

Siebgewebe für die Filtrationstechnik

Von der Wasserfiltration bis zur Lebensmittelverarbeitung

Die Filtration ist neben der Zentrifugation und der Sedimentation ein fundamentales Separationsverfahren, welches in zahlreichen industriellen Prozessen Anwendung findet. Dabei werden feste Partikel aus Flüssigkeiten oder Gasphasen entfernt, indem sie durch Filtermedien zurückgehalten werden. Eine effiziente Filtration ist entscheidend, um Lösungsmittel und andere Chemikalien aufzuarbeiten, Prozesse zu optimieren und die Qualität von Endprodukten zu gewährleisten.

spiel ist die Zubereitung von Kaffee, bei welcher der Kaffeeextrakt einen Papier- oder Gewebefilter durchläuft und so vom übrigen Kaffeepulver getrennt wird. Andere Beispiele sind die Abscheidung grober Partikel aus Wasserkannen mittels Siebfiltern oder HEPA-Filter in Staubsaugern zur Filtration feiner Staubpartikel aus der Luft.

Was sind Siebgewebe?

Kunststoffgewebe sind in der Filtrationstechnologie unentbehrliche Komponenten. Hierbei handelt es sich um fein verflochtene oder verschweißte Gewebe aus natürlichen oder synthetischen Fasern mit einer Stärke von 30 bis 1.000 µm. Die resultierende Struktur führt zu Poren bzw. Öffnungen definierter Größe. Die Flexibilität und Durchlässigkeit sind dabei von der Maschenweite, der Faden-Stärke, dem Faden-Material sowie der Webart abhängig.

Geläufig sind die folgenden Siebgewebe-Arten: Monofilament-Siebgewebe bestehen aus einzelnen Fäden und bieten eine glatte Oberfläche. Sie eignen sich gut für Anwendungen, bei denen eine präzise Partikelrückhaltung erforderlich ist. In Multifilament-Siebgeweben sind mehrere Fäden miteinander verflochten, was zu einer robusteren Struktur führt. Multifilament-Siebgewebe sind widerstandsfähiger gegenüber Abrieb und eignen sich für Filtervorgänge mit hoher mechanischer Beanspruchung. Gefaltete Siebgewebe wiederum zeichnen sich, wie der Name preisgibt, durch gefaltete Strukturen aus, welche die Filterfläche vergrößern und die Partikelaufnahme erhöhen. Sie eignen sich für Anwendungen mit hoher Partikeldichte.

Bei allen Gewebetypen beeinflusst die Faserlänge die Verarbeitbarkeit der Fasern. Die Porosität der Gewebe resultiert aus dem Durchmesser der Fasern und der Maschenweite, also dem Abstand zwischen zwei Fasern. Die Auswahl der jeweils verwendeten Faserart ist abhängig von der Temperatur, der Größe und Beschaffenheit der abzutrennenden Partikel, sowie der chemischen Zusammensetzung der Flüssigkeit, die zu reinigen ist.

Die Faseroberfläche lässt sich fallweise chemisch funktionalisieren und hat ebenfalls einen großen Einfluss auf die Anlagerung der Partikel: Je feiner die Faser, desto größer die spezifische Oberfläche und damit der Separationseffekt.

Werkstoffe für Siebgewebe

Gewebefilter werden aus einer Vielzahl von Kunststoffen und Metallen hergestellt, um den



■ Abb. 1: Siebgewebe spielen eine elementare Rolle in den Filtrationsschritten der industriellen Wasseraufbereitung.

Unter den verschiedenen Arten von Filtermedien nehmen Membranfilter neben Siebgeweben eine herausragende Rolle ein. Welchen Anforderungen müssen diese Gewebefilter dabei gerecht werden? Aus welchen Werkstoffen werden sie gefertigt? Und in welchen Bereichen finden diese auch als Siebmatten bezeichneten Gewebe Verwendung?

Die Filtration als Separationstechnik

Das Filtrieren mittels Siebgeweben ist eines der gängigsten mechanisch-physikalischen Verfahren im Labor und in der Industrie zur Separation von Feststoffen aus Suspensionen oder heterogenen Gasgemischen. Das zugrundeliegende Trennungsprinzip ist nicht kompliziert: Die zu filtrierenden Medien durchströmen das Sieb bzw. Siebgewebe, dessen Durchlässigkeit durch die

Maschenweite vorgegeben wird, analog zu der Porengröße feinerer Filtermembranen.

Feststoffpartikel oder Kolloidalteilchen, die kleiner als die jeweilige Maschenweite sind, durchlaufen das Gewebe, während größere zurückgehalten werden. Somit bestimmt die Maschenweite bzw. Porengröße des Filtergewebes die Partikelbelastung und dadurch die Qualität des Filtrats. Jedoch kommen beim Filtrationsprozess neben diesen beiden verwandten Größen auch andere Faktoren wie die Trägheit der Partikel, Elektrostatik, Betriebsbedingungen, Diffusions- oder Sperreffekte zum Tragen. Diese Einflüsse können dazu führen, dass auch solche Partikel separiert werden können, die kleiner als die Porengröße des Filters sind.

Filtrationsprozesse, ob drucklos oder unter vermindertem Druck, findet man abseits der Chemietechnik oder der Prozesstechnik auch im alltäglichen Leben. Ein allseits bekanntes Bei-



© RCT Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.

■ **Abb. 2:** Das Filtrieren mittels Siebgeweben ist eines der gängigsten mechanisch-physikalischen Verfahren im Labor und in der Industrie zur Separation von Feststoffen aus Suspensionen oder heterogenen Gasgemischen.



© RCT Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.

■ **Abb. 3:** Die zu filtrierenden Medien durchströmen das Sieb bzw. Siebgewebe, dessen Durchlässigkeit durch die Maschenweite vorgegeben wird, analog zu der Porengröße feinerer Filtermembranen.

Anforderungen verschiedener Anwendungsbereiche gerecht zu werden. Gängige Werkstoffe sind:

- Polyethylenterephthalat (PET),
- Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer (ETFE),
- Ethylen-Chlortrifluorethylen (ECTFE),
- Polyamid 6.6 (PA 6.6),
- Polyethylen (PE),
- Polypropylen (PP),
- Polyvinylidenchlorid (PVDC),
- Polyvinylidenfluorid (PVDF),
- rostfreier Stahl (SS 314).

All diese Materialien bringen unterschiedliche Eigenschaften mit sich, sei es hinsichtlich ihrer Korrosionsbeständigkeit, Flexibilität, chemischen Beständigkeit oder auch elektrischen Leitfähigkeit. Neben der Entscheidung für einen bestimmten Werkstoff sollte auch die Wahl der Maschenweite des Filtermaterials je nach Anwendungsbereich erfolgen.

Die Maschenweiten technischer Siebböden reichen von 5 bis 4.000 µm. Siebgewebe aus Kunststoffen finden dank ihrer hohen Faserqualität, der präzisen und regelmäßigen Maschenweiten, ihrer Unempfindlichkeit gegenüber Vibrationen sowie ihrer äußerst hohen Flexibilität bei sehr guter Abriebfestigkeit für mannigfaltige Sieb- und Filtrationszwecke Verwendung, sei es in Branchen wie der Vlies-, Holz- und Lebensmittelindustrie oder in der Papierherstellung zur Filtration, Entwässerung und Trocknung.

Stoffabtrennung mittels Filtergeweben

Siebgewebe werden in der Prozesstechnik, darunter der Chemie, Pharma-, Getränke- und Lebensmitteltechnik und vielen anderen Industriebereichen eingesetzt. Die Anforderungen, die an eingesetzte Gewebe gestellt werden, sind dementsprechend hoch. Im Regelfall sollte eine hohe

mechanische, thermische und chemische Beständigkeit gewährleistet sein, schließlich werden sie häufig in Umgebungen eingesetzt, in denen verschiedene Temperaturen herrschen oder chemisch aggressive Medien vorliegen können.

Auch können sie Feststoffen unterschiedlicher Partikelgrößen mit potenziell abrasiven Eigenschaften ausgesetzt sein. Neben einer guten Formbeständigkeit sollte ein ideales Filtermaterial zudem auch eine gute Biege- und Zugfestigkeit aufweisen, um eine Beschädigung des Filters durch mechanische Bewegungen während der Filtration auszuschließen.

Anwendungsbeispiele

Bei der Lebensmittelverarbeitung und der Herstellung von Pharmazeutika kommen Siebgewebe aus Polyamid mit FDA-Zulassung zum Einsatz, um Feststoffe von Flüssigkeiten zu trennen. Siebgewebe aus PA 6.6, bekannt unter dem Handelsnamen Nylon, zeichnen sich durch hohe Flexibilität und Zugfestigkeit aus. Sie werden u.a. in der Landwirtschaft eingesetzt, um Saatgut und Getreide zu sortieren. Zusätzlich ermöglichen spezielle Varianten wie antistatische Kunststoffgewebe, in denen elektrisch leitende Fäden eingearbeitet sind, die Filtration von trockenen und elektrostatisch aufladbaren Medien, ohne dass die Gefahr von Maschenverstopfungen oder elektrischen Entladungen besteht.

Polyester-Siebgewebe sind bekannt für ihre Beständigkeit gegenüber Säuren, Lösungsmitteln, Hydrolyse und Abrieb. Auch bei hoher mechanischer Beanspruchung zeigen sich nur geringe Ermüdungserscheinungen. Sie kommen häufig in der Textilindustrie, der Keramikproduktion und der Kunststoffextrusion zum Einsatz. Die Arbeitstemperaturen liegen zwischen -75 °C und +150 °C.

Gewebe aus den Polyolefinen Polyethylen und Polypropylen besitzen ebenfalls eine hohe

chemische Beständigkeit und weisen ein geringes Gewicht auf. Sie werden oft in der Landwirtschaft, in der Bauindustrie und im Bergbau zur Aufbereitung von Erzen und Mineralien verwendet. Die maximale Arbeitstemperatur beträgt +90 °C, kurzfristig sind auch +120 °C möglich.

Ihre halogenierten Verwandten, die Polyhalogenolefine PVDF und PVDC, stechen durch ihre herausragende chemische und thermische Beständigkeit bei guter mechanischer Festigkeit hervor. Diese Spezialkunststoffe werden in anspruchsvolleren Filtrationsaufgaben eingesetzt, etwa als Wasserfilter bei der Filtration von Klärschlämmen oder als Luftfilter und Laborfilter. Die Arbeitstemperatur von PVDC liegt bei +80 °C, die seines fluorierten Analogons sogar bei max. +120 °C (kurzzeitig +140 °C).

Neben den genannten Siebgeweben aus Kunststoff sind auch Siebmatten aus Edelstahl nach DIN ISO 3310-1 aufgrund ihrer Korrosionsbeständigkeit und Haltbarkeit weit verbreitet. Anwendungsbereiche sind Branchen wie die Lebensmittelverarbeitung, Wasseraufbereitung, Chemie oder der Bergbau.

Ob als Filterronden, als kleine Einzelabschnitte oder im preisgünstigen Großformat: RCT Reichelt Chemietechnik, als Fachpartner für Filtrationstechnik, Fluidtechnik und Membrantechnik, führt eine große Bandbreite qualitativ hochwertiger Siebgewebe, Filtermatten, Filtergewebe und Filtervliese unterschiedlichster Abmessungen. Auch andere Filterelemente wie Sinterfilter und dazu passende Filtergehäuse sind verfügbar.

Kontakt:

RCT Reichelt Chemietechnik GmbH + Co.

Heidelberg

Max Flößler

Tel.: +49 6221/3125-14

mfloesser@rct-online.de

www.rct-online.de