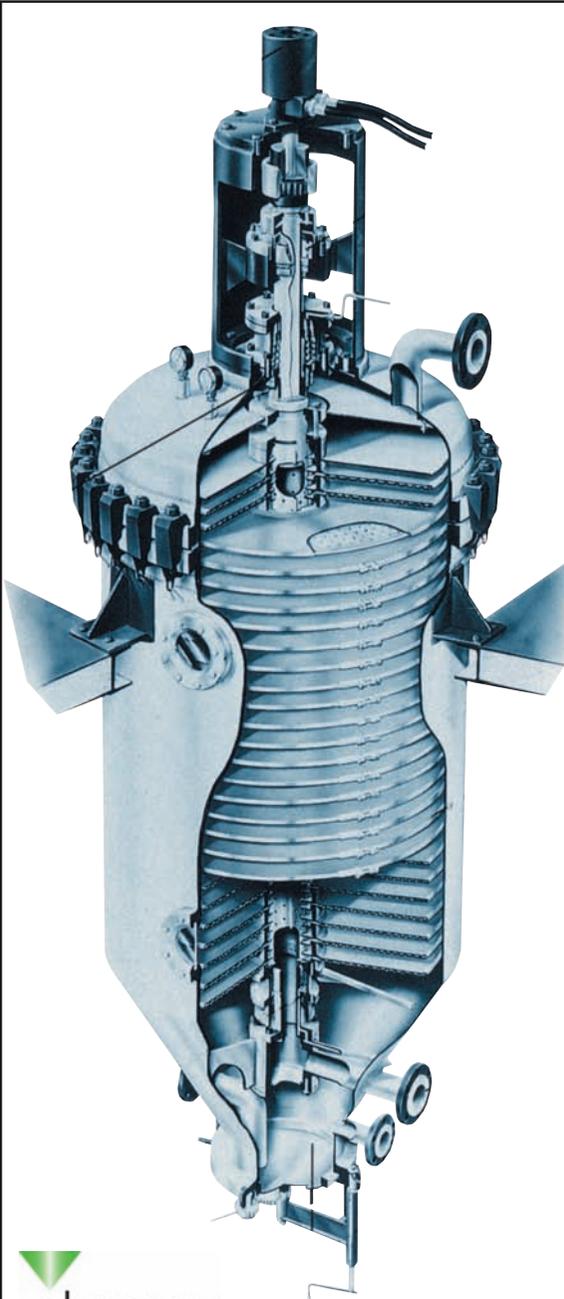


FUNDAMENTALES




chemap

SPARES

SERVICE

SERVICE

FILTER

SPARES

SERVICE

SERVICE

FILTER

FILTER SPARES SERVICE

by

INFOLABEL AG

Grossrietstrasse 7
CH-8606 Nänikon
Switzerland

Tel. +41 (0)44 730 44 34
Fax +41 (0)44 730 46 28
info@filterspares.ch
www.filterspares.ch

INFOLABEL AG

INFOLABEL AG ist Hersteller des im praktischen Einsatz mehr als 5000fach bewährten Chemap®-Filters. Die Leistungen des Unternehmens umfassen das Engineering von Chemap®-Filtern und kompletten Filtrationsanlagen sowie den Support mit Ersatzteilen und Fachwissen.

Eine komplette Projektdokumentation erlaubt, die ausgelieferten Systeme über Jahrzehnte mit Ersatzteilen zu versorgen.

Kompetente Ingenieure, die sich in der Verfahrenstechnik der Filtration spezialisiert haben, unterstützen die Kunden bei der Definition und Auslegung der Apparate und optimieren zusammen mit den Kunden die komplexen Prozessschritte, welche den Filter zu einem effizienten Element in einem Produktionsablauf werden lassen. Mit Chemap®-Filter-Versuchsanlagen können im eigenen Labor oder im Feldversuch bei den Kunden, welche für die Definition einer optimalen Konfiguration benötigten Leistungsparameter evaluiert werden.

Bei der Montage und der Inbetriebnahme der Chemap®-Filter-systeme bieten Ingenieure der INFOLABEL AG umfassende Unterstützung. Während der gesamten Lebensdauer von Chemap®-Filtern, die in vielen Fällen mehr als vierzig Jahre beträgt, steht professioneller Support zur Verfügung.

Das Chemap®-Filtersystem kann bis zur vollständigen Automatisierung ausgebaut werden. Der Chemap®-Filter ist geeignet für eine prozessintegrierte, effiziente Filtration, gegebenenfalls auch mit Nachbehandlungsstufen, im geschlossenen System.

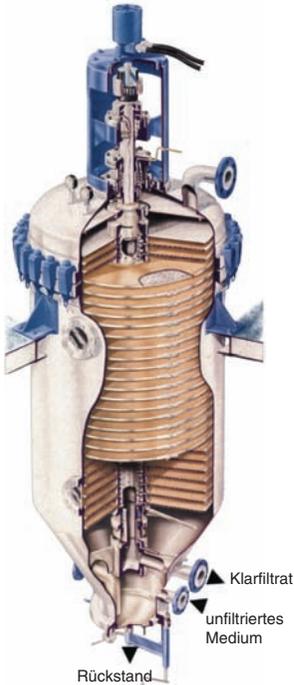


Inhalt:

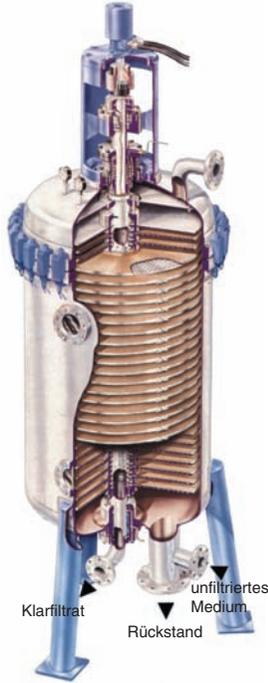
Chemap®-Filter Bauform	Seite	4
Vorteile des Chemap®-Filters	Seite	5
Der Aufbau des Chemap®-Filters	Seiten	6-7
Das Filterelement	Seite	8
Die Antriebseinheit	Seite	9
Die Abdichtungen	Seite	10
Der Chemap®-Filter als Prozessor	Seite	11
Die Füllung des Filters	Seite	12
Die Homogenisierung	Seite	13
Die Rezirkulation	Seite	14
Das Filtermedium	Seite	15
Die Vorfiltration	Seite	16
Die Filtrationsarten	Seite	17
Die Einspeisung in den Filter	Seite	18
Kuchenfiltration	Seite	19
Sedimentation	Seite	20
Der Druck	Seite	21
Der Abfluss in die Hohlwelle	Seite	22
Chemap®-Filter Restvolumenfiltration	Seite	23
Filter entleeren	Seite	24
Wirtschaftliche Extraktion	Seite	25
Die Kuchentrocknung	Seite	26
Der optimale Trocknungsgrad	Seite	27
Trockener Kuchenaustrag	Seite	28
Die Slurry-Austragung	Seite	29
Die Gewebereinigung	Seite	30
Die Filtersteuerung	Seite	31
Kompakt Anlagen	Seite	32

Chemap®-Filter Bauformen

Chemap®-Filter Typ R



Chemap®-Filter Typ A



Der Filter Typ R

Das ist der ideale Apparat, um trockenen Filterkuchen auszutragen. Daher ist er die Anlage der Wahl, wenn die Produkte selbst als Feststoffe anfallen oder die Verunreinigungen in trockener Form entsorgt werden müssen. Durch das Anbringen eines Slurryzylinders ist dieser Typ alternativ auch für Slurryaustrag brauchbar.

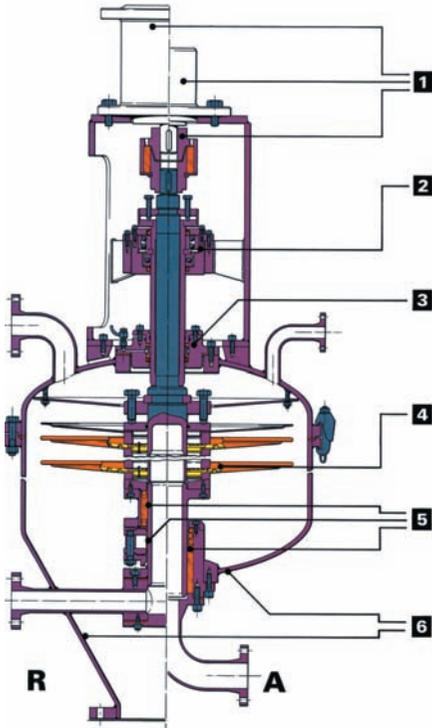
Der Filter Typ A

Dieser Typ wird dort eingesetzt, wo nur Slurryaustrag in Frage kommt. Er dient deshalb vorallem als Klär- bzw. Reinigungsanlage bei der Aufbereitung flüssiger Produkte und wenn die abgetrennten festen Verunreinigungen als Slurry entsorgt oder weiter verarbeitet werden können.

Vorteile des Chemap®-Filters

Merkmale	Vorteile	Nutzen
Konstruktion	Geschlossenes System	Ausschaltung von Gefahren bei giftigen oder explosiven Medien
	Gleichmässiger Kuchenaufbau	Sterile Prozesse sind möglich
	Vollautomatischer Kuchenaustrag durch Rotation	Keine Produktverluste
Horizontale, konische Buckelplatte	Vollständige Entleerung von Flüssigkeit	Keine Flüssigkeitsrückstände, welche die Kuchentrocknung erschweren
	Restvolumenfiltration bzw. Kuchenwaschung und Extraktion im Kaskadenverfahren	Kein Filtratverlust sauberer, rückstandfreier Kuchen Keine Durchmischung der Medien bei nachfolgender Waschung
	Platten sind selbsttragend benötigen keine Randabstützung die den Kuchenaustrag behindert	Minimaler Bedarf an Waschflüssigkeit oder Lösungsmittel
Obenantrieb	Hauptlagerung kann mit Medium nicht in Kontakt kommen	Verhindert Betriebsstörungen aufgrund von Korrosion der Hauptlagerung
	Ermöglicht konischen Kesselboden für Trockenaustrag	Eliminiert zusätzliche Einrichtungen für die Förderung trockener Filterkuchen

Der Aufbau des Chemap®-Filters



1 Filterantrieb

Der Filterantrieb, hydrostatisch oder elektrisch, ist über eine elastische Kupplung mit der Filterwelle verbunden, der hydrostatische direkt, der elektrische über ein Zahnrad-Reduziergetriebe bei vertikaler, über eine Keilriemenreduktion bei horizontaler Anordnung, wobei das Drehmoment vom Elektromotor auf die Reduktion durch eine hydraulische Anlaufkupplung übertragen wird.

2 Obere Lagerung

Ein Radialpendellager nimmt einen Teil der Radialkräfte bei der Rotation, ein darunterliegendes Axiallager das ganze Gewicht des Filterpaketes auf. Die obere Lagerung ist von der oberen Abdichtung getrennt angeordnet und kann im Falle einer Undichtheit vom Medium nicht erreicht werden.

3 Obere Abdichtung

Die Dichtfläche der oberen Abdichtung befindet sich auf einer korrosionsbeständigen Lagerhülse, in der das Filterpaket aufgehängt ist. Als Dichtungsvarianten stehen Lippendichtungen

oder Stopfbüchsen, mit oder ohne Spülung, Gleitringdichtungen und eine hydraulische Balgabdichtung zur Verfügung. Die Balgabdichtung ist während der Filtration geschlossen, während der Rotation geöffnet.

4 Filterplatte

Die auf der Hohlwelle mit Distanzringen und Dichtungen zu einem Filterpaket aufgeschichteten Filterplatten sind mittels der oberliegenden Spannvorrichtung gegen das Auflager unter der untersten Platte dicht verspannt, wobei die oberste Platte eine nicht filtrierende Verteilerplatte ist. Das Schnittbild zeigt die Anordnung der einzelnen Elemente wie Gewebe, Stützgitter, Spannring aussen, Buckelplatte, Durchlaufring, Dichtungen und Distanzringe. Durch die leicht konische Form der Platte ist die vollständige Entleerung von Flüssigkeit gesichert.

5 Untere Lagerung und Abdichtung

Beim R-Filter ist die rotierende Lagerung und Abdichtung mit der Filterwelle verbunden, während der Führungszapfen fest auf dem Lagerstern im Filterkessel montiert ist. Diese Anordnung kann auch für den A-Filter geliefert werden. Bei der für den A-Filter gezeigten Anordnung ist der rotierende Führungszapfen mit der Filterwelle verbunden, während die Abdichtung von unten fest am Filterkessel montiert ist. Die untere Lagerung besteht aus einer Lagerbüchse aus Materialien wie Teflon, Graphit usw. mit beidseitiger Lippendichtung. Bei der R-Ausführung ist unterhalb der Lagerung die sog. Teflonstrumpfdichtung, die höchste Filtratreinheit garantiert.

6 Der Filterkessel/-druckbehälter

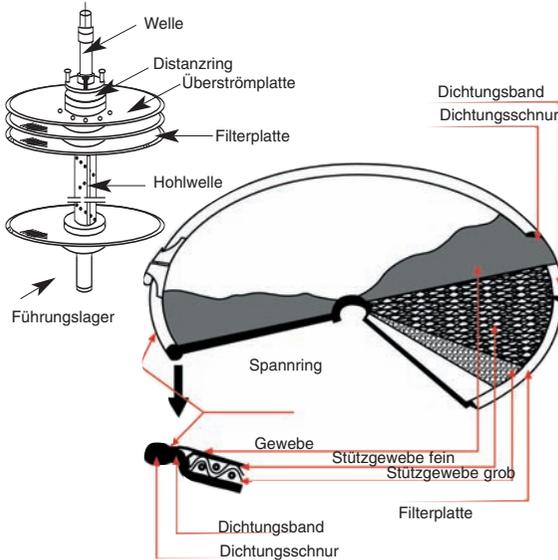
Im Filterdeckel befindet sich die Strömungsschutzplatte. Beim R-Filter mit konischem Unterteil ist der Klarfiltratstutzen mit dem Lagerstern horizontal in den Konus eingeschweisst; beim A-Filter mit Klöpperboden ist er mit vertikalem Ausgang am unteren Dichtungsgehäuse befestigt.

Der Filterkessel wird auch mit Heiz- oder Kühlmantel geliefert; für die Aufstellung sind Pratzen oder Beine vorgesehen. Die Druckbehälter werden nach den jeweiligen Abnahmevorschriften wie SVTI, TÜV, ASME, B.S., ANCC, Stoomwezen, Service des mines/APAVE usw. gebaut. Die Materialien reichen, je nach Korrosionsbeanspruchung, von H11 über rostfreie Stähle bis Hastelloy und Titan; auch gummierte Ausführungen sind lieferbar.

Der konstruktive Aufbau des Chemap®-Filters kann in 5 Baugruppen aufgeteilt erklärt werden:

1. Das im Druckkessel hängende Filterpaket
2. Obere Hauptlagerung mit Abdichtung gegen Atmosphäre
3. Unteres Spurlager und die Abdichtung zwischen Trüb- und Klarraum
4. Druckkessel mit Trennflansch
5. Antriebseinheit

Das Filterelement



Das Filterelement in Form einer runden, leicht nach oben konischen Platte, an der oberen Seite mit einem Gewebe bespannt, ist das wichtigste Bauteil im Chemap®-Filter.

Warum die konische Form so bedeutsam ist, wird später noch eingehend erläutert.

Das Filterelement ist der Träger für das sogenannte "Filtermedium", gebildet durch Feststoffphase und/oder durch ein Filterhilfsmittel.

In diesem Filtermedium findet die eigentliche Separation statt. Je nach Filtermedium ergibt sich eine rein mechanische Trennung oder aber eine zusätzliche Absorption, wenn es sich um Aktivkohle oder dergleichen handelt. Alle wichtigen Vorgänge spielen sich auf oder um das Filterelement mit dieser Filterschicht ab.

Gegenüber anderen Filtersystemen geschieht das Austragen dieses Mediums automatisch mittels Zentrifugalkraft ohne jeglichen manuellen Eingriff.

Die Konizität der Platte ist so gering, dass eine Austragung nicht behindert wird. Die theoretisch wirksame Komponente in der Filtrationsrichtung ist verschwindend klein. Eine derartige Komponente käme erst dann in Frage, wenn die Neigung wesentlich grösser wäre.

Die Antriebseinheit

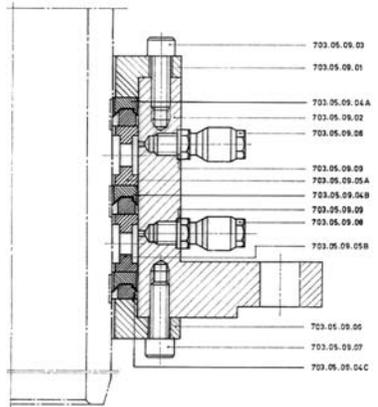
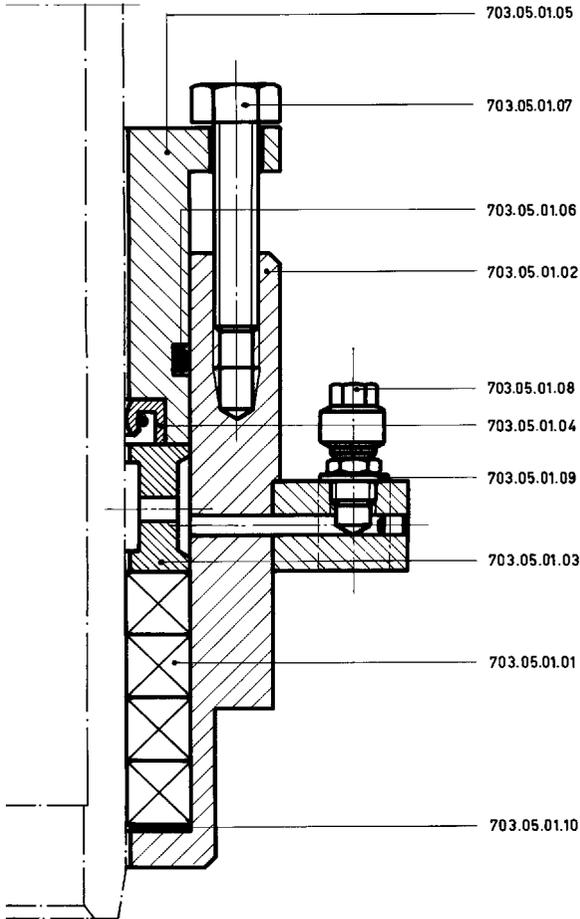


Als Standardausführung besteht die Antriebseinheit aus einem axial angeordneten Getriebe mit aufgebautem, frequenzgesteuertem Elektromotor. Über die Frequenzsteuerung kann die Rotationsgeschwindigkeit eingestellt werden.

In speziell niedrigen Räumen kann als Variante ein seitlicher Antrieb über Keilriemen und hydraulischer Anlaufkupplung eingesetzt werden. Hierbei ist das Beschleunigen des Filterpaketes über die hydraulische Anlaufkupplung fest eingestellt.

Zur Bedienung mehrerer Filter oder in ex-geschützten Anlagen empfiehlt sich der Einsatz eines hydraulischen Antriebes, wobei nur eine Druckeinheit benötigt wird. Diese kann ausserhalb der Ex-Zone zur Aufstellung kommen.

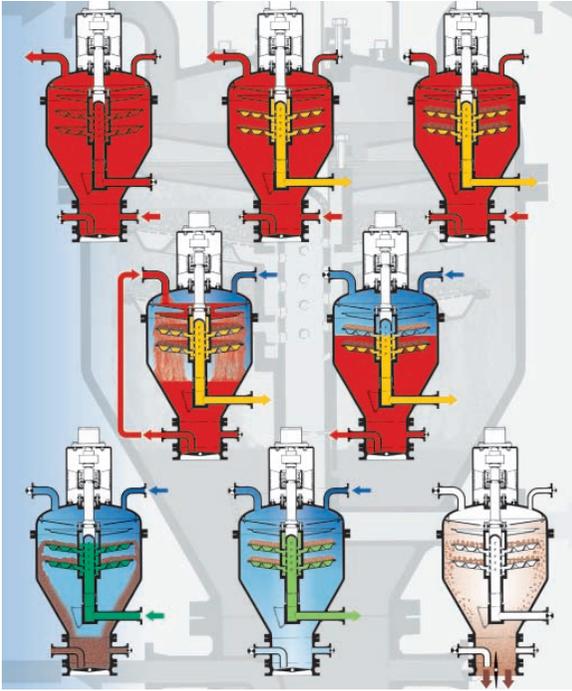
Die Abdichtungen



Wie aus den Abbildungen ersichtlich ist, kann die Art der Abdichtungen den jeweiligen Prozessanforderungen angepasst werden.

Beim Verarbeiten von ätzenden oder toxischen Produkten oder für erhöhte Ansprüche werden drucküberlagerte Gleitringdichtungen eingesetzt, um vollständigen Umgebungs- und Produktschutz zu gewährleisten.

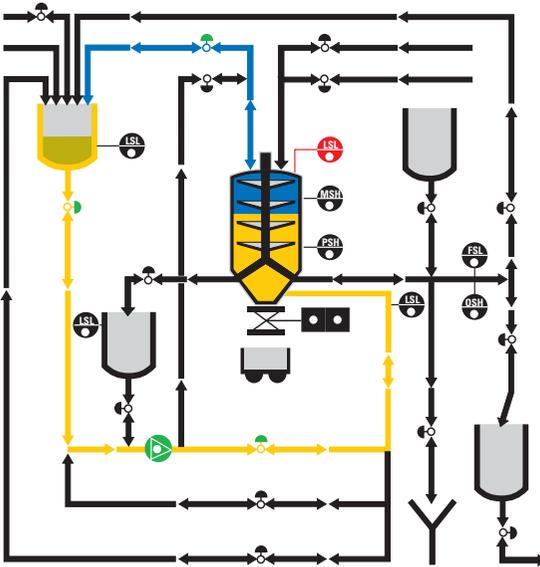
Der Chemap®-Filter als Prozessor



Im nachfolgenden werden die Prozessschritte des Chemap®-Filters aufgezeigt. Weit über die einfache Filtration hinaus sind eine ganze Reihe weiterer Prozessschritte wie das Waschen und Trocknen des Filterkuchens möglich.

Eine besondere Spezialität sind die leicht nach innen geneigten Filterplatten, durch welche das Filtrat vollständig abgeführt werden kann. Diese Restvolumenfiltration durch die gesamte Filterfläche bietet als einziger nur der Chemap®-Filter. Dank horizontal angeordneten übereinanderliegenden Filterplatten bleibt der Rückstand beim Entleeren unbeschädigt auf den Platten liegen. Somit kann dieser, wenn notwendig, weiter behandelt werden. Im Chemap®-Filter können eine Vielfalt von Prozessschritten automatisch und im geschlossenen System durchgeführt werden.

Die Füllung des Filters



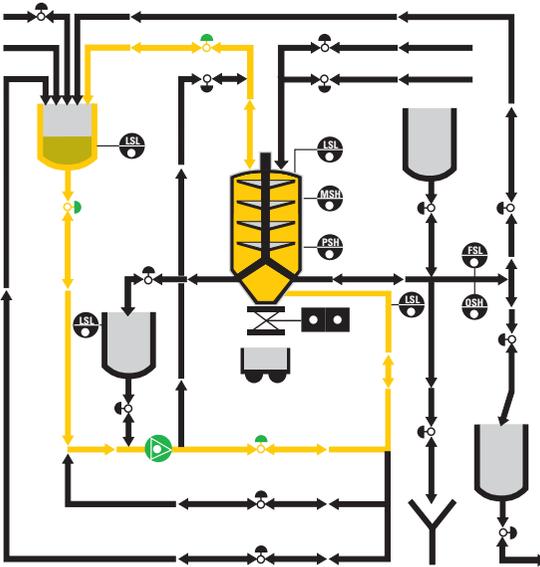
Je nach Prozess wird bei einer Anschwemmfiltration mit Klarfiltrat oder klarem Hilfsmedium sowie bei Direktfiltrationen mit Trübsuspension aufgefüllt.

Der Filter wird mittels einer Pumpe gefüllt, und die sich im Filter befindende Gasphase über den Sammelstutzen und die Entlüftungsleitung zurück in das Vorlagegefäß geführt. Wenn der Filter voll ist, fließt das Produkt über die Entlüftung zurück zum Vorlagegefäß. Es entsteht eine Zirkulation Vorlagegefäß – Filter – Vorlagegefäß.

Ein für den Chemap®-Prozess typisches Verfahrensschema soll nun genau analysiert werden.

Die folgenden Bilder zeigen den Ablauf der für die Filtration notwendigen oder möglichen Prozessphasen. Jeder diskontinuierliche Ablauf beginnt mit der Füllung des Apparates.

Die Homogenisierung



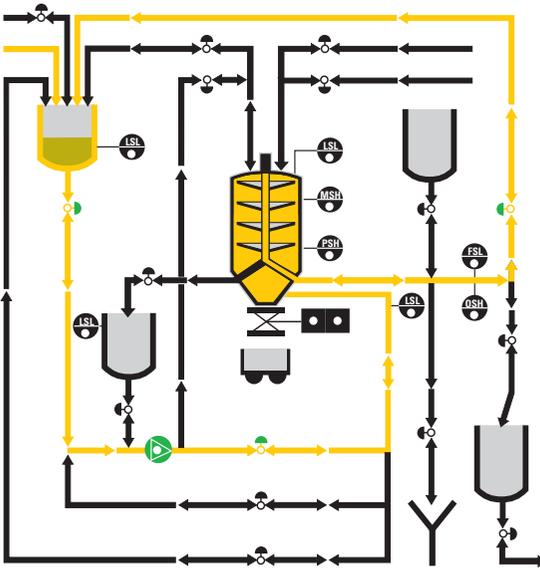
Eine Zirkulation zurück ins Vorlagegefäß ist nötig, um eine homogene Verteilung des zu filtrierenden Feststoffes in der ganzen Flüssigkeit zu erhalten. Dauer dieser Homogenisierung, je nach Situation, 5 - 15 Minuten.

Um eine einwandfreie Homogenisierung zu erreichen, gilt als Grundregel, dass das Kesselvolumen zirka 1 bis 1 1/2 Mal umgewälzt werden muss.

Nach der Füllphase gilt es, die Fest- und Flüssigphase einwandfrei zu homogenisieren.

Eine gleichmäßige Feststoffverteilung im Filter und Hilfsgefäß ist die Grundlage für den folgenden Prozessablauf.

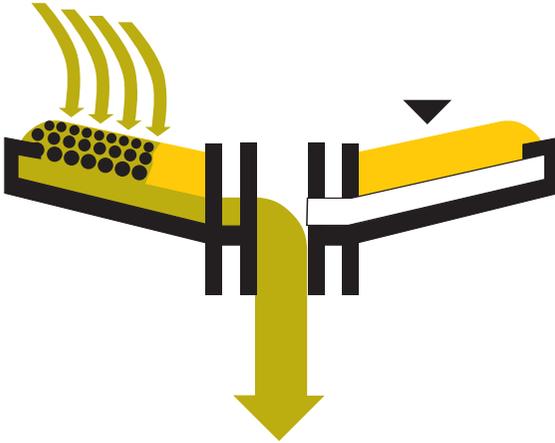
Die Rezirkulation



In vielen Filtrationen wird eine Anschwemmung auf einem Trägergewebe aufgebracht, um die gewünschte Filterwirkung und einen Schutz der Gewebe zu erhalten. Vom Anschwemmtank wird die Anschwemmsuspension mittels einer Pumpe in den Filter gefördert. Ein konstanter Überlauf vom Sammelstutzen im Filterdeckel zurück in den Anschwemmtank verhindert Sedimentation des Feststoffes. Das Filtrat fließt durch die Filterplatten in die Hohlwelle und von dort zurück zum Anschwemmtank. Die Zeitdauer der Anschwemmung ist je nach Applikation verschieden, im Normalfall aber ca. 20 Minuten.

Die Rezirkulation in das Hilfsgefäß – unter eventueller Zugabe von Filterhilfsmitteln – bedingt eine sorgfältige Überwachung hinsichtlich des Gegendruckes und des Δp -Verlaufes, geht es doch darum, auf allen Platten eine gleichmässige Filterschicht aufzubauen.

Das Filtermedium



Nun beginnt man die Feststoffphase des zu filtrierenden Produktes oder des Anschwemmediums selektiv auf das Gewebe aufzubauen.

Das Gewebe, zusammen mit der Feststoffschicht, bildet nun das sogenannte "Filtermedium."

Diese Voranschwemmung hat mit einer relativ hohen Fließgeschwindigkeit zu erfolgen.

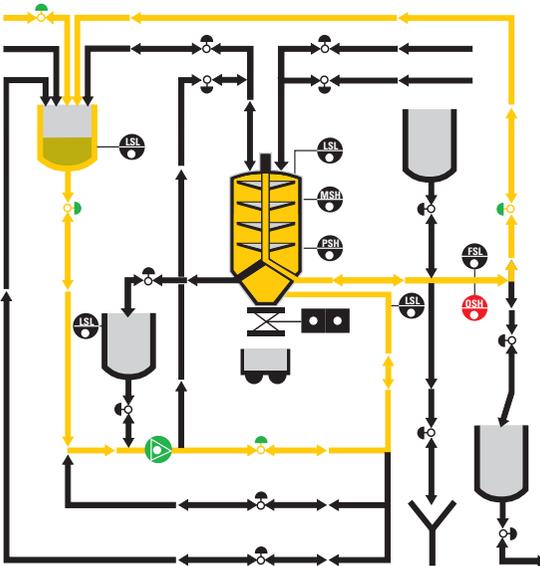
Die Faustregel: ca. 2000 l/m²/h, ± 1000 l,
je nach Sedimentationsgeschwindigkeit
der Festphase.

Diese Sedimentationsgeschwindigkeit ist von vielen Faktoren abhängig, einmal vom spezifischen Gewicht des Feststoffes, zum anderen von der Viskosität und/oder der Oberflächenspannung der Flüssigkeit.

Beim Einsatz von Filterhilfsmitteln ist eine Zugabe von etwa 1 kg/m² notwendig um eine Schichtdicke von ca. 3-4 mm aufzubauen. Die üblichen Filterhilfsmittel haben ein Schüttgewicht von etwa 250 - 300 g/l, was einem Volumen von 3 - 4 l/kg entspricht. 1 l/m² ergibt eine Schichtdicke von 1 mm.

Die Wahl der richtigen Gewebe richtet sich nach der Granulometrie des Feststoffes. Der grobkörnige Anteil muss ausreichen, um eine erste Schicht zu bilden. Es ist wichtig zu wissen, dass die Filtrationsschärfe primär durch eine richtige Anschwemmung oder Vorfiltration erreicht wird. Die einzige Bedingung an den Filter ist natürlich absolute Dichtheit aller Dichtungen.

Die Vorfiltration



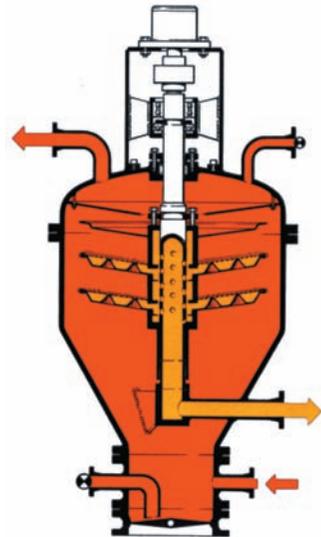
Eine Vorfiltration ist nur dann notwendig, wenn zwischen Anschwemmung und Filtration die Flüssigphase ausgetauscht wird, oder wenn an das Filtrat höchste Ansprüche gestellt werden.

Wiederum richtige Wahl von Gewebe und Filterhilfsmittel vorausgesetzt, soll diese Phase nicht länger als 2 bis 3 min. dauern.

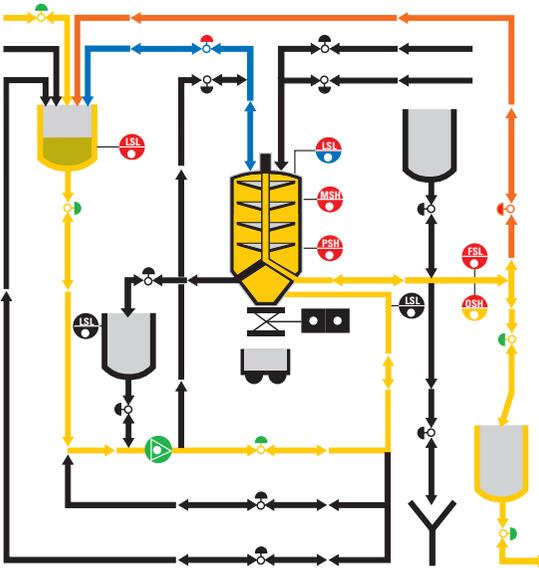
Diese Zwischenphase muss primär als "Testschritt" angesehen werden, wobei die Klarheit des Filtrates als Kriterium dienen kann.

Diese Zwischenphase wird oft auch dann eingesetzt, wenn im Gesamtprozess, in welchem der Filter eingesetzt ist, Unterbrüche durch mangelnde Produktzufuhr oder zu geringe Abnahme entstehen. Damit kann der Betrieb aufrecht erhalten werden, ohne den Filtrationsprozess völlig zu unterbrechen.

Das Δp in dieser Phase ist weitgehend ein Indikator für die Qualität und die Höhe der Filterschicht.



Die Filtrationsarten



Diese beiden Kriterien ziehen wir als Grundlage für die Berechnung der aktiven Fläche eines Filters hinzu.

Bei der "Kuchenfiltration" lässt sich das Ganze meist rechnerisch ermitteln, sofern man das Volumen des anfallenden Feststoffes kennt. Das Raumangebot für den Kuchen im Filter ist abhängig von der Fläche und dem Abstand zwischen den einzelnen Filterelementen. Die Masseinheit ist der Liter.

Völlig anders verhält es sich bei der sogenannten "Flächenfiltration." Die "spezifische Filtrationsleistung", mit der Masseinheit $l/m^2/h$ kann praktisch rechnerisch nicht ermittelt werden, dazu sind Erfahrung und Versuche notwendig. Hier ist besonders darauf zu achten, dass das "Muster" repräsentativ ist. Eventuelle Alterungen oder Veränderungen in der Granulometrie können ein Versuchsergebnis vollkommen verfälschen.

- Der Druck und Differenzdruck-Verlauf während der Filtrationsphase charakterisiert die Filtrationsart. An diesem Verlauf lassen sich praktisch alle Kriterien herauslesen. Auch während der Filtration ist es sehr wichtig, dass am Ausgang des Filters der kleine vorgeschriebene Überdruck herrscht.
- Vakuum, erzeugt durch eine Pumpe oder durch extrem lange Sinkleitungen, muss absolut vermieden werden. Bei zu langen Sinkleitungen ist ein Vakuumbrecher einzubauen.

Die Filtration, bzw. Trennphase, spielt im Gesamtverfahren die Hauptrolle.

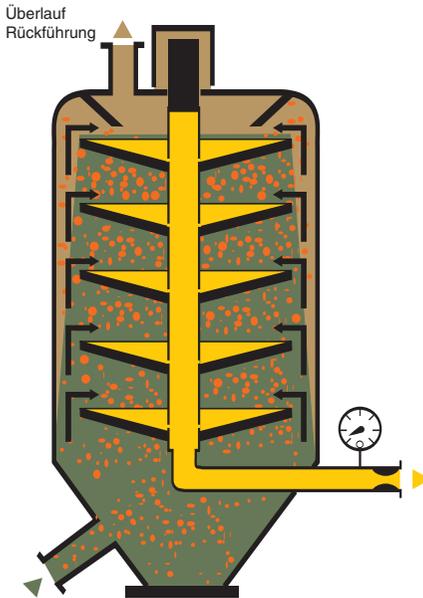
Generell unterscheidet man zwischen zwei Filtrationsverfahren:

1. die sogenannte "Kuchenfiltration", wobei das Kuchenvolumen die Zyklusdauer begrenzt

und

2. die sogenannte "Flächenfiltration" mit relativ undurchlässigem Kuchen, wobei der max. Druck die Zyklusdauer bestimmt.

Die Einspeisung in den Filter



Um nun auch bei geringen spezifischen Filterleistungen den Transport der Feststoffphase auf die obersten Platten garantieren zu können, muss die Steiggeschwindigkeit auch im oberen Teil des Filters grösser als die Sedimentationsgeschwindigkeit der Festphase sein.

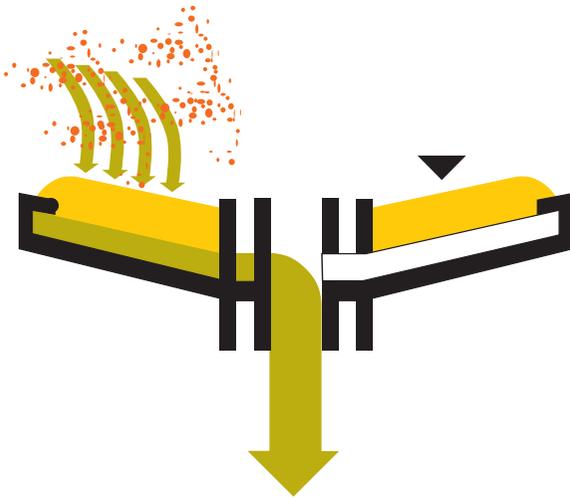
Um diese Steiggeschwindigkeit vergrössern zu können, ist eine Rückführung, ein sogenannter "overflow" in den Trübtank notwendig. Dies muss natürlich bei der Berechnung der Filterpumpe berücksichtigt werden.

Die Einspeisung in den Filter muss um den Betrag höher sein, welcher über den "overflow" entweichen kann.

Die Filtration bei geringen spezifischen Leistungen kann in einem vertikalen Filterkessel problematisch werden.

Welche Gegenmassnahmen können in solchen Fällen getroffen werden?

Kuchenfiltration



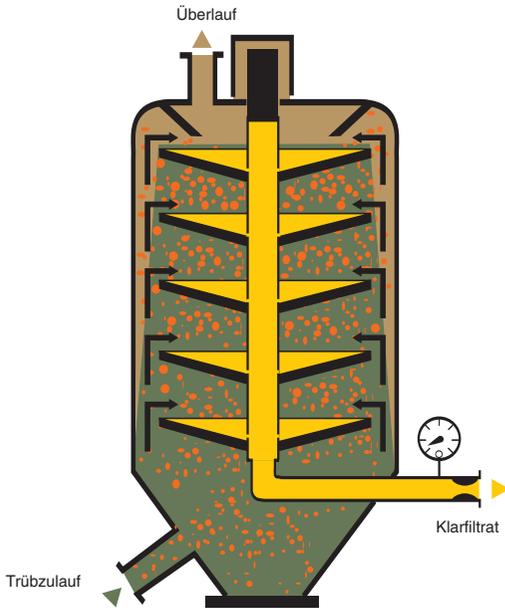
In welcher Quantität soll dosiert werden?

In der Regel wird so viel Filterhilfsmittel zudosiert, wie Feststoffmenge ausfiltriert werden muss. Um diese Dosierung optimieren zu können, sind natürlich wiederum Versuche notwendig, wobei der Druckverlauf Anhaltspunkte gibt.

Die Filtration im relativ undurchlässigen Kuchen, d.h. bei geringen spezifischen Leistungen, lässt sich durch Zugabe von Filterhilfsmitteln optimieren.

Das Filterhilfsmittel hält den Kuchen porös, wodurch die Standzeit wesentlich verlängert wird.

Sedimentation



Eine absolute Forderung an ein Filtersystem ist die 100% gefüllte Filterwelle.

Nur dadurch besteht die Garantie, dass über sämtliche Filterelemente die gleiche Druckdifferenz herrscht. Der Druck am Ausgang des Filters muss grösser sein, als die Kesselhöhe, multipliziert mit dem spezifischen Gewicht der zu filtrierenden Flüssigkeit.

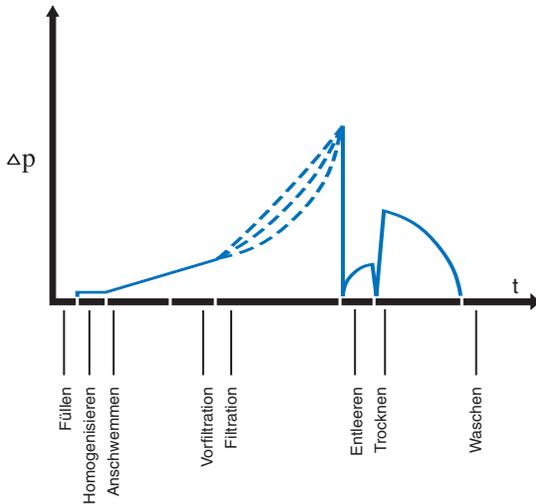
Dies kann erreicht werden entweder durch Drosselung am Ausgang oder durch entsprechendes Verlegen der Rohrleitungen, indem eine kommunizierende Röhre entsteht.

Steigt in dieser Phase das Δp bei jedem weiteren Filtrationsprozess stetig an, kann mit Sicherheit angenommen werden, dass die Gewebe sich zunehmend verschmutzen, was natürlich sofort behoben werden muss, will man nicht Schaden am Filter anrichten.

Der Strömungsverlauf beim Horizontalplattenfilter zeigt, dass die Sedimentationsgeschwindigkeit des Feststoffes in der Flüssigphase eine wichtige Rolle spielt.

Nur bei genügend hohen Filterleistungen wird der Transport der Feststoffpartikel auch auf die obersten Platten garantiert. Die jeweils benötigten Filterleistungen können berechnet werden.

Der Druck



Diese mehr oder weniger typische Aufzeichnung des Druckes oder Differenzdruckes über den gesamten Filterprozess, gibt Aufschluss über den Prozess und den Zustand des Filters. So können zum Beispiel während der Anschwemmphase Gewebeverstopfungen entdeckt werden.

Bei einem Vollautomat kann sogar das Überschreiten eines bestimmten Druckes "Alarm" auslösen.

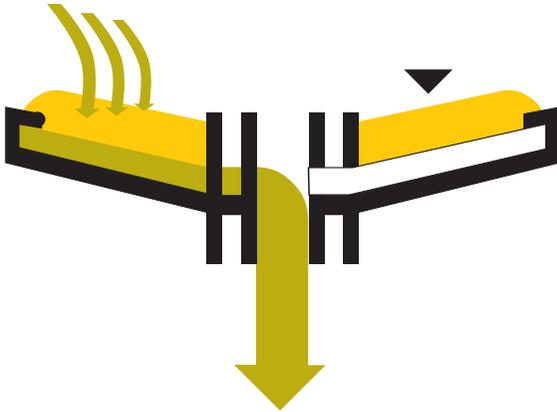
In der Vorfiltrationsphase lässt sich die Qualität der Anschwemmschicht bestimmen. Die eigentliche Filtrationskurve zeigt, ob es sich um einen linearen oder exponentiellen Verlauf handelt. Am Verlauf dieser Kurve lässt sich auch die optimale Filtrationsdauer bestimmen.

Während des gesamten Filtrationsprozesses kennzeichnet der Δp -Verlauf die einzelnen Phasen.

Die Funktion des Filters lässt sich mittels der registrierten Kurve analysieren.

Eventuelle Schäden oder Unstimmigkeiten sind dadurch leicht feststellbar.

Der Abfluss in die Hohlwelle



Um eine vollständige Entleerung garantieren zu können, spielt die geometrische Form des Filterelementes eine grosse Rolle.

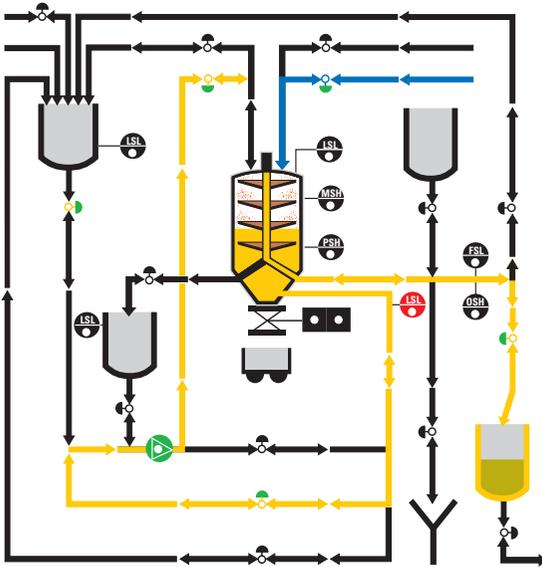
Nicht nur die Konizität sondern auch die in die Platten eingepprägten "Buckel", welche als Stützen der Gewebe dienen, erlauben den freien Abfluss in die Hohlwelle.

Die Entleerung darf nicht mit zu hoher Geschwindigkeit erfolgen, was sich nicht durch Reduzierung des Druckgases, sondern durch Dosierung der Druckgasmenge regulieren lässt.

- Nur durch Dosierung der Menge lassen sich Luftdurchbrüche durch den Kuchen vermeiden.
- Nach jeder Entleerung soll der Raum unter den Platten und in der Hohlwelle vollkommen frei sein von Flüssigkeit.

Chemap®-Filter

Restvolumenfiltration

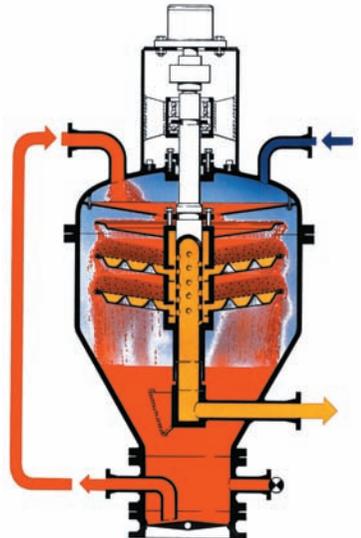


Soll das Totvolumen als Klarfiltrat zur Verfügung stehen, kommt das "Chemap®-Filter Restvolumenfiltrationsverfahren" zur Anwendung. Auch hier ist die Konizität des Filterelementes von grösster Bedeutung.

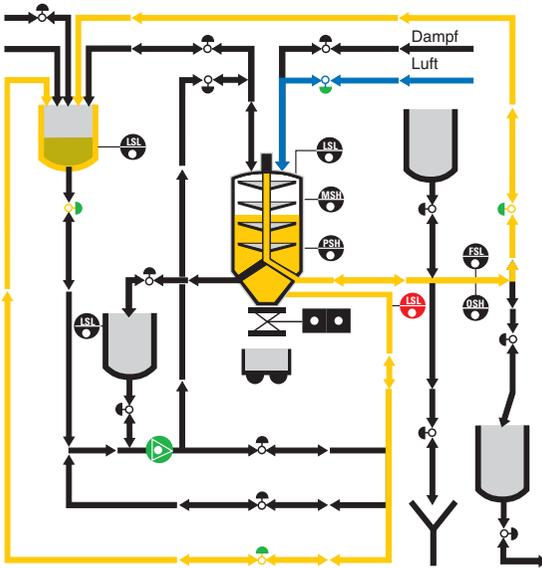
Bei dieser Phase geht es darum, auf jeder einzelnen Platte einen sogenannten "Flüssigkeits-See" zu bilden.

- Die Druckfiltration – ähnlich einer Nutschenfiltration - ist nur dann möglich, wenn der Kuchen ständig benetzt bleibt. Die Zufuhr des Vorfiltrates erfolgt von oben in Kaskadenform. Die Filterpumpe hat nun eine völlig neue Aufgabe. Sie erzeugt nicht mehr den Filterdruck sondern nur noch den Transport der Flüssigkeit vom Konus nach oben. Wie bereits erwähnt, stammt nun der notwendige Filterdruck von einer dosierten Gaszufuhr.

Das Restvolumenverfahren steht und fällt mit der genauen Einstellung des Verhältnisses: Umwälzmenge zu Gasmenge. Bei richtiger Einstellung ist eine Filtration bis "zum letzten Tropfen" möglich.



Filter entleeren



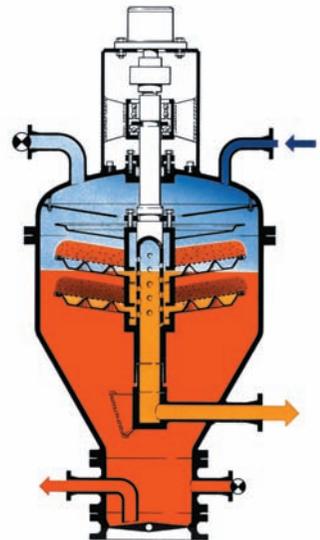
Nach erfolgter Filtration muss das Totvolumen aus dem Filter entfernt werden, um die Regeneration einleiten zu können.

Je nach Verfahren genügt es, die unfiltrierte Suspension in den Trübtank zurückzuführen.

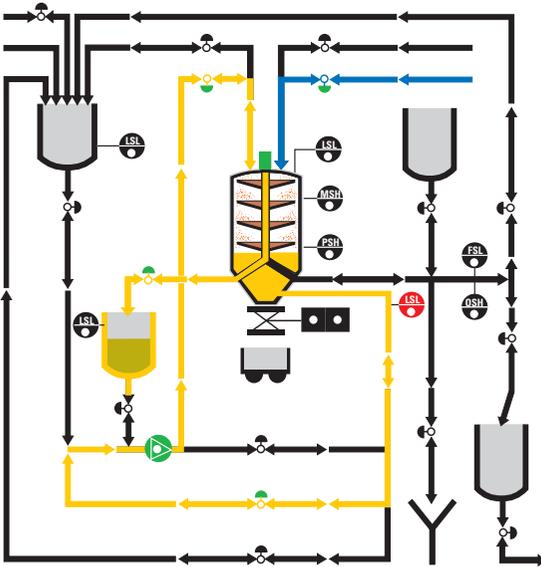
Dieser einfache Prozessschritt soll trotzdem mit besonderer Sorgfalt ausgeführt werden.

Alle folgenden Prozessschritte sind von diesem simplen Schritt abhängig, geht es doch im Wesentlichen darum, den Filterkuchen möglichst unbeschädigt auf den Filterplatten zu konservieren. Besonders wichtig ist, dass die Entleerung klar- und trübseitig zu erfolgen hat.

Es müssen also beide Ventile geöffnet sein, damit der Kuchen auf die Filterelemente angepresst wird.



Wirtschaftliche Extraktion



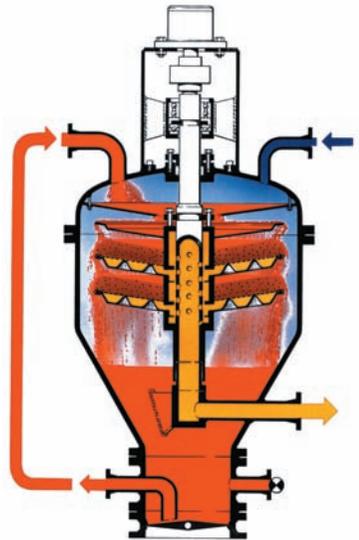
Bei den meisten Horizontalplattenfiltern ist das Verhältnis "Totvolumen-Filterfläche" ungünstig.

Daher haben wir ein Verfahren entwickelt, um Kuchenextraktionen trotzdem mit kleinsten Mengen an Waschmedium durchführen zu können.

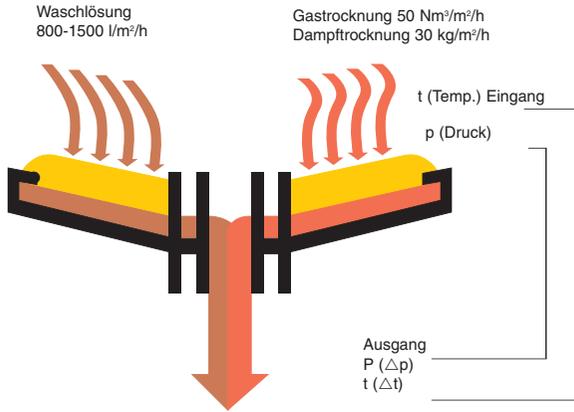
Auch für die Kuchenextraktion greifen wir auf das zuvor beschriebene Restvolumenfiltrationsverfahren zurück.

Normalerweise ist für eine Kreislaufwaschung mindestens ein Kesselvolumen plus ca. 30% notwendig, damit ein geschlossener Kreislauf entstehen kann.

Mittels Restvolumenfiltration ist die Extraktion mit lediglich einer kleinen Teilmenge möglich, was natürlich die Wirtschaftlichkeit sehr verbessert. Auch Umweltbelastungen können dadurch vermieden werden.



Die Kuchentrocknung



Wie bereits mehrfach erwähnt, ist eine einwandfreie Entleerung vor jeder Trocknung eine wichtige Vorbedingung.

Ebenso kann für viele Trocknungsprozesse eine vorgängige Extraktion nötig werden, da bekanntlich thixotrope Kuchen sehr schwierig zu trocknen sind.

Bei der rein dynamischen Trocknung ("Ausblasen") ist eine relativ hohe spezifische Durchflussleistung notwendig. Um im Kuchen noch einigermaßen eine Geschwindigkeit wirksam werden zu lassen, muss pro m² etwa 40 bis 50 Nm³/h zugeführt werden.

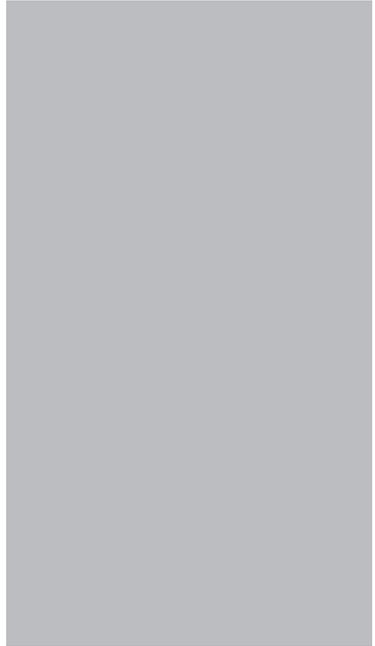
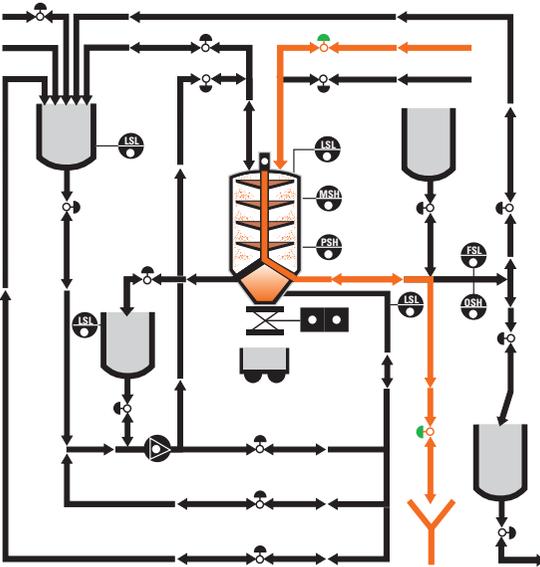
Bei der Dampftrocknung kommen noch weitere Effekte dazu. So spielt vor allem die Kalorienzufuhr zur Verdampfung der Restflüssigkeit eine wichtige Rolle.

Nach einer Kuchenextraktion folgt die Kuchentrocknung. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen zwei verschiedenen Trocknungsarten:

1. Die rein dynamische Trocknung mittels Druckgas,
2. Die thermodynamische Trocknung mittels Dampf.

Besonders in der Trocknungsphase ist es wichtig, dass keine Restfeuchtigkeit unter den Geweben liegen bleibt, daher wiederum die "konische" Plattenform.

Der optimale Trocknungsgrad



Die Trocknung muss aus ökonomischen Gründen von optimaler Dauer sein, weil diese Phase relativ grosse Energiekosten verursacht.

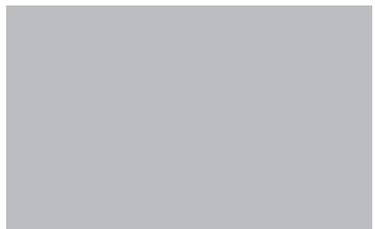
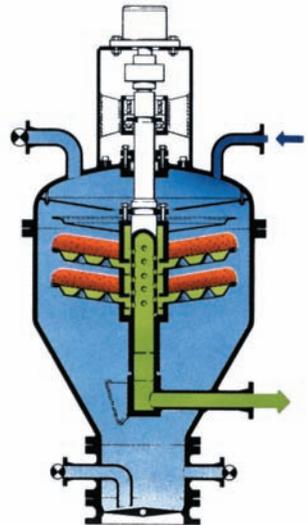
Wie kann der optimale Trocknungsgrad erkannt werden?

1. Bei der Gastrocknung über das Δp
2. Bei der Dampftrocknung über das Δt .

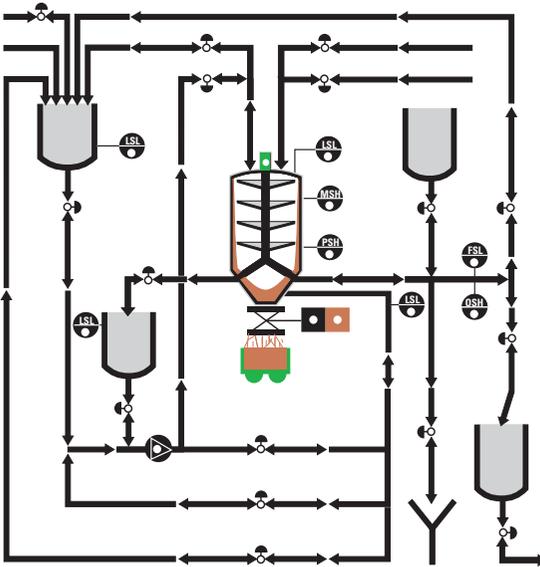
Dauert eine Trocknung länger als ca. 30 min., muss angenommen werden, dass Durchbrüche stattgefunden haben. Eine weitere Trocknung hat dann wenig Sinn. Darüber gibt der Kurvenverlauf des Druckes sehr guten Aufschluss.

Bei der Gastrocknung ist die Expansion des Druckgases nach dem Filter von grösster Bedeutung. Dies muss bei der Wahl und Anordnung der Rohrleitungen genau berücksichtigt werden. Entsteht im Abfluss ein Stau, ist die Trocknung in Frage gestellt.

Bei der Dampftrocknung kann die Trocknungseffizienz wesentlich erhöht werden, wenn der Filter zwischendurch mehrmals unter Vakuum gesetzt wird, was natürlich die Verdampfungstemperatur wesentlich reduziert. Das Entspannen nach jeder Trocknungsphase soll immer primär über die Klarlaufseite und erst nachträglich über die Trübseite erfolgen. Ebenso ist darauf zu achten, dass eine Sumpfentleerung stattfindet.



Trockener Kuchenausrag



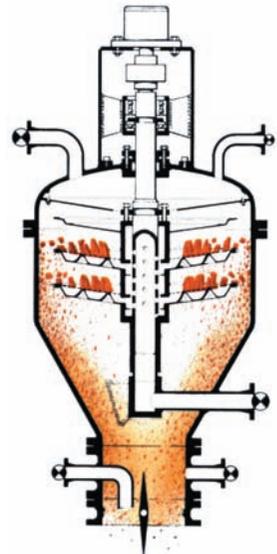
Alle vorangegangenen Phasen verliefen bezüglich Filtermechanik rein statisch. Erst jetzt wird das Filterpaket in Bewegung gesetzt und zwar im drucklosen Kessel.

Der Hydroantrieb als "Hilfsaggregat" weist für diesen Vorgang alle notwendigen technischen Vorteile auf.

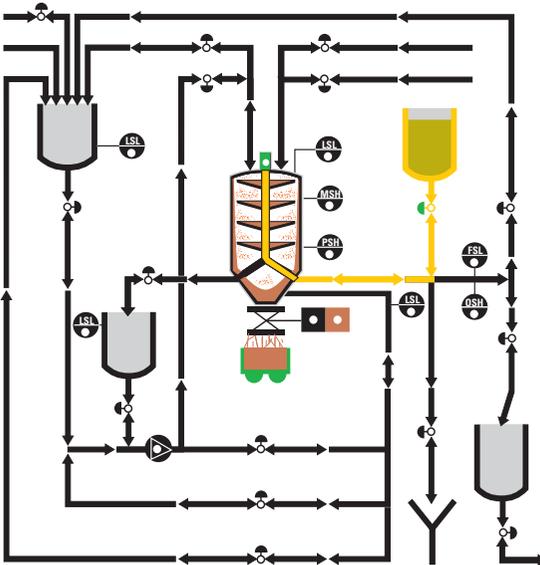
Bei Klärfiltrationen stellt reine Trockenaustragung bezüglich Deponie des Trockenrückstandes und Verlust an darin verbleibendem Flüssigprodukt eine optimale Lösung dar.

Die Austragung des Filterkuchens in trockener Form ist in vielen Fällen und aus verschiedenen Gründen eine wichtige Forderung an ein Filtersystem.

Da die Austragung ohne manuellen Eingriff im geschlossenen System möglich ist, sind beim Chemap®-Filter die Anforderungen an die Arbeitshygiene erfüllt.



Die Slurry-Austragung



Die Slurry-Austragung als Variante kommt bei Klärfiltrationen dann zur Anwendung, wenn der Rückstand pumpfähig sein muss.

Die Verdünnung der Suspension ist auf zwei Arten möglich:

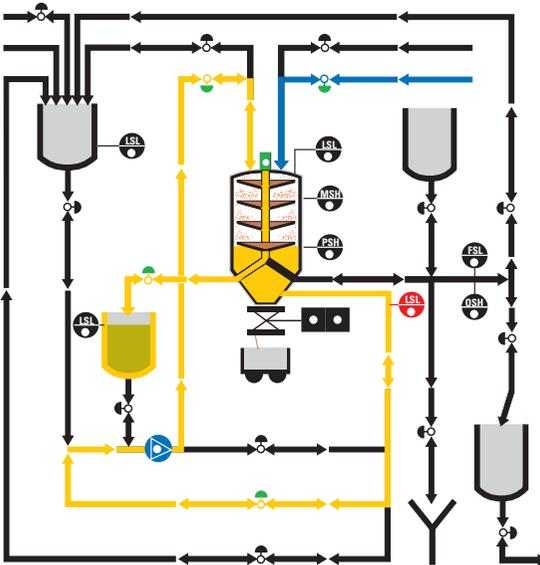
1. durch Rückspülung – oder
2. durch Benetzung von oben, in Form einer Kaskade,

Erlaubt die Gewebearbeit keine Rückspülung, bleibt nur die Verdünnung durch Zufuhr der Verdünnungsflüssigkeit in Kaskadenform von oben.

Wird jedoch die Rückspülung angewandt, gilt es, ganz bestimmte Gesetze zu berücksichtigen.

Vor allem dürfen verstopfte Gewebe nie rückgespült werden, sondern müssen zuvor in Filtrationsrichtung gereinigt werden. Dann soll mit möglichst geringem und genau kontrolliertem Druck rückgespült werden, wobei 4 - 6 mWS nicht überschritten werden sollen. Dies lässt sich ideal mit einem Hochtank machen. Pumpen sollen für diesen Zweck nicht eingesetzt werden. Der Hochtank hat zudem den Vorteil, dass er als Speicher wirken kann, da man ja in relativ kurzer Zeit, d.h. in 2 - 3 Minuten ein gesamtes Kesselvolumen zur Verfügung haben muss.

Die Gewebereinigung



Auch für diesen Prozess greifen wir wiederum auf das bereits bekannte "Restvolumenfiltrationsprinzip" zurück.

Der vollkommen entladene Filter wird partiell mit einer Waschflüssigkeit gefüllt. Dieses Waschmedium wird nun umgepumpt, dazu wird das Paket alternierend rotiert.

Dadurch erhält man eine Wechselwirkung in Filtrationsrichtung durch Gasdruck, entgegen der Filtrationsrichtung durch Zentrifugalkraft.

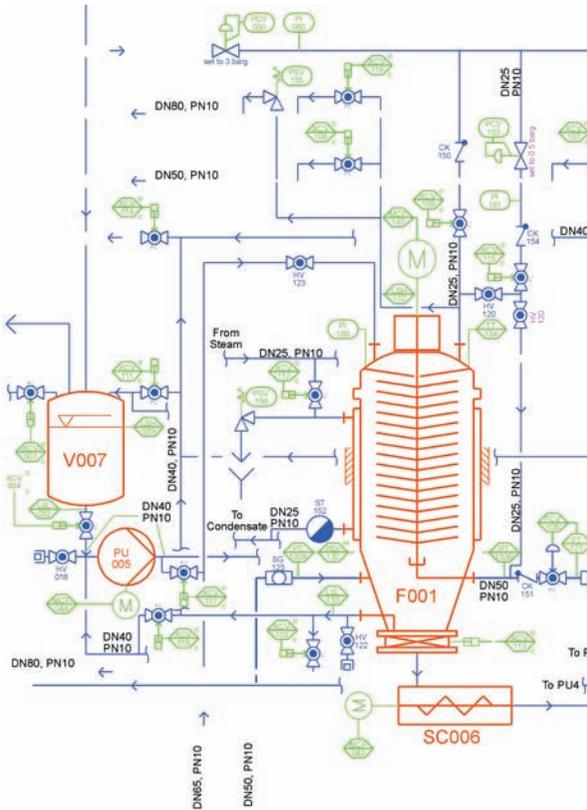
Diese Waschung soll periodisch, je nach Gewebezustand, durchgeführt werden. Eine weitere gute Möglichkeit der Gewebereinigung kann auch das Durchblasen mit Dampf in Filtrationsrichtung oder entgegen der Filtrationsrichtung sein. Dem Dampf können – über einen Injektor – Chemikalien zugegeben werden, wobei natürlich zu beachten ist, dass die Konstruktionsmaterialien des Filters nicht angegriffen werden.

Die Möglichkeit einer präventiven Gewebereinigung im geschlossenen System sollte in keinem Projekt fehlen!

Die periodische Reinigung schützt Ihren Filter vor Beschädigungen und macht sich in jedem Fall bezahlt!

Wie kann diese Waschung einfach und billig durchgeführt werden?

Die Filtersteuerungen



Die Filtrationsprozesse können mit Industrie-Steuerungen automatisiert werden oder in Prozessleitsystemen integriert werden. Über dieses Thema können Sie weiteres Informationsmaterial erhalten bei:

INFOLABEL AG

Grossrietstrasse 7

CH-8606 Nänikon/Switzerland

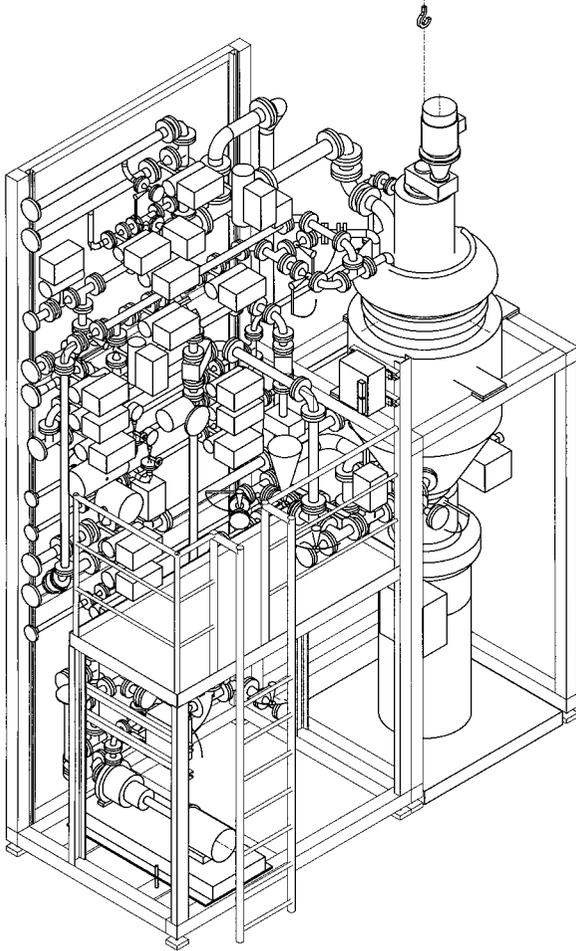
Tel. +41 (0)44 730 44 34

Fax +41 (0)44 730 46 28

E-Mail info@filterspares.ch

Internet www.filterspares.ch

Kompakte Anlagen



Neben einzelnen Filtern baut INFOLABEL AG auch komplette Anlagen mit Pumpen, Leitungen, Ventilen, Armaturen, Messgeräten, Steuerungen, etc.

INFOLABEL AG

Grossrietstrasse 7

CH-8606 Nänikon/Switzerland

Tel. +41 (0)44 730 44 34

Fax +41 (0)44 730 46 28

E-Mail info@filterspares.ch

Internet www.filterspares.ch