

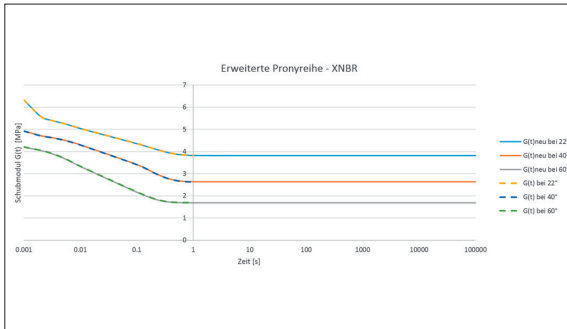


Michel Egloff

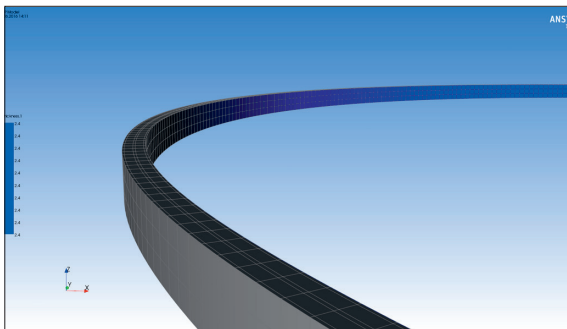
Diplomand	Michel Egloff
Examinator	Prof. Dr. Gion Andrea Barandun
Experte	Prof. Dr. Michael Niedermeier, Hochschule Ravensburg-Weingarten, DE
Themengebiet	Simulationstechnik
Projektpartner	Ammeraal Beltech AG, Jona, SG

Entwicklung von Modellen zur Simulation von Tangential-Flachriemen und Abgleich mit experimentellen Untersuchungen

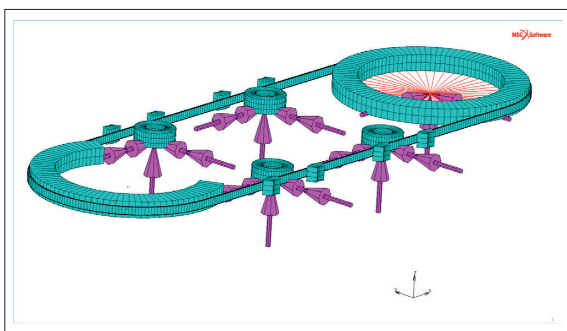
Modelle zur Berechnung der Energieeffizienz von Tangential-Flachriemen



Zeitabhängiges Verhalten eines im Riemen eingesetzten Kunststoffes, das mit einer Pronyreihe beschrieben wurde



Schichtaufbau eines Riemens in ANSYS ACP



FE-Modell in MARC MENTAT

Auftrag: Die Aufgabe dieser Arbeit bestand darin, Modelle zur Berechnung der Energieeffizienz von Tangential-Flachriemen zu entwickeln. Für den Hersteller Ammeraal Beltech AG ist der Wirkungsgrad ihrer Flachriemen ein wichtiges Verkaufsargument, da die Betreiber der Riemen mit jedem Prozent Verbesserung des Wirkungsgrades Energiekosten einsparen können. Mit einem Modell sollen neue Riemen schnell und effizient überprüft werden.

Vorgehen: Der Kern eines Riemenmodells sind die Materialmodelle der einzelnen eingesetzten Werkstoffe. Es wurden Materialmodelle erstellt, die das Verhalten der Riemenwerkstoffe abbilden. Insbesondere konnten viskoelastische Materialmodelle erarbeitet werden, die das Kriechen und Retardieren der Kunststoffe beschreiben können. Diese Modelle wurden anhand von Pronyreihen beschrieben, deren Parameter mithilfe von erarbeiteten Werkzeugen aus Dynamisch-Mechanischen-Analysedaten (DMA) bestimmt werden können. Die Materialmodelle wurden anschliessend in ANSYS und MARC MENTAT integriert, um damit Simulationen der Verlustenergien durchzuführen. Dieser Weg hat jedoch nicht zu den erhofften Resultaten geführt, weshalb ein alternativer Weg einer analytischen Modellierung eingeschlagen wurde. Im analytischen Modell wurden neben den inneren Verlusten der Riemen noch weitere Effekte berücksichtigt. Es wurden zusätzlich Ansätze zur Berücksichtigung der Verluste aufgrund von Dehnschlupf und Luftreibung erarbeitet. Anhand von experimentellen Untersuchungen konnten einerseits Modellparameter ermittelt und andererseits die erarbeiteten Teilmodelle überprüft und validiert werden.

Ergebnis: Die FE-Modelle konnten nicht erfolgreich zur Analyse eingesetzt werden, da nicht vernachlässigbare Probleme in den Simulationen auftraten. Teilbereiche der FE-Simulation sind jedoch funktionsfähig und können für weitere Simulationen als Grundlage genutzt werden. Mit diesen erarbeiteten Grundlagen, Materialmodellen und Erkenntnissen aus den Simulationen wurde ein analytisches Modell entwickelt, das anschliessend in einem Excel-Tool umgesetzt wurde. Dieses kann nun genutzt werden, um neue Riemen zu untersuchen und zu optimieren. Das Tool beinhaltet die Berechnung aller wesentlichen Verluste, die direkt vom Riemen abhängig sind. Die erarbeiteten Materialmodelle sind so integriert, dass für neue Werkstoffe die Parameter unter anderem direkt über die Eingabe gemessener DMA-Daten erfolgen kann.