



# **ALTENBURGER**

## **Electronic GmbH**

Geschäftsbereich  
Membranfilter-Technologie

## **Kammer-Filtrations-Anlagen (KFA)**

---

### **mit Edelstahl-Membranfiltern**

**Kompakt-Mikrofiltrationsanlagen mit im laufenden Betrieb erneuerbaren Feintrennschichten**

**Betriebsweise: vollautomatisch, selbstreinigend und wartungsarm**

Das Verfahren arbeitet als Mikrofiltration mit einer Flüssigkeitsausbeute von über 98 %. Es stellt einen trockenen Filterkuchen der abgetrennten Feststoffe bereit. Das System erlaubt auch die Behandlung hoch belasteter Suspensionen mit hohen Anteilen an schleimigen, öligen, fettigen oder anderen schwierig abzutrennenden Substanzen. Die Aufgaben reichen von der Feststoffabtrennung aus Ölen bis zur Abtrennung kolloid-disperser Komponenten aus wässrigen Suspensionen.

Das Herz der äußerst kompakten Anlage ist ein rohrförmiger Edelstahlfilter, welcher Membraneigenschaften haben kann. Um im Verlauf der Filtration ein Verblocken der Edelstahlmembran zu verhindern, wird das Filtermedium mit der durchlässigen Schicht eines geeigneten Stabilisators belegt. Dazu wird die Edelstahlmembran durch gezieltes und kontrolliertes Aufbringen einer dünnen Feintrennschicht aus unterschiedlichen, der Separation dienenden Stoffen, wie z.B. Cellulosen, Kieselguren, Perliten, Zeolithen oder Aktivkohlen ergänzt. Diese wird vor dem

eigentlichen Trennprozeß auf die Membran quasi „auffiltrierte“. Sie hält die abzutrennenden Feststoffe wirkungsvoll zurück, ohne das Permeat am Durchströmen zu hindern. Durch Wahl geeigneter Stabilisatoren läßt sich die Filtration auf nahezu jedes Problem individuell einstellen. Durch ein ausgeklügeltes Verfahren erfolgt der Aufbau der Feintrennschicht in wenigen Sekunden mit einer Dicke von 0,5 - 1,0 mm. Während der Filtration gewährleistet die Feintrennschicht ein langsames Anwachsen des Kuchens aus Feststoffen (Kombination aus Oberflächen- und Tiefenfiltration) und am Ende die leichte Abreinigung des verbrauchten Filterkuchens. In Abhängigkeit vom Stabilisatormaterial können Feststoffe bis zu einer Partikelgröße von 0,1 µm abgetrennt werden. Das Retentat ist äußerst kompakt. Bei der Filtration wässriger Suspensionen erreicht der Anteil an Trockensubstanz bis zu 50 %.

Feedsuspensionen, die stabilisatorfrei getrennt werden können (z.B. durch körnige oder faserförmige Feedinhaltsstoffe) trennt man unmittelbar über die Edelstahl-Membran.

# ALTENBURGER Kammer-Filtrations-Anlagen (KFA)

mit Edelstahl-Membranfiltern

Kammer-Filtrations-Anlagen sind ferner in besonderer Weise geeignet als Bestandteil von Hybrid-Trennsystemen. Hier bilden sie u.a. die Vorfiltrationsstufe zur Entlastung und zur Vermeidung von Blockaden an Ultra- und Nanofiltrationsmembranen ebenso wie an Umkehrosmose-Membranen.

## Retentate aus Filterprozessen



Rückstände aus Reinigungs-Suspensionen in Druckereien

Lack-Rückstände

Container-wäsche

Beladene, pulverförmige Adsorbentien

Rückstände aus Extraktionen

## Beispiele für Fest-Flüssig-trennungen

### Oben: Beispiele aus der Chemie / Pharmazie

Abtrennung von Ni-Feststoffen aus Fettamin (links); Abtrennung von Extraktionsrückständen aus alkoholischen Lösungen (rechts).

### Mitte: Beispiele aus Abwasserbehandlungen

Reinigung gefärbter Textilabwässer (links); Tankreinigung an Silofahrzeugen (rechts).

### Unten: Beispiele aus industriellen Anwendungen

Bypasspflege an säurehaltigem Beizbad (links); Aufbereitung aus Prozesswasser aus der Kunststoffverarbeitung (rechts).

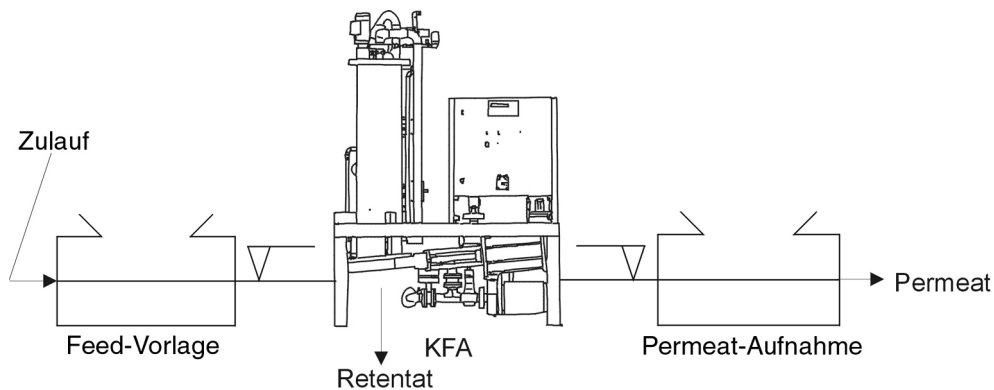


# ALTENBURGER Kammer-Filtrations-Anlagen (KFA)

mit Edelstahl-Membranfiltern

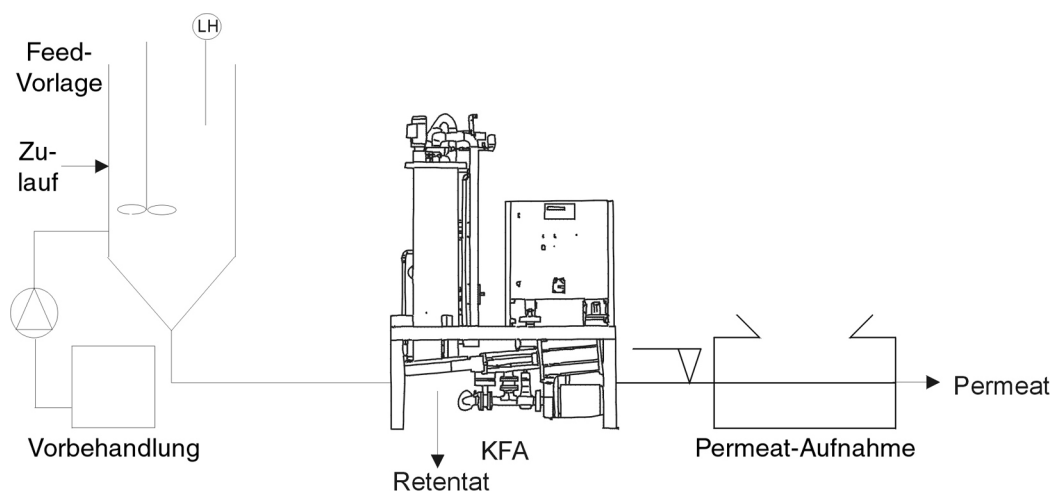
## Hybridanlagentechnik

### KFA zur Feststoffabtrennung als Mikrofiltration



Beispiel: Durch die Abtrennung von Feststoffen bis zu einer Größe von  $0,1 \mu\text{m}$  kann auf einfachem Wege eine Prozeßwasseraufbereitung oder Kreislaufführung erfolgen.

### Vorbehandlung zur Überführung gelöster Inhaltstoffe in eine feste Form und Abtrennung über KFA

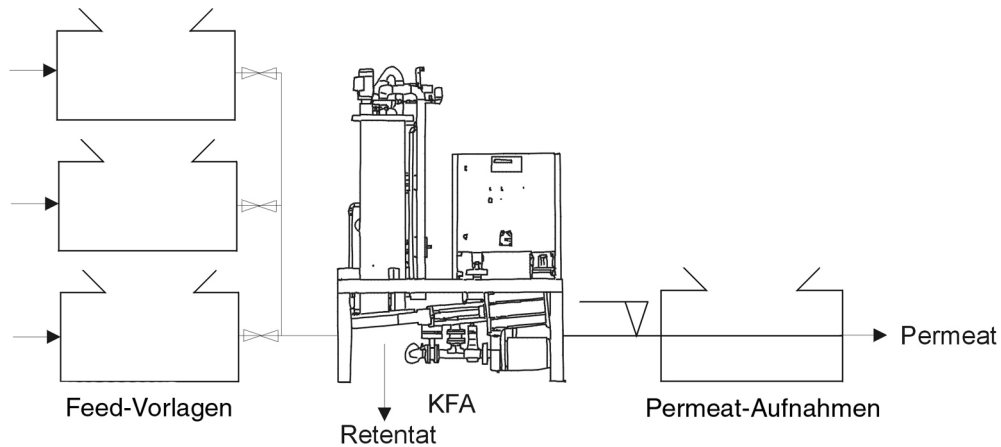


Beispiel: In vielen Fällen können durch geeignete Vorbehandlung der Suspension gelöste Inhaltstoffe in eine filtrierbare Form übergeführt werden. Hierdurch werden zum Beispiel Summenparameter wie der CSB reduziert.

# ALTENBURGER Kammer-Filtrations-Anlagen (KFA)

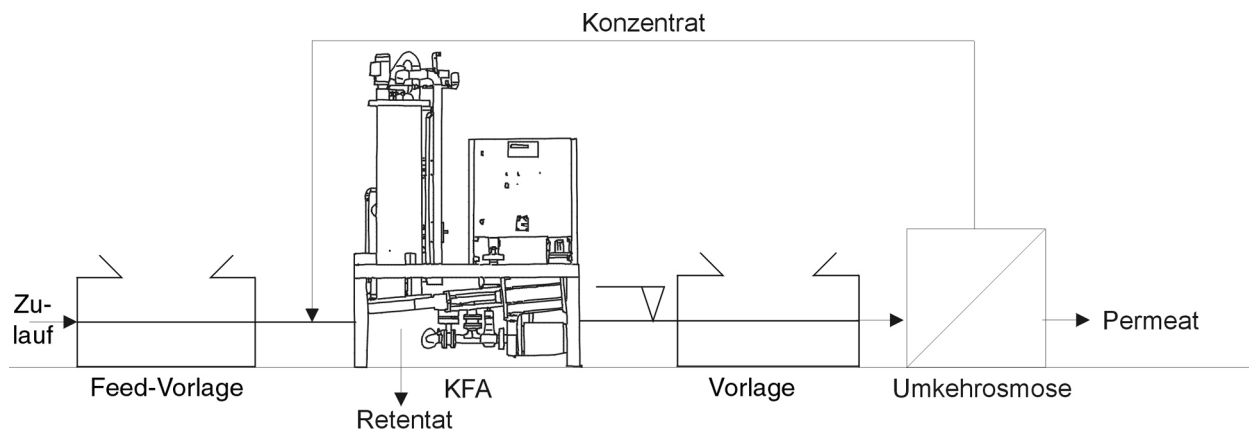
mit Edelstahl-Membranfiltern

## KFA mit mehreren unterschiedlichen Feedströmen



Beispiel: Dadurch, daß nach dem Austragen des Filterkuchens die Edelstahlmembran von allen Verschmutzungen befreit ist, kann anschließend eine völlig andere Suspension als zuvor filtriert werden.

## Vorfiltration zu einer Umkehrosmose



Beispiel: Die KFA kann an vielen Problemstellungen eine sinnvolle Vorfiltration zu einer Umkehrosmose darstellen. In einigen Anwendungen ermöglicht die KFA durch ihre problemlose und robuste Fahrweise erst den Betrieb einer feinen Membranfiltration, wie einer Nanofiltration.

# ALTENBURGER Kammer-Filtrations-Anlagen (KFA)

mit Edelstahl-Membranfiltern

## Merkmale der KFA

Während der Filtration werden durch die integrierte Prozeßsteuerung alle filtrationsrelevanten Parameter wie Druck (Feed- und Permeatraum), Durchfluß und Zeit aufgenommen. Da es sich auch bei dieser Mikrofiltration um ein deckschichtkontrolliertes Verfahren handelt, nimmt im Verlauf der Filtration der Permeatfluß ab und der Filtrationsdruck zu. Der zeitliche Verlauf der Änderung dieser Parameter ist abhängig von den Eigenschaften der Feedsuspension, aber auch von Faktoren wie der Wahl des Stabilisatormaterial oder der Dicke der Feintrennschicht.

In allen Fällen wird durch die Prozeßsteuerung die Filtration in der Weise beeinflusst, daß ein möglichst hoher und langanhaltender Permeatfluß bei gleichzeitig geringerem Druckanstieg realisiert wird. Erkennt die Prozeßsteuerung jedoch, daß der Filterkuchen verbraucht ist, wird der Filtrationsvorgang abgebrochen, die Filteranlage entleert, der Kuchen zusammen mit der Feintrennschicht „restentfeuchtet“ und über ein Abstreifsystem stich- bzw. fahrfest aus der Filteranlage ausgetragen.

## Zusammenfassend lassen sich die Merkmale der KFA wie folgt darstellen:

- Edelstahl als Werkstoff, einschließlich der Membran.
- Dead-end-Mikrofiltration mit sehr kurzen Regenerationszeiten, daher quasi-kontinuierlicher Betrieb möglich.
- Verschiedene Membrangrößen erhältlich.
- Feintrennschicht im laufenden Betrieb erneuerbar, daher kein Verblocken.
- Filterfeinheit durch Verwendung verschiedener Stabilisatormaterialien individuell einstellbar, dadurch leichte Anpassung an verschiedene Filtrationsaufgaben.
- Wechsel zwischen unterschiedlichen Feedströmen in der Praxis sehr leicht möglich.

- Sehr kompakte Bauweise
- Geringe Betriebskosten durch Dünnschicht-Anschwemmung und niedrigen Energieverbrauch.
- Hohe Permeatausbeute sowie stich- und fahrfestes Retentat.
- Druckfiltration bis 4 bar und Filterfeinheit bis 0,1 µm.
- Sterile Prozeßführung möglich.
- Möglichkeit der Prozeßführung bei erhöhter Temperatur
- Anlage in explosionsgeschützter Ausführung lieferbar.
- Geringe Personalkosten.
- Garantie von 12 Monaten, einschließlich der Edelstahlmembran.

## Wesentliche Komponenten der Anlage sind:

- Mikrofiltrationsrohrmembran aus Edelstahl, im Edelstahlgehäuse
- Prozeßsteuerung
- Pumpen
- Ventile
- Stabilisator-Zudosierung mit Rührwerk, Membranpumpe im Gestell integriert



# ALTENBURGER Kammer-Filtrations-Anlagen (KFA)

mit Edelstahl-Membranfiltern

## Verfahrensschema

Die Kammer-Filtrations-Anlage besteht aus lediglich einer Station. Sie arbeitet in folgenden Schritten:

**Schritt 1:** Gezielte, hauchdünne Belegung der Edelstahlmembran mit filterwirksamem Stabilisator-material als Feintrennschicht. Der Aufbau mehrschichtiger Trennschichten kann den Erfordernissen entsprechend erfolgen.

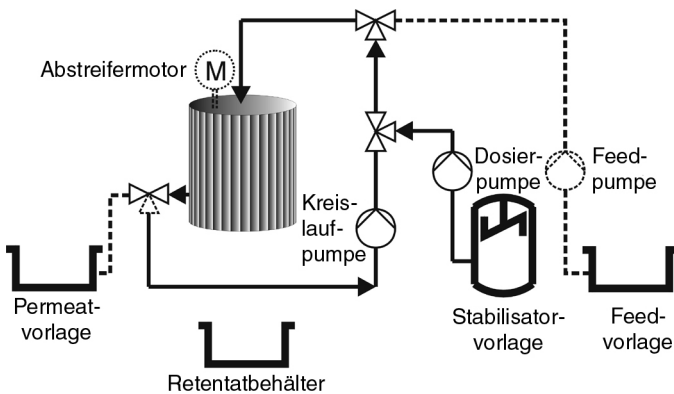
**Schritt 2:** Während der Filtration drückt eine Förderpumpe das zu filternde Medium durch die Feintrennschicht in die Permeatvorlage. Mit Druckluft wird anschließend das Retentat zusammen mit der Feintrennschicht „restentwässert“.

**Schritt 3:** Abstreifen und Austragen des Retentats, zusammen mit der verschmutzten Stabilisator-schicht.

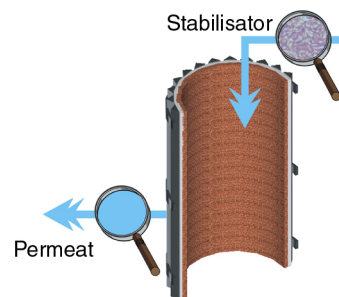
Optional kann die Kammer-Filtrations-Anlage einer automatischen Membranreinigung oder Dampfsterilisation unterzogen werden.

## Verfahrensschritt 1: Definierter Aufbau einer Feintrennschicht

Verfahrensbild



Schematische Darstellung



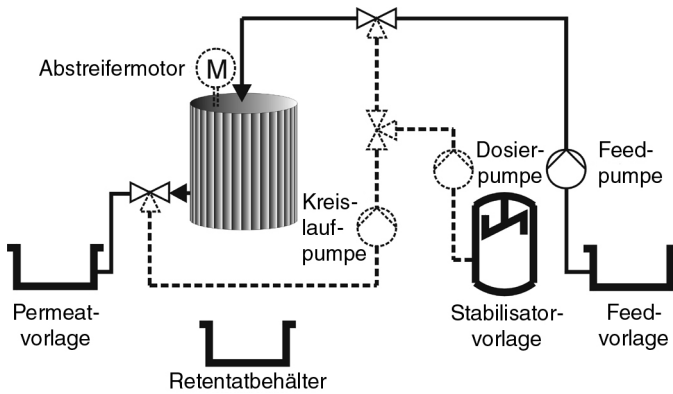
1. 0,5 - 1,0 mm dünne Feintrennschicht innerhalb ca. 30 sec.
2. Unterschiedliche Materialien einsetzbar, z.B. Cellulosen, Kieselguren, Perlite, Aktivkohlen, Zeolithe, etc.
3. Filterfeinheit einstellbar.
4. Kreislaufführung bis zum vollständigen Aufbau der Feintrennschicht.

# ALTENBURGER Kammer-Filtrations-Anlagen (KFA)

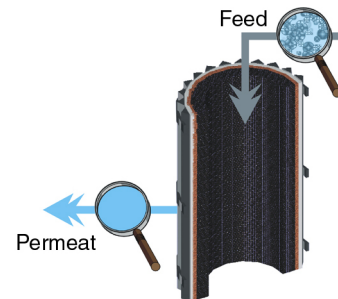
mit Edelstahl-Membranfiltern

## Verfahrensschritt 2: Filtration

### Verfahrensbild



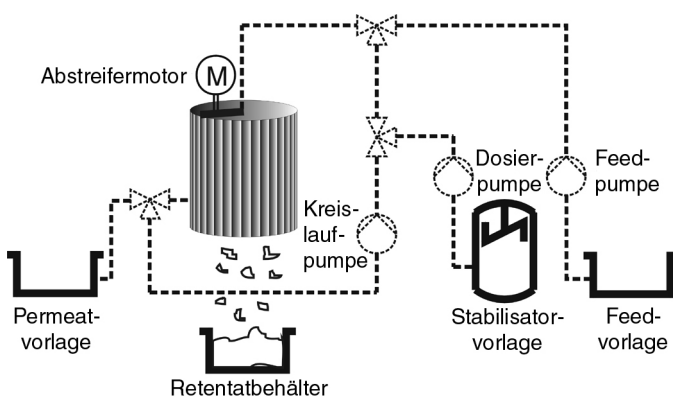
### Schematische Darstellung



1. Abtrenngrenze bis 0,1 µm.
2. Druckfiltration im Dead-end-Verfahren.
3. Kombination aus Oberflächen- und Tiefenfiltration möglich.
4. Langsames Anwachsen des Kuchens aus Feststoffen.

## Verfahrensschritt 3: Austragen des Retentats

### Verfahrensbild



### Schematische Darstellung



1. Restentfeuchtung des Filterkuchens mit Druckluft.
2. Automatische Austragung des Retentats.
3. TS-Gehalt bis 50 % erzielbar.
4. Stich- und fahrfestes Retentat.

# ALTENBURGER Kammer-Filtrations-Anlagen (KFA)

---

mit Edelstahl-Membranfiltern

## Technische Daten:

### Gerüst

- aus Edelstahl
- in geschweißter Ausführung

### Gehäuse

- aus Edelstahl
- Flansche aus Edelstahl PN 10
- mit allen erforderliche Flanschen und Stutzen für Zu- und Abläufe
- Zu- und Abläufe für Feed und Permeat

### Erhältliche Edelstahlmembranen

- Filterfläche: ca. 0,25 m<sup>2</sup>
- Filterfläche: ca. 0,75 m<sup>2</sup>
- Filterfläche: ca. 1,20 m<sup>2</sup>

### Abstreifereinheit

- innenliegender, rotierender Abstreifer
- Abstreiflippe aus Teflon / Federblech
- Antrieb durch Elektromotor

### Pumpen

#### Kreiselpumpe zur Beschickung des Filters mit Rohwasser

- Edelstahlpumpe, im Gerüst integriert

#### Kreiselpumpe zur Anschwemmung von Filterhilfsmittel

- Edelstahlpumpe, im Gerüst integriert

### Ventile

#### Absperrschieber

- zum Öffnen des Gehäuses während des Retentat-Austrags
- aus Edelstahl
- Nenndruck PN 10
- mit pneumatischem Antrieb

#### Kugelhähne

- 3/2-Wege-Kugelhähne, pneumatisch in Edelstahl
- 2/2-Wege-Kugelhähne, pneumatisch in Edelstahl

### Rohrleitungen

- aus Edelstahl

### Stabilisatorstation

- Kunststoffbehälter
- Elektrorührwerk mit Motor
- Rührwellen und Rührflügel aus Edelstahl
- Online-Dosierung für Zuschlagstoffe Feed

### Membranpumpe zur Anschwemmung von

### Stabilisatormaterial

- Membran-Dosierpumpe, im Gerüst integriert

### Steuerung

- SPS-Prozeßsteuerung
- Sensorik zur Regelung und Überwachung der Prozeßschritte und Endschalter
- zur Steuerung der Filteranlage sowie aller angeführten Ventile, Pumpen, Rührwerke

### Anschlußwerte

- Strom: 400 V, 16 A
- Druckluft: 6 bar, erforderliche Kupplung: Einhand-Kupplung DN 7,2

# ALTENBURGER Kammer-Filtrations-Anlagen (KFA)

mit Edelstahl-Membranfiltern

## Abmessungen

### Filterfläche 0,25 m<sup>2</sup>

Länge (mm) <b>a</b>	1200
Breite (mm) <b>b</b>	700
Höhe (mm) <b>c</b>	2000

### Filterfläche 0,75 m<sup>2</sup>

Länge (mm) <b>a</b>	1550
Breite (mm) <b>b</b>	775
Höhe (mm) <b>c</b>	2000

### Filterfläche 1,20 m<sup>2</sup>

Länge (mm) <b>a</b>	1810
Breite (mm) <b>b</b>	890
Höhe (mm) <b>c</b>	2500

