

Kurzfassung Dissertation Sebastian Iidler, 2014

Die Fresstragfähigkeit stufenloser Umschlingungsgetriebe

Bei CVT Getrieben in ihrer Bauform als stufenlose nasslaufende Umschlingungsgetriebe wird die Leistung reibschlüssig über ein Umschlingungsmittel und axial verstellbare Keilscheiben übertragen. Der Schadensfall Fressen stellt eine sehr kritische Ursache für einen Getriebeausfall dar.

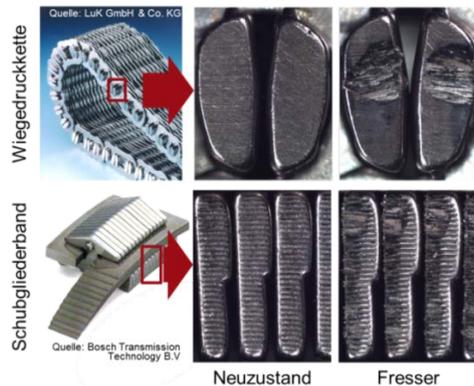


Bild 1: Neuzustand und Fresser an den Wiegedruckstücken der WDK und den Schubgliedern des SGBs

An den eingesetzten Prüfständen wurden Versuchsabläufe zur Untersuchung von Fressen mit Zwangsschlupf entwickelt. Im Rahmen der Arbeit konnten umfangreiche Fressversuche an Variatoren mit Schraubscheiben und an Serienvariatoren mit den Umschlingungsmitteln Wiegedruckkette und Schubgliederband bei Variation einer Vielzahl von Parametern erfolgreich durchgeführt werden.

Ein theoretisches Modell ermöglicht die Bestimmung der im Kontakt zwischen Umschlingungsmittel und Kegelscheiben lokal auftretenden Kraft- und Gleitgeschwindigkeitsverhältnisse für die in den Versuchen als kritisch identifizierten Betriebsbedingungen.

Eine erweiterte Messtechnik zur Bestimmung von Laufradius und Umfangsgeschwindigkeit des Umschlingungsmittels wurde aufgebaut. Ein Abgleich der theoretischen Betrachtungen mit der Messung anhand der experimentell bestimmten Laufradiusänderungen der Umschlingungsmittel über dem Umschlingungsbogen zeigt eine sehr gute Übereinstimmung.

Mit dem erweiterten Messaufbau konnte während des Fressvorgangs ein Springen der Geschwindigkeit des Umschlingungsmittels zwischen den Umfangsgeschwindigkeiten des An- und Abtriebsscheibensatzes festgestellt werden.

Die Ergebnisse der durchgeführten Fressversuche konnten in guter Übereinstimmung mit aus der Literatur bekannten Fressgrenzen im Verschleiß-Übergangdiagramms abgeglichen werden.

Ein Verfahren zur Bestimmung einer Oberflächen-Referenztemperatur wurde entwickelt, mit dem eine allgemeingültige Aussage zur Fresssicherheit von CVT Variatoren getroffen werden kann. Es hat sich dabei als erforderlich herausgestellt, eine detaillierte Analyse des Einzelkontaktes durchzuführen und die Wechselwirkungen der Einzelkontakte untereinander zu berücksichtigen. Demnach tritt Fressen auf, wenn die Oberflächen-Referenztemperatur eine kritische Oberflächentemperatur übersteigt. Durch eine Anwendung der Methode der Oberflächen-Referenztemperatur ist unter Einhaltung ausreichender Fresssicherheiten ein hinsichtlich Fressen sicherer Betrieb von CVT Variatoren möglich.

Auf Basis aller durchgeführten Untersuchungen wurden konstruktive Hinweise zur Realisierung hoher Fresssicherheiten erarbeitet.