

Schriftenreihe des Fachgebiets für Computational Mechanics

Band 3

Tim Dietrich

**Neue virtuelle Methoden zur Integration einer
numerischen Fußgängerschutz-Optimierung in den
Entwicklungsprozess einer Motorhaube**

Shaker Verlag
Aachen 2014

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: München, Techn. Univ., Diss., 2013

Copyright Shaker Verlag 2014

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-2611-5

ISSN 2193-2700

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Zusammenfassung

Bis vor wenigen Jahren beinhaltete der Begriff Fahrzeugsicherheit fast ausschließlich den Schutz der Fahrzeuginsassen. Das Interesse aller Beteiligten (Hersteller, Gesetzgeber und Verbraucher) wird zukünftig den Schutz von Passanten bei Verkehrsunfällen einschließen. Die Motorhaube spielt dabei als Kontaktzone beim Kopfaufprall eine besondere Rolle. Neben dem Design sind der Bauraum unter der Motorhaube und die Verstärkungsstruktur maßgebende Faktoren bei der Fußgängersicherheit.

Die Anforderungen an eine Motorhaube sind sehr komplex und können nicht ohne Weiteres in geometrische Ausprägungen übersetzt werden. Um die Motorhaube optimal auf Fußgängerschutz auszulegen, ist eine Vielzahl aufwendiger Berechnungen nötig.

Eine numerische Optimierung bietet die Möglichkeit, den Entwicklungsprozess zu unterstützen und die Effizienz zu erhöhen. Ziel dieser Arbeit ist es, verschiedene Methoden hierfür zu entwickeln, aufeinander abzustimmen und in den Entwicklungsprozess einer Motorhaube zu integrieren.

Ein Schwerpunkt liegt auf der Integration von CAD und FEM, d.h. die Verträglichkeit mit dem vorhandenen CAD-System ist ein wichtiger Aspekt bei der Auswahl der Methoden.

Eine weitere Schwierigkeit ist, dass die Berechnungen für den Fußgänger-Kopfaufprall sehr umfangreich sind und eine sehr lange Rechenzeit nach sich ziehen. Über die Modifizierung einer in der Literatur vorgestellten statischen Ersatzlastmethode konnten hier zeitaufwendige nichtlineare Crashberechnungen ersetzt werden.

Das Festlegen des Startentwurfs für eine parametrische Optimierung ist ein weiterer wichtiger Punkt. Es wird eine neue Methode gezeigt, die Topologie einer Motorhaube hinsichtlich des Kopfaufpralls zu optimieren. Das Ergebnis liefert einen Vorschlag für die prinzipielle Form der Haubenverstärkung.

All diese modulartigen Verbesserungen sind in einen übergeordneten Prozess eingebunden und ermöglichen nun dem Ingenieur den Fußgängerschutz effektiver auszulegen.