

Entwicklung eines Ventils für gezieltes kühlen von Wendeschneidplatten

Studiengang : BSc in Maschinentechnik

Betreuer : Prof. Sebastian Siep, Prof. Lukas Moser

Experte : Hanspeter Aeschlimann

Industriepartner : Blaser Swisslube AG, Hasle-Rüegsau

In der spanabhebenden Fertigungstechnik kommen je nach Material und Verfahren eine Nass- oder Trockenbearbeitung in Frage. Jedoch haben beide Verfahren einen Nachteil, die hohen Temperatur oder Temperaturschwankungen erhöhen den Verschleiss. Dafür soll ein Smart-Tool entwickelt werden welche die Wendeschneidplatte örtlich und zeitlich Optimal kühlt, dazu braucht es jedoch ein kompaktes Ventil welches den hohen Drücken standhält und angesteuert werden kann.

Ausgangslage

Die Blaser Swisslube AG ist ein Hersteller von Kühlschmierstoffen sowie Schneid- und Hydraulikölen, die in der Zerspanungstechnik und anderen industriellen Anwendungen weltweit verwendet werden. Die Kühlschmierstoffe reduzieren den Werkzeugverschleiss, indem sie Reibung und Wärmeentwicklung verringern. Jedoch entstehen durch das Abschrecken der Werkzeugschneiden beim Austritt aus dem Werkstück thermische Spannungen, die zu Kammrissen führen können. Um dieses Problem zu lösen, steuert ein Smart-Tool die Kühlmittelzufuhr so, dass die Kühlung nur örtlich und zeitlich gezielt eingesetzt wird. Der Hauptbestandteil dieses Smart-Tools ist ein Ventil, das kompakt genug ist, um im Messerkopf integriert zu werden, und den hohen Drücken im System standhält.

Ziel

Das Ziel der Arbeit ist es, einen funktionsfähigen Prototyp eines solchen Ventils zu entwickeln und zu validieren. Dabei erfüllt der Prototyp die hohen Anforderungen an Genauigkeit, Kompaktheit, Effizienz und Druckbeständigkeit. Der Prototyp zeigt nicht nur die Funktionalität des Ventils unter realen Bedingungen auf, sondern dient auch als Grundlage für zukünftige Entwicklungen.

Vorgehen

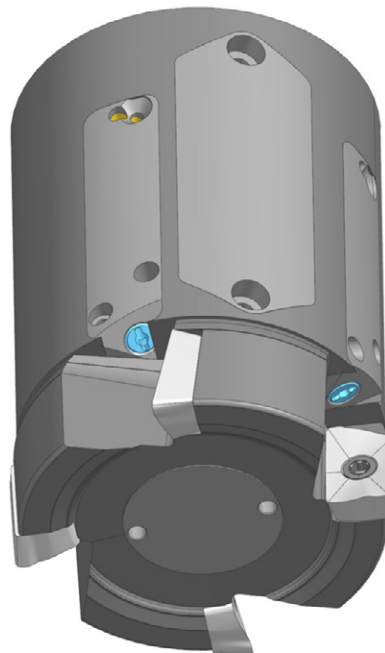
In der ersten Phase wird durch eine umfassende Literaturanalyse und Patentrecherche der Stand der Technik erarbeitet, um bestehende Lösungen im Bereich Mikroventile zu untersuchen. Basierend auf technischen Vorauslegungen werden drei verschiedene Konzeptvarianten erstellt und einer Wertanalyse unterzogen, um die optimale Lösung zu identifizieren. Das ausgewählte Konzept wird anschliessend weiter ausgearbeitet, wobei sowohl mechanische als auch fluiddynamische Aspekte berücksichtigt werden. Der Prototyp wird daraufhin gefertigt und montiert. In der abschliessenden Validierungsphase erfolgen praktische Tests, um die Funktionalität, Dichtigkeit, Druckbeständigkeit und Effizienz des Ventils zu überprüfen.

Ergebnisse und Ausblick

Die Tests des Ventils zeigen, ob die angestrebten Anforderungen an Effizienz und Druckstabilität weitgehend erfüllt sind. Langzeittests und weitere Optimierungen, insbesondere im Hinblick auf Verschleiss und Kavitationsverhalten, stehen als nächste Schritte zur Weiterentwicklung des Ventils an. Das entwickelte Mikroventil bildet die Grundlage für die Anwendung eines innovativen Smart-Tools in der Zerspanungstechnik und eröffnet neue Möglichkeiten, die Effizienz und Langlebigkeit von Werkzeugschneiden zu steigern.



Philippe Baumann



Prototyp des Messerkopfes mit vier Ventilen