



Die Vorspannkraft eines Zahnriemengetriebes hat generell wesentlichen Einfluss auf das gesamte Betriebsverhalten, wie Verschleiß, Geräuschentwicklung, Lagerbelastung und Wirkungsgrad. Allgemein gilt: eine zu hohe Vorspannkraft ist nicht nur für die Lagerungen unerwünscht, sondern schädigt den Riemen insbesondere über die hohen Biege- wechselbelastungen der Zugstränge, eine zu geringe Vorspannung hingegen führt zum Totalausfall des Getriebes durch Übersprung des Riemens. Die Hauptaufgabe der Vorspannung besteht deshalb darin, einen störungsfreien Eingriff des bei hohen Momenten nahezu entspannten Leertrums in die Abtriebscheibe zu gewährleisten.

Die Größe der notwendigen Vorspannkraft zu berechnen, ist hingegen nicht einfach, da diese von vielen Faktoren abhängt und einige Zusammenhänge noch nicht ausreichend untersucht sind. So ist es nicht verwunderlich, dass sich die Getriebehersteller in der Regel mit Richtwerten begnügen müssen. Insbesondere die höhere Leistungsfähigkeit neuer Produkte spiegelt sich in nicht angepassten Vorspannkraften wider. Könnten die Vorspannkraft reduziert werden, ohne Leistungseinbußen im Getriebe hinnehmen zu müssen, hätte dies positive Wirkungen:

- Vorteile neuer Profilformen und Materialien sind darstellbar,
- Kostenreduzierung bei Lager- und Umgebungs-konstruktion sowie
- Geräusch- und Wärmereduzierung in Lagern.

Aus diesen Gründen wurden und werden zahlreiche Untersuchungen zur Thematik Vorspannung am IFTE durchgeführt. Um die Frage nach optimaler Vorspannkraft unter verschiedensten Getriebekonfigurationen und Riemenkonstruktionen zu beantworten, ist eine messtechnische Größe, die die Güte des Einlaufes widerspiegelt, von Bedeutung. Die Güte des Leertrumeinlaufes an der Abtriebscheibe als Maß für die Güte des Zusammenspiels von Riemen- und Scheibenverzahnung kann durch die radiale Relativverschiebung (oder auch Einlaufkeil, Bild 1) beschrieben werden. So geht man davon aus, dass nur ein bestimmtes Maß an Herausdrücken zulässig ist.



Dieser zulässige Wert kann an einem Referenzge-

triebe festgelegt werden und dient dann als Zielgröße bei allen anderen Getriebekonstruktionen und Belastungsvarianten. Somit würde bei Grenzbelastung stets ein Einlaufverhalten garantiert, welches mit Sicherheit Übersprung sowie zu hohe Riemenbelastung ausschließt.

Der Einlaufkeil kann messtechnisch durch den ortsabhängigen Parameter  $\Delta h$  gut erfasst werden. Übliche Lasertriangulationssensoren liefern hier ausreichend präzise Werte. Bild 2 zeigt einige Messwerte zum Einfluss der Riemenlänge auf den Einlaufkeil bei konstanter Vorspannkraft.

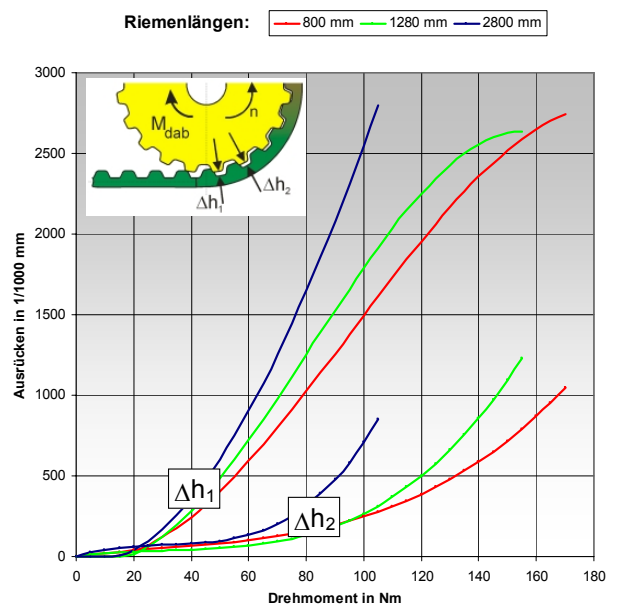
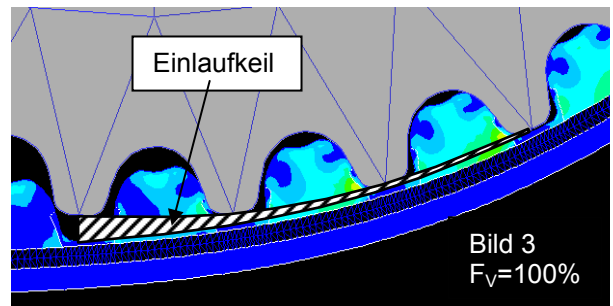


Bild 2: gemessene Werte  $\Delta h$  an zwei Positionen

Mit den am IFTE entwickelten FE-Modellen lässt sich auch das Hochlaufen des Riemens am Leertrumeinlauf und damit der Einlaufkeil durch Simulation berechnen (Bild 3). Damit existiert jetzt neben der messtechnischen Erfassung des Einlaufkeils ein weiteres wichtiges Werkzeug zur Prüfung des Einlaufes am Abtrieb.



Es bleibt zu erwarten, dass diese Untersuchungen zu verbesserten Vorspannungsberechnungen führen, in deren Ergebnis häufig kleinere Werte zugelassen werden können.