

Das DYNO Filter



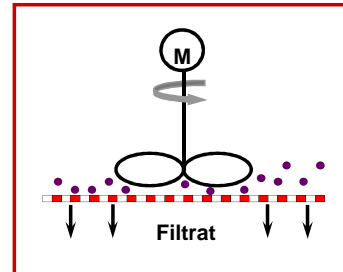
BOKELA



Dynamische Crossflow Filtration

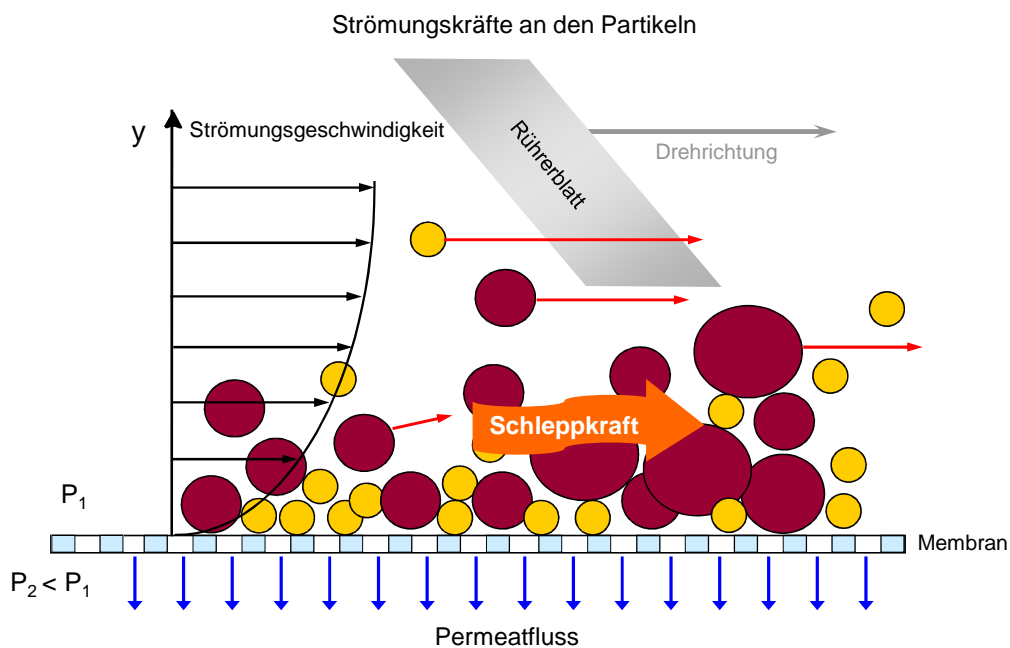


- Trennung von Feststoffen $> 0,01 \mu\text{m}$ (Mikro- und Ultrafiltration)
- Absolutfiltration: absolut partikelfreies Filtrat
- hohe Durchflußraten auch bei hoher Eingangskonzentration oder hoher Viskosität
- hohe Endkonzentration (entspricht einem festen Kuchen)
- Klassierung auch bei hohen Konzentrationen
- schleimige, gelartige Partikel, die schwer zu separieren sind
- Suspensionen mit hoher Viskosität, plastischen oder thixotropen Eigenschaften
- Waschung
- hermetischer Prozess
- kontinuierlicher Betrieb und Batch-Betrieb

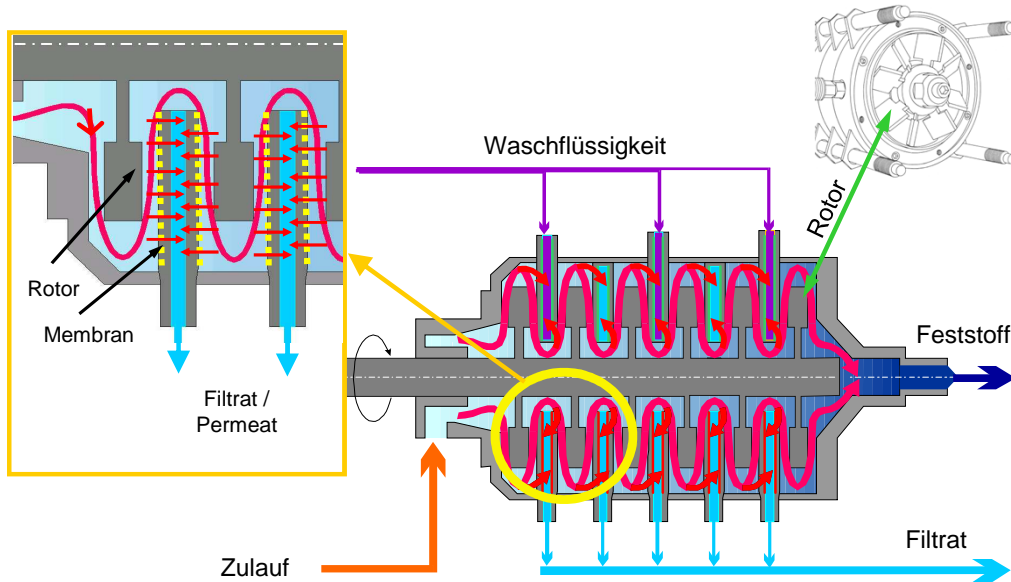


- **Scherspannung in der Suspension**
wird mit einem Rührwerk und nicht mit einer Pumpe erzeugt
- **Filtermedium**
scheibenförmige Filterelemente, die nahe am Rührwerk installiert sind

Dynamische Crossflow Filtration



Mäanderförmiger Suspensionsfluss



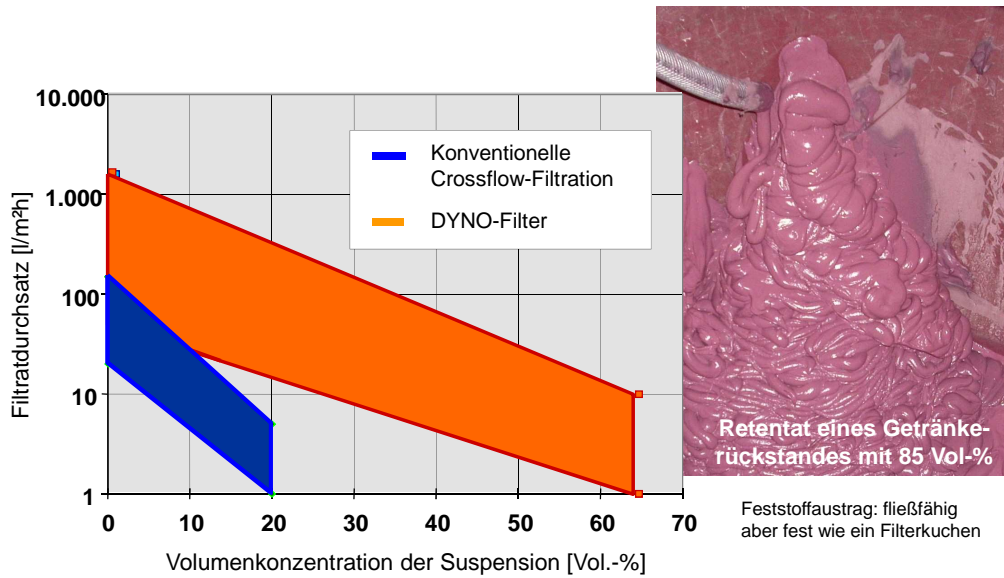
Dynamische Membranfiltration



Dynamische Membranfiltration



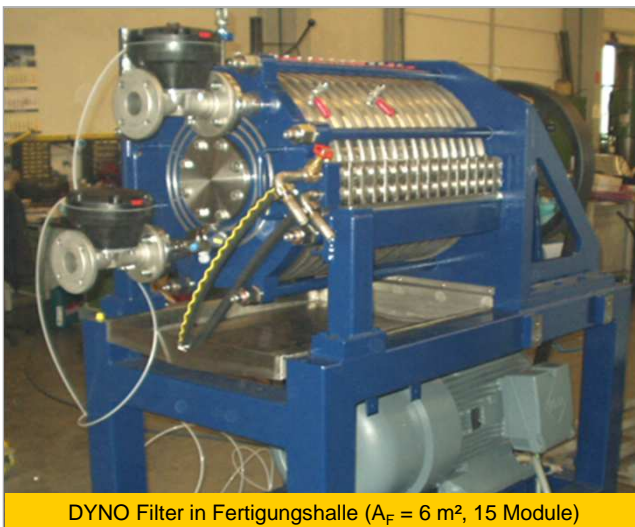
Hohe spezifische Durchsatzraten auch bei sehr hohen Retentatkonzentrationen



Dynamische Membranfiltration



Filtration von Weißpigment mit L-Typ 6-15-MF



Produkt

- Feinstpigment
- $x_{,50} \ll 1 \mu\text{m}$
- Spez. Oberfläche $40 \text{ m}^2/\text{g}$
- $c_{zu} = 13 \text{ Gew.-% TS}$

Prozessanforderungen

- hohe Endkonzentration
- kein Lufteinschluss
- pastöses Fließverhalten

Leistungswerte

- 39 wt.-% TS im Konzentrat
- Viskosität: 25,000 mPas
- 200 $\text{l}/\text{m}^2\text{h}$ Filtratdurchsatz

Dynamische Membranfiltration / Diafiltration

DYNO Filter mit Pharma Design



Waschung einer mikro-feinen, salzhaltigen, pharmazeutischen Suspension mit aktiven Inhaltsstoffen

Produkt

- Suspension mit NaCl: 10%
- aktives Produkt: 3.5% (suspendiert)
- Partikelbereich: 1 – 50 μm
- thixotropes Verhalten

Ziel

- NaCl < 0.1 %
- aktives Produkt > 7.5 %
- sanitäres Design
- Temperatur: < 30°C
- niedriger Wasserverbrauch (Diafiltration)
- Entkeimung des Apparates
- automatische Reinigung
- kurze Stillstandszeit zwischen zwei Chargen
- hoher Durchsatz



DYNO Filter L-Type in Pharma-Design
 $A_f = 8 \text{ m}^2$

Dynamische Membranfiltration

Trennung von Nanopartikeln



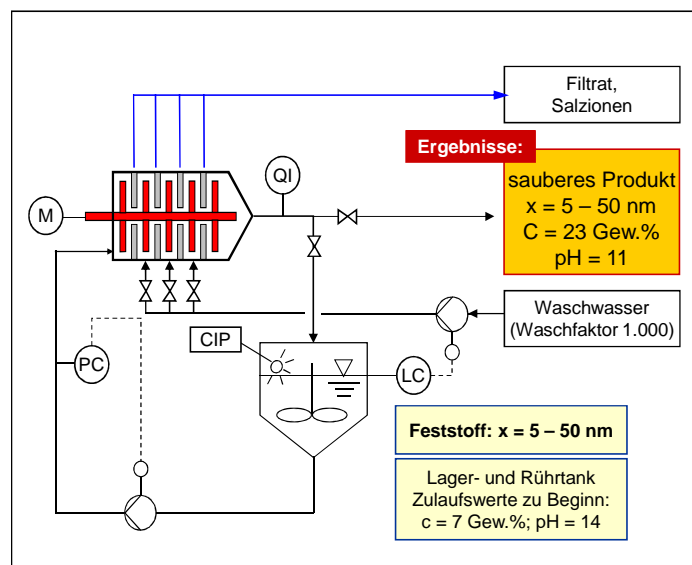
Batchbetrieb zur Filtration & Waschung

Produkteigenschaften:

- chemisches nanoskaliges Produkt
- $x = 5 - 50 \text{ nm}$
- $C_{\text{Zulauf}} = 7 \text{ Gew.}\%$

Ziel(e):

- Hohe Endkonzentration im Feststoffaustrag
- pH-Wert-Reduzierung von pH = 14 auf pH = 11
- Reduzierung der Salzionen



Membranfiltration - Leistungsdaten



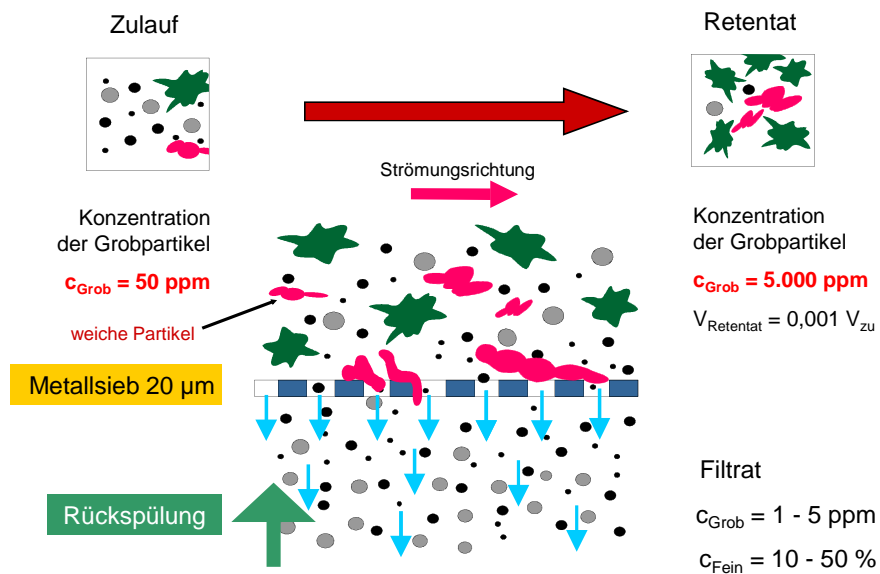
PRODUKT	Eigenschaften / Prozessdesign	Zulaufkonzentration [Gew. %]	Konzentration im Retentat [Gew. %]	Filtratdurchsatz [m ³ /m ² h]
industrielles Abwasser		0,3	11	0,9
Rotschlamm		30	65	0,3
TiO ₂	abreibend, hochporös	34 40	59 50	0,4 1,0
Ultramarine		17	55	0,3
Gelbpigmente		4,5	20	0,4
Molybdän-Orange	hohe Innerviskosität	5	50	0,75
Silikatsäure SiO ₂		13	40	0,8
Borkarbid	abreibend	21	52	0,15
Glasieren für Keramik	Auswaschung schleimiger Kompon.	33	79	0,15
Kalziumkarbonat	X ₅₀ < 1 µm	45	70	0,1
Chemisches Nanoprodukt	Nanopartikel: x = 5 – 50 nm	5 5	30 40	0,17 0,12

Dynamische Siebfiltration

Verfahrensprinzip



Abtrennung von niedrig konzentrierten Grobpartikeln aus unverdünnten, hoch konzentrierten (und sehr viskosen) Dispersionen und Suspensionen



Dynamische Siebfiltration



Prozesseigenschaften

- kontinuierlicher Betrieb
- Siebschnitt bis zu 5 µm
- hohe Feststoffkonzentration im Zulauf ist erlaubt
- Siebung auch bei hoher Viskosität und thixotropem Fließverhalten
- minimaler Produktverlust beim Austrag der abgetrennten Grobpartikel
- hermetisch geschlossene Apparatur
- automatische und selbstreinigende Apparatur
- Kühlung oder Erhitzung bei der Siebung
- Siebung ohne Luftkontakt

Typische Einsatzdaten

- Durchsatz:
bis zu 20,000 l/h pro Maschine
- Zulaufkonzentration:
1 - 50 (60) % (noch pumpfähig)
- Retentatkonzentration:
Grobkornanreicherung um Faktor
20 - 500
- Leistungsbedarf: 2 – 4 kW / m²
- Rotorgeschwindigkeit: 2 – 6 m/s
- Druck: 0,1 – 6 bar
- Filtermedium:
mehrlagige Sintergewebe
(3) 20 – 200 µm
- Siebreinigung:
kurzes, getaktetes Rückspülen

Dynamische Siebfiltration



Typische Anwendungen

- Feinste Mineralien wie BaCO₃, SiC, BC, usw.
- Weißpigmente wie TiO₂, CaCO₃, Kaolin, usw.
- Polymerdispersionen
- Emulsionen, Dispersionen in der Lebensmittelindustrie wie Schokolade, Kakaobutter, Mayonnaise, usw.
- Siebung des Unterlaufs von Kolloid-, Kugelmöhlen oder ähnlichen Zerkleinerungsverfahren



DYNO Siebfilter

für eine hochviskose Polymersuspension



Prozesseigenschaften

Produkteigenschaften:

- hochviskose Polymersuspensionen mit 2 flüssigen Komponenten und gelösten organischen Feststoffen
- Feststoffkonsistenz: weich mit variabler Form
- Zulaufkonzentration (a + b)
 - a) $x = 2 - 10 \mu\text{m}$: 30 Vol-%
 - b) $x = 10 - 500 \mu\text{m}$: 10 – 1.000 ppm

Ziel(e):

- Abtrennung von Grobpartikeln
- Siebschnitt von $20 \mu\text{m}$
- keine Verdünnung

Apparateigenschaften:

- kontinuierlicher Prozess
- automatischer Austrag der Grobfraction ($> 20 \mu\text{m}$)
- Mindestdurchsatz: $4 \text{ m}^3/\text{h}$
- hermetische Apparatur mit geringem Platzbedarf
- Ex-Schutz
- Zulaufüberwachung über Druck im Zulauf (Regelbereich: 50 – 100 % des Durchsatzes)
- automatischer Betrieb, automatischer Start und Stop
- selbstreinigende Apparatur
- lösungsmittelbeständige Werkstoffe

DYNO Siebfilter

für eine hochviskose Polymersuspension



Leistungsdaten eines 12 m^2 DYNO-Filters

➤ Zulaufdruck	1,5 bar
➤ Zulaufkonzentration	30 Vol.-%
➤ Viskosität	1.000 mPas
⊗ Wasser-Viskosität	1 mPas
➤ Siebschnitt	$20 \mu\text{m}$
➤ Grobpartikelkonzentration	($x > 20 \mu\text{m}$)
• im Zulauf	20 ppm
• im Konzentrat	5.000 ppm
• im Filtrat	$< 5 \text{ ppm}$
➤ Filtratdurchsatz	4.000 l/h
➤ regelmäßige Siebwartung	$> 1 \text{ Jahr}$

Baugrößen



BOKELA

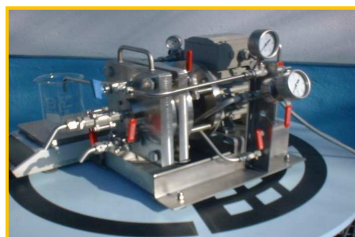
Typ	Filterfläche [m ²]	Anzahl Modulen [-]	Filter- durchmesser [mm]	Antrieb [kW]
Lab Membran / Sieb	0,013	1	145	0,5
Pilot Membran / Sieb	0,13	5	145	3
S Membran / Sieb	0,5	10	200	< 5,5
M Membran / Sieb	1,8	12	335	< 15
L Membran / Sieb	8 / 4,8	20 / 12	550	≤ 55
XL Sieb	12	12	850	≥ 45

-18-

Baugrößen



BOKELA



Lab-Typ, $A_F = 130 \text{ cm}^2$



S-Typ, $A_F = 0.4 \text{ m}^2$



L-Typ, $A_F = 8 \text{ m}^2$



XL-Typ, $A_F = 12 \text{ m}^2$

-19-



www.bokela.com

BOKELA GmbH

Tullastr. 64
76131 Karlsruhe
Deutschland

Tel.: +49 721 96456-0
Fax: +49 721 96456-10
bokela@bokela.com

BOKELA Australia Pty

Building 5 Spring Lake Commercial
1 Springfield Lakes Blvd
Springfield Lakes, QLD 4300
Australia

phone : +61 7 3288 1400
fax: +61 7 3288 1424
bokelaofaustralia@bokela.com

BOKELA do Brasil Ltda

R. Santiago Ballesteros 610
Sala 6, Cinco
32010-050 Contagem – MG
Brazil

phone: +55 31 2565 0976
fax: +55 31 2565 3976
bokela@bokela.com.br