

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION05. Oktober 2020 || Seite 1 | 3

Mehr als Fasern im Blick: Fraunhofer LBF entwickelt anwendungsnahe Methoden zur Simulation von Kunststoffbauteilen

Zahlreiche Faktoren beeinflussen das Material- und Bauteilverhalten von Kunststoffen. Das hat Auswirkungen auf die praktische Bauteilauslegung: Dort spielt nicht nur die Faserorientierung eine wichtige Rolle, sondern auch das Materialverhalten, das sich aus dem Kontakt mit Medien oder aus überlagerten Lastfällen ergibt. Bislang gibt es hierfür keine etablierten Methoden. Zudem ist es nicht unmittelbar ersichtlich, welche Aspekte in der Auslegung berücksichtigt werden müssen, um Bauteile korrekt auszulegen. Diesen Herausforderungen begegnet das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit gemeinsam mit Industrieberatern mit der Entwicklung kundenspezifischer Methoden. Ziel ist, bestehende Strukturen und verfügbare Tools zu nutzen und die Methoden bestmöglich in Firmenstrukturen einzugliedern. Das Darmstädter Institut begleitet seine Partner von der Simulation und Materialmodellierung bis hin zur mechanischen Prüfung und Bewertung der Ergebnisse. Das Ergebnis sind simulationsgestützte Verfahren, die sehr individuelle Belastungsszenarien berücksichtigen und somit eine ressourceneffiziente, leichtbauende und innovative Bauteilauslegung erlauben.

Kunststoffe zeigen ein sehr vielschichtiges, von diversen Einflussparametern abhängiges Materialverhalten. Zu erkennen ist dies beispielsweise bei der Nutzung von Verstärkungsfasern in technischen Bauteilen. Dort verbessern sie zwar das mechanische Verhalten signifikant, führen jedoch gleichzeitig zu einem komplexen richtungsabhängigen Material- und Bauteilverhalten. Darüber hinaus beeinflussen auch Umgebungseinflüsse wie Temperatur und Luftfeuchte, aber auch Kontakte mit unterschiedlichen Medien (Benzin, Diesel, AdBlue) das Material- und Bauteilverhalten signifikant. Häufig überlagern sich diese Belastungen, wenn zum Beispiel Medien unter hohe Temperatur und Druck geraten, was die Bauteilauslegung zusätzlich kompliziert.

Belastung: Nicht nur Kräfte und Drücke zählen

Während der Auslegungsphase von technischen Bauteilen stehen im ersten Schritt die wirkenden mechanischen Lasten im Vordergrund. Für ein isotropes Materialverhalten können diese unmittelbar in Simulationsanwendungen definiert und berücksichtigt werden. Handelt es sich um ein faserverstärktes Material, so muss zur Berücksichtigung des anisotropen Materialverhaltens die Faserorientierung aus einer gekoppelten Spritzgießsimulation oder über phänomenologische Ansätze in die mechanische

Redaktion

Anke Zeidler-Finsel | Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF | Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz | Bartningstraße 47 | 64289 Darmstadt | www.lbf.fraunhofer.de | anke.zeidler-finsel@lbf.fraunhofer.de | Telefon +49 6151 705-268

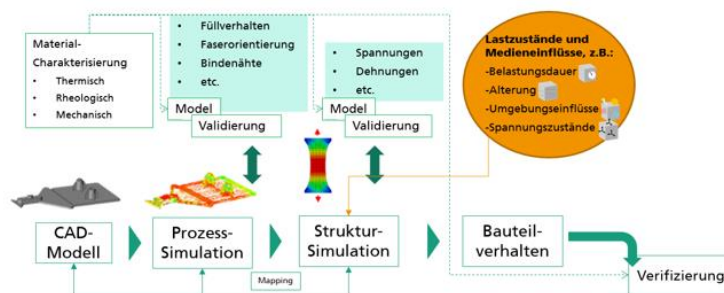
Simulation eingebunden werden. Entsprechende Tools erlauben in der Regel auch die Übertragung von Ergebnissen aus einer Schwindungs- und Verzugssimulation, um die deformierte Struktur und gegebenenfalls bereits hierdurch entstandene Spannungen zu berücksichtigen.

PRESSEINFORMATION05. Oktober 2020 || Seite 2 | 3

Medienkontakte, die das mechanische Verhalten, beispielsweise durch Quellung oder Materialdegradation, verändern, können in einer mechanischen Simulation nicht unmittelbar als Randbedingung definiert werden. Daher kann das veränderte Materialverhalten nicht direkt in der Struktursimulation abgebildet werden. Aus diesem Grund kommen häufig sogenannte Abminderungsfaktoren zum Einsatz, welche in der Anwendung häufig aus Literaturquellen von vergleichbaren Materialien entnommen werden. Hierbei wird zum Beispiel eine zulässige Spannung oder Dehnung angepasst und das Bauteil entsprechend ausgelegt. Dies kann für eine Vorauslegung ein schneller Ansatz sein, um beispielsweise die grundlegende Eignung eines Materials abschätzen zu können. Für eine belastungsgerechte und ressourceneffiziente Bauteilauslegung gilt es jedoch, solche signifikanten Einflussgrößen auch experimentell zu untersuchen und die Auswirkungen korrekt, unter Verwendung praktikabler Methoden, in der Simulation zu erfassen.

Maßgeschneiderte Simulationsstrategien für schnelle Produktentwicklung

Gemeinsam mit Industriepartnern entwickelt das Fraunhofer LBF kundenspezifische, anwendungsorientierte Methoden und begleitet die Überführung in die bestehenden Abläufe und vorhandene Infrastruktur. Die Entwicklung solcher Methoden passt sich stets dem jeweiligen Stadium der Auslegung an. Während im Vorauslegungsstadium eine vereinfachte Strategie für erste Evaluationen herangezogen werden kann, können später, wenn mehr Informationen zum Bauteil und Material vorliegen, detailliertere Simulationen betrachtet werden, um das Bauteil belastungskonform und ressourceneffizient auszulegen. Das Resultat: weniger kostenintensive Entwicklungsschleifen, beispielsweise für Komponenten der Fahrzeugindustrie oder Luftfahrt.



Kopplung von Prozess- und Struktursimulation.
Graphik: Fraunhofer LBF

Das **Fraunhofer LBF** in Darmstadt steht seit über 80 Jahren für **Sicherheit und Zuverlässigkeit von Leichtbaustrukturen**. Mit seinen Kompetenzen auf den Gebieten Betriebsfestigkeit, Systemzuverlässigkeit, Schwingungstechnik und Polymertechnik bietet das Institut heute Lösungen für drei der wichtigsten Querschnittsthemen der Zukunft: Systemleichtbau, Funktionsintegration und cyberphysische maschinenbauliche Systeme. Im Fokus stehen dabei Lösungen für gesellschaftliche Herausforderungen wie Ressourceneffizienz und Emissionsreduktion sowie Future Mobility, wie die Elektromobilität und das autonome, vernetzte Fahren. Umfassende Kompetenzen von der Datenerfassung realen betrieblichen Feldeinsatz über die Datenanalyse und die Dateninterpretation bis hin zur Ableitung von konkreten Maßnahmen zur Auslegung und Verbesserung von Material-, Bauteil- und Systemeigenschaften bilden dafür die Grundlage. Die Auftraggeber kommen u.a. aus dem Automobil- und Nutzfahrzeugbau, der Schienenverkehrstechnik, dem Schiffbau, der Luftfahrt, dem Maschinen- und Anlagenbau, der Energietechnik, der Elektrotechnik, der Medizintechnik sowie der chemischen Industrie. Sie profitieren von ausgewiesener Expertise der gut 400 Mitarbeiter und modernster Technologie auf mehr als 17 900 Quadratmetern Labor- und Versuchsfläche.

Weiterer Ansprechpartner Presseservice:

Peter Steinchen | PR-Agentur Solar Consulting GmbH, 79110 Freiburg | Telefon +49 761 38 09 68-27 | steinchen@solar-consulting.de

Wissenschaftlicher Kontakt: M.Eng. Markus Fornoff | Telefon +49 6151 705-8019 | markus.fornoff@lbf.fraunhofer.de