Kurzfassung Dissertation *Thomas Suchandt, TUM 1994*

Betriebsfestigkeitsuntersuchungen zur Zahnfußtragfähigkeit einsatzgehärteter Zahnräder und zur Bruchfestigkeit vergüteter Laschenketten

Die zeitfeste Auslegung von Getrieben ist vor allem im Fahrzeuggetriebebau seit langem üblich. Gegenüber einer Dimensionierung, bei der alle im Betrieb vorkommenden Beanspruchungen unterhalb der Dauerfestigkeit liegen, lassen sich durch bewußte Ausnutzung des Zeitfestigkeitsgebietes bei Getrieben Gewicht, Bauraum sowie Kosten einsparen.

Für eine derartige Auslegung ist die Kenntnis der Dauerfestigkeitsgrenze allein nicht mehr ausreichend. Es müssen Festigkeitskennfunktionen bekannt sein, die das Bauteilverhalten auch im Zeitfestigkeitsgebiet beschreiben. Bei den in der vorliegenden Arbeit untersuchten Berechnungsverfahren mit Schadensakkumulationshypothesen bildet meist die Wöhlerlinie diese Festigkeitskennfunktion. Bei Anwendung der Schadensakkumulationsrechnung ist zusätzlich noch eine geeignete Schadensakkumulationshypothese (SAH) erforderlich.

Gegenstand vorliegender Arbeit ist es, für die Zahnfußbeanspruchung einsatzgehärteter Stirnräder und für die Zugbeanspruchung vergüteter Laschenketten Bauart P.I.V. geeignete Schadensakkumulationshypothesen zu finden, die eine Bauteilschädigung unter zeitlich veränderlichen Belastungen zutreffend beschreiben. Dazu wurden Lebensdauerversuche in Pulsatoren durchgerührt. Als Prüfteile fanden zwei Zahnradvarianten mit Modul m“=4,5 mm und m“=2,l *mm* aus Einsatzstahl, sowie Laschenketten Bauart P.I.V. aus Vergütungsstahl Verwendung. Der Schwerpunkt der Untersuchungen lag bei den Lastkollektiwer-suchen. Hier wurden Kollektivform, Lastmaßstab und Lastreihenfolge variiert. Neben Blockprogrammen wurden auch Versuchsreihen mit Zufallslastfolgen durchgeführt. Ergänzend hierzu dienten Einstufenversuche zur Ermittlung der Wöhlerlinien und einige Zweistufenversuche zur Abschätzung des Schädigungsfortschritts.

Ein Vergleich der Schadensakkumulationshypothesen zeigt, daß sowohl für die untersuchten Prüfräder als auch Für die Laschenketten die SAH "Miner original" die zutreffendsten Ergebnisse liefert, wenn man die Streuung der Schadenssummen als Gütekriterium heranzieht. Die mittlere Schadenssumme für alle betrachteten Kollektivformen beträgt nach dieser Hypothese l ,14 bei den Prüfrädern und 0,79 bei den Laschenketten. Zu beachten ist dabei, daß es sich bei den durchgerührten Versuchen um Blockprogrammversuche handelt. Bei den Versuchsreihen mit Zufallslastfolgen ergab sich für die Prüfräder eine um 20% niedrigere Schadenssumme. Bei den Laschenketten liegt die Schadenssumme der Zufallslastfolgen bei 60 % der entsprechenden Schadenssumme der Blockprogrammversuche.

Ein Einfluß der Lastreihenfolge bei Blockprogrammversuchen und der Baugröße auf die Schadenssumme konnte nicht festgestellt werden.

Der Vergleich der gefundenen Ergebnisse mit den Ergebnissen zur Grübchentragfähigkeit unter zeitlich veränderlichen Belastungen von Schaller [91] zeigt, daß die SAH "Miner original" bei den untersuchten Prüfrädern sowohl für die Zahnfuß- als auch für die Grübchentragfähigkeit im Durchschnitt Schadenssummen im Bereich von eins liefert und daß gleichzeitig im Vergleich zu allen übrigen untersuchten Verfahren die geringsten Streuungen der Schadenssummen auftreten.