Kurzfassung Dissertation Klaus Neupert, 1990

Verschleißtragfähigkeit und Wirkungsgrad von Zylinder-Schneckengetrieben

Für die wirtschaftliche Auslegung von Schneckengetrieben im Bereich der Leistungsgetriebe muß man insbesondere ihre Leistungsgrenzen bezüglich Verschleiß- und Grübchenbildung sowie ihren Wirkungsgrad kennen.

Bei konstanter Werkstoffpaarung (Schleudergußrad / einsatzgehärtete Schnecke) und verschiedenen Schmierstoffarten (Mineral- und synthet. Öl) wurde der Einfluß der Baugröße untersucht. Die Prüfgetriebe hatten die Achsabstände a = 65, 100 und 160 mm. Es wurden Öle verschiedener Viskositätsklassen und Grundölzusammensetzungen verwendet und Stichversuche mit Stranggußrädern sowie zum Einfluß der Schmierungsart (Einspritzschmierung / Tauchschmierung) durchgeführt.

Die umfangreichen Versuche zum Verschleißverhalten wurden statistisch ausgewertet. Für die Radsätze der verschiedenen Baugrößen ergeben sich auch bei gleichen Beanspruchungskenngrößen (z.B. Hertzsche Pressung, mittlere Gleitgeschwindigkeit) unterschiedliche Verschleißbeträge und Wirkungsgrade. Es müssen daher weitere Einflußgrößen wie Ersatzkrümmungsradius und Betriebs -ölviskosität berücksichtigt werden.

Ausgehend von theoretischen Überlegungen wurde ein Berechnungsansatz angegeben, der von einer Abhängigkeit des Flankenabtrages von der Verschleißintensität und dem mittleren Gleitweg ausgeht. Der Gleitweg hängt von der Hertzschen Pressung, der Baugröße und der Übersetzung ab.

Unter Verwendung der Versuchswerte konnte eine Abhängigkeit der Verschleißintensität von einem Verschleißkennwert abgeleitet werden. Dieser Verschleißkennwert berücksichtigt die Schmierspaltdicke nach der EHD-Theorie (abhängig von Betriebsölviskosität, Krümmungsradien und der Geschwindigkeitsverteilung auf der Schneckenradflanke), sowie die unterschiedliche Viskositätsempfind-lichkeit, abhängig von der Schmierstoff Struktur. Für die synthetischen Öle (Polyglykole) wurde eine erheblich schwächere Viskositätsabhängigkeit des Verschleißes als für Mineralöle festgestellt.

Der Berechnungsansatz berücksichtigt sowohl Baugröße und Verzahnungsgeometrie als auch die Wärmebelastung des Getriebes. Auf der Grundlage von Messungen wurden Ansätze zur Berechnung der Massentemperatur des Rades sowie des Wirkungsgrades entwickelt.