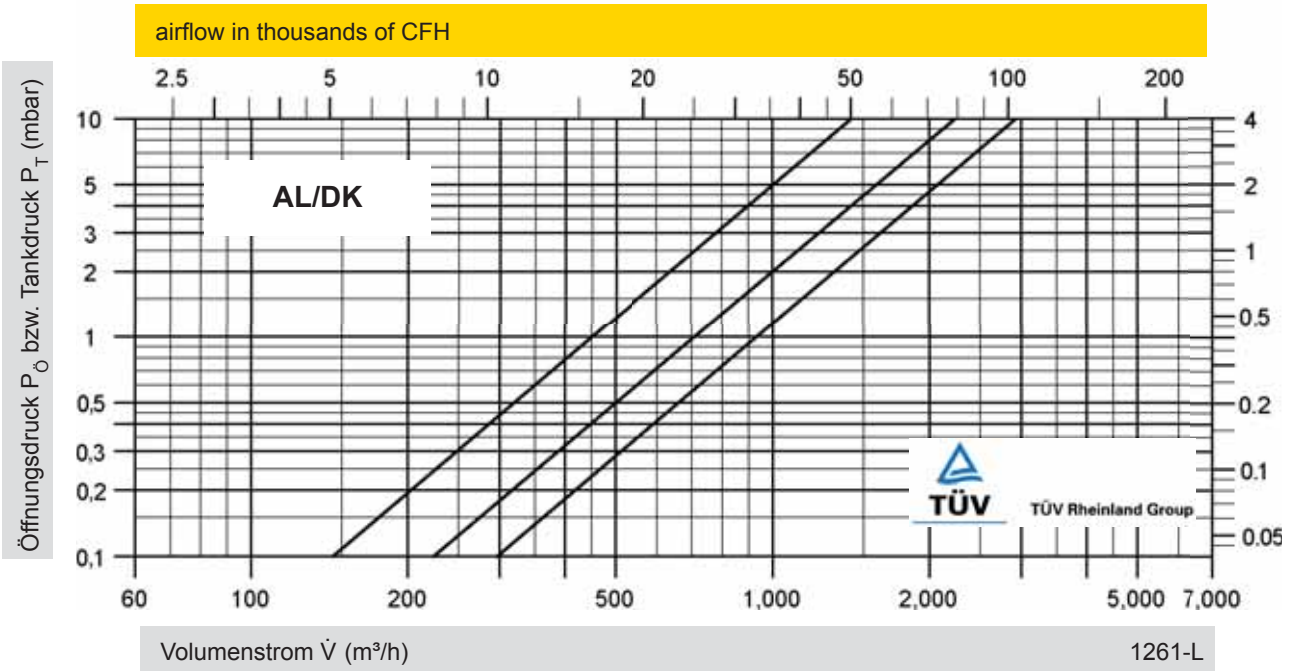


# Stößelventil

## Volumenstromdiagramme

### PROTEGO® AL/DK und PROTEGO® AL 200

DN 200 - 100 / 8" - 4"  
 DN 200 - 150 / 8" - 6"  
 DN 200 - 200 / 8" - 8"



Diese Volumenstromdiagramme sind mit einer kalibrierten und TÜV-zertifizierten Strömungsmessanlage ermittelt worden. Der Volumenstrom  $\dot{V}$  in m<sup>3</sup>/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.

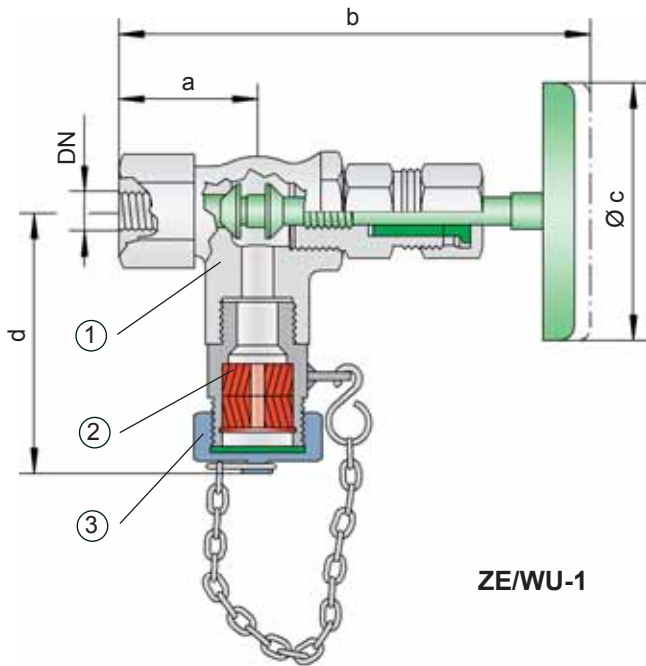






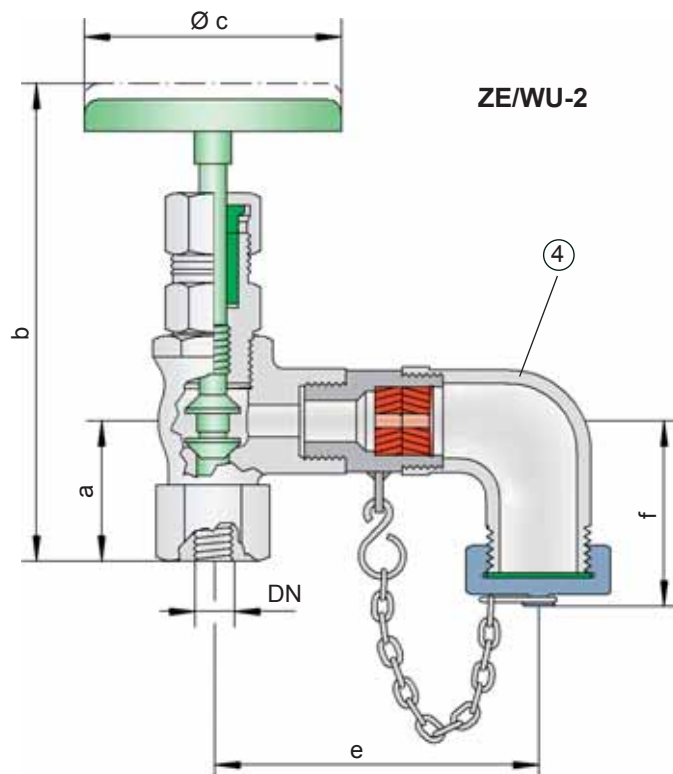
## Zapf- und Entlüftungsventil deflagrationssicher

**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 Deflagrationssicherungen. 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 G $\frac{1}{2}$ " 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### Ausführungsart und Spezifikation

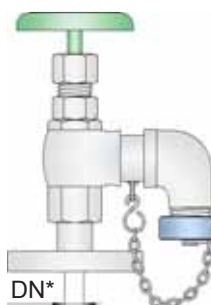
Es stehen zwei Ausführungen zur Verfügung:

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

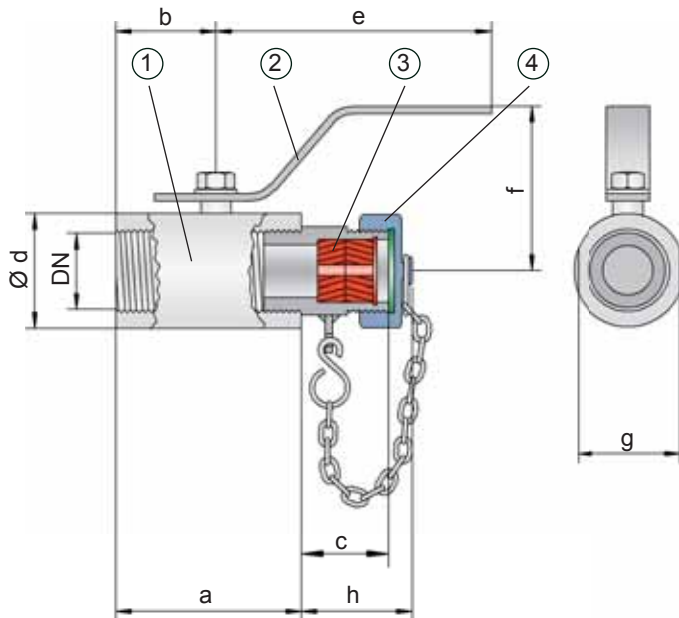




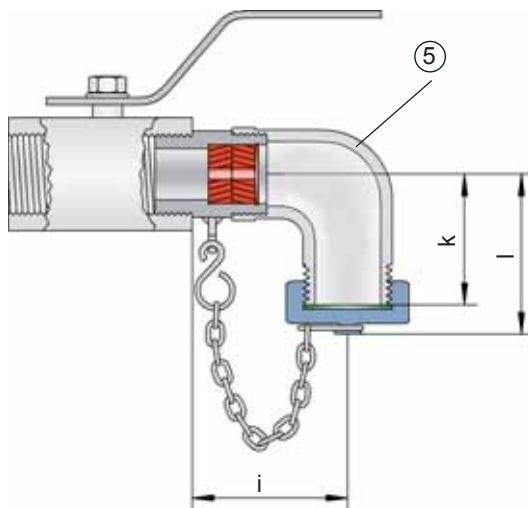
## Kondensatablasshahn deflagrationssicher

**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 Deflagrationssicherungen.

Der Kondensatablasshahn PROTEGO® ZE/TK besteht aus dem Kugelhahn (1) mit Handhebel (2) und Anschlussinnengewinde (Rohrgewinde G $\frac{1}{2}$ " 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.

Baumusterprüfung nach ATEX-Richtlinie 94/9/EG und EN ISO 16852 sowie weiteren internationalen Standards.

### 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	Ød	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
----------------------------	-----

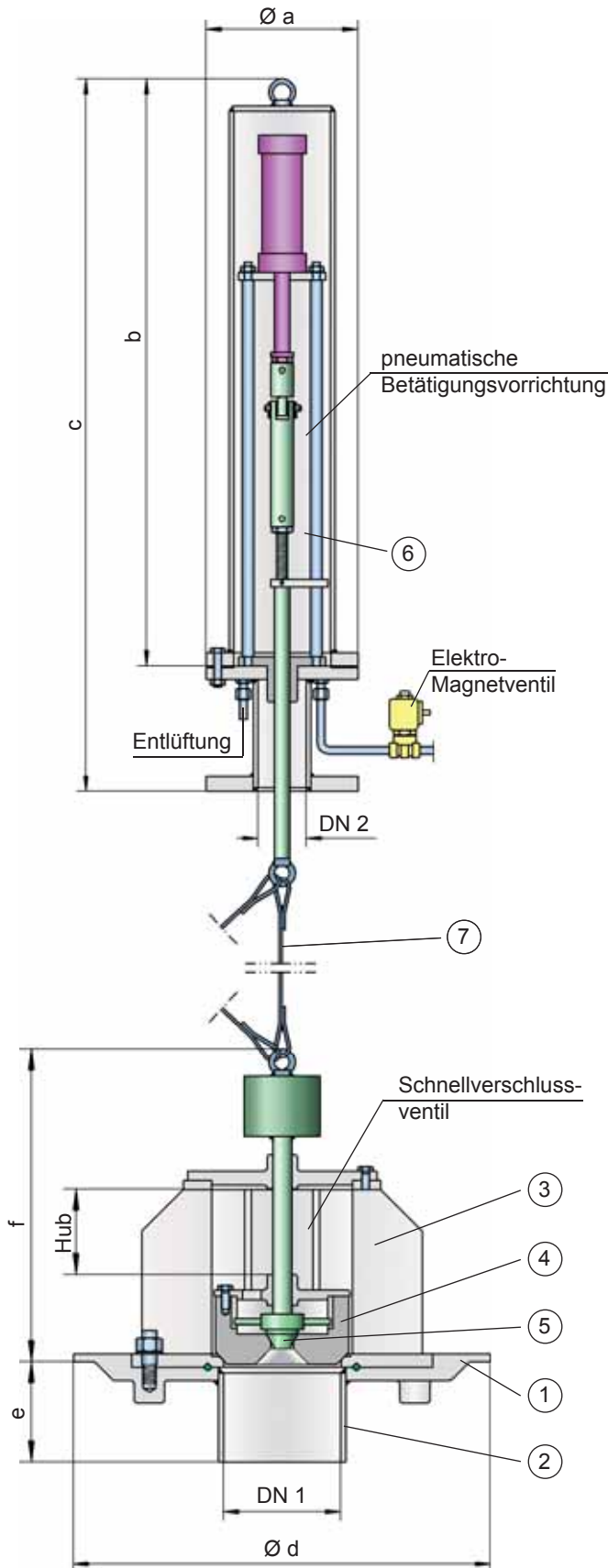


für Sicherheit und Umweltschutz



## Schnellverschluss-Bodenablassventil mit pneumatischer Betätigungsverrichtung

PROTEGO® NB/AP



### Funktion und Beschreibung

Schnellverschluss-Bodenablassventile, Typ PROTEGO® NB/AP, kommen bei Kaltlagertanks zum Einsatz, um Tankentleerungsöffnungen im Gefahrenfall (z.B. Leitungsbruch) dicht abzuschließen. Die Geräte werden deshalb auch als „Schnellverschluss-Not-Bodenablassventile“ bezeichnet. Sie werden hauptsächlich in Lagertanks für tiefkalt-verflüssigte Medien (bis  $-196^{\circ}\text{C}$ ) eingesetzt.

Das Gerät besteht im Wesentlichen aus der in den Behälterboden einzuschweißenden Bodenplatte (1) mit dem Stutzen (2) zum Anschweißen der Entleerungsleitung, dem angeflanschten eigentlichen Schnellverschlussventil (3) mit Ventilkolben (4) und Entlastungsventilkegel (5) und der auf dem Behälterdach zu montierenden kompletten pneumatischen Betätigungsverrichtung (6). Mit metallisch eingeschliffenem Ventilkolben und Entlastungsventilkegel wird die erforderliche Dichtheit erreicht.

Die Verbindung zwischen Schnellverschlussventil (3) und Betätigungsverrichtung (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 Kolben im Pneumatikzylinder betätigt. Dadurch wird die Kolbenstange mit der Betätigungsspindel eingefahren, um den Ventilkolben anzuheben und im Betriebsfall das Ventil geöffnet zu halten. Erst im Notfall wird durch eine Fernauslösung über ein Steuerventil, das im Allgemeinen nicht zum Lieferumfang gehört, das Bodenventil geschlossen. Soll das Bodenablassventil geschlossen werden, muss das Steuerventil betätigt werden, wodurch der Pneumatikzylinder entlüftet wird. Der Ventilkolben fällt dann durch sein Eigengewicht herunter und schließt das Ventil. Die Steuerung ist so zu konzipieren, dass bei einem Energieausfall das Ventil selbsttätig schließt (Fail-Safe-Konzept).

Der Aufbau dieser Armaturen ist unabhängig von der Nennweite. Die Nennweite DN1 wird durch den Anschlussdurchmesser der Entleerungsleitung vorgegeben – Standard DN 150 (6").

Die Armaturen arbeiten drucklos. Um das Ventil nach einem Schnellschluss wieder zu öffnen, wird ein Druck berücksichtigt, der sich aus der Höhe der Flüssigkeitssäule über dem Ventil und dem Druck im Gasraum ergibt.

Die Werkstoffauswahl erfolgt in Abhängigkeit vom Medium und der max. Betriebstemperatur.

Bei der Auswahl einer vom Standard abweichenden Nennweite und Anschlussart (hinsichtlich Schweißfase der Bodenplatte und des Bodenrohres) ist die jeweilige Anlagenspezifikation zu berücksichtigen.

Widerstandszahl bei geöffnetem Schnellverschlussventil:  
 $\xi = 1,5$

## Ausführungen und Spezifikationen

Tabelle 1: Maßtabelle								Abmessungen in mm
DN 1	DN 2	a	b	c	d	e	f	Hub
150 / 6"	80 / 3"	200	1130	1430	550	175	465	160
200 / 8"	80 / 3"	200	1130	1430	600	175	470	160
250 / 10"	80 / 3"	200	1130	1430	740	175	485	160

Tabelle 2: Material Schnellverschluss-Bodenablassventil		
Bodenplatte mit Rohrstützen	*	* nach Kundenanforderung
Ventilgehäuse mit Ventilkegel	Edelstahl	
Dichtring	*	
Betätigungsseil	Edelstahl	

Tabelle 3: Material Betätigungsvorrichtung	
Gehäuse	Edelstahl
Betätigungsspindel	Edelstahl
Führungsbuchse	Kupfer
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 Ventiltinnenweiten DN 150 (6") und DN 200 (8"), 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. Der Werkstoff für den Dichtring ist auf die Betriebsbedingungen bzw. besondere Anforderungen abzustimmen.

Der Werkstoff der Bodenplatte muss kompatibel mit dem Werkstoff des Tankbodens sein. Wird das Material für die Bodenplatte bauseits zur Verfügung gestellt, muss eine enge Abstimmung zwischen Fertigungsplanung und Montageplanung erfolgen.

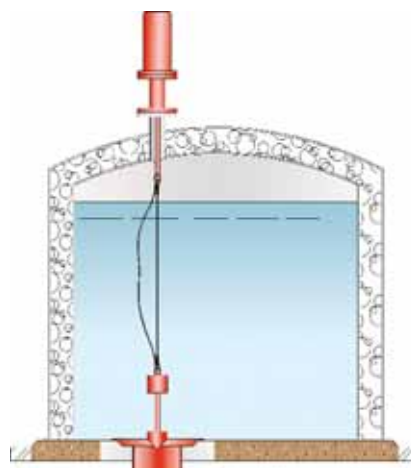
Für besondere Anforderungen an Ventil oder Betätigungsvorrichtung (z.B. mit induktiver Positionsanzeige) sind auch Sonderausführungen möglich.

Abweichungen von der Standardausführung werden mit unseren Ingenieuren für den jeweiligen Anwendungsfall ausgelegt und spezifiziert.

### Erforderliche Angaben für die Auslegung

- Einlagerungsmedium
- Betriebstemperatur T (°C)
- Betriebsdruck p (bar)
- Anschlussnennweite DN 1
- Tankhöhe (m)

### Anwendungsbeispiel

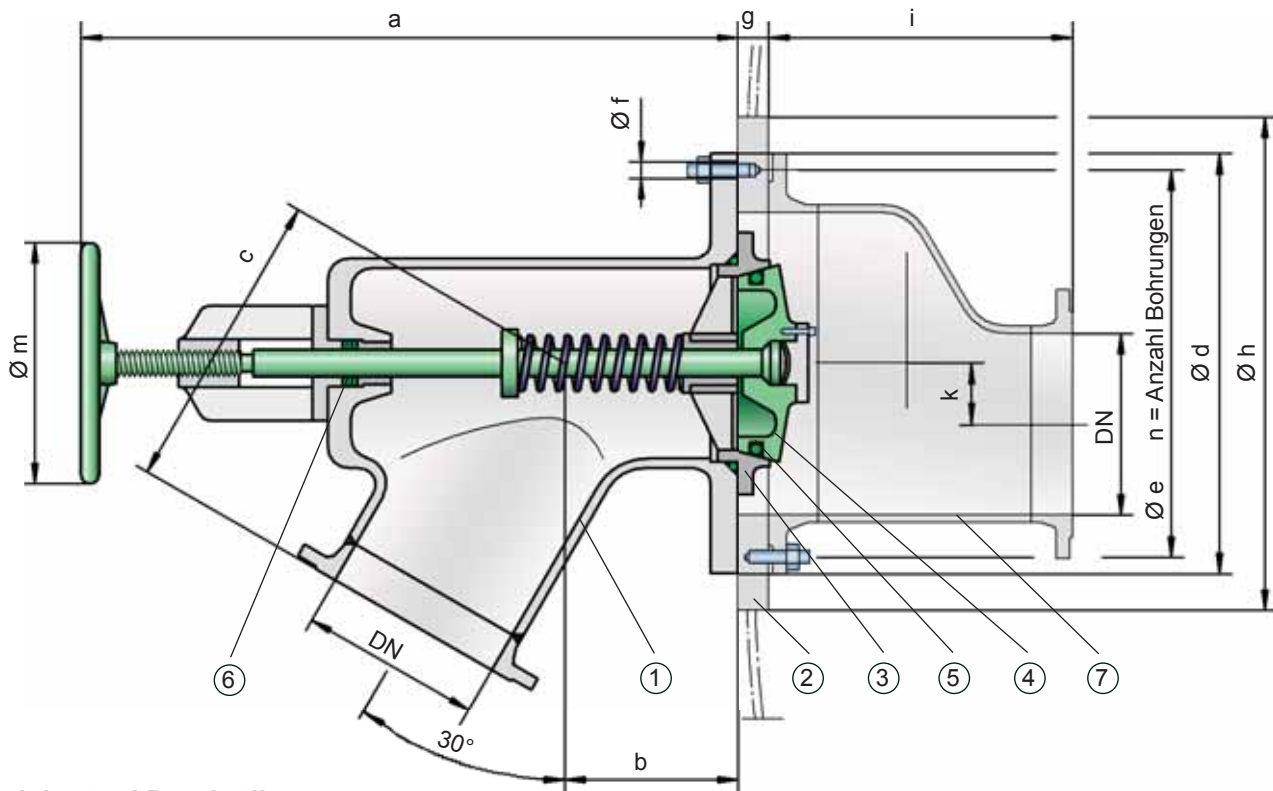




## Sicherheitsinnenverschluss

Tankabsperrentil

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.

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 Aggregatanteilen oder Leckagen in den nachfolgenden Rohrleitungen ein Auslaufen des Tanks verhindert werden.

Aufgrund der besonderen Konstruktion der PROTEGO®-Tankabsperrentile des Typs SI/F, bei denen nur der Blockflansch (2) mit dem Tankmantel fest verschweißt ist, sind nahe-

zu 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 Tankabsperrentile 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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI

andere Anschlüsse auf Anfrage

### 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 Betätigungsverrichtung bestehen, kontaktieren Sie uns bitte; denn ggf. sind auch Sonderausführungen notwendig.

### Erforderliche Angaben für die Auslegung

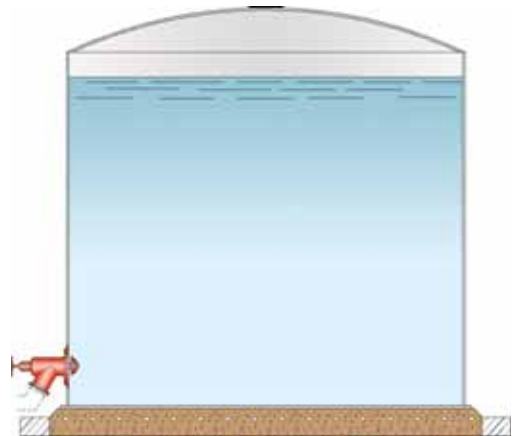
Einlagerungsmedium

Tankhöhe

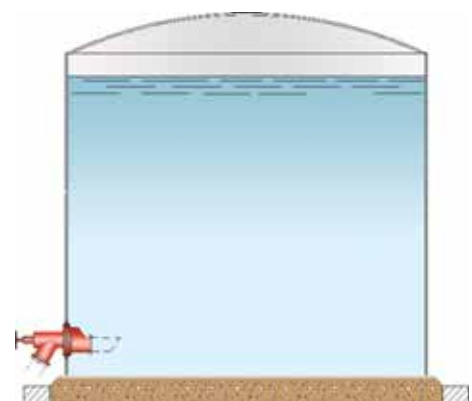
Tankwerkstoff

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.



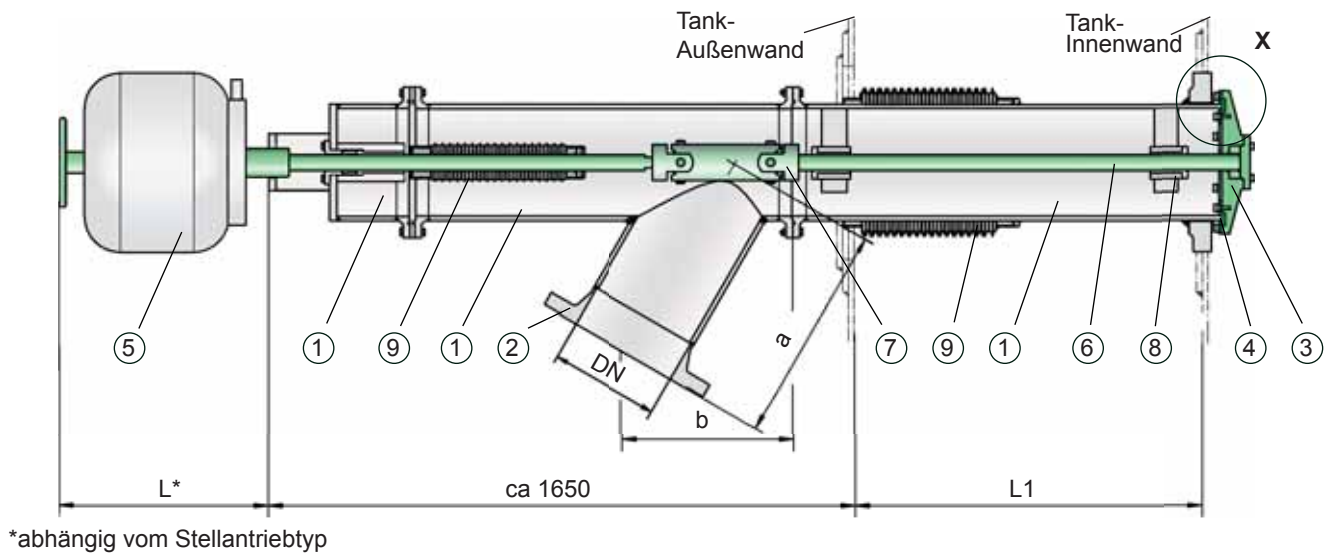
für Sicherheit und Umweltschutz

# Sicherheitsinnenverschluss



Tankabsperventil

PROTEGO® SI/DP



## 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 Betriebsablauf dient. Der Sicherheitsinnenverschluss wird betriebsmäßig in „Offenstellung“ gehalten und nur bei längerer Betriebsunterbrechung, im Notfall oder bei erforderlich gewordener Reparatur des Betriebsschiebers geschlossen.

Das wesentlichste Merkmal dieser Absperrrichtungen ist das innerhalb des Behälters liegende eigentliche Verschlussorgan. Die Ventilkonstruktion hat den Vorteil, dass bei einer Beschädigung der außen liegenden Aggregate ein Auslaufen des Behälters verhindert wird. Weiterhin können Wartungsarbeiten am Antrieb durchgeführt werden, ohne dass eine Demontage der Rohrleitung bzw. eine Entleerung des Behälters erforderlich wird. Zur vollständigen Entleerung des Tankes wird der Einsatz eines Bodenablassventils PROTEGO® NB/AP empfohlen.

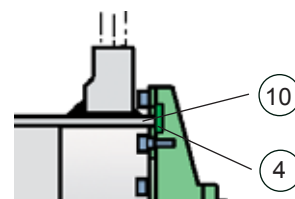
Der Sicherheitsinnenverschluss besteht im Wesentlichen aus drei Gehäuseteilen (1) mit seitlichem Anschlussstutzen (2) zur Installation der Rohrleitung, dem Ventilkegel (3) mit Dichtung (4) und einem pneumatischen Stellantrieb (5). Der eingeschliffrte Ventilsitz (10) und die Dichtung garantieren die gewünschte Dichtheit (Einzelheit X). Die geteilte Ventilspindel (6), die mit einem Doppelkardangeln (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 einfach wirkenden pneumatischen Stellmotor. Die erforderliche Kraft zum Schließen wird durch im Antrieb eingebaute ausreichend bemessene Druckfedern aufgebracht. Unterstützt wird diese Schließkraft noch durch die Flüssigkeitssäule im Behälter, die auf den Ventilkegel drückt. Die Steuerung ist so ausgelegt, 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



## 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 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16, ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN
ANSI 150 lbs RF5F	ANSI

andere Anschlüsse auf Anfrage

## 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

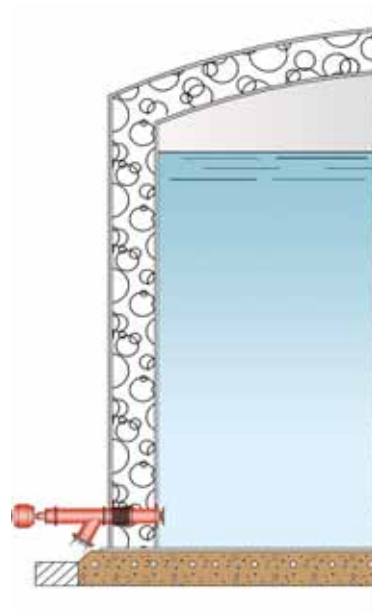
Tankhöhe/Tankdurchmesser

Doppelmantelgröße L1

Tankwerkstoff

Anschlussdurchmesser der Entleerungsleitung, DN

## Anwendungsbeispiel

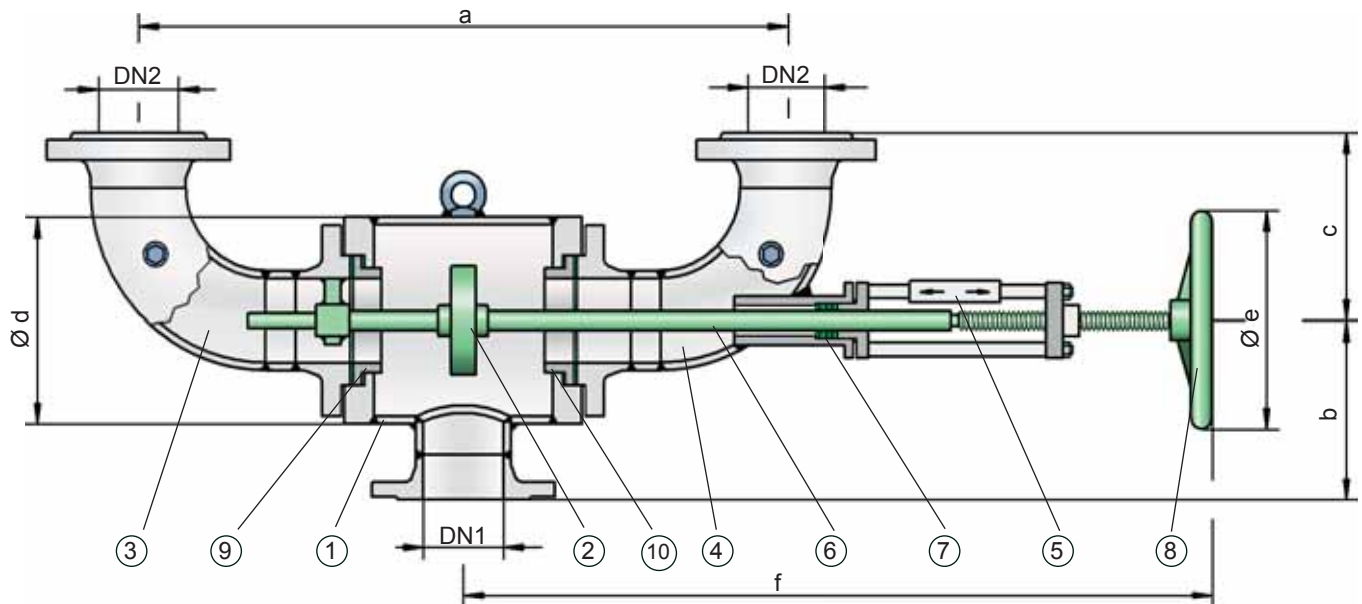


Einsatz eines PROTEGO® SI/DP an einem Doppelmanteltank.

## 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.

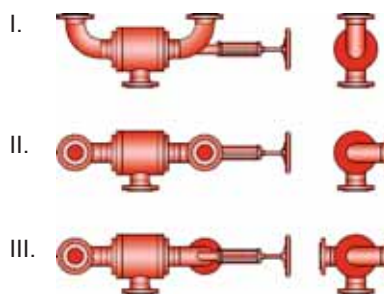
Die Ventile bestehen im Wesentlichen aus dem Gehäuse (1) mit Flanschanschlüssen DN1 und den beiden seitlich angeordneten Stutzen-Bögen (3, 4) mit Flanschanschlüssen DN2 sowie dem Ventilteller (2). Die Stutzen-Bögen können bei Bedarf versetzt angeordnet werden. Die Ventilsitze sind auswechselbar. Der 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.

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



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"
DN2	80 / 3"	100 / 4"	150 / 6"	150 / 6"	200 / 8"	250 / 10"
a	780	780	960	960	1130	1450
b	250	250	310	310	330	360
c *	303	205	285	285	367	450
d	273	273	324	324	355	457
e	250	250	250	250	400	400
f	905	905	1070	1070	1192	1515
f <sub>min</sub>	810	810	950	950	1170	1360
f <sub>max</sub>	995	995	1190	1190	1310	1695

\* bei Anschlussflansch DIN PN16 bzw. ab DN 200 DIN PN 10

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 Werkstoff des Anlagenteils sein. Für besondere Anforderungen an das Wechselventil sind Sonderausführungen möglich.

Tabelle 3: Flanschanschlussart		
EN 1092-1, Form B1 bzw. DIN 2501, Form C, PN 16; ab DN 200 PN 10	EN bzw. DIN	andere Anschlüsse auf Anfrage
ANSI 150 lbs RFSF	ANSI	

## 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 6 bar. 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



für Sicherheit und Umweltschutz

[www.protego.de](http://www.protego.de)



*für Sicherheit und Umweltschutz*



# Werkstoffe, Begriffe und Umrechnungsfaktoren

## Druck

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

## Temperatur

umwandeln von °C in °F	$T_F = 32 + 1,8 T_C$
	0°C = 32°F
	100°C = 212°F
umwandeln von °F in °C	$T_C = \frac{5}{9} (T_F - 32)$
	0°F = -17,8°C
	100°F = 37,8°C

## 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	= Polyvinyliden fluorid
PFA	= Perfluoralkoxypolymer
FPM 70	= Fluorkautschuk
WS 3822	= Aramid und Anorganische Faserverstärkte Verbundwerkstoffe auf Perbunan-Basis (asbestfrei)
ECTFE	= Ethylen Chlorotrifluor Etylen
FEP	= Perfluoroethylen Propylen

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

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

<b>DN</b>	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000
<b>Inches</b>	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

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

## Volumen

1 cm <sup>3</sup>	= 0.06102 cu inch	1 cu inch	= 16,3870 cm <sup>3</sup>
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 <sup>3</sup>	= 35.315 cu ft	1 cu ft	= 0,028317 m <sup>3</sup>
	= 6.290 petr. barrels	1 petr. barrel	= 0,15899 m <sup>3</sup>

## 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 <sup>3</sup> /h	= 4.403 gal/min (US)	1 gal/min (US)	= 0,227 m <sup>3</sup> /h
	= 3.666 gal/min (UK)	1 gal/min (UK)	= 0,273 m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /h

## Drehmoment

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

## Dichte

1 kg/dm <sup>3</sup>	= 62.43 lb/cu ft	1 lb/cu ft	= 0,016 kg/dm <sup>3</sup>
----------------------	------------------	------------	----------------------------

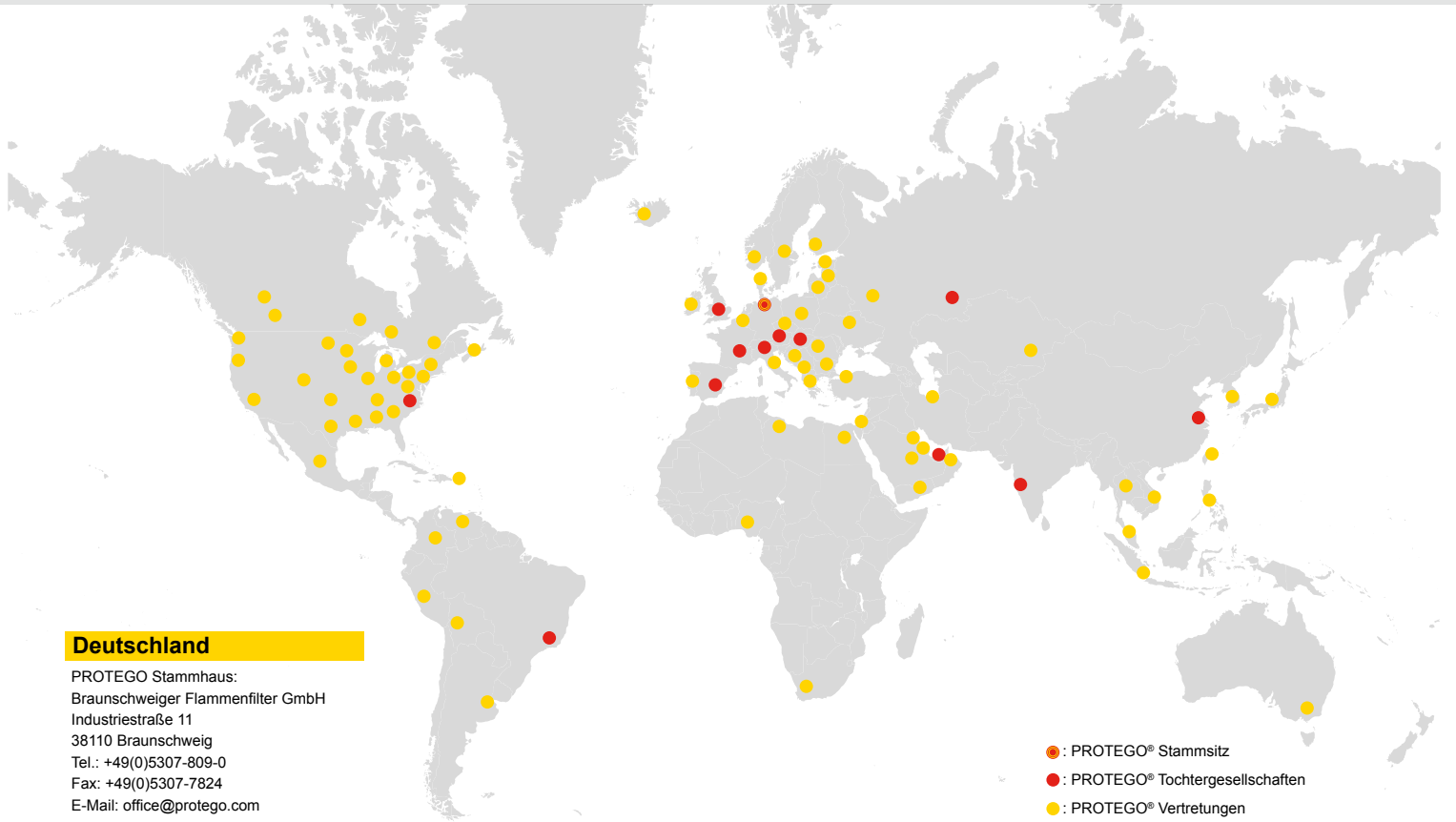






**PROTEGO**

*für Sicherheit und Umweltschutz*



**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

- : PROTEGO® Stammsitz
- : PROTEGO® Tochtergesellschaften
- : PROTEGO® Vertretungen

**Russland**

PROTEGO RUS  
 Partiyinyi pereulok 1, block 58, building 3,  
 office 515  
 115093 Moscow  
 Russische Föderation  
 Tel.: +7-49 56 63 36 69  
 Fax: +7-9 15 0 39 10 06  
 E-Mail: russia-office@protego.com

**USA**

PROTEGO (USA) Inc.  
 497 Jessen Lane  
 Charleston, SC 29492  
 Tel.: +1-843-284 03 00  
 Fax: +1-843-284 03 04  
 E-Mail: us-office@protego.com

**Spanien**

PROTEGO España  
 Pintor Serra Santa, 19  
 08860 Castelldefels  
 Tel.: +34-93-6 34 21 65  
 Fax: +34-93-6 34 25 45  
 E-Mail: es-office@protego.com

**Großbritannien**

PROTEGO UK Ltd.  
 Studio 1, Europa House Europa Way Britannia  
 Enterprise Park  
 Lichfield, Staffordshire, WS14 9TZ  
 Tel.: +44-15 43-42 06 60  
 Fax: +44-15 43-42 06 63  
 E-Mail: 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

**Ungarn**

PROTEGO Ungarn Kft.  
 3515 Miskolc  
 Berzsényi D. u. 26.  
 Tel.: +36-46-381 815  
 Fax: +36-46-381 816  
 E-Mail: protego@t-online.hu

**Frankreich**

S.I.D. Steiblé Ingénierie et Distribution SARL  
 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: info@sid-steible.fr

**Österreich**

PROTEGO  
 Armaturen- und Apparatechnik Ges.m.b.H  
 Grossmarktstrasse 7C  
 1230 Wien  
 Tel.: +43-22 36-3 27 20  
 Fax: +43-22 36-3 27 21 12  
 E-Mail: office@protego.co.at

**Mittlerer Osten**

PROTEGO Middle East FZE  
 FZSI BL05  
 JAFZ, Dubai, U.A.E.  
 P.O. Box 261505  
 Tel.: +971-4-88 600 95  
 Fax: +971-4-88 600 96  
 E-Mail: sanjiv.advani@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 China  
 Room 501, CIMIC Tower,  
 No. 800 Shangcheng Road,  
 Pudong New Area Shanghai, 200120  
 Tel.: +86 -21 -5067 7550  
 Fax: +86-21-5067 7570  
 E-Mail: yan.zhang@protego.cn

**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: sales@protego-india.com



für Sicherheit und Umweltschutz

www.protego.com