

Neu bei HENNLICH



Verzahnungsarten, die bei Zahnradpumpen eingesetzt werden.

WITTE Zahnradpumpen

Zahnradpumpen zählen zu den Verdrängerpumpen. In der Pumpenwelt sind die Verdrängerpumpen mit 19 Prozent Anteil eine Minderheit, und in dieser Untergruppe stellen die Zahnradpumpen mit elf Prozent Anteil nochmals wieder eine spezialisierte Nische dar. Die meisten Zahnradpumpen sind außenverzahnte Pumpen mit zwei gleich großen Zahnrädern. Innenverzahnte Pumpen, bei denen ein außenverzahntes Rad in einem Zahnring läuft, sind eher selten anzutreffen.

Zahnradpumpen werden in der Regel für Anwendungen eingesetzt, bei der eine gleichmäßige Förderung des Mediums unter vergleichsweise hohen Drücken gefordert ist. Besonders in der Kunststoffindustrie und bei der Extrusion haben sich Zahnradpumpen durch ihre hohe Leistungsfähigkeit und die pulsationsarme Förderung durchgesetzt. Hochviskose Medien können besonders schonend und effizient gefördert werden. Im Bereich der Kunstfaserherstellung werden sogenannte Spinnpumpen eingesetzt, die Polymerspinnlösung durch enge Düsen drücken, aus denen dann der Faden entsteht.

In der chemischen Industrie hat sich die Anwendung von Zahnradpumpen besonders im Bereich des Dosierens etabliert. Hierfür werden Präzisionsmodelle eingesetzt, die bei hohen Differenzdrücken eine genaue Dosierung erlauben.

Funktionsprinzip der Zahnradpumpe

Eine Zahnradpumpe besteht aus einem Gehäuse mit zwei

Deckeln. Das angetriebene Zahnrad und das getriebene Zahnrad sind in vier Gleitlagern gelagert. Die herausgeführte Antriebswelle ist durch eine Dichtung abgedichtet. Die miteinander kämmenden Zahnräder werden durch das Gehäuse eingeschlossen. Das Spiel zwischen dem Zahnkopf und dem Gehäuse ist sehr eng und genau festgelegt. Auf beiden Seiten des Gehäuses sind Öffnungen. Die Öffnungen sind an den beiden Stellen, wo sich die Zahnräder berühren. Eine Öffnung ist an der Saugseite und die andere Öffnung an der Druckseite der Pumpe.

Im Normalfall wird ein Zahnrad durch die aus dem Pumpengehäuse herausgeführte Welle angetrieben. In Sonderfällen, die ein sehr hohes Drehmoment verlangen, können auch beide Zahnräder angetrieben werden. Dadurch ist die Belastung auf die Zahnräder und der Verschleiß an den Zähnen reduziert. Während der Drehung der Zahnräder wird zwischen zwei Zähnen und dem Gehäuse eine Kammer gebildet, die mit der zu pumpenden Flüssigkeit

gefüllt ist. Bei Drehung der Zahnräder wird die Flüssigkeit außen von der Saug- zur Druckseite gefördert. Dort wo die zwei Zahnräder wieder zusammentreffen wird das Fördermedium aus der Zahnücke ausgequetscht. Daher wird eine Zahnradpumpe als Verdrängerpumpe bezeichnet.

Drei wichtige Faktoren werden durch ineinandergreifende Zähne erreicht:

- Transport der Flüssigkeit
- Abdichtung der Saug- und Druckseite der Pumpe
- Übertragung des Drehmoments

Während des Kämmens der Zahnräder berühren sich die Zähne nur an einer Linie. An allen anderen Punkten des Zahnes gleitet der entgegengesetzte Zahn mit einer Relativgeschwindigkeit. Zahnradpumpen sind selbstansaugend für Flüssigkeiten mit geringen Viskositäten. Bei Flüssigkeiten mit höheren Viskositäten wird ein gewisser Eingangsdruck notwendig. Vakuum-Po-

lymeraustragspumpen haben einen sehr großen Eintritt, um den notwendigen NPSH-Wert zu reduzieren. Dadurch und mit Hilfe von sogenannten Einlaufkeilen in die Zahnräder brauchen diese nur sehr geringe Vordrücke und können daher auch als selbstansaugend bezeichnet werden.

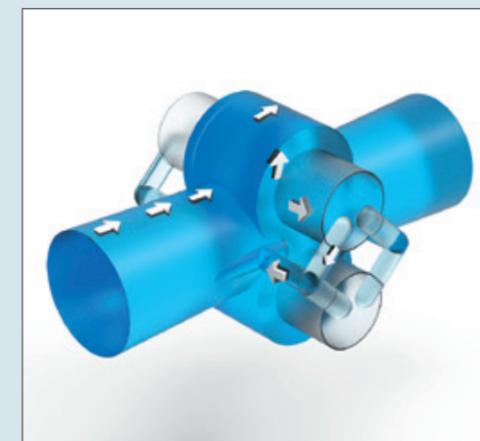
Zahnradpumpen haben lediglich zwei bewegte Teile: die Zahnräder, die hauptsächlich eine Evolventenverzahnung aufweisen. Nur wenige haben eine Zykloidverzahnung. Die Verzahnung hat eine sehr hohe Qualität und garantiert eine gute interne Abdichtung, ruhigen Lauf und hohe übertragbare Kräfte. Die Zahnräder sind wärmebehandelt und beschichtet, um hohe Kräfte übertragen zu können. Korrekturen am Zahnkopf und den Spielen erlauben den sicheren Einsatz auch bei hohen Temperaturen.

Es gibt grundsätzlich drei verschiedene Verzahnungen für Zahnradpumpen. Die am meisten verwendete Art ist die Geradverzahnung. Sie kann für niedrige bis mittlere Vis-

kositäten eingesetzt werden. Der Vorteil liegt in der günstigen Herstellung der Geradverzahnung. Allerdings nehmen bei höheren Viskositäten die Spreizkräfte beim Ausquetschen des Fördermediums zu. Dies kann zu Wellenbrüchen führen.

Weiterhin sind die Pulsationen bei höheren Viskositäten stark ansteigend. Für höhere Viskositäten wird deshalb die Schrägverzahnung angewendet, da hier die Spreizkräfte durch das nach einer Seite verzögerte Ausquetschen verringert werden. Weiterhin ist das Einzugsverhalten verbessert, da nicht die gesamte Zahnücke auf einmal gefüllt werden muss, sondern der Einzugsbereich von einer Seite zur anderen wandert. Schrägverzahnungen sind allerdings aufwendiger in der Herstellung.

Beide Verzahnungen generieren Pulsationen des Fördermediums. Soll eine möglichst pulsationsfreie Förderung erreicht werden, wird eine Pfeilverzahnung eingesetzt, die das gewünschte Ergebnis erzielt. Wie der Name schon sagt, sind bei der Pfeilverzahnung die Zähne pfeilförmig angeordnet. Dadurch sind immer mehrere Zähne im Eingriff, was einerseits das Einzugsverhalten verbessert, und andererseits zu einer deutlichen Reduzierung der Pulsationen führt.



Förderprinzip einer Zahnradpumpe: Darstellung der Produkt- und Verlustströme.

Zahnradpumpen in der chemischen Industrie

In der chemischen Industrie werden Zahnradpumpen in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt. Dort schätzt man sehr die genaue und pulsationsfreie Förderung und Dosierung von niedrig- bis mittelviskosen Medien. Auch zum Austrag aus Verdampfern werden die Pumpen eingesetzt.

Wichtig ist, dass das Fördermedium schmierende Eigenschaften im Gleitlager besitzt. Die chemische Industrie setzt hauptsächlich Präzisionszahnradpumpen ein. Nur sie garantieren hohe Differenzdrücke bei niedrigen Viskositäten. Auch werden viele spezielle Werkstoffe verlangt, um den schwierigen Anforderungen zu genügen.

Bei der Auslegung der Pumpen muss individuell auf das zu fördernde Medium eingegangen werden. Profitieren sie als HENNLICH-Kunde von unserer und der Erfahrung und des Know-hows unseres Lieferpartners der Firma WITTE. Hauptsächlich wird Edelstahl für die Gehäuse und Zahnräder verwendet. Als Gleitlagermaterial wird gerne Kunstkohle eingesetzt, die allerdings nur bis 40 bar Druck beständig ist. Weiterhin hat Kunstkohle einen sehr geringen Wärmeausdehnungskoeffizienten und somit lässt auf-



Chemiezahnradpumpe für den Einsatz in der Verfahrens- oder Prozesstechnik.

grund der vergrößerten Spiele die Präzision bei höheren Temperaturen nach.

Besonders bei niedrigen Viskositäten braucht man sehr enge Spiele, um einen hohen Wirkungsgrad zu erreichen. Deshalb werden bei höheren Temperaturen gerne Keramiken oder beschichtete Stähle eingesetzt. Bei niedrigen Viskositäten muss die Pumpe mit hohen Drehzahlen betrieben werden, um einen ausreichenden Schmierfilm aufzubauen. Sind feinste Partikel im Förderstrom, so sind harte Werkstoffe zu bevorzugen damit es zu keinem Verschleiß kommt. Auch kann das Pumpengehäuse beschichtet werden, um Auswaschungen zu verhindern, die den Wirkungsgrad der Pumpe empfindlich stören.

HENNLICH und die Pumpenvielfalt

Für jede Anwendung die richtige Pumpe von HENNLICH. Als verlässlicher und kompetenter Partner in Pumpenfragen ist es uns wichtig, für Sie die optimale Lösung zu finden. Profitieren Sie von unserer langjährigen Erfahrung in unterschiedlichsten Anwendungsbereichen.

■ www.hennlich.at

Druck- und Zugfedern ab Lager!
www.hennlich.at



Wir sind Federn