

Alles im Fluss

Zur Förderung und Dosierung von Flüssigkeiten, viskosen Medien oder Pulvern sind Pumpen unerlässlich.

Für die Lebensmittelindustrie sind nicht nur die Rohstoffe wichtig, sondern auch Maschinen und deren Komponenten. Je nach Prozess werden Zutaten gerührt, gefördert, gebacken, gekühlt oder verpackt. Für jeden dieser Schritte gibt es Maschinen oder komplette Anlagen, die für ein qualitativ hochwertiges Produkt sorgen. Pumpen spielen für die Lebensmittelproduktion eine wichtige Rolle. Sie dosieren oder transportieren Pulver, Flüssigkeiten, stückige oder sogar klebrige Medien. Aber Pumpe ist nicht gleich Pumpe. In der Lebensmittelindustrie haben sich sowohl Verdrängerpumpen als auch Kreiselpumpen etabliert.

Die **Verdrängerpumpen** arbeiten mit einem sogenannten Verdrängerorgan. Je nach Anforderung können verschiedene Ausführungen gewählt werden. So gibt es beispielsweise Exzentrerschneckenpumpen, Kolben- und Drehkolbenpumpen. Für die Lebensmittelbranche haben die Kolbenpumpen jedoch keine grosse Bedeutung. Ähnlich eines Automotors wird diese Pumpe an der Kurbelwelle angetrieben, wobei durch die Auf- und Abbewegung der Kolben hohe Scher-

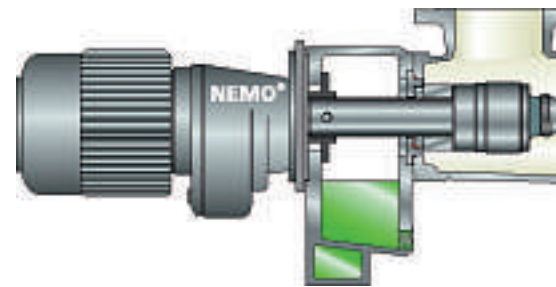
kräfte im Medium auftreten, die für Lebensmittel eine grosse Belastung darstellen.

Exzentrerschneckenpumpen bestehen aus einem Rotor (auch Schnecke genannt) und einem Stator, die in montiertem Zustand das Förderorgan bilden. Ein Elektromotor treibt den Rotor an, der eine schraubenförmige, gewundene Form aufweist. Diese Schraubenform ist dafür verantwortlich, dass durch die Rotation der Schnecke im statischen Raum Kammern zwischen Rotor und Stator entstehen. Aufgrund der Drehbewegung schliessen sich die Kammern kontinuierlich und verdrängen somit das Medium in die Förderrichtung. Das Medium fliesst im Pumpetrieb in die offenen Kammern hinein und wird durch die exzentrische Rotation daraus wieder verdrängt. Mit Exzentrerschneckenpumpen lassen sich pulverförmige, wie auch flüssige und viskose Lebensmittel pumpen. Bei sehr zähflüssigen Medien und Pulvern kommen auch Trichterpumpen zum Einsatz. Diese eignen sich dank der Zuführschnecke, die auf der Kuppelstange montiert ist, besonders zur Förderung viskoser Stoffe.

Die **Geometrie der Rotoren**, deren Durchmesser wie auch die Rotordrehzahl geben den Ausschlag für die Geschwindigkeit des Mediums und die entsprechende Fördermenge. Für Hanspeter Städelin, Projektleiter Kommunal/Industrie der Häny AG, eignet sich die sogenannte S-Geometrie (Standardgeometrie) zur schonenden und kontinuierlichen Förderung. Aufgrund der niedrigen internen Strömungsgeschwindigkeiten wie auch der verhältnismässig grossen Kammern lassen sich trocken-substanzhaltige oder viskose Medien gut fördern.

Die L-Geometrie ist grundsätzlich eine lange Standardgeometrie. Sie besitzt halb so viele Wellen, dafür doppelt so voluminöse Hohlräume. Die Pumpen-

einheit kann aufgrund der nur noch halb so vielen Dichtstellen zwischen Rotor und Stator nur halb so viel Druck überwinden, jedoch eine doppelt so hohe Fördermenge transportieren. Der Einsatz dieser Pumpe für viskose und stark trocken-substanzhaltige Medien ist meist heikel, da für die gleiche Fördermenge (im Vergleich zur S-Geometrie) nun eine kleinere Pumpe zur Verfügung steht. Hingegen lassen sich flüssige und wenig viskose Medien besonders wirtschaftlich mit dieser Geometrie fördern.

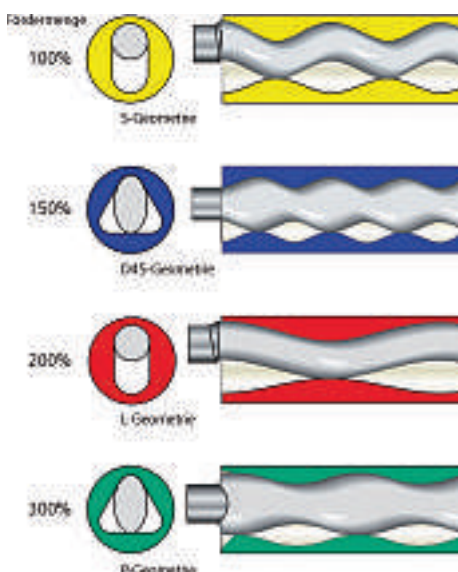


Die schraubenförmig gewundene Exzentr- ...

Bei D/P-Geometrien (Dreieck- und Powergeometrie) werden je Rotordrehung die Förderkammern zweimal durchfahren, wobei sich in Verbindung mit einem Kammervolumen von zirka 75 Prozent eine Fördermenge von 150 Prozent erzielen lässt. Ähnlich der L-Geometrie fördern diese Formen flüssige und wenig viskose Produkte. Einzig die D-Geometrie zeichnet sich durch eine speziell niedrige Pulsation aus, die bei entsprechenden Anwendungen, wie zum Beispiel pulsationsfreien Dosierungen, Vorteile bringt.

Die **Vorteile der Exzentrerschneckenpumpen** sind die gute Dosiergenauigkeit (± 1 Prozent) beziehungsweise die Reproduzierbarkeit der Dosierung und das hohe Saugvermögen. Die Pumpen können bei Temperaturen von -20 bis $+200^\circ\text{C}$ eingesetzt werden. Zudem sind die Drehrichtung und damit die Förderrichtung reversierbar.

Als **Nachteil** stellt sich der relativ aufwendige Unterhalt dar, da rotierende Teile verschleissanfällig sind. Besonders die Gelenke wie auch die Rotor-Stator-Kombination verlangen regelmässige Wartungsintervalle. Die Gelenke müssen sowohl die gesamten Antriebskräfte aufnehmen als auch die Exzenti-

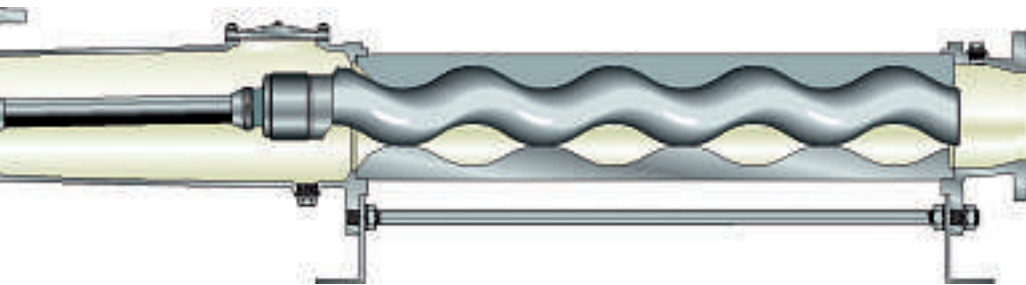


Die Geometrie der Exzentrerschnecken ist ausschlaggebend für die Fördermenge

zität des Rotors abfangen. Als Alternative zu den Gelenken mit Kuppelstange kann der Biegestab die optimale Variante sein, da diese Lösung keine Gelenke benötigt und somit wartungsfrei ist.

Durch die ständige Reibung nutzt der Stahl des Rotors den Kautschuk des Stators allmählich ab, bis dieser die Kammer nicht mehr abdichten kann. Da der Kautschuk das weichste Element der Pumpe ist, macht sich der Verschleiss an dieser Stelle besonders bemerkbar. Aus diesem Grund muss in der

Für die Reinigung können Exzenter-schneckenpumpen mit CIP-(Cleaning-in-Place-)Anschlüssen am Gehäuse ausgerüstet werden. Um den Hygienevorschriften zu genügen, sollten zudem die Vorgaben des Hygienic Design berücksichtigt und bei der Konstruktion auf Toträume, Ecken und Kanten verzichtet werden. Gemäss Hanspeter Stadelin hat Häny bei der Konstruktion ihrer Pumpen der Baureihe BH/SH und SA dem QHD (Qualified Hygienic Design) besondere Beachtung geschenkt.



... schnecke fördert auch klebrige Medien über einen Verdrängungsmechanismus

Regel der Stator doppelt so oft gewechselt werden wie der aus Stahl gefertigte Rotor. Zudem wird durch die Rotationsbewegung des Fördererelements Kraft auf das Medium ausgeübt. Bei Lebensmitteln, die weiche, stückige Substanzen enthalten, kann das zum Quetschen und Zermahlen der Stücke führen, was beispielsweise bei Fruchtjoghurt unerwünschte Folgen hat.

Diese wurden speziell für Anwendungen im Hygiene- und Aseptikbereich konzipiert.

Eine andere Technik zum Transport von Flüssigkeiten wird bei der Kreiselpumpe genutzt. Diese ist eine Strömungsmaschine, die mittels rotierenden Laufrads flüssige Medien fördert. Über ein Saugrohr tritt die Flüssigkeit in die Pumpe ein und wird vom rotierenden

Rad mitgerissen. Durch die Kreisbewegung treten Zentrifugalkräfte auf, durch die das Medium nach aussen beschleunigt und so weitertransportiert wird. Kreiselpumpen eignen sich zur kontinuierlichen Förderung von Flüssigkeiten, die nicht exakt dosiert werden müssen. Die Konsistenz des Mediums muss flüssig sein. Klebrige oder hoch viskose Produkte lassen sich mit diesen Pumpen nicht fördern, da sie viele Ecken, Kanten und Kanäle enthalten, die verkleben können. Die Pumpen eignen sich jedoch für die Förderung von Wasser, Ölen oder Wasser-Öl-Gemischen sowie Abwässern mit und ohne Feststoffen. Die Lebensmittelindustrie setzt diese Pumpenart hauptsächlich bei der Entleerung von Fässern wie auch bei der Befüllung von Tanks mit wässrigen Medien ein. Sie können aber auch als Druckerhöhungspumpen in CIP-Kreisläufen und Betriebswasserversorgungen genutzt werden. Zudem finden sich Kreiselpumpen besonders im vor- und nachgelagerten Bereich der Lebensmittelproduktion. Sie übernehmen beispielsweise die Förderung von Grundwasser oder das Abpumpen von Schmutzwasser zur Entsorgung.

Redaktion 

Weitere Informationen:

Häny AG

www.haeny.com