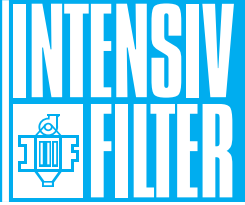


# CIP – Cleaning in Place Filter

Funktions- und Konstruktionsmerkmale



Große Lösungen für kleinste Teile

# CIP – Cleaning in Place

## Funktions- und Konstruktionsmerkmale



## Inhaltsverzeichnis

- 1 Einleitung
- 2 Anlagenbeschreibung
- 3 Funktionsbeschreibung
  - 3.1 Filtern
  - 3.2 Abreinigen
  - 3.3 Waschen
  - 3.4 Trocknen
- 4 Anwendungen
- 5 Konstruktiver Aufbau
  - 5.1 Gehäuse
  - 5.2 Brand- und Explosionsschutz
  - 5.3 Filterschläuche und Stützkörbe
- 6 Aufbau und Funktion Abreinigungssystem
- 7 Druckluftversorgung
- 8 Austragorgane
- 9 Standards, Zertifikate

# 1 Einleitung

CIP-Filter (Cleaning-In-Place) sind spezielle Produktfilter für den industriellen Einsatz. Sie werden überall dort eingesetzt, wo häufiger Produktwechsel, Produktalterung oder Produktkontamination durch Keim- und Bakterienbildung eine Reinigung des Filters erforderlich machen. Die CIP-Einrichtung ermöglicht, das Filter von allen Produktrückständen zu reinigen, die sich mit Waschflüssigkeiten auflösen lassen.

Das Filter wird daher bevorzugt in der Lebensmittel- und chemischen Industrie eingesetzt, kann jedoch auch in vielen anderen Branchen Verwendung finden. Die Filterkonstruktion ist praktisch für alle Luftvolumenströme geeignet.

In diesem Dokument stellen wir Ihnen die Merkmale und Daten unseres CIP-Filters vor. Dazu finden Sie Anlagen- und Funktionsbeschreibungen, typische Anwendungen, Informationen zum konstruktiven Aufbau und zu besonderen Merkmalen sowie Informationen zu den zu beachtenden Normen und Richtlinien.

# 2 Anlagenbeschreibung

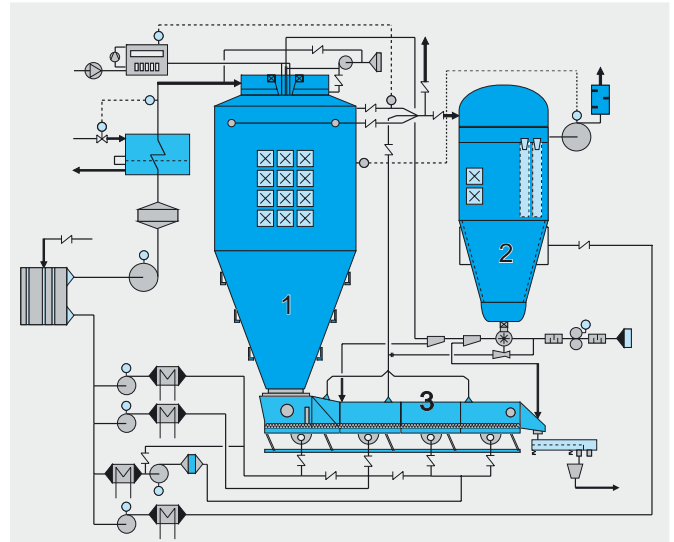


Bild 1 Schema des Sprühtrockners mit CIP-Filter am Beispiel Milchpulverherstellung

- 1 Sprühtrockner
- 2 CIP-Filter
- 3 Externes Fließbett

In Sprühtrocknern werden aus flüssigen Produkten durch Verdampfen des Restwassers pulverförmige Produkte hergestellt.

Während dieses Prozesses wird zum einen das Produkt aus dem Sprühtrockner direkt in ein Fließbett ausgetragen, zum anderen die Abluft in einem nachgeschalteten CIP-Filter „entstaubt“.

## 3 Funktionsbeschreibung

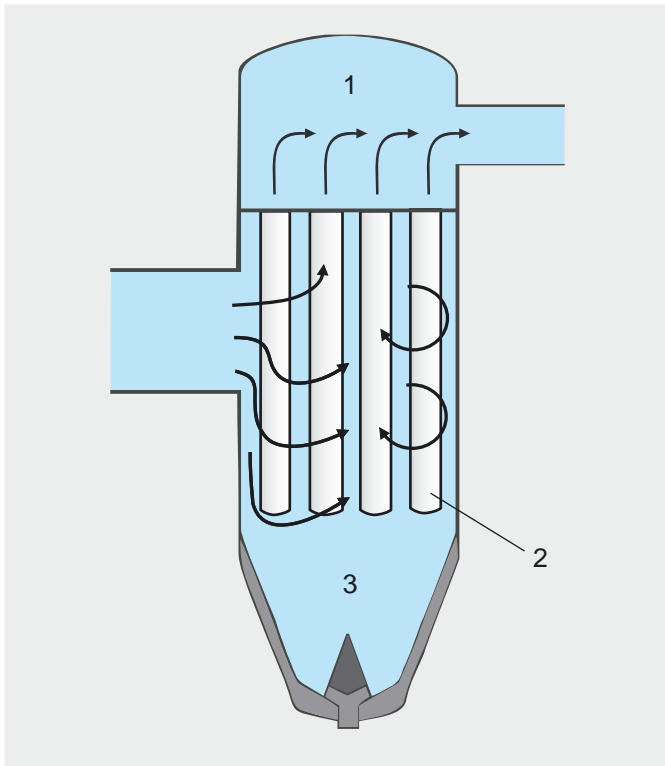


Bild 2 CIP-Filter

- 1 Reingasraum
- 2 Filterschlauch
- 3 Rohgasraum

Die CIP-Filter sind für einen trockenen Filtrierprozess und zyklisches Waschen ausgelegt.

Das bedeutet, dass die Produktrückstände in einem Waschprozess „vor Ort“ ausgewaschen werden und das Filter nach dem Trocknen für den nächsten Filtrierprozess bereitgestellt wird.

Die Arbeitsweise des Filters kann in vier Vorgänge unterteilt werden:

- 3.1 Filtern
- 3.2 Abreinigen
- 3.3 Waschen
- 3.4 Trocknen

### 3.1 Filtern

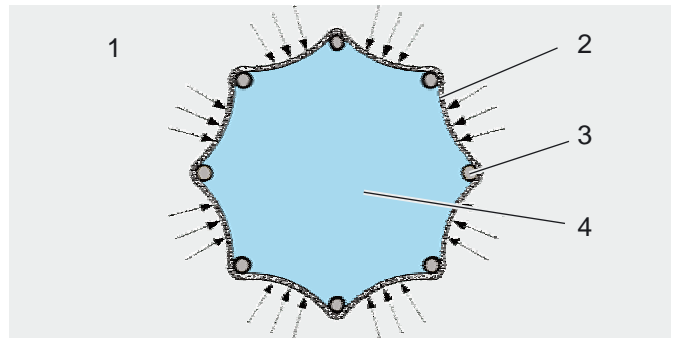


Bild 3 Filtern

- 1 Produkt-Gas-Gemisch (Rohgas)
- 2 Filterschlauch
- 3 Stützkorb
- 4 Reingas

Das mit dem Produkt beladene Gasgemisch strömt von außen nach innen durch die Filterschläuche. Dabei wird das Produkt als Filterkuchen auf der Oberfläche der Filterschläuche angelagert und das Gas kann das Filter über den Reingasraum verlassen. Durch den Druckunterschied zwischen Außen- und Innenseite des Filterschlauchs legt sich dieser sternförmig um den Stützkorb.

Bei den Filterschläuchen werden Materialqualitäten mit der Funktion „Oberflächenfiltration“ mit einer speziellen Oberflächengestaltung verwendet.

### 3.2 Abreinigen

Das CIP-Filter ist mit einem vollautomatischen Abreinigungssystem ausgerüstet. Die Filterschläuche werden durch das patentierte zweistufige Coanda-Injektorsystem mittels eines Druckluftimpulses abgereinigt. Dabei wird der Abreinigungsgasstrom über die Einlaufdüsen in die Filterschläuche geleitet und bewirkt hier die Umkehrung der Filtrierströmung in die Abreinigungsströmung.

Durch den Druckwechsel wird der vorher sternförmig am Stützkorb anliegende Filterschlauch kreisförmig „aufgeblasen“. Das an der Filterschlauch-Außenseite anhaftende Produkt wird durch die mechanische Bewegung und das Rückspülen der Abreinigungsgase abgelöst und dem darunterliegenden Austragsboden zugeführt.

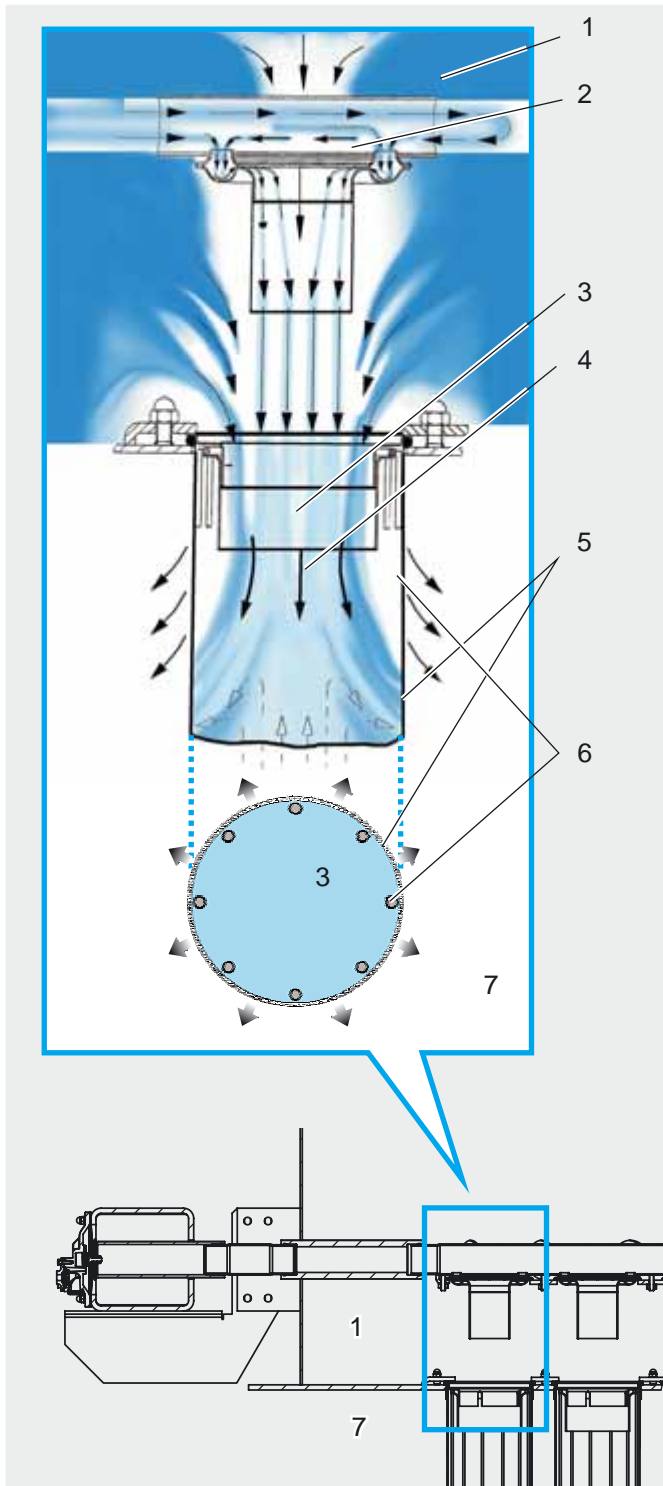


Bild 4 Abreinigen

- 1 Reingasraum
- 2 Coanda-Injektor
- 3 Einlaufdüsen
- 4 Abreinigungsgase
- 5 Filterschlauch
- 6 Stützkorb
- 7 Rohgasraum

### 3.3 Waschen

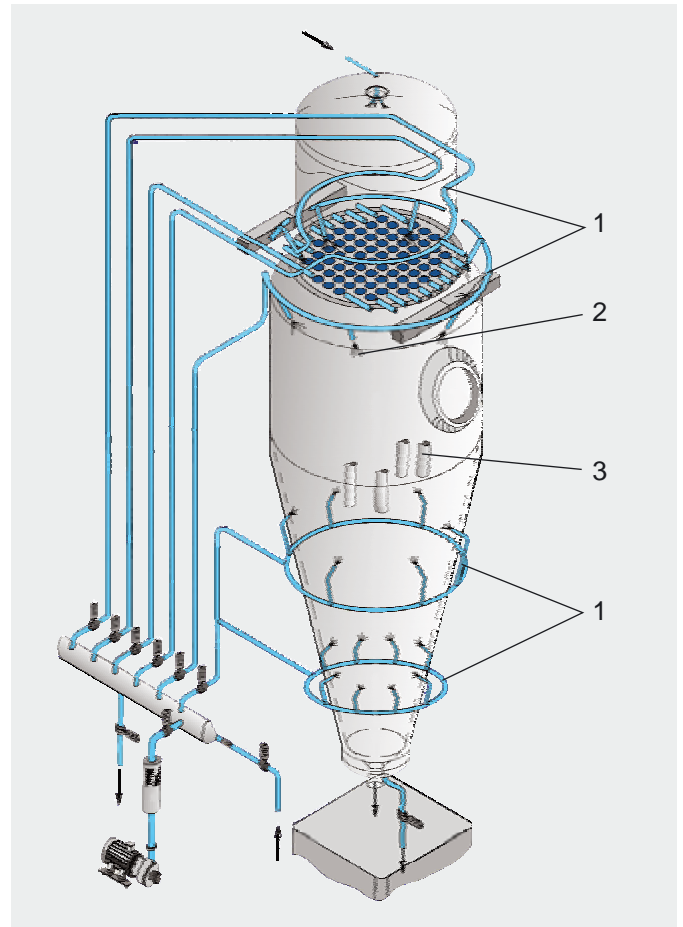


Bild 5 Waschen

- 1 Waschdüsen
- 2 Waschflüssigkeit
- 3 Filterschläuche

Es kann verschiedene Gründe geben, die ein intensives Reinigen des Filters notwendig machen:

- Die Trockenfiltration ist beendet z. B. aufgrund von Stillstandzeiten o. Ä.
- Es liegen hygienetechnische Gründe vor.
- Es wird ein Produktwechsel durchgeführt.

Um das Filter zu waschen, besprühen die im Filter angeordneten Waschdüsen gezielt die Gehäusewände und Filterschläuche intensiv mit Waschflüssigkeit. Die anhaftenden Produktreste werden so ausgespült. Je nach Produktart und hygienischen Anforderungen sind außer dem Waschvorgang mit Wasser noch weitere Optionen möglich:

- Desinfizieren
- Neutralisieren
- Waschen mit weiteren Zusatzmitteln, wie z. B. Eiweißlöser u. Ä.

## 3.4 Trocknen

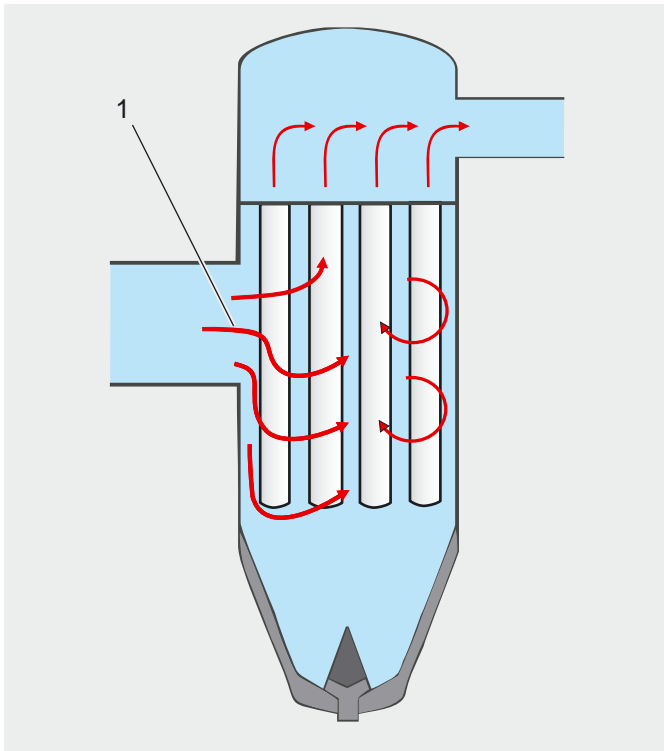


Bild 6 Trocknen

1 Heißluftstrom

Nach dem Waschvorgang wird das CIP-Leitungssystem mit Druckluft ausgeblasen. Anschließend wird das Filter mit dem noch ungesättigten Heißluftstrom der Zuluft vom Sprühtrockner getrocknet.

Das CIP-Filter steht danach wieder vollständig regeneriert zur Produktion von pulverförmigen Produkten bereit.

## 4 Anwendungen

Ein wichtiges Einsatzgebiet, das aufgrund der intensiven Reinigung erschlossen wird, ist die Produktion hygienisch einwandfreier Produkte, wie Lebensmittel oder pharmazeutische Produkte.

Durch den Einsatz unseres CIP-Filters entfällt die Verwendung von Zyklonen. Die hohe Produktrückgewinnung verbunden mit der Energieeinsparung ermöglichen kurze Amortisationszeiten.

Typische Bereiche, in denen die CIP-Filtertechnologie eingesetzt wird, ist die Herstellung von

- Nahrungsmitteln, wie
  - Milchpulver und Molkeprodukte (auch mit hohem Fettgehalt)
  - Babynahrung
  - Sojaprodukte
  - Hefepulver
  - Lactose und Maltodextrine
  - Diätische Produkte wie z. B. Inulin
  - Fleischeiweißextrakte
- Pharmazeutischen Produkten, wie
  - Blutplasma
  - Enzyme
  - Sojabohnenproteine
- Chemischen Produkten, wie
  - Organische und anorganische Rohstoffe
  - Farbstoffe

# 5 Konstruktiver Aufbau

## 5.1 Gehäuse

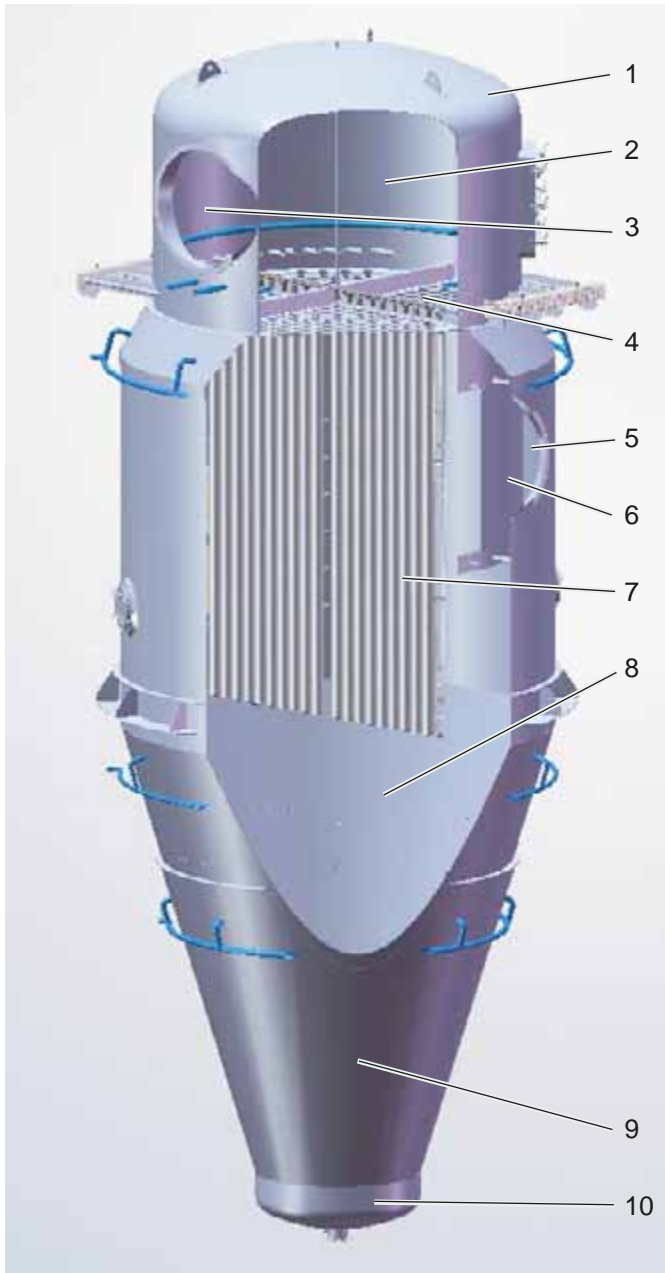


Bild 7 Filtergehäuse

- 1 Gehäuse
- 2 Reingasraum
- 3 Reingasaustritt
- 4 Schlauchboden
- 5 Rohgaseintritt
- 6 Rohgasleitblech
- 7 Filterschläuche
- 8 Rohgasraum
- 9 Filterkonus
- 10 Produktaustrag

Das CIP-Filter ist ein Rundfilter mit einem zylindrischen Gehäuse (Bild 7), welches sich im unteren Teil konisch verjüngt.

Das Gehäuse ist in der Regel aus Edelstahl 1.4301 ((X5CrNi18-10), AISI 304 (V2A)) gefertigt und druckstoßfest ausgeführt (vergleiche Explosionsschutz).

Im und am Gehäuse sind diverse Wartungsöffnungen und Montage- sowie Tragvorrichtungen angebracht.

Im oberen Teil des Filters befindet sich der Reingasraum mit dem Reingasaustritt.

Der Schlauchboden trennt den Reingasraum vom Rohgasraum im oberen Teil des Filters.

Im Rohgasraum sind die Filterschläuche angeordnet. Hinter dem Rohgaseintritt befindet sich ein Rohgasleitblech, welches die Produktströmung optimal in den Rohgasraum umlenkt und ein direktes Anströmen der Filterschläuche verhindert.

Am unteren Teil des Gehäuses befindet sich der beheizte Filterkonus mit dem Produktaustrag (Bild 8). Dieser ist doppelwandig ausgeführt und wird über vorgewärmte Luft beheizt.

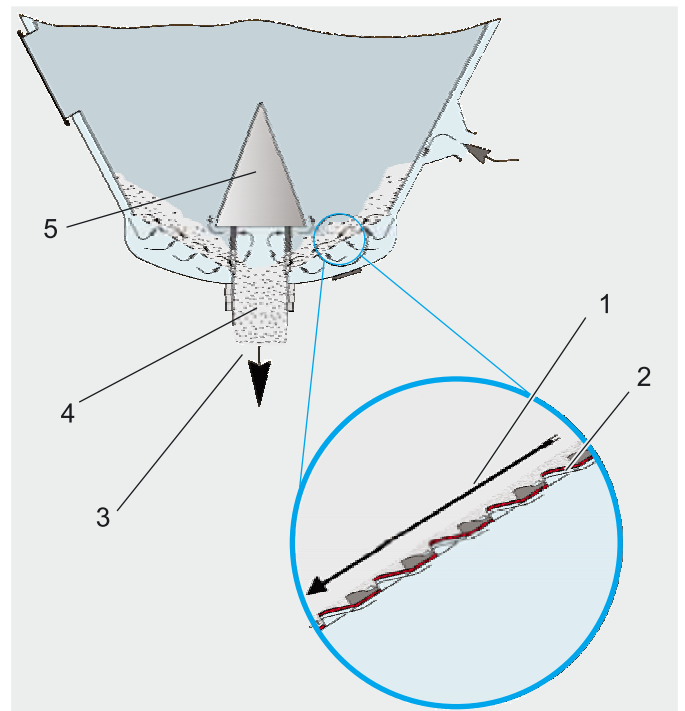


Bild 8 Filterkonus mit Produktaustrag

- 1 Bewegungsrichtung des Produktes
- 2 Luftstrom am Siebaustragboden
- 3 Produktaustrag
- 4 Produkt
- 5 Gegenströmkegel

Der Produktaustrag wird über einen Siebaustragboden mit nach unten gerichteten Öffnungen realisiert.

## 5.2 Brand- und Explosionschutz

Bei der Entstaubung von brennbaren Stäuben sind brand- und explosionschutztechnische Maßnahmen notwendig. Der Brandschutz wird durch entsprechende Anordnungen spezieller Löschdüsen realisiert. Die Detektion eines Brandes kann über CO-, Infrarot- oder Temperatursensoren erfolgen.

Wenn ein Betreiber potentielle Zündquellen nicht vermeiden kann (z. B. Eintrag von heißen Partikeln, Funken, Glutnestern) oder besitzt der Staub ein hohes Selbstentzündungspotential, so werden CIP-Filter mit konstruktiven Explosionsschutzmaßnahmen ausgestattet.

Unterschieden wird hier zwischen Explosionsunterdrückung und Explosionsdruckentlastung. In beiden Fällen wird das Filtergehäuse für einen reduzierten Explosionsdruck (z. B. 0,7 bar oder 1 bar) ausgelegt.

Bei der Explosionsunterdrückung wird unmittelbar mit dem Anlaufen einer Explosion ein spezielles Löschmittel in das Filter gebracht und somit die Explosion im Keim unterdrückt. Das Signal für die Aktivierung der Löschmittelbehälter erfolgt über hochsensitive Drucksensoren oder/und Infrarotdetektoren.

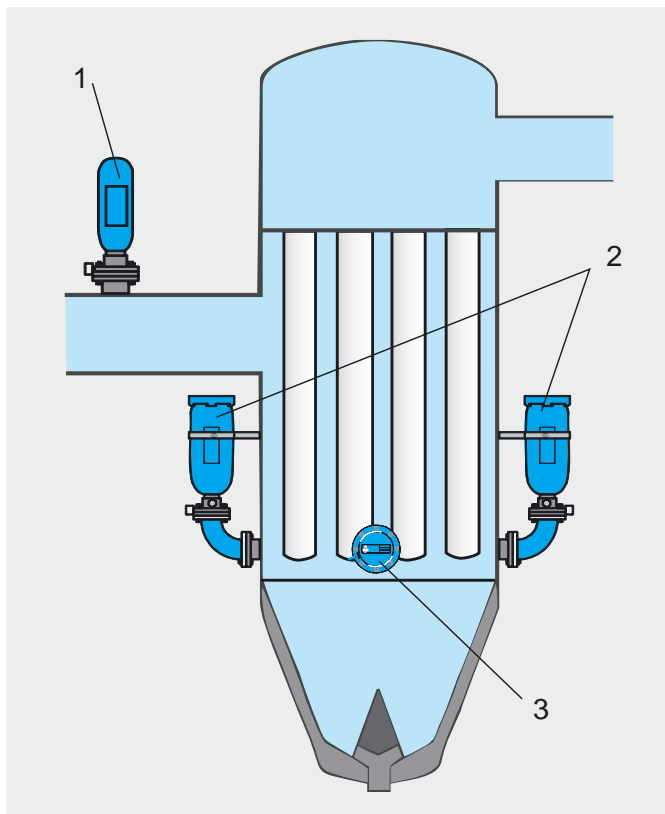


Bild 9 Explosionsunterdrückung

- 1 Löschmittelsperre
- 2 Löschmittelbehälter
- 3 Drucksensor

Bei der Explosionsdruckentlastung wird die Explosion kontrolliert über Berstscheiben abgeführt. Um im Falle einer Explosion eine Verblockung der Entlastungsöffnungen durch Filterelemente zu vermeiden, hat Intensiv-Filter gemeinsam mit der DEKRA Exam GmbH ein effektives Rückhaltesystem entwickelt und damit die Sicherheit der CIP-Filter weiter erhöht.

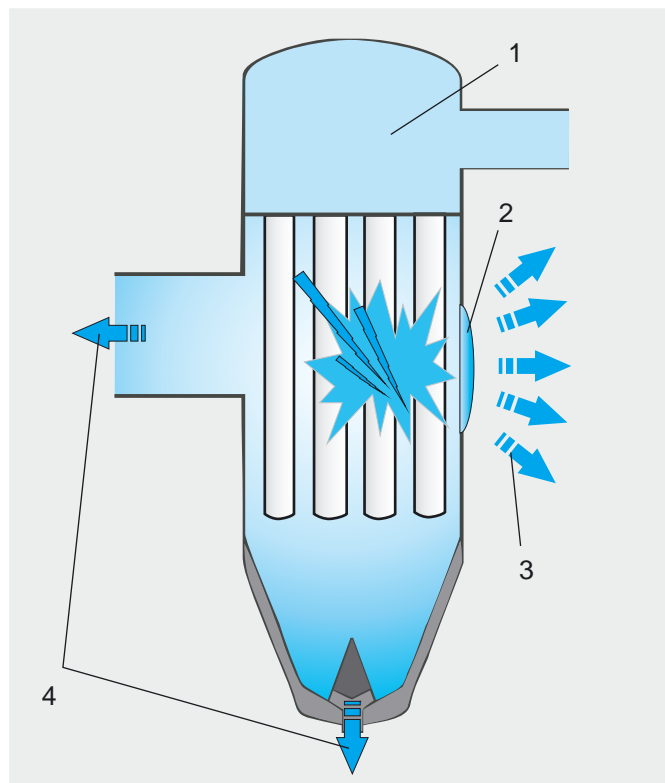


Bild 10 Explosionsdruckentlastung

- 1 Reingasbereich, keine Explosionsausbreitung (Staubkonzentration unter Explosionsgrenze)
- 2 Berstscheiben
- 3 Druck- und Flammenausbreitung (Sicherheitsbereich vor Druckentlastungseinrichtung)
- 4 Druck- und Flammenausbreitung



Bei der Einbindung eines konstruktiv geschützten CIP-Filters in eine Gesamtanlage sind grundsätzlich Entkopplungsmaßnahmen vorzusehen, um die Übertragung einer Explosion zwischen Behältern, Geräten und Maschinen zu vermeiden. Sichere Entkopplungsmaßnahmen sind z. B. Löschmittelsperren, Schnellschlosschieber und Ventex-Ventile.

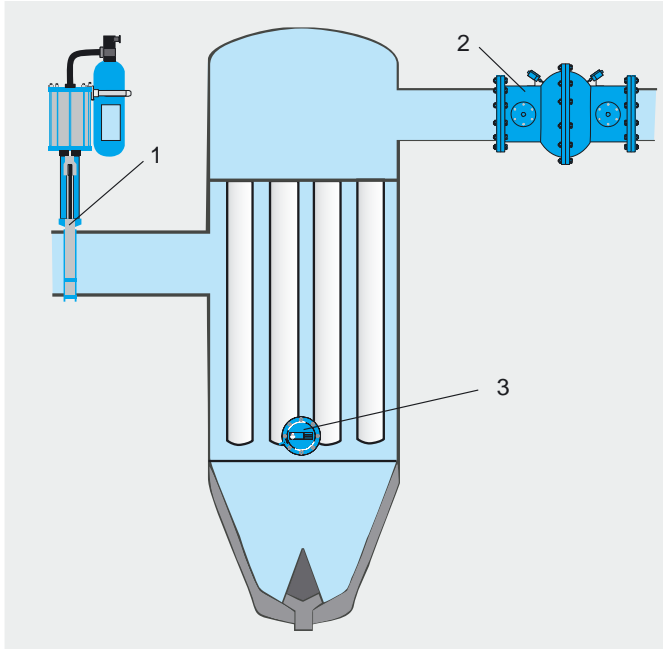


Bild 11 Explosionsschutz

- 1 Schnellschlosschieber
- 2 Ventex-Ventil
- 3 Drucksensor

Intensiv-Filter unterstützt den Betreiber bei der Erstellung des Explosionsschutzkonzeptes zur Erfüllung der Atex-Richtlinien (94/9/EG, 1999/92/EG) sowie weiterer Normen und Richtlinien (VDI 2263, AD-Richtlinie, u.a.) und lässt sein umfangreiches Fachwissen in die Projektierung einfließen.

## 5.3 Filterschläuche und Stützkörbe

Filterschläuche sind charakterisiert durch diese Daten:

- Durchmesser „D“
- Länge „L“
- Materialqualität
- Spezielle Details in der Ausführung

Die Materialqualität ist für die Funktion des Filters von entscheidender Bedeutung und richtet sich nach dem jeweiligen Anwendungsfall. Die maßgebenden Faktoren hierfür sind:

- Betriebsdaten der Anlage
- Produktart, Rohgaszusammensetzung und Kornverteilung des Produktes
- Verfahrenstechnik der zu entstaubenden Anlage
- Abscheidungseffektivität/Emissionsgrenzwerte

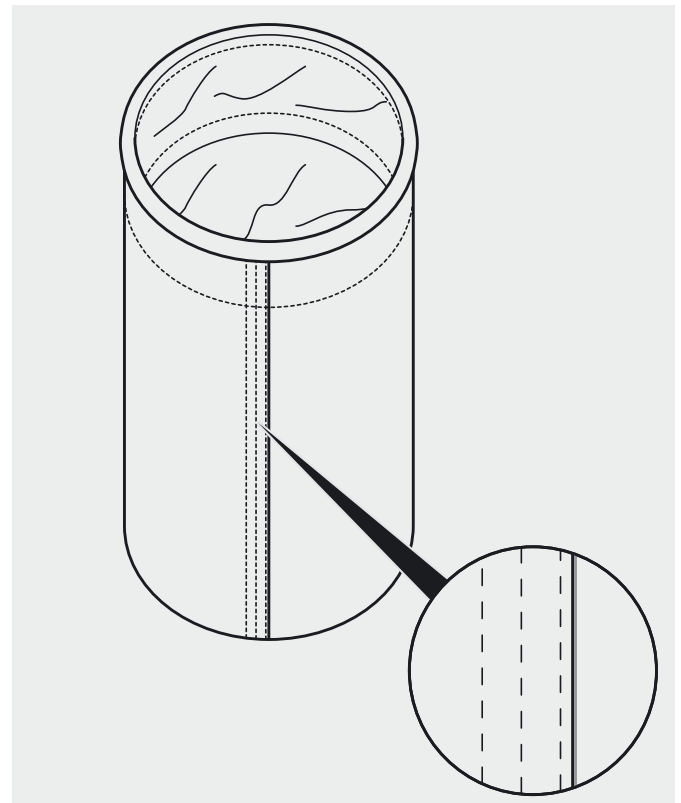


Bild 12 Schlauchfilter in CIP-Ausführung

Die verwendeten Filterschläuche haben die Funktion „Oberflächenfiltration“ und sind entsprechend behandelt.

Bei der Produktrückgewinnung stellen Original-Schläuche von Intensiv-Filter sicher, dass es zu keiner Kontamination durch Faserbildung/Faserabrieb kommt.

Die Stützkörbe stabilisieren das Filtermedium und werden mit den Filterschläuchen in den Schlauchboden eingesetzt. Sie trennen so den Rohgas- vom Reingasbereich.

Je nach Schlauchlänge ist der Stützkorb ein- oder mehrteilig ausgeführt. Die einteilige Ausführung wird bei ausreichend vorhandenen Ausbauhöhen eingesetzt. Geteilte Stützkörbe von Intensiv-Filter lassen sich einfach verbinden.

Bei beengten Platzverhältnissen und langen Filterschläuchen werden mehrteilige Stützkörbe verwendet.

Die Endringe zum Anschluss der Einlaufdüsen und der Zwischenringe sind mit einer Trennfuge versehen.

Original-Stützkörbe von Intensiv-Filter sind exakt auf die Filterschläuche abgestimmt und stellen sicher, dass die Filterschläuche eine möglichst hohe Lebenserwartung haben.

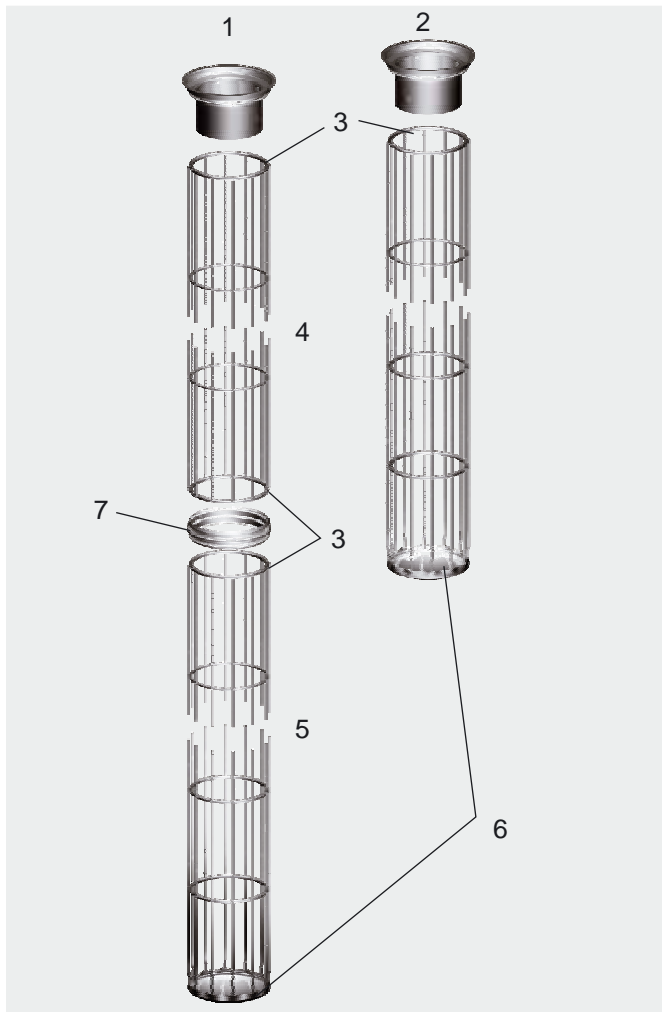


Bild 13 Stützkörbe

- 1 Stützkorb, zweiteilig
- 2 Stützkorb, einteilig
- 3 Geteilte Endringe
- 4 Stützkorb-Oberteil
- 5 Stützkorb-Unterteil
- 6 Stützkorboden
- 7 Zwischenring

Die Schlauchfilter können bei Wartungsarbeiten leicht gewechselt werden.

Die Filterschläuche werden in den Schlauchboden eingehängt (Bild 14).

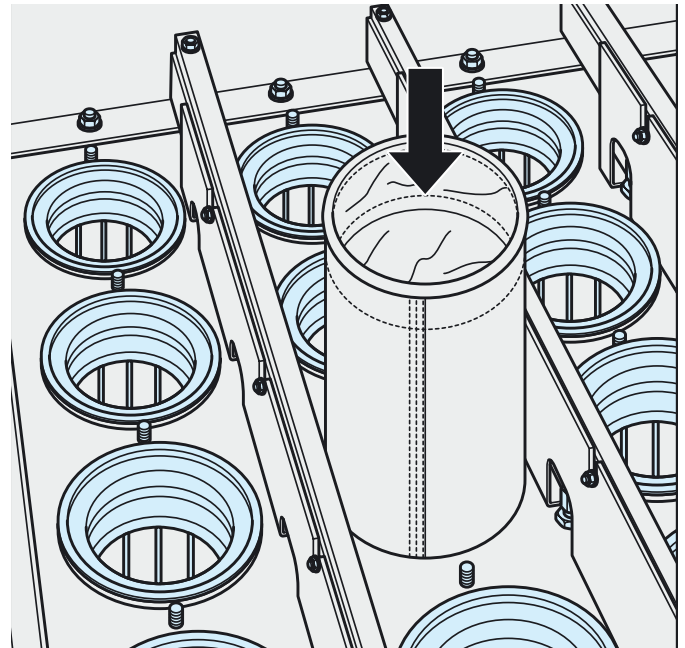


Bild 14 Einbringen eines Filterschlauches

Die geteilten Stützkörbe werden durch einen Zwischenring mit Hilfe des Montagehebels verbunden (Bild 15).

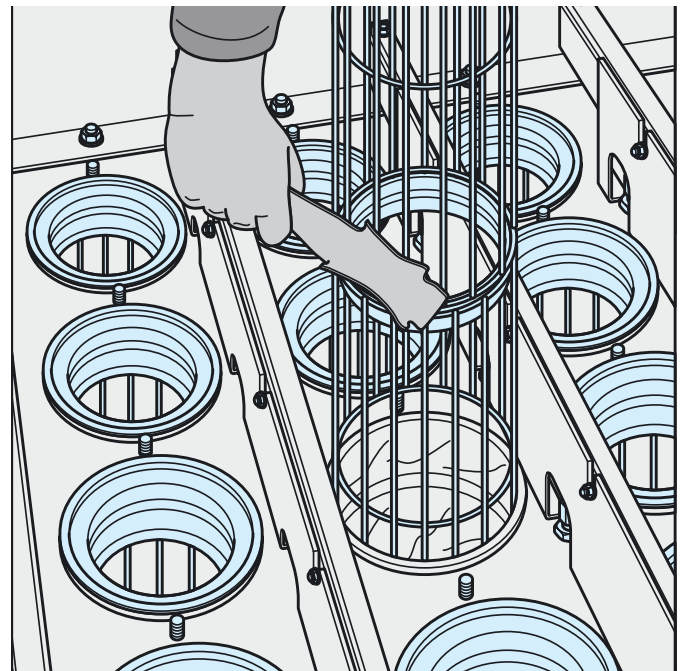


Bild 15 Verbinden geteilter Stützkörbe

Die Stützkörbe werden bis zur Einlaufdüse in den Filterschlauch eingeführt (Bild 16).

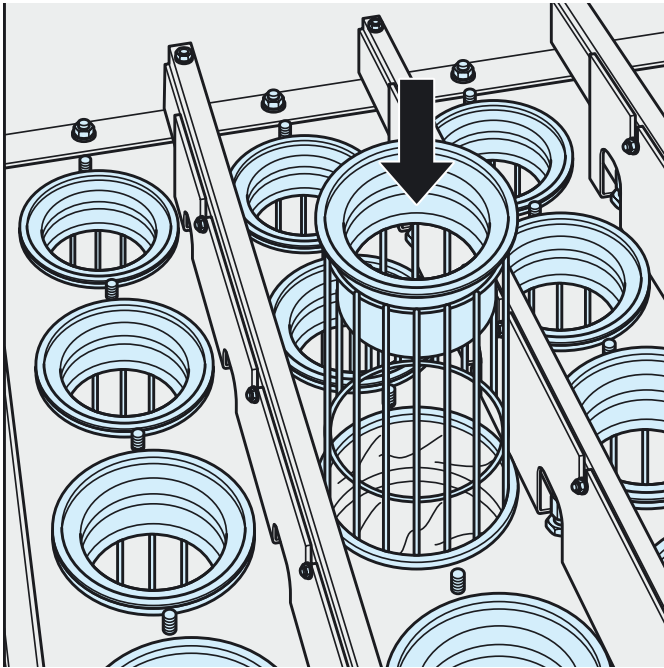


Bild 16 Einführen eines Stützkorbes

Der obere Rand der Einlaufdüse liegt auf dem Abdichtungsring des Filterschlauches und wird mit Spanneisen und Befestigungsmaterial fixiert (Bild 17).

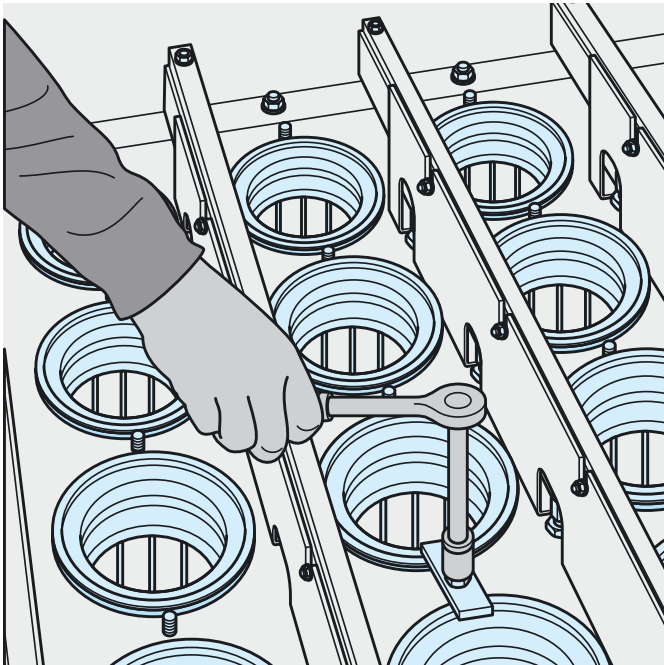


Bild 17 Fixieren von Filterschlauch und Stützkorb

## 6 Aufbau und Funktion Abreinigungssystem

Das Abreinigungssystem JetBus dient zur intelligenten Steuerung und Überwachung der Filterabreinigung.

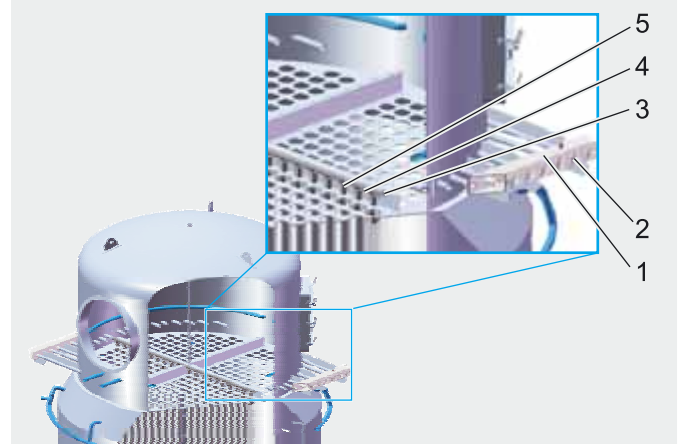


Bild 18 Abreinigungssystem

Bild 18 zeigt den Filterkopf mit integriertem Abreinigungssystem. Es besteht aus:

- 1 Ventilblock
- 2 Membranventil
- 3 Injektorrohr
- 4 Einlaufdüse
- 5 Coanda-Injektor

Das Abreinigungssystem wird durch einen Mikroprozessor gesteuert und besteht aus dem JetBus Controller und 1 bis 15 Interfacemodulen, die in Pilotboxen verbaut sind. Der Controller kommuniziert durch moderne Bus-Technik mit den Pilotboxen. Dies verringert den Verkabelungsaufwand erheblich. JetBus Controller und Pilotbox sind nur über ein Versorgungs- und ein Datenkabel verbunden.

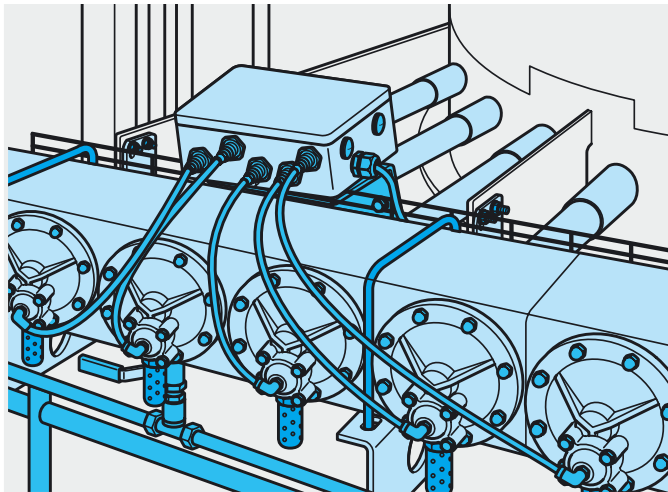


Bild 19 Ventilblock mit Membranventilen und Pilotboxen

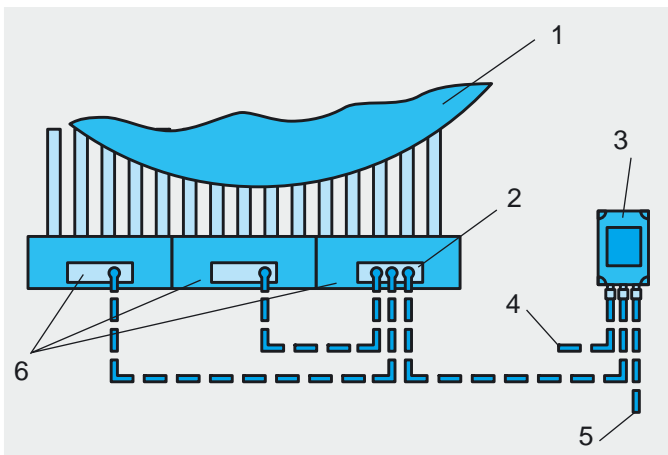


Bild 20 Elektrische Verkabelung Abreinigungssystem

- 1 CIP-Filter
- 2 Klemmenkasten
- 3 JetBus Controller
- 4 Leitung für Zusatzfunktionen (Störungsmeldungen)
- 5 Netzleitung
- 6 Pilotbox

Das mit dem Bus verbundene „intelligente Ventilmodul“ ermöglicht eine präzisere Überwachung und direkte Beurteilung des Abreinigungssystems.

Für die Anwender besteht dabei die höchstmögliche Sicherheit, da die Pilotboxen mit 24 V-Technik arbeiten.

Alle Steuerungsparameter sind digital einstellbar:

- Impulszeit
- Zwei verschiedene Pausenzeiten
- Anzahl der Nachlaufzyklen
- Funktion eines Steuereingangs
- Funktion von Relaisausgängen

Alle Ventile werden nach einer für CIP-Filter optimierten Pulsfolge einzeln nacheinander geschaltet. Dadurch ist eine gleichmäßige Abreinigung des Filters gewährleistet.

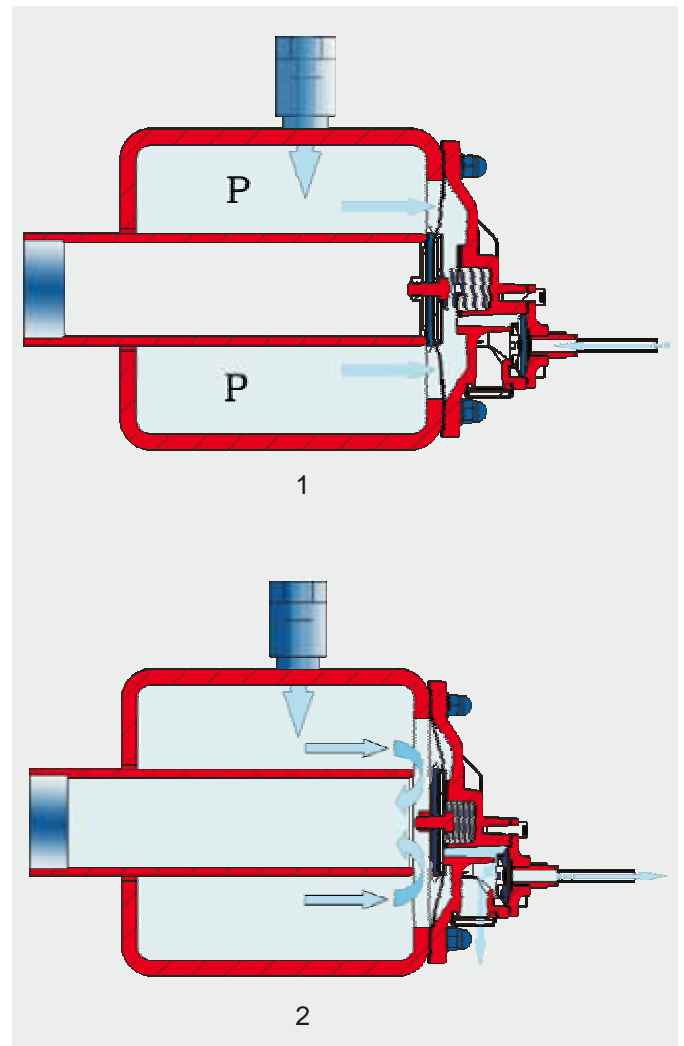


Bild 21 Membranventil, 2-stufig

- 1 Ventil geschlossen
- 2 Ventil offen

Der JetBus Controller gibt das Signal zur Abreinigung an die Pilotboxen und von dort weiter an die Membranventile.

Die Vorkammer der Membranventile wird entspannt. Der Druck im Ventilblock öffnet das Ventil vollständig. Das Abreinigungsgas strömt in das Injektorrohr und von dort in die Coanda-Injektoren (siehe „Abreinigen“ auf Seite 4).

## 7 Druckluftversorgung

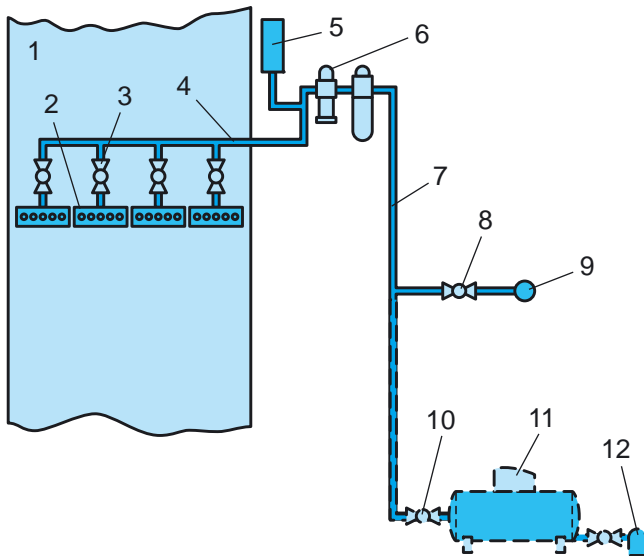


Bild 22 Schema Druckluftversorgung

- 1 CIP-Filter
- 2 Ventilblock
- 3 Absperrhahn
- 4 Verteilerleitung
- 5 Sicherheitsventil
- 6 Druckluft-Wartungseinheit
- 7 Zuleitung
- 8 Hauptabsperrhahn – Netz
- 9 Netzanschluss
- 10 Hauptabsperrhahn – Kompressor
- 11 Kompressor
- 12 Kompressorentwässerung

Die für den Betrieb des Abreinigungssystems erforderliche Druckluft kann durch das Werksnetz oder Kompressoranlagen bereitgestellt werden.

Vor jedem Filter ist eine Druckluft-Wartungseinheit vorgesehen. Diese erfüllt die folgenden Funktionen:

- Abscheiden und Filtration von Schmutzpartikeln, Öl und Wasser mit automatischem Ablass
- Regelung des voreingestellten Abreinigungsdruckes

An jedem Ventilblock befindet sich zwischen Verteilerleitung und Behältern ein Absperrhahn, damit bei Reparatur- oder Wartungsarbeiten der Ventilblock drucklos gemacht werden kann.

Die Hauptabsperrhähne ermöglichen darüber hinaus das gesamte Druckluftsystem abzuschalten.

## 8 Austragorgane

Kundenindividuell und projektabhängig werden folgende Austragorgane mitgeliefert:

- Zellenradschleuse
- Durchblassschleuse
- Durchfallschleuse
- Vibrationsrinnen.

## 9 Standards, Zertifikate

Intensiv-Filter plant seine Anlagen nach dem Stand der Technik. Geltende Normen, Richtlinien und Standards werden beachtet.

Für weitere Informationen hierzu sowie für aktuelle Zertifikate besuchen Sie bitte [www.intensiv-filter.de](http://www.intensiv-filter.de).

# 10 Typenschlüssel

(Beispiel)

I F - P J A - R D - x x x - 1 - x x x x x - x - C C S - x

**Intensiv-Filter**

**Baureihe:**

ProJet allround

P J A

**Bauart:** Rundfilter, Standard R

**Bauform:** Filter mit Austragboden D

**Baugröße** (Anzahl Schläuche je Kopfmodul):

**Anzahl Kopfmodule:**

1

**Nenngehäusehöhe** (in mm):

**Ausführung:** Standard drucklos  
Druckstoßfest (Ex)

S  
E

**Abreinigung:** Coanda

C

**Betriebsart:** CIP

C

**Ausführung:** Standard

S

**Schlauchbestückung:** Standard

Kundenspezifisch

S  
D



TD.08.009 D

Intensiv-Filter GmbH & Co. KG

Voßkuhlstraße 63 42555 Velbert-Langenberg

Deutschland / Germany

☎ +49 2052 910-0 📠 +49 2052 910-248

✉ if@intensiv-filter.de [www.intensiv-filter.de](http://www.intensiv-filter.de)



Technische Änderungen vorbehalten  
09.08-1000 FD