

Kurzfassung „Verschleiß und Lebensdauerabschätzung von Dichtungen in pneumatischen Sitzventilen“

Dichtungsverschleiß begrenzt in der überwiegenden Zahl der Fälle die Lebensdauer von pneumatischen Sitzventilen. Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Schaffung neuer Methoden und Richtlinien zur Auslegung von Dichtungen in Sitzventilen mittels Simulation. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die simulationstechnische Vorhersage der zu erwartenden Lebensdauer der Dichtungen gelegt. Hierzu werden die Erkenntnisse der Bruchmechanik auf die elastomeren Dichtungswerkstoffe übertragen. Mit Hilfe der FEM-Simulation werden die Belastungen, die beim stoßartigen Schließvorgang vom Ventilsitz in die Dichtung eingebracht werden, ermittelt. Es wird gezeigt, dass in einem schmalen Band an der Oberfläche der Ventile durch das Auftreffen des Sitzes Zugspannungen entstehen. Zusätzlich wird durch das Eindringen des Sitzkörpers eine hohe elastische Formänderungsenergie in diese Zugspannungszonen eingebracht, die zum Weiterreißen von Fehlstellen führen kann.

Es werden Optimierungsstrategien erarbeitet, die zu einer Reduzierung des Risswachstums im Dichtungswerkstoff führen und somit die Lebensdauer der Dichtungen erhöhen. Durch Dauerversuche werden die Optimierungsstrategien überprüft und die Grenzen der Lebensdauervorhersage aufgezeigt.