

# Fehlersuche Schmelzefiltration

Wie Sie die häufigsten Probleme in der Schmelzefiltration lösen

Es gibt viele gute Gründe, sich für ein Bolzenfiltrationssystem zu entscheiden. Erstens bieten diese Systeme eine große Filterfläche, was nicht nur kosteneffizient ist, sondern auch ein sanftes Anfahren, niedrigere Scherraten und einen geringeren Differenzdruck gewährleistet. So wird eine einwandfreie Filtration sichergestellt, da die geringeren Kräfte verhindern, dass Schmutzpartikel das Filterelement passieren. Ein weiterer Vorteil von Bolzensystemen ist der wirksame Schutz gegen Beschädigungen durch Fremtteile. In der Siebkavität ist genügend Platz vorhanden, damit Metallverunreinigungen die Siebperre nicht passieren und trotzdem während der Verfahrbewegung des Siebbolzens Schäden verursachen können. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass der kontinuierliche Fluss während des normalen Betriebs eine Stagnation der Schmelze und eine Polymerdegeneration verhindert. Im Gegensatz zu anderen Filtrationssystemen haben Bolzensiebwechsler keine Totzonen, in denen Material zurückbleibt und degeneriert.

Filtrationssysteme sind häufig für sehr spezifische Prozesse ausgelegt. Wenn sich die Materialien oder Eigenschaften des Kunden ändern, müssen Anpassungen vorgenommen werden, um die gleichen guten Ergebnisse zu erzielen. Parameter, die für ein Material sehr gut funktionieren, können für ein anderes Material unpassend sein.

Dies gilt auch für Druckschwankungen. Der konstante Druck an der Extrusionsdüse oder dem Granuliersystem ist einer der wichtigsten Parameter in einem Polymerverarbeitungssystem. Nur ein gleichmäßiger, konstanter Polymerfluss führt zu einem gleichmäßigen Produkt.

In einem Bolzenfiltrationssystem ist jede Bewegung des Bolzens mit einer Druckänderung verbunden. Im Allgemeinen ist dies kein Problem und kann durch kleinere Anpassungen der Einstellungen ausgeglichen werden. Wenn diese Druckschwankungen jedoch zu groß sind, kann das Produkt z.B. durch Risse oder Dünnstellen in der Folie oder durch Granulate mit unregelmäßiger Form und Größe beeinträchtigt werden. In einem gut eingestellten System, in dem die Bolzenbewegungen für Rückspül- und Entlüftungsstopps entsprechend den Prozessbedingungen eingestellt sind, werden diese Schwankungen auf ein Minimum beschränkt.

*Was können Sie also tun, wenn dennoch Druckschwankungen auftreten?*

## Das Material

Bei der Fehlersuche ist es immer ratsam, ganz vorne zu beginnen - in diesem Fall beim Material. Ist es klumpig oder feucht? Klumpige Materialien sind sehr schwierig zu dosieren, so dass der Polymerfluss bereits am Extruder unregelmäßig ist. Feuchte Materialien neigen nicht nur dazu klumpig zu werden, sondern die Restfeuchtigkeit kann auch die Viskosität verringern.

# Fehlersuche Schmelzefiltration

Wie Sie die häufigsten Probleme in der Schmelzefiltration lösen

## Leckagen

Führen Sie als zweiten Schritt eine visuelle Überprüfung der Anlage durch. Gibt es offensichtliche Leckagen? Die Verarbeitungslinie ist normalerweise ein versiegeltes System, um den Polymerfluss schön und gleichmäßig zu halten. Wenn Material durch Leckagen aus dem System austritt, sind Druckschwankungen wahrscheinlich.

Leckagen können durch unzureichend angezogene Adapterschrauben verursacht werden. Aufgrund der Wärmeausdehnung müssen Sie die Schrauben nach dem Aufheizen des Schmelzefilters auf Betriebstemperatur wieder festziehen.

Andererseits können auch Schrauben, die zu fest angezogen sind, das Problem sein. Wenn das System zu stark unter Spannung ist, kann die Ausrichtung der einzelnen Komponenten beeinträchtigt werden und es können Leckagen auftreten.

## Temperaturen

Überprüfen Sie, ob die Prozesstemperatur des Polymers zu hoch ist. Dies führt normalerweise zu einer niedrigeren Viskosität, für die die Komponenten und das Dichtungssystem möglicherweise nicht ausgelegt sind. Das Verringern der Prozesstemperatur kann dieses Problem lösen. In diesem Zusammenhang kann es auch vorteilhaft sein, die Temperatursensoren zu überprüfen. Wenn diese nicht richtig funktionieren, kann das System überhitzen, ohne dass Sie es erkennen. Auch niedrige Temperaturen können der Grund für Druckschwankungen sein. Überprüfen Sie die Umgebungsbedingungen. Gibt es einen Luftzug, der die Maschine abkühlt?

## Sensorik

Stellen Sie sicher, dass das gesamte Sensorsystem ordnungsgemäß funktioniert. Ein falsch platzierter oder schlecht kalibrierter Drucksensor kann Druckspitzen anzeigen, obwohl keine vorhanden sind.

## Prozessbeobachtung

Wenn das Material einwandfrei ist, keine Leckagen erkennbar sind und das Sensorsystem ordnungsgemäß funktioniert, müssen Sie weiter in die Tiefe gehen. Für eine effiziente Fehlerbehebung ist es wichtig zu wissen, wann die Probleme während des Prozesses auftreten. Die erste Frage, die Sie sich stellen sollten, ist, ob sich im Prozess Änderungen ergeben haben.

- Verarbeiten Sie ein anderes Material?
- Haben sich die Betriebstemperaturen erhöht?
- Treten bei jeder Bewegung des Bolzens Probleme auf?
- Entstehen sie während des Siebwechsels?
- Oder verursacht jede Rückspülung Druckabfälle im System?
- Werden die Schwankungen sichtbar, wenn der Extruder oder die Schmelzepumpe die maximale Drehzahl erreicht?

Arbeiten Sie immer eng mit den Bedienern zusammen. Welche Beobachtungen haben diese gemacht? Wenn das System mit einer Steuerung ausgestattet ist, überprüfen Sie die Drucktrends sorgfältig. Sollte kein Steuerungssystem vorhanden sein, verfügt fast jede Anlage über Sensoren zur Drucküberwachung. Wenn der Extruder oder die Pumpe die Drehzahl



# Fehlersuche Schmelzefiltration

## Wie Sie die häufigsten Probleme in der Schmelzefiltration lösen

erhöhen, um den Materialfluss zu erhöhen, geht der Druck wahrscheinlich irgendwo in der Anlage verloren.

### Siebwechsel

Jede Bolzenbewegung führt zu einer Druckänderung im System. Während eines Siebwechselforgangs bewegt sich der Bolzen in die Siebwechsellage und schließt die Kavität vom Strömungskanal ab. Die Schmelze fließt mit erhöhtem Differenzdruck durch den oder die verbleibenden Siebkavitäten. Nach dem Filterwechsel bewegt sich der Bolzen zurück in die Produktionsposition und die Kavität wird in einem sogenannten Entlüftungsverfahren mit Polymer geflutet. Wenn dies zu schnell geschieht und die Siebkavität zu schnell gefüllt wird, fällt der Schmelzdruck ab. Durch einfaches Verringern der Bolzenverfahrgeschwindigkeit kann dieses Problem behoben werden.

Eine vorsichtige Befüllung der Siebkavität zur Vermeidung von Druckschwankungen nach dem Siebwechsel ist besonders wichtig bei Prozessen, in denen der Extruder die Materialentnahme nicht durch Erhöhung der Geschwindigkeit kompensiert. Dies gilt auch für sehr niedrigviskose Polymere.

### Entlüftung

Schauen wir uns das Entlüftungsverfahren genauer an. Wenn sich die Kavität nach dem Siebwechsel wieder in den Strömungskanal zurückbewegt, ist es wichtig, dass sich dort keine Luft befindet. Wenn Luftblasen im Endprodukt eingeschlossen werden, können sie Löcher und Einschlüsse verursachen.

Um dies zu vermeiden, haben die Bolzen Entlüftungsnuten, durch die während des Füllvorgangs Luft entweichen kann. Stellen Sie sicher, dass Sie diese Nuten nach dem Siebwechsel ordnungsgemäß reinigen, damit genügend Platz für die Schmelze vorhanden ist. Ziel ist es, dass die Schmelze gleichmäßig und blasenfrei aus allen Entlüftungsnuten austritt. Jedes Material hat seine eigene perfekte Entlüftungszeit und -position und es erfordert einiges an Erfahrung, diese zu finden.

Überprüfen Sie, ob der Druck an der ersten Entlüftungsposition abfällt. Sollte dies der Fall sein, verringern Sie die Bolzenverfahrgeschwindigkeit, damit sich die Kavität nicht zu schnell füllt. Die erste Entlüftungsposition ist die wichtigste. Wenn das Timing hier richtig eingestellt ist, funktionieren die anderen Entlüftungspositionen ebenfalls und die Anlagenleistung kann sich erheblich verbessern.

Bei der Verarbeitung von niedrigviskosen Polymeren ist eine vorsichtige Entlüftung sehr wichtig. Druckschwankungen sind auch ein Zeichen für Turbulenzen innerhalb der Kavität, die gefüllt werden soll. Turbulenzen, die durch eine schnelle Befüllung verursacht werden, können zu einer sogenannten „Champagnercreme“ führen - der Verteilung kleiner Luftblasen in der Kavität. Dies führt zu Problemen im Endprodukt. Daher ist es immer vorteilhaft, eine gleichmäßige und vorsichtige Füllung einzustellen, damit zwischen Schmelze und Luft eine Phasenbarriere verbleibt, die einen perfekten Entlüftungseffekt ermöglicht.

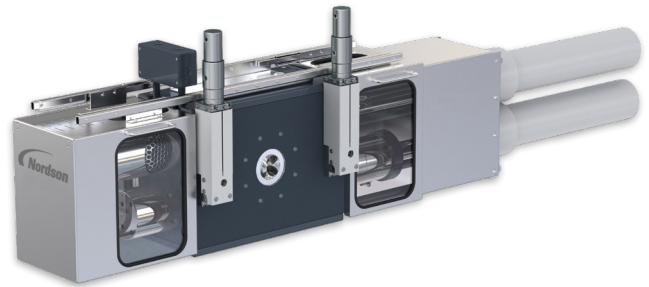
Wenn Sie sich Zeit für ein vorsichtiges Entlüftungsverfahren nehmen, sparen Sie im Vergleich zu einer „quick and dirty“ Entlüftung sogar Geld. Hochmoderne Bolzenfiltrationssysteme bieten eine automatische Entlüftungsfunktion, bei der keine Eingriffe durch den Bediener erforderlich sind.

# Fehlersuche Schmelzefiltration

Wie Sie die häufigsten Probleme in der Schmelzefiltration lösen

## Rückspülung

In Systemen, die Verunreinigungen durch Rückspülen entfernen, wird der Schmelzestrom umgekehrt und fließt entgegen der Extrusionsrichtung durch das Sieb. Die Schmutzpartikel lösen sich vom Sieb und werden durch ein Rückspülrohr aus der Kavität abgeleitet. Dies erhöht die Standzeit der Siebe und die allgemeine Prozessstabilität.



Aber auch hier ändert jede Rückspülung den Druck im System, da Material entnommen wird. Ziel ist es, den Materialverlust so gering wie möglich zu halten, ohne die Reinigungswirkung auf die Siebe zu beeinträchtigen.

Wenn das Rückspülen zu hohe Druckspitzen verursacht und sich daher auf das Endprodukt auswirkt, können Sie versuchen, den Materialverlust durch Einstellen der Bolzenparameter zu verringern. Es kann vorteilhaft sein, die Rückspülintervalle etwas zu verkürzen. Wenn die Siebe zu verstopft sind und viel Schmelzdruck erforderlich ist, um die Schmutzpartikel zu lösen, geht mehr Material verloren.

Eine vorsichtige Anpassung der Rückspüleinstellungen ist besonders bei niedrigviskosen Polymeren oder Prozessen wichtig, bei denen der Extruder eine Materialentnahme nicht durch eine erhöhte Extrudergeschwindigkeit kompensiert. Es ist immer vorteilhaft, eine gleichmäßige und vorsichtige Rückspülung einzustellen, damit Schmutzpartikel mit langsamer Geschwindigkeit über die Rückspülbohrung austreten können.

Eine weitere Möglichkeit, Druckschwankungen auf ein Minimum zu beschränken, sind Impulsrückspülungen; eine Option, die die selbstreinigenden BKG® HiCon™-Filtrationssysteme bieten. In diesem Fall ist die normale Rückspülzeit in mehrere schrittweise Rückspülungen unterteilt. Wie oben erwähnt, werden die Schmutzpartikel durch ein Rückspülrohr aus dem System abgeleitet, das durch einen hydraulisch betätigten Schieber geöffnet und geschlossen wird. Das durchschnittliche Rückspülintervall beträgt etwa 20 Sekunden. 20 Sekunden, in denen das System für die Atmosphäre geöffnet ist und Material verliert, was zu Druckschwankungen führen kann. Durch Aufteilen dieser Zeit in 5 kleinere Sequenzen wird der Druckverlust auf ein Minimum reduziert. Durch sorgfältige Parametrisierung der Impulse bleibt der Prozessdruck konstant und die Verunreinigungen lösen sich viel einfacher vom Sieb, da der Rückspüleffekt mehrmals wirkt.

In erweiterten Steuerungseinstellungen kann das Zeitintervall, in dem das Schieberventil öffnet und schließt, direkt mit dem Ausgangsdruck verknüpft werden. Jedes Mal, wenn der Druck unter einen festgelegten Wert sinkt, schließt der Schieber direkt, sodass der Prozess stabil bleibt - unabhängig davon, welcher Zeitrahmen für die Impulse festgelegt wurde.

## Siebpaket

Das Siebpaket ist der Ort, an dem die eigentliche Filtration stattfindet. Es ist gleichzeitig der Ort, an dem der größte Druck verloren geht. Der Schmelzestrom muss hier eine Barriere passieren. Daher ist der Druck vor und hinter dem Siebpaket unterschiedlich, was zu einer Druckdifferenz führt. Je feiner der Filtrationsgrad, je kleiner der offene Bereich des Filtergewebes oder je höher die Viskosität ist, desto größer ist die entsprechende Druckdifferenz.

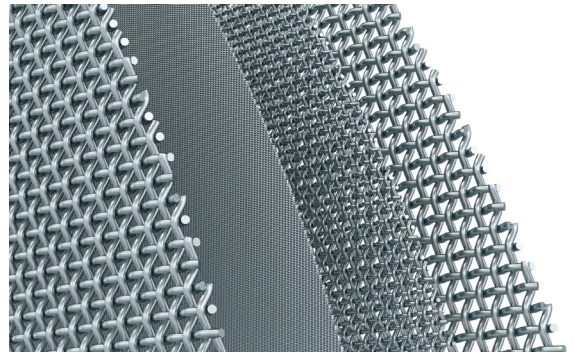
Ein Siebpaket mit hochwertigen Geweben und einem symmetrischen Aufbau, das genau auf



# Fehlersuche Schmelzefiltration

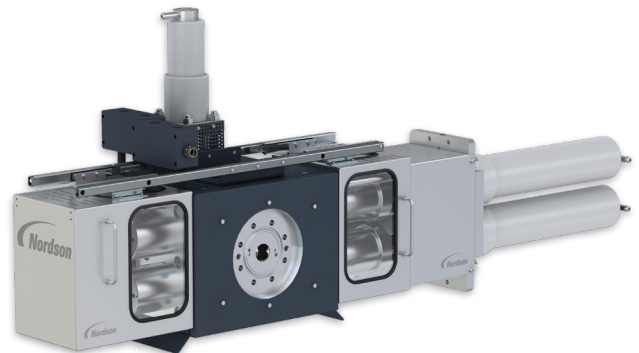
Wie Sie die häufigsten Probleme in der Schmelzefiltration lösen

die Kavität abgestimmt ist, kann dazu beitragen, den Differenzdruck auf ein Minimum zu beschränken und einen reibungslosen Prozess zu gewährleisten. Das symmetrische Design hilft, den Differenzdruck vor und hinter dem Sieb auszugleichen. Hochwertige Siebe und eine gute Passform gewährleisten die perfekte Verteilung des Polymers über die gesamte Filterfläche.



## Zusammenfassung

Die Bolzenfiltration bietet im Vergleich zu anderen Filtrationssystemen viele Vorteile. Während Druckschwankungen als ihre Schwäche angesehen werden können, gibt es viele Möglichkeiten, diese sowohl von der mechanischen als auch von der Prozessseite aus zu vermeiden. Kleine Anpassungen können einen großen Unterschied in der Gesamtleistung und Effizienz des Systems bewirken.



Die neuesten Entwicklungen in der Bolzenfiltrationstechnologie haben große Verbesserungen im Bereich der Druckschwankungen gebracht. Nordsons BKG® V-Typ 3G verfügt über einen Verdrängerstößel, der das benötigte Rückspülmaterial langsam abzieht. Der Schmelzedruck wird so noch konstanter gehalten.

**Nordson BKG GmbH**  
Hessenweg 3-5  
48157 Münster / Deutschland  
Telefon +48.251.26501.0

**USA**  
Telefon +1.828.326.9888

**China**  
Telefon +86.21.5785.091.8

**Japan**  
Telefon +81.3.5762.2770



nordsonpolymerprocessing.com | info@nordsonpolymerprocessing.com

BKG ist eine in den USA und anderen Ländern eingetragene Handelsmarke der Nordson Corporation.

© 2020 Nordson BKG GmbH  
Gedruckt in Deutschland  
04/2026