Kurzfassung Dissertation Jens Bihr, 2016

Untersuchung des Schwingungsverhaltens von mehrstufigen Stirnradgetrieben unter besonderer Berücksichtigung des Welle-Lager-Systems

Die generellen Trends zur Erhöhung des Leichtbaupotenzials und zur Verbesserung des Wirkungsgrads bei Getrieben werden von der Forderung nach möglichst leisen Verzahnungen begleitet. Aus dieser Situation heraus ist die Idee eines Werkstoffverbundzahnrads entstanden. Durch die Kombination unterschiedlicher Materialien für Verzahnung und Radkörper kann durch das Verbundzahnrad ein Leichtbauelement in den Antriebsstrang integriert werden, dass zusätzlich einen schwingungsreduzierenden und damit geräuschmindernden Effekt aufweist.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Machbarkeit eines spritzgegossenen Stahl-Kunststoff-Verbundzahnrads aufzuzeigen und den Einfluss des Verbundzahnrads auf das Anregungs- und Schwingungsverhalten von Zahnradgetrieben zu untersuchen. Hierzu werden umfangreiche messtechnische Analysen auf einem modifizierten Verspannungsprüfstand durchgeführt.

Die Betrachtung des dynamischen Verhaltens der Werkstoffverbundzahnräder wird anhand unterschiedlicher Versuchsteile durchgeführt. Hierzu wird in einer grundlegenden Betrachtung ein Konzept für ein spritzgegossenes Werkstoffverbundzahnrad erarbeitet. Dieses sieht eine dreiteilige Konstruktion vor, bei der aus Stahl gefertigte Innen- und Außenteile durch einen Kunststoffkörper miteinander verbunden werden (vgl. Bild 1). Im Rahmen dieser Betrachtungen werden umfangreiche theoretische Betrachtungen zur Auslegung und Herstellung von Werkstoffverbundzahnrädern durchgeführt. Aufbauend auf diesem Konzept werden unterschiedliche Prototypenteile hergestellt und mit Stahl-Referenz-Varianten verglichen.

Bild 1 *Konzept des untersuchten spritzgegossenen Werkstoffverbundzahnrads*

Die Auswertung und Analyse der Messergebnisse zeigt einen Einfluss des Kunststoffradkörpers und dessen Beschaffenheit auf das Schwingungsverhalten. Die detaillierte Auswertung und Gegenüberstellung der Messergebnisse ist zentraler Teil der Arbeit. Neben dem positiven Effekt der Schwingungsreduzierung zeigt sich auch ein negativer Effekt auf den Zahneigriff, der unter Umständen zu einer erhöhten Anregung führen kann.