

Neue Ansätze zur flexiblen Mehrkörpermodellierung und Topologieoptimierung mit überlagerten Kräften eines radführenden Federbeines

New Approaches for flexible Multi Body Models and Topology Optimization with superposed forces of a McPherson Strut

Dipl.-Ing. **J. Beuse**, Marburg, Dr.-Ing. **D. Lutz**, Schweinfurt,
Dipl.-Ing. **R. H. Nösner**, Köln, Dipl.-Ing. **M. Wöhrmann**, Aachen,
Dipl.-Ing. **J. Zeischka**, Gouda/NL, Dipl.-Ing. **G. Zimmermann**, Schweinfurt

Kurzfassung

Die ZF Sachs AG, das Institut für Kraftfahrwesen Aachen und die MSC Software GmbH haben mit der Abbildung von flexiblen Körpern mit unterschiedlichen Kraftangriffspunkten eine Methode entwickelt, die es ermöglicht Federbeine als flexible Körper in der Mehrkörpersimulation abzubilden.

Die Abbildung eines Federbeins als flexible Körper bietet die Möglichkeit die Eigenschaften einer Achse besonders hinsichtlich der Quersteifigkeit zu analysieren und zu optimieren.

Es wurde darüber hinaus der Einfluss von Lagerelastizitäten auf die Quersteifigkeit aufgezeigt und mit dem Einfluss eines flexiblen Federbeins verglichen.

Weitere Aufgabenfelder für die Abbildungsmethodik werden zukünftig dynamische Untersuchungen sein, die es ermöglichen Deformationen und Spannungen am Bauteil während einer dynamischen Belastung auszuwerten.

Darüber hinaus soll die Abbildung des Federbeins als flexible Körper dazu genutzt werden, die Güte der Betriebsfestigkeitssimulation mit Hilfe der modalen Superposition zu verbessern.

Die Topologieoptimierung ist ein geeignetes Verfahren, um im frühen Entwicklungsstadium die Gestalt eines Bauteils unter Berücksichtigung geforderter Eigenschaften festzulegen. Als Ergebnis erhält der Anwender in kurzer Zeit lastpfadgerechte Gestaltungsvorschläge, die im Anschluss, mit geringem Aufwand, in ein herstellungsgerechtes Bauteil übertragen werden können. Der zweite Teil der vorliegenden Arbeit befasst sich mit der Gestaltung eines Federbeinhaltes unter Berücksichtigung mehrerer Betriebslasten und dem Ziel die

Bauteilmasse nennenswert zu reduzieren. Gezeigt wird die Optimierungsprozesskette und der Vergleich der Eigenschaften mit denen eines konventionell ausgelegten Halters.

Abstract

By modeling flexible bodies with variable points of load incidence, ZF Sachs AG, the Institut für Kraftfahrwesen Aachen and the MSC Software GmbH have developed a method that allows implementing suspension struts as flexible bodies in multi body simulation.

Modeling a suspension strut as flexible body allows analyzing and optimizing the properties of a suspension system especially with regards to cornering stiffness.

Furthermore, the influence of bushing stiffness on cornering stiffness has been shown in comparison to the effect of a flexible suspension strut.

In the future, further areas of application for this modeling methodology will be dynamic analyses, which will make it possible to evaluate strains and stresses in a part under dynamic loads.

In addition, flexible body modeling of the strut is to be used to improve the quality of durability analysis by means of modal superposition.

The topology optimisation method is recommended for finding design proposals in a very early stage of the development process. The benefits of the method are: fast *and* reliable determination of design proposals which fulfil the targets and restrictions of the later physical part. Due to the ability of optimising parts for static, dynamic or even combined load cases large application ranges result. In the second part of this paper the optimisation of a suspension strut bracket will be presented. The goal was to achieve a nameable weight reduction compared to the status design. The entire optimisation process will be shown.