

# Last und Lastausgleich zykloidenverzahnter Schraubenpumpen

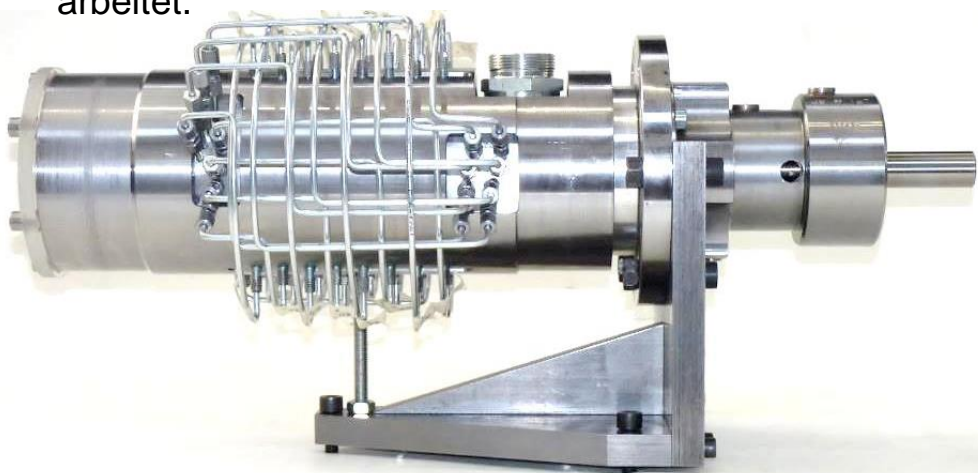
Joachim Thurner

## Wissenschaftliche Fragestellung

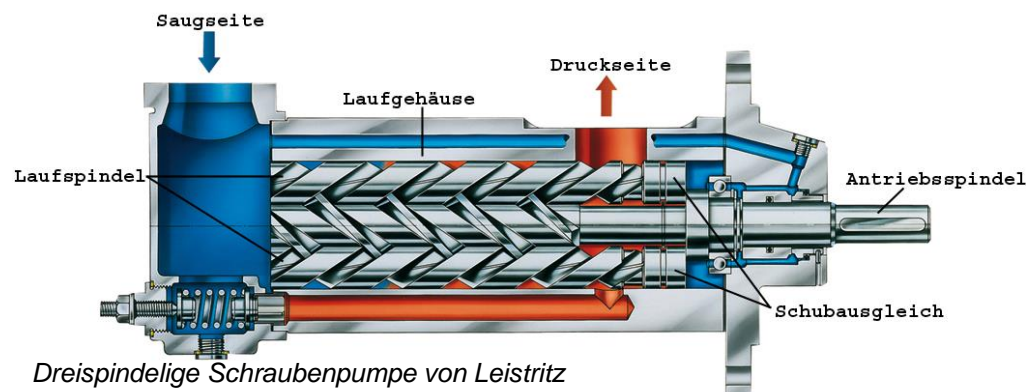
- Eine häufige Versagensursache von Schraubenpumpen ist das Anlaufen der Spindeln ans Gehäuse und der Verschleiß desselben.
- Eine bessere Verschleißvorhersage ermöglicht eine genauere Angabe der Einsatzgrenzen der Pumpe in Abhängigkeit des Betriebspunkts.
- Eine Erhöhung der Druckeinsatzgrenzen macht das pulsationsarme Förderprinzip der Schraubenpumpe für viele Prozesse wirtschaftlich interessant.

## Lösungsmethodik

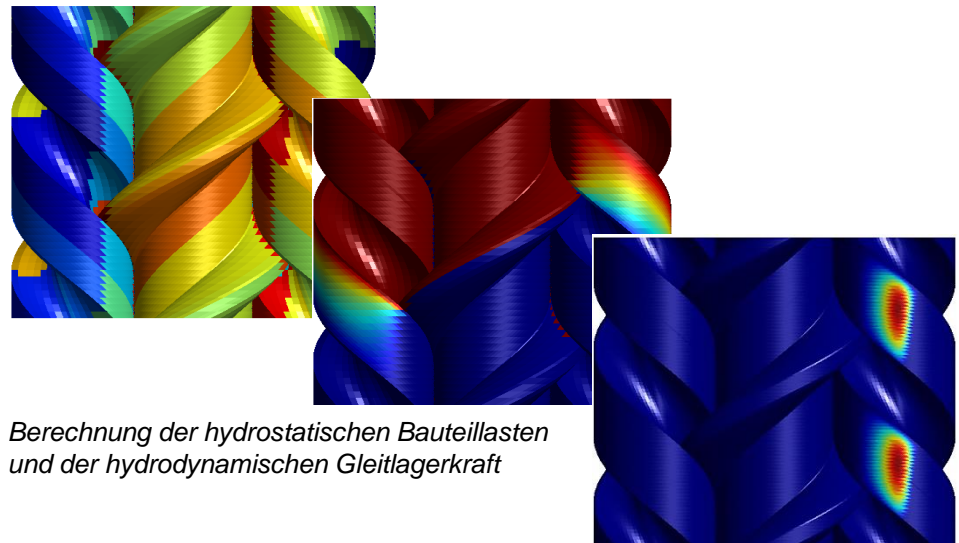
- Unterteilung der Mantelfläche der Schraubenspindeln über eine Druckstufe in Segmente und Zuweisung der Kammerdrücke sowie Berechnung der Drücke am Kammerdichtsteg mit der Reynold'schen Schmierfilmgleichung zur Ermittlung der hydrostatischen Last
- Berechnung der Gleitlagerkraft am Kammerdichtsteg der Laufspindel bei maximaler Auslenkung der selben und minimal zulässigem Restspalt zwischen Spindel und Gehäuse
- Messtechnische Aufzeichnung der Spindelverlagerung mittels induktiver Weg-Sensorik unter Beobachtung von Druckdifferenz und Drehzahl und Temperatur des Fördermediums
- Messtechnische Aufzeichnung des Reibmoments der Pumpe als Indikator des Anlaufens der Laufspindel an die Gehäusewand
- Konstruktion eines hydrostatischen Lastausgleichs der mit Gegendruck an den Kammerdichtstegen arbeitet.



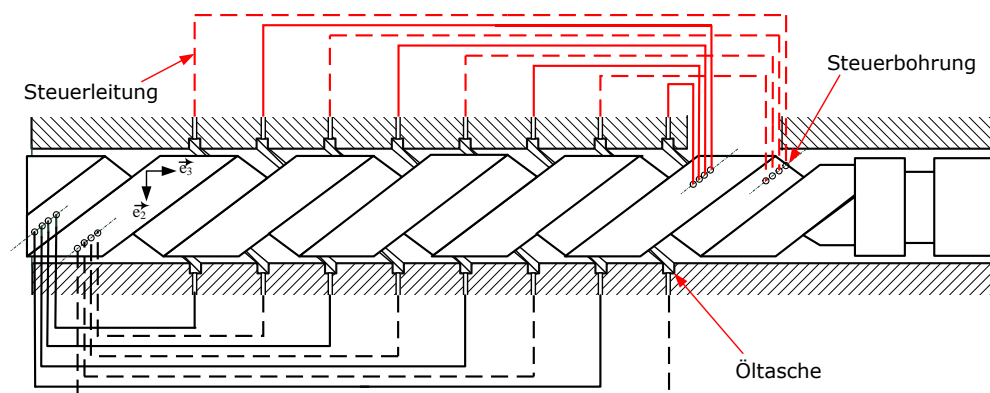
Schraubenpumpe mit hydrostatischem Lastausgleich



Dreispiindelige Schraubenpumpe von Leistritz



Berechnung der hydrostatischen Bauteillasten und der hydrodynamischen Gleitlagerkraft



Durch Beaufschlagung der Kammerdichtstegen mit Gegendruck wird die hydrostatische Bauteillast mit einer hydrostatischen Gegenkraft kompensiert

## Ergebnisse

- Präzise Vorhersage kritischer Betriebsbereiche
- Entwicklung geeigneter Software-Entwicklungstools und Übergabe an die Industrie.
- Messtechnische Validierung der Wirksamkeit des hydrostatischen Lastausgleichs, Erhöhung der Druckeinsatzgrenze bei identischer Spaltkonfiguration um 164%