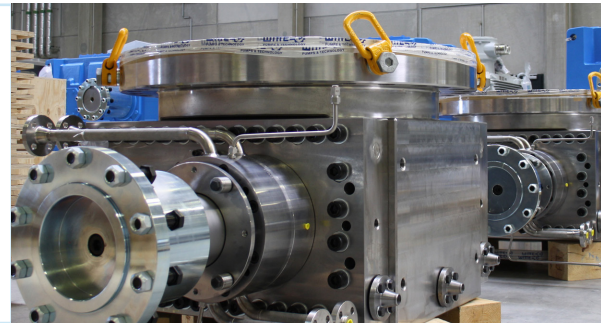


Nachhaltige Produktion durch intelligentes Design! Wie Sie durch richtige Pumpenauslegung Betriebskosten reduzieren.

Ein Beispiel aus der Pumpenauslegung.
Signifikantes Einsparungspotenzial der Betriebskosten durch intelligentes Produktdesign.



WITTE Kunden fragen immer wieder nach optimierten Lösungen oder Instandsetzungen für Fremdfabrikate. Ausschlaggebend dafür sind schlechte Wirkungsgrade, hohe Betriebskosten oder geringe Standzeiten. Durch unsere jahrelange Erfahrung und unser umfassendes Wissen aus dem Bereich der Zahnradpumpen erfüllen wir die Wünsche unserer Kunden in der Regel zur vollsten Zufriedenheit. Optimierte Lösungen und der Umbau von Pumpen anderer Hersteller sind neben der Entwicklung unserer eigenen Pumpen seit Jahren etablierte Standbeine.

Challenge:

Die Herausforderung besteht in der Analyse und der technischen Auslegung der Aggregate. Bei den eigenen Pumpen sind diese Informationen bereits vorhanden, bei Fremdfabrikaten muss diese Datenbasis in der Regel aber erst einmal geschaffen werden. Das Problem kann dabei mehrere Ursachen haben.

Daten- und Materialanalyse

Der Wirkungsgrad einer Pumpen hängt maßgeblich von der Auswahl der Pumpengröße, den Betriebsparametern, dem Medium und auch den verbauten Werkstoffen der einzelnen Komponenten ab. Das Zusammenspiel dieser und einiger weiterer Parameter beeinflusst den Wirkungsgrad und somit auch den Energiebedarf der

Pumpe, um die gewünschte Förderaufgabe anzugehen. Nicht selten stehen schlechte Performance-Werte in engem Zusammenhang mit einsetzendem Verschleiß oder schlecht ausgelegten Pumpen. Eine Analyse dient zur Identifikation des Hauptproblems, das für die Performance-Einbuße verantwortlich ist.



FAKTEN

Wir haben in über 35 Jahren, in denen wir als Hersteller und Lösungsanbieter am Markt etabliert sind, etliche Pumpen analysiert. Dabei ist häufig eine Kenngröße aufgefallen, die maßgeblich für einen schlechten Wirkungsgrad verantwortlich ist. Zahnradpumpen zählen zu den Verdrängerpumpen und fördern ein fest definiertes Volumen pro Umdrehung der Zahnräder. Eine Zahnradpumpe hat eine Saug- und Druckseite, also eine Seite, in die das zu fördernde Medium hineinläuft und eine Seite, aus der es herausgepumpt wird. Die beiden Seiten werden nur durch ein möglichst geringes Spaltmaß voneinander getrennt. Je größer dieses Spaltmaß ist, desto schlechter ist der Wirkungsgrad der Pumpe. Durch diesen Verluststrom wird ein Teil des Mediums wieder zurück zur Saugseite gefördert. Die Gründe für diese Verluste können unterschiedlicher Natur sein. Entweder wurde bei der Auslegung nicht sorgfältig gearbeitet oder aber die Pumpe befindet sich bereits in einem Verschleißstadium.

LÖSUNG



Ziel muss es also sein, die Spaltmaße einer Zahnradpumpe so gering wie möglich zu halten. Aber Vorsicht ist geboten: sind die Spiele und Spalte zu gering gewählt, klemmt die Pumpe und kann gar nicht fördern. In der Regel gilt, je größer das Axialspiel, desto größer auch der Wirkungsgradverlust. Es ist also essenziell wichtig bei der Auslegung der Pumpe dem Axialspiel und dessen Optimierung ausreichend Beachtung zu schenken. Die Berechnung der Spaltkompensation sollte äußerst sorgfältig durchgeführt werden. Wichtig ist, dass die richtige Auswahl des Axialspiel anhand der Komplexität des Prozesses getroffen wird. Viele verschiedene Parameter spielen in den Auslegungsprozess mit hinein, wie zum Beispiel die Viskosität des Mediums, die Temperatur des Prozesses oder auch der Durchsatz. Jeder Bauteilwerkstoff hat einen eigenen Ausdehnungskoeffizienten, der sich anders verhält im Vergleich zu einem anderen Werkstoff.



EIN BEISPIEL AUS DER PRAXIS

Am Beispiel einer Polymeraustragspumpe lässt sich die Auswirkung sehr gut veranschaulichen. Gefördert werden 15 Tonnen pro Stunde einer flüssigen Polyesterschmelze. Bei dem ursprünglichen Design bzw. der Auslegung der Pumpe, benötigt die Pumpe einen Energiebedarf von 95 kW. Bei einem größeren Axialspiel, beispielsweise durch eine schlechte Auslegung oder bereits verschlissene Innenteile, verschlechtert sich der Wirkungsgrad der Pumpe. Daraus wiederum resultiert ein gesteigerter Leistungsbedarf, der im Extremfall um 13 kW höher ist, um die geforderte Menge zu fördern. Die Pumpe hat dann mehr Reibungsverluste, was zu einem erhöhten Stromverbrauch führt. Der Wirkungsgradverlust und der erhöhte Energiebedarf wirken sich massiv auf die Betriebskosten des Prozesses aus. Würde sich das Axialspiel verdoppeln, sinkt der Wirkungsgrad rapide und würde nur noch bei etwas über 60 % liegen.



OPTIMIERUNGSPOTENZIAL

Das Optimierungspotenzial bei den Pumpen ist also hoch. Die exakte Einstellung des Axialspiels und die kontinuierliche Überwachung wirken sich nicht nur auf die Betriebskosten des Betreibers aus, sondern auch auf den ökologischen Fußabdruck. Das WITTE-Design und die damit einhergehende präzise Anpassung des Axialspiel führen zu einer Energieeinsparung. Der Leistungsbedarf ist also deutlich geringer, um die gleiche Menge eines Fluids in einer Stunde zu fördern.

Beispielberechnung

FACTS

Rechnet man diesen Worst Case exemplarisch auf eine mögliche Einsparung hoch, ergibt sich für die durchschnittliche Laufzeit von 8000 Betriebsstunden im Jahr eine Summe von 104.000 kWh/Jahr. Im Vergleich dazu, verbraucht ein 4-Personen-Haushalt im Jahr rund 4000 kWh. Der zusätzliche Energiebedarf für diesen Prozess durch einen verringerten Wirkungsgrad ist gleichzusetzen mit dem Jahresverbrauch von 26 4-Personen-Haushalten. Ein immenser Kostenfaktor und unnötiger Verbrauch von wichtigen Ressourcen.



Jahresverbrauch 4-Personen-Haushalt: 4000 kWh/Jahr

Energiebedarf pro Pumpe bei hohem Verschleiß **108 kw**

Energiebedarf pro Pumpe nach Optimierung **95 kw**



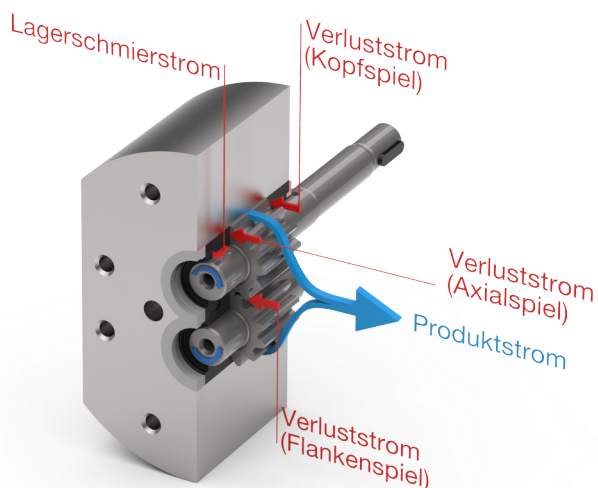
Bei 104.000 kWh/Jahr liegt der zusätzliche Verbrauch so hoch wie bei 26 4-Personen-Haushalten

Für die Produktion einer Kilowattstunde werden ca. 0,4 kg CO₂ ausgestoßen. Rechnet man das hoch, kommt man bei einem Verbrauch von 104.000 kWh/Jahr auf rund 41.600 kg CO₂-Ausstoß pro Jahr.

KLEINES SPIEL - GROSSE WIRKUNG

Das Beispiel zeigt, dass intelligentes Produktdesign und kontinuierliche Überwachung nicht nur kostensparend für das Unternehmen sind, sondern auch massiv zur nachhaltigeren Produktion und Herstellung von Waren beitragen. In der Pumpenwelt gibt es eine Vielzahl von Beispielen, bei denen durch die Nicht-Einhaltung von Wartungsintervallen oder die

permanente Überwachung der Prozessdaten immense Folgekosten und ein erhöhter Energiebedarf entstehen. Es entsteht ein finanzieller Schaden auf der einen und ein ökologischer Schaden durch überhöhten CO₂-Ausstoß auf der anderen Seite.



In einer Zahnradpumpe gibt es bauartbedingt unterschiedliche Verlustströme. Dem axialen Verluststrom gilt aber ein besonderes Augenmerk. Ist er zu groß, durch ein falsch gewähltes Axialspiel oder Verschleiß, macht sich das im Wirkungsgrad bemerkbar. Einige Verlustströme sind sogar notwendig, um z.B. die Lager zu schmieren.



Mit intelligent konstruierten Pumpen zu mehr Nachhaltigkeit im Produktionsprozess

WITTE ist ein starker Partner an Ihrer Seite, wenn es um kompromislose, hochpräzise Pumpenlösungen geht. Durch umfassende Analysen und hohe Standzeiten, durch eine optimale Werkstoffpaarung und einen hohen Servicegrad garantieren wir beste Wirkungsgrade und eine hohe Energieeffizienz beim Betrieb mit unseren Pumpen.

Gerne analysieren wir auch Ihrer Pumpe und Ihren Prozess und zeigen Ihnen Optimierungspotenziale auf.

Kontaktieren Sie uns:
sales@witte-pumps.de
04120 - 70659-0

