

# Druckfilter mit vertikalen Platten

A photograph of a large industrial machine, likely a pressure filter, with multiple horizontal rows of vertical plates. The machine is painted blue and has various mechanical components, including pipes, valves, and a large metal box. The background shows a factory setting with a metal railing and a ceiling with lights.

Entwässerung  
mit Umwelt-  
bewusstsein





# Mechanische Entwässerung durch Druck

Mit zunehmend feinen Partikeln wird das Entfernen von Wasser erschwert. Die Entwässerung muss statt durch Schwerkraft daher durch Druck erfolgen.

Durch die Erzeugung eines Differenzdrucks  $D_p$  auf einen Filterkuchen aus Feststoffen kann Flüssigkeit entfernt werden durch

## Kompression

„Bei der Entwässerung durch Kompression wird Flüssigkeit in einem Filterkuchen durch Partikel ersetzt.“

## Durchblasen

Bei der Entwässerung durch Durchblasen wird Flüssigkeit in einem Filterkuchen durch Luft ersetzt.

Für Druckfilter mit vertikalen Platten wird entweder Kompression oder eine Kombi-

nation aus Kompression und Durchblasen mit Druckluft verwendet.

Der VPA-Druckfilter besteht im Wesentlichen aus einem gefertigten Kopfgestell und einem Endrahmen sowie zwei seitlichen Balken, die den beweglichen Kopf (das Druckstück) und die Filterplatten stützen, die zwischen dem feststehenden und dem beweglichen Kopf angebracht sind.

Ziehende Hydraulikzylinder – zwei für VPA-Filter der Größe 10 und vier für VPA-Filter der Größe 15 und 20 – werden verwendet, um den Filter zu öffnen und zu schließen und während der Filterung für die nötige Schließkraft zu sorgen.

Filtertücher werden von röhrenförmigen Stützen gehalten und hängen zwischen den Filterplatten.

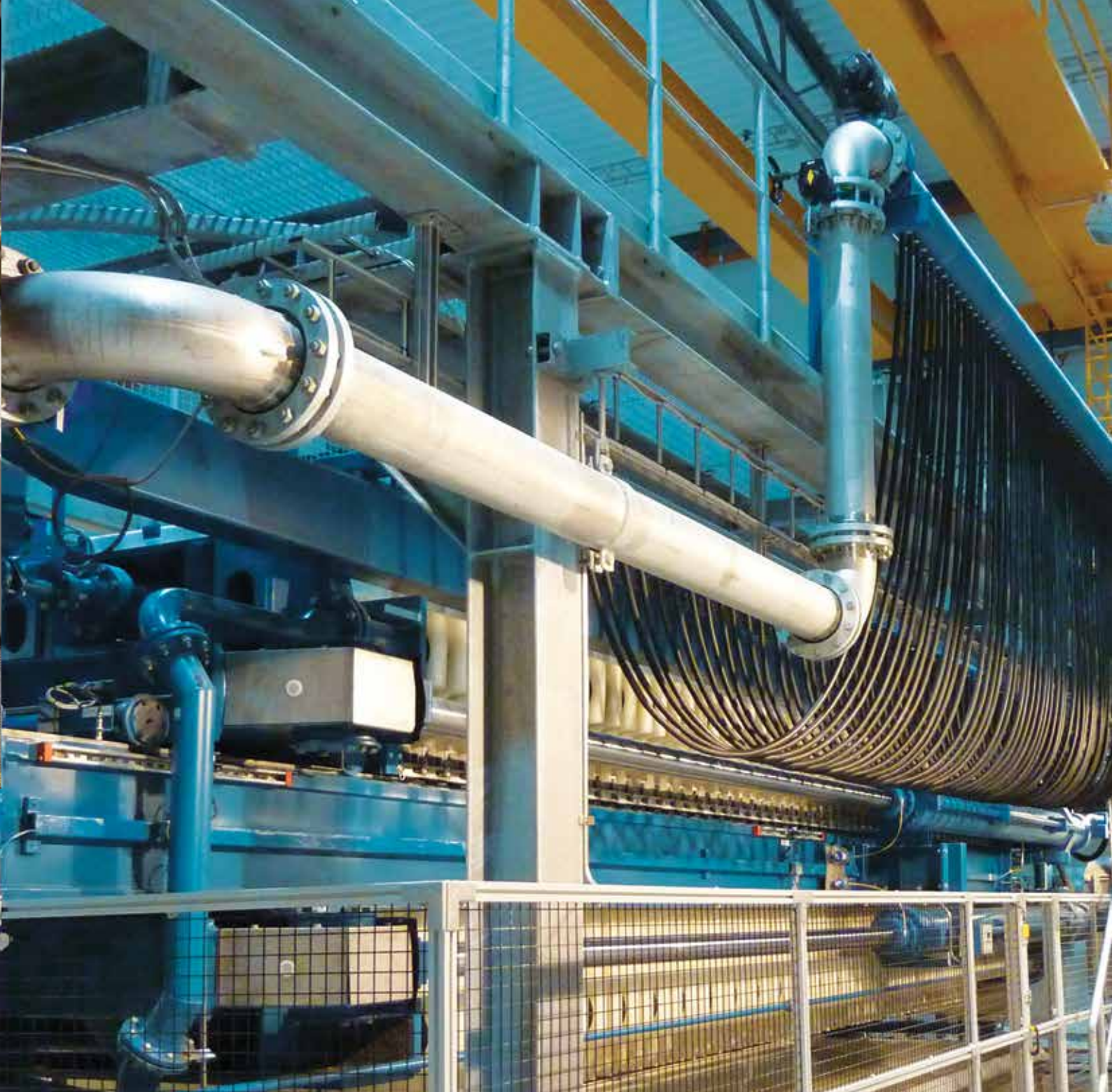
Die Filtertüchhalter werden von einem oberen Rahmen getragen, der mit Rüttel-motoren versehen ist.

Diese können während des Filterkuchenauswurfs aktiviert werden, um die vollständige Entfernung von Filterkuchen von den Tüchern sicherzustellen.

Die Filterplatten sind miteinander und mit dem beweglichen Kopf verbunden, so dass die Filterplatten wie eine Ziehharmonika geöffnet werden und beim Öffnen der korrekte Abstand zwischen den Platten sichergestellt wird. Die Filtertüchhalter sind ebenso miteinander verbunden, damit sichergestellt ist, dass sich die Tücher immer zwischen den Filterplatten befinden.

Die Filtertüchhalter dienen auch als Sprührohr. Sie sind mit Sprühdüsen ausgestattet und werden über einen feststehendes Kopfrohr und flexible Schläuche gespeist. Da sich die Sprühdüsen zwischen den Filtertüchern befinden, bleibt das Filtertüchreinigungswasser zwischen den Tüchern und Sprühverlust wird vermieden.





### **Das Kernstück des Systems ist der Druckfilter, der in zwei Basisversionen (VPA und VPC) verfügbar ist.**

VPA bedeutet Vertical Plate Airblow und bezeichnet den Filter, der mithilfe von Druckluft für die Entwässerung des Filterkuchens sorgt.

Der Betriebsdruck der Maschine beträgt normalerweise 7-10 bar. Dies ist die Standardmaschine für die Entwässerung von Mineralkonzentraten. Membranen werden mit Druckluft befüllt. Die Zykluszeit beträgt oftmals nur 6 Minuten.

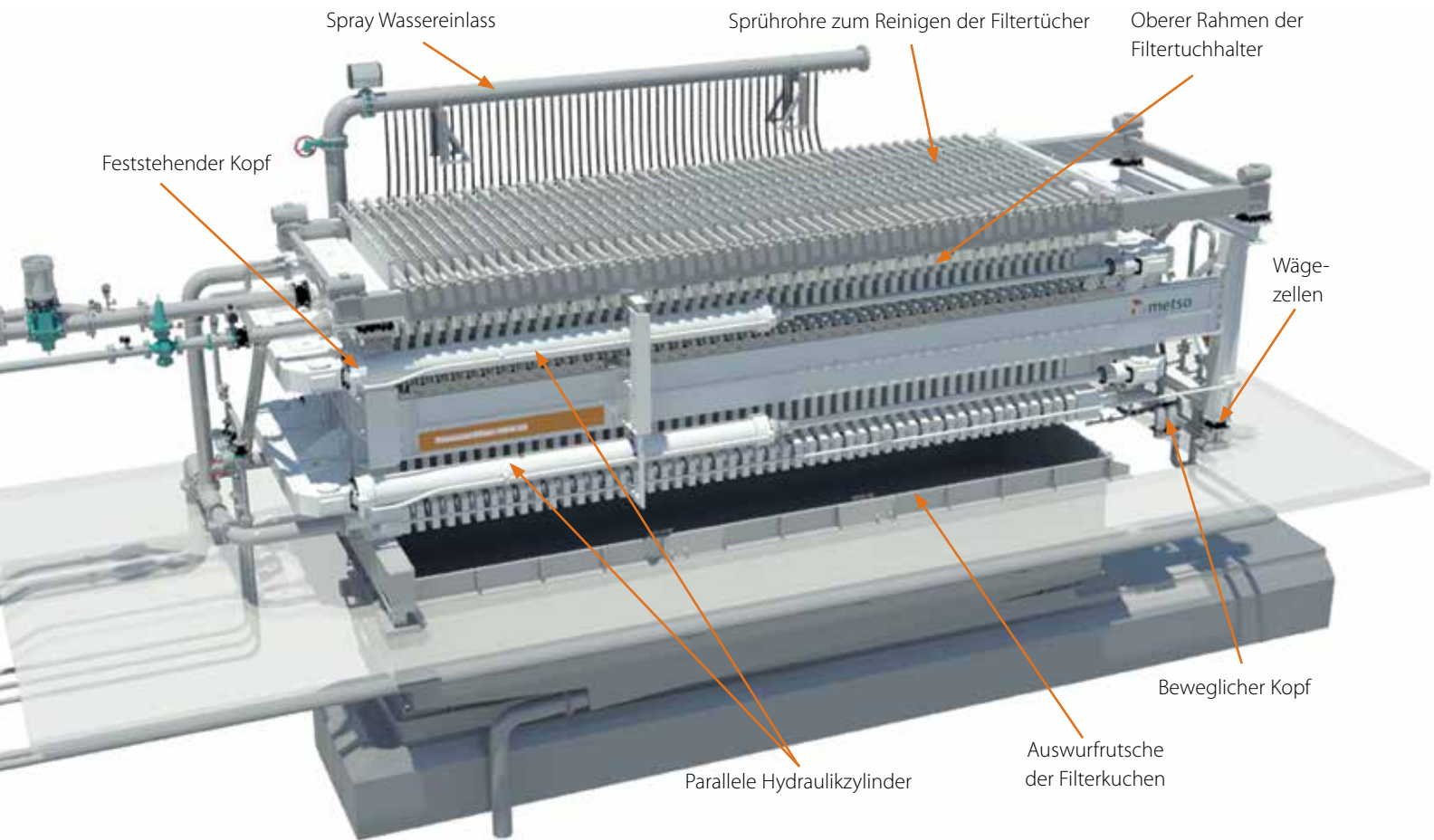
VPC bedeutet Vertical Plate Compression und bezeichnet den Filter, der mithilfe von Hochdruckmembranen für die Entwässerung des Filterkuchens sorgt.

Diese Maschine kann mit einem Druck von bis zu 16 bar betrieben werden und wird eingesetzt, wenn eine Entwässerung durch Hochdruckfiltration und Membranpressung erforderlich ist.

Der Anwendungsbereich ist groß und reicht von sehr feinem Schlamm in der mineralverarbeitenden Industrie bis hin zu sedimentiertem Schlamm in der chemischen Industrie.

Die Membranen werden mit Hochdruckwasser befüllt. Die Zykluszeiten variieren je nach Anwendung zwischen 10 bis 30 Minuten.





## Der Druckfilter mit vertikalen Platten

Die Filterungs- und Entwässerungstechnologie hat sich in den letzten Jahren rasant weiterentwickelt.

Das Umweltbewusstsein war eine wichtige Triebfeder und ein Anstieg der Energie- und Personalkosten sorgte für erhöhte Anforderungen im Hinblick auf Effizienz und Automatisierung.

Metso hat die VPA-Druckfilter für die mineralverarbeitende Industrie entwickelt, die eine hohe Leistung und einen hohen Automatisierungsgrad mit niedrigen Gesamtkosten vereinen.

Das Ergebnis ist ein automatischer Druckfilter mit den folgenden einzigartigen Merkmalen:

- Geringes Gewicht dank Polypropylen-Filterkammern.
- Kompaktes Design mit ziehenden Hydraulikzylindern bei begrenzten Platzverhältnissen.
- Filtertuchwechsel innerhalb von einer Minute.
- Verfügbar in verschiedenen Druckstufen für unterschiedliche Anwendungen.
- Wenige bewegliche Teile zwecks geringem Wartungsaufwand und hoher Verfügbarkeit.

Das gesamte Filtersystem muss genau auf die jeweilige Anwendung ausgelegt sein.

### Metso liefert das gesamte System:

- Schlammeindicker mit automatischem Auswurf
- Schlammtank
- Durchfluss- und Dichtemessgeräte für die Filterbeschickung
- Schlammbeschickungspumpe
- Filtertuch-Reinigungswasserpumpe und -tank
- Druckluftsystem
- Produktwiegesystem für die Produktionsüberwachung
- Beschädigungserkennung für Filtertücher
- Prozessregler für vollautomatischen Betrieb
- Wartungsplattform









## VPA – Merkmale und Vorteile

- Einfache Konstruktion mit wenigen beweglichen Teilen.
- Kompaktes Design und Stützrahmen mit geringem Gewicht dank ziehender Zylinder.
- Filterplatten aus Kunststoff (Polypropylen) gewährleisten eine hohe chemische Beständigkeit und ein geringes Gewicht.
- Vollautomatisches Steuerungssystem mit Wägezellen und patentiertem Wiegesystem für die Prozesssteuerung.
- Festhängende Filtertücher und wenige beweglichen Teilen ermöglichen geringe Wartungskosten.
- Schneller und einfacher Filtertuchwechsel.
- Die VPA-Membrantechnologie bedeutet geringen Energieverbrauch und niedrige Entwässerungskosten.
- Der VPA-Druckfilter wurde zur Entwässerung von Mineralen und Mineralschlämmen entwickelt.
- Die meisten anderen Filter werden für andere (meist organische) Materialien entwickelt und für die Verwendung mit Mineralien umgebaut.
- Dank der wenigen beweglichen Teile sind die Ersatzteil- und Verschleißteilkosten für die VPA-Filter gering und betragen oftmals weniger als 50 % im Vergleich zu anderen Filtern.
- Die Membrantechnologie verhindert Risse in den Filterkuchen. Dies bedeutet einen geringeren Verbrauch an Druckluft und damit geringere Entwässerungskosten.
- Bei anderen Membransystemen ist keine Membranpressung bei gleichzeitiger Lufttrocknung möglich.
- Für einige Filter auf dem Markt sind aus mechanischen Gründen sowie aufgrund der Filterung nur bestimmte Filtertücher geeignet – somit wird die Auswahl an verfügbaren Filtertüchern drastisch reduziert. Mit dem VPA-Konzept kann das beste Tuch für die Filterung ausgewählt werden.



## Einfache mechanische Konstruktion

Der Metso Druckfilter ist eine Schwerlastmaschine zum Filtern von Erzen, Mineralen, Kohle und Schlamm.

Die mechanische Konstruktion und der Aufbau des Filters sind einfach gehalten, mit wenigen beweglichen Teilen.

Durch die Verwendung eines Systems von ziehenden Hydraulikzylindern zum Schließen und Abdichten des Filterplattenpakets sind wir in der Lage, eine kompakte Konstruktion zu realisieren und einen Stützrahmen mit geringem Gewicht einzusetzen. Polypropylen-Filterplatten gewährleisten eine hohe chemische Beständigkeit und ein geringes Gewicht.

### Niedrige Entwässerungskost en durch Membrantechnologie

Die Druckfilter verfügen über eine Gummimembran in jeder Filterkammer. Die Membrantechnologie verhindert Risse in den Filterkuchen und gleicht das Schrumpfen des Filterkuchens während der Drucklufttrocknung aus.

Dies führt zu einem geringeren Verbrauch an Druckluft und niedrigeren Entwässerungskosten.

### Niedrige Wartungskosten

Aufgrund des einfachen mechanischen Aufbaus mit wenigen beweglichen Teilen und der Eigenschaften von Filtertuch und Filtersystem, die ein sehr schnelles Auswechseln des Tuches und damit äußerst geringe Ausfallzeiten ermöglichen, sind die Wartungskosten für Metso Druckfilter sehr niedrig.

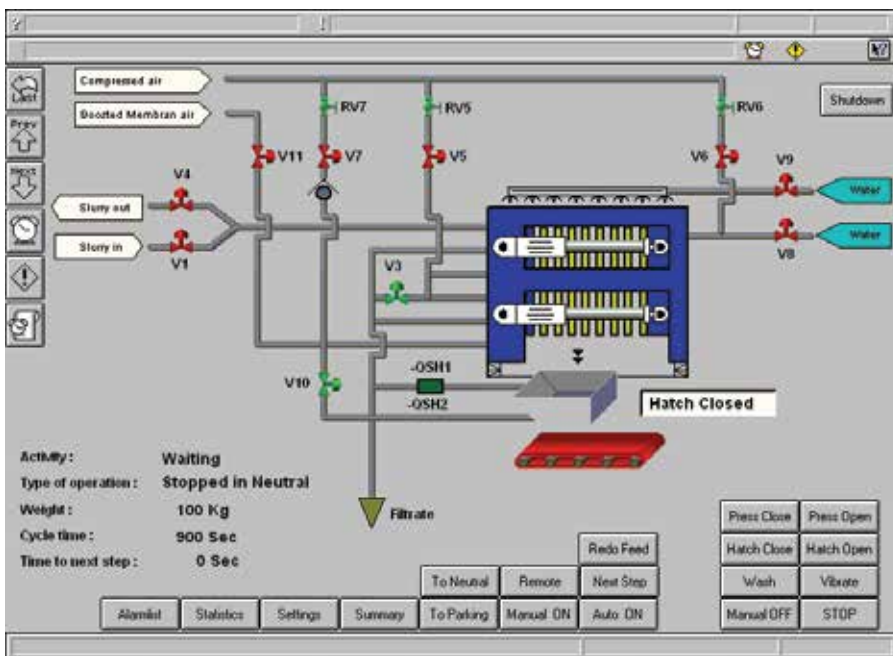


Filtertuch





## Intelligentes, vollautomatisches Steuerungssystem

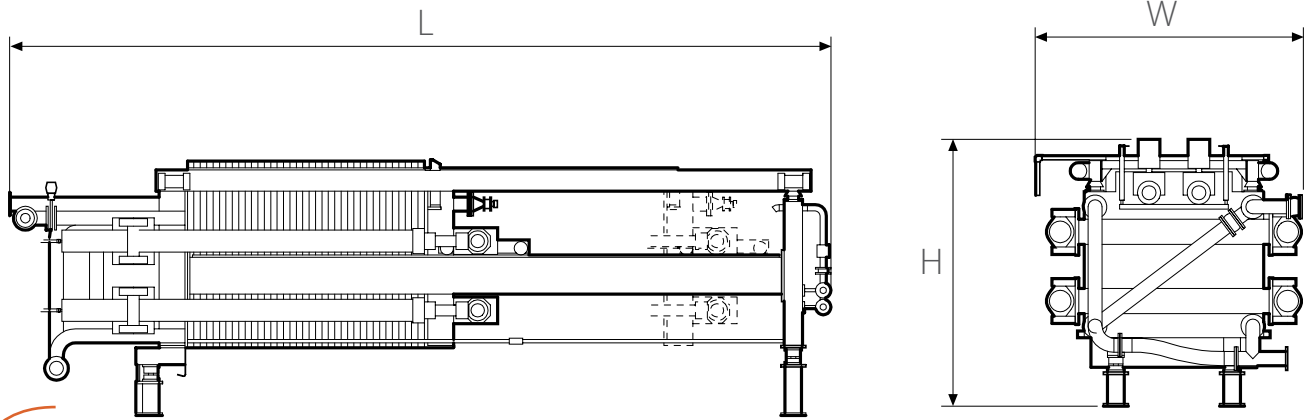


Der Druckfilter wird von einem System gesteuert, das aus einem PC mit angeschlossener SPS besteht und in einem gut abgedichteten und isolierten Schrank eingebaut ist. Die gesamte Steuerungslogik ist in der SPS implementiert. Auf dem PC-Monitor kann der Bediener den Betrieb des Filters und Informationen wie Einstellungen, Statistiken und Alarmsignale verfolgen und steuern.

### Hohe Kapazität

Durch die Installation des Metso Druckfilters auf Wägezellen, die an die SPS angeschlossen sind, steht eine Vielzahl an Daten zur Verfügung. Das Wiegesystem liefert präzise Produktionsdaten und kann zur Optimierung der Filterungs- und Trocknungsschritte im Filterzyklus verwendet werden.





Die komplette Metso VPA- oder VPC- Druckfilter-Installation kann auf verschiedene Weise realisiert werden. Die nachstehende Tabelle dient nur als Orientierungshilfe.

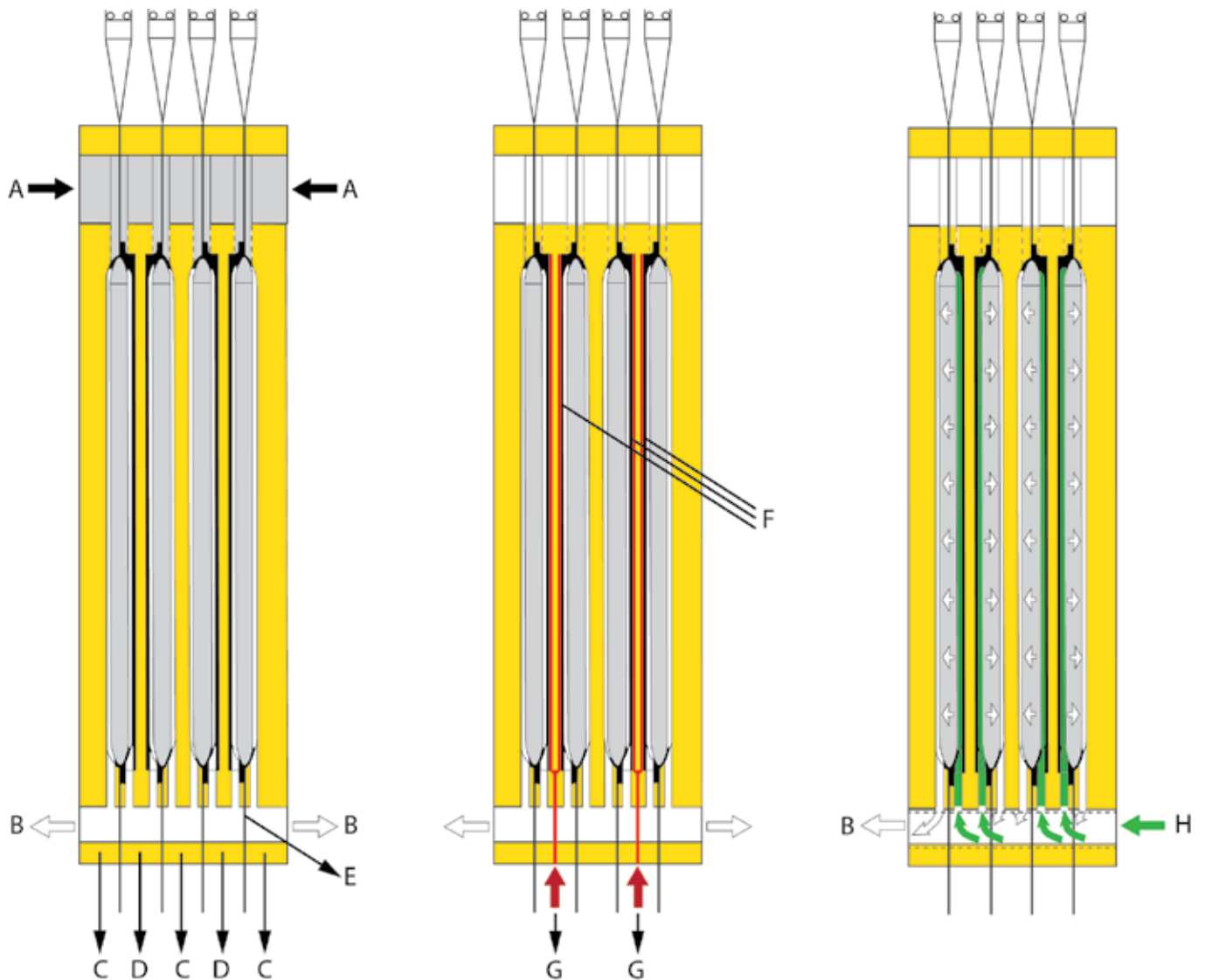
Detaillierte Installationszeichnungen sind von Metso erhältlich und werden im Rahmen eines Angebots oder auf Anfrage bereitgestellt.

## Abmessungen

Model	H mm (inch)	L mm (inch)	W mm (inch)	Gewicht (leer) tonne(n)	Leistung** (hydraulikmotor)	
					kW/hPS, hoch	kW/PS, niedrig
VPA 10..-12*	2 310 (91)	5 500 (217)	2 750 (108)	7.2	22/30	11/15
VPA 10..-16	2 310 (91)	6 100 (240)	2 750 (108)	8.1	22/30	11/15
VPA 10..-20	2 310 (91)	6 700 (264)	2 750 (108)	9.0	22/30	11/15
VPA 10..-24	2 310 (91)	7 300 (287)	2 750 (108)	10.0	22/30	11/15
VPA 10..-28	2 310 (91)	7 900 (311)	2 750 (108)	11.8	22/30	11/15
VPA 10..-32	2 310 (91)	8 500 (335)	2 750 (108)	12.9	22/30	11/15
VPA 10..-36	2 310 (91)	9 100 (358)	2 750 (108)	14.0	22/30	11/15
VPA 10..-40	2 310 (91)	9 700 (382)	2 750 (108)	15.1	22/30	11/15
VPA 15..-16	3 160 (125)	7 600 (299)	3 800 (150)	24.7	45/60	22/30
VPA 15..-20	3 160 (125)	7 900 (311)	3 800 (150)	26.1	45/60	22/30
VPA 15..-24	3 160 (125)	8 500 (335)	3 800 (150)	27.5	45/60	22/30
VPA 15..-28	3 160 (125)	9 100 (358)	3 800 (150)	28.9	45/60	22/30
VPA 15..-32	3 160 (125)	9 700 (382)	3 800 (150)	31.2	45/60	22/30
VPA 15..-36	3 160 (125)	10 300 (406)	3 800 (150)	32.0	45/60	22/30
VPA 15..-40	3 160 (125)	10 900 (429)	3 800 (150)	33.2	45/60	22/30
VPA 15..-46	3 160 (125)	11 800 (465)	3 800 (150)	34.3	45/60	22/30
VPA 15..-50	3 160 (125)	12 400 (488)	3 800 (150)	37.5	45/60	22/30
VPA 15..-54	3 160 (125)	13 100 (516)	3 800 (150)	39.2	45/60	22/30
VPA 20..-20	4 580 (180)	10 203 (402)	4 250 (167)	56.0	75/100	30/40
VPA 20..-24	4 580 (180)	11 000 (433)	4 250 (167)	59.2	75/100	30/40
VPA 20..-28	4 580 (180)	11 800 (465)	4 250 (167)	62.4	75/100	30/40
VPA 20..-32	4 580 (180)	12 600 (496)	4 250 (167)	65.6	75/100	30/40
VPA 20..-36	4 580 (180)	13 400 (528)	4 250 (167)	68.8	75/100	30/40
VPA 20..-40	4 580 (180)	14 200 (559)	4 250 (167)	72.0	75/100	30/40
VPA 20..-46	4 580 (180)	14 800 (583)	4 250 (167)	76.8	75/100	30/40
VPA 20..-50	4 580 (180)	15 600 (615)	4 250 (167)	80.0	75/100	30/40

\* 10/12, 10 = Filterkammergröße 10x10 dm (40x40 Inch), 12 = Anzahl der Kammern \*\* hoch = hoher Druck, niedrig = niedriger Druck





### Filtration

Der Druckfilter-Plattenstapel wird unter Druck von der Hochdruck-Hydraulikpumpe gesichert.  
 Der zugeführte Schlamm gelangt durch die oberen Beschickungsöffnungen in die Filterkammern.  
 Die Filtration beginnt sofort auf beiden Seiten der Kammer. Das Filtrat wird durch die vier Öffnungen jeder Kammer abgeführt.  
 Die doppelseitige Filtration ermöglicht einen schnellen Aufbau des Filterkuchens und eine kurze Filterungsdauer innerhalb des Zyklus.

- A. Schlammbeschickung
- B. Filtrat
- C. Filterplatte
- D. Membranplatte
- E. Filtertuch

### Kompression

Wenn der Kuchen geformt wird, wird er durch Befüllen der Gummimembran auf einer Seite jedes Kuchens stabilisiert. Dieser Vorgang nimmt normalerweise nur eine kurze Dauer innerhalb Zyklus ein und dient der wirtschaftlichen Entwässerung sowie der Reduzierung der Gesamtzykluszeit.

Die Membran wird mit Druckluft oder für Hochdruckanwendungen mit Druckwasser befüllt.

- F. Membran
- G. Druckmedium (Luft oder Wasser)

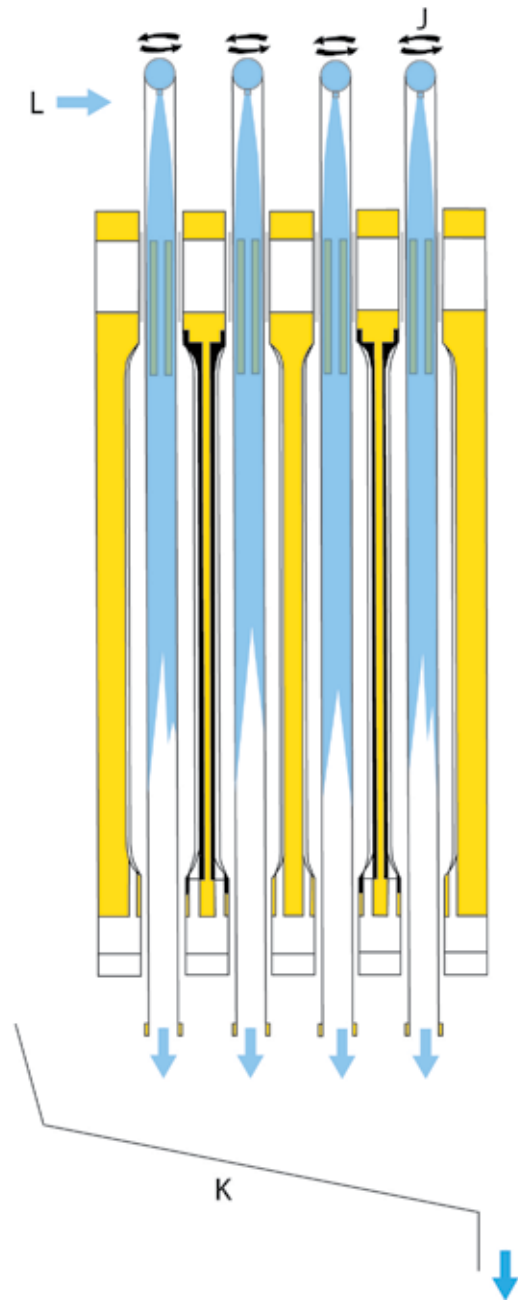
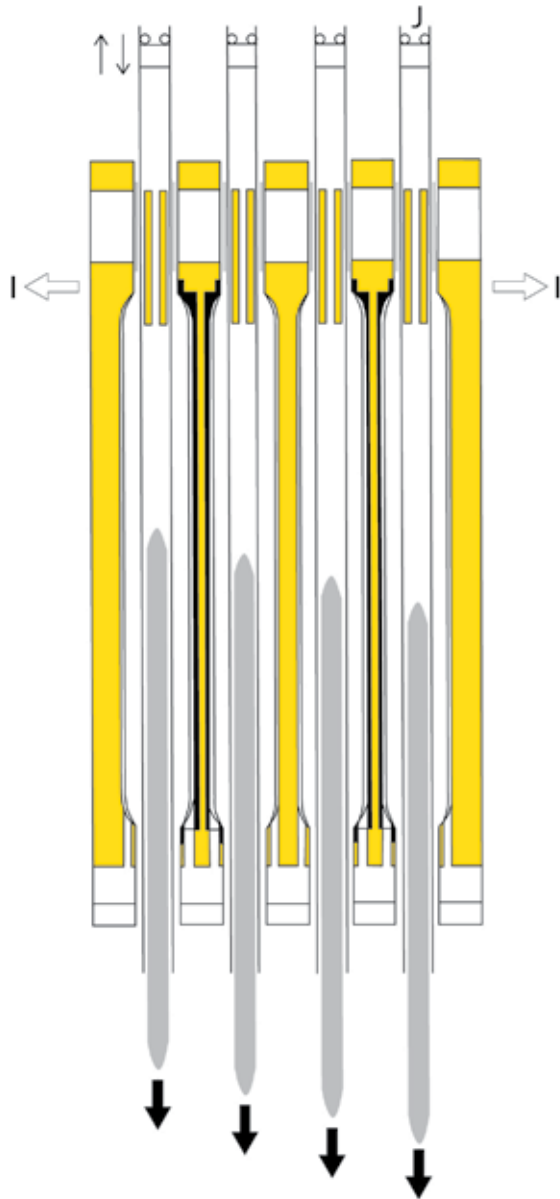
### Entwässerung mit Druckluft (VPA)

Auf die Membranseite des Filterkuchens wird Druckluft geleitet. So wird das freie Wasser im Kuchen zur Filtratabführung auf die gegenüberliegende Seite des Kuchens befördert. Die Membran bleibt in der Regel mit Druckluft befüllt, um eine gute Kuchenstabilität zu gewährleisten.

So wird der Luftverbrauch reduziert und eine möglichst geringe Restfeuchte des Kuchens sichergestellt. Die Dauer der Luftzufuhr hängt von dem zu entwässernden Material ab; in der Regel beträgt die Dauer 1-4 Minuten.

- H. Druckluft
- B. Filtrat





## Kuchenauswurf

Wenn die Kuchen bereit für den Auswurf sind, wird die Auswurfrutschentür (Auffangbehälter) für den Filterkuchen zurückgezogen und der Filter durch Aktivierung der Hochleistungs-Hydraulikpumpe geöffnet. Der Filter wird mit einer Frequenz von mehr als einer Kammer pro Sekunde geöffnet.

Die Tücher hängen frei von der Aufhängung und die Kuchen werden mit derselben Frequenz gelöst. In der vollständig geöffneten Position werden die Tücher gerüttelt (falls erforderlich), um sicherzustellen, dass sich alle Kuchenrückstände lösen. (Dies wird durch das Wägesystem gesteuert.)

- I. Kammer öffnet
- J. Rütteln der Tücher

## Tuchreinigungsvorgang

Während sich die Plattenstapel noch in geöffneter Position befinden, wird die Auswurfrutschentür (Auffangbehälter) für den Filterkuchen geschlossen und die Tücher werden mithilfe der Sprühdüsen in den Filtertuchhaltern gespült. Die Tuchrüttler werden möglicherweise während des Tuchreinigungsvorgangs aktiviert.

Dieser Vorgang dauert etwa 30 Sekunden. Danach wird der Filter geschlossen und der Zyklus beginnt von vorn.

- K. Auffangbehälter in Position
- L. Reinigung des Tuchs mit internen Sprühdüsen
- J. Rütteln der Tücher



- **Metso Germany GmbH**  
Grafenberger Allee 337a, D- 40235 Düsseldorf, Deutschland, Phone.: +49 (0)211 2105 0, Fax: +49 (0)211 2105 376, Hotline: 0800 353 6000  
Mail: minerals.sales.de@metso.com
- **Metso Germany GmbH**  
Obere Riedstraße 111-115, D-68309 Mannheim, Deutschland, Hotline: 0800 353 6000, Mail: minerals.sales.de@metso.com
- **Metso Austria GmbH**  
Franzosengraben 12, A-1030 Wien, Österreich, Phone.: +43 1 813 65 08 , Fax: +43 1 813 65 08 50, Mail: office.austria@metso.com
- **Metso Sweden AB**  
Norrängsgatan 2, SE-733 38 Sala, Sweden, Phone: +46 224 570 00, Fax: +46 224 169 50
- **Metso Minerals Industries, Inc.**  
4820 Centennial Blvd, Suite 115, Colorado Springs, Co 80919-3351, USA, Phone: +1 719 471 3443,  
Fax: +1 719 471 4469
- **Metso Minerals (South Africa) (Pty) Ltd.**  
Private Bag X2006, Isando, Johannesburg,1600, South Africa, Phone: +27 11 961 4000, Fax: +27 11 397 2050
- **Metso Minerals (Australia) Ltd.**  
Level 2, 1110 Hay Street, West Perth, WA 6005, Australia, Phone: +61 8 9420 5555, Fax: +61 8 9320 2500
- **Metso Minerals (India) Pvt Ltd**  
1th floor, DLF Building No. 10, Tower A, DLF Cyber City, Phase - III, Gurgaon - 122 002, India, Phone: +91 124 235 1541, Fax: +91 124 235 1601
- **Metso Perú S.A.**  
Calle 5 Nro. 144, Urb. Industrial Vulcano, Ate, Lima 03, Peru, Phone: +51 1 313 4366, Fax: +51 1 349 0913
- **Metso Minerals (Chile) S.A.**  
Av. Los Conquistadores 2758, Piso 3, Providencia, Santiago, Chile, Phone: +56 2 370 2000, Fax: +56 2 370 2039
- **Metso Brasil Indústria e Comércio Ltda.**  
Av. Independência, 2500 Éden, 18087-101 Sorocaba-SP - Brazil, Phone: +55 15 2102 1300

www.metso.com  
E-mail: minerals.info@metso.com

