



HAUS DER TECHNIK

Außeninstitut der RWTH Aachen
Kooperationspartner der Universitäten Duisburg-Essen
Münster - Bonn - Braunschweig

Tagung

Werkstoffmodelle für Finite Elemente

Anwendungen in der industriellen Praxis:
Grundlagen und Beispiele

6. und 7. Mai 2008 in München

Mit Beiträgen von:

BMW Group
CADFEM GmbH
EADS Deutschland GmbH
Fraunhofer Institut für Werkstoffmechanik
Howaldswerke-Deutsche Werft GmbH
INTEC GmbH
Magna Powertrain
Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart
MATFEM GmbH
Siemens AG
Technische Universität Darmstadt,
Werkstoffmechanik
Universität der Bundeswehr München
Volkswagen AG



**Unter der fachlichen
Leitung von**

Prof. Dr.-Ing. habil. A. Lion, Universität der Bundeswehr, München
Dr.-Ing. A. Fritsch, CADFEM GmbH, Grafing

Tagung

Werkstoffmodelle für Finite Elemente

Anwendungen in der industriellen Praxis: Grundlagen und Beispiele

Leitung

Prof. Dr.-Ing. A. Lion, Universität der Bundeswehr, München,
Dr.-Ing. A. Fritsch, CADFEM GmbH, Grafing

Termin

6. und 7. Mai 2008

Ort

Haus der Technik e.V. im REGUS Business Center Laim, München, Landsberger Str. 302

Thema

In aktuellen industriellen Anwendungen, insbesondere in der virtuellen Produktentwicklung und Bauteilsimulation mit der Finite Elemente Methode, treten Fragestellungen auf, bei denen es notwendig ist, die Materialeigenschaften der betreffenden Werkstoffe durch Modelle zu beschreiben, die deutlich über das Verhalten der linearen Elastizität hinausgehen. Hierzu zählen beispielsweise nichtlineare Materialgesetze für Elastomere und Polymere, anisotrope Stoffgesetze für Faserverbunde sowie Materialmodelle für Metalle mit temperatur- und ratenabhängigem Fließverhalten und Stoffgesetze zur Abbildung von Betriebsfestigkeitseigenschaften. Ein weiterer sehr wichtiger Aspekt in diesem Kontext betrifft das Thema der Parameteridentifikation. In der Veranstaltung werden ausgewählte und zum Verständnis von Werkstoffmodellen notwendige Grundlagen bereitgestellt sowie zahlreiche aktuelle und interessante Anwendungen aus der industriellen Praxis vorgestellt.

Inhalt

- Spannungen und Deformationen
- Konzepte der modernen Werkstoffmodellierung
- Metalle, Elastomere, Klebstoffe, Verbundwerkstoffe
- Effiziente MKS-FEM Kopplung zur Spannungsberechnung
- Zyklisches Materialverhalten und Kriechen
- Materialverhalten unter thermisch mechanischen Beanspruchungen
- Betriebsfestigkeit und Schädigung
- Berechnungsbeispiele aus aktuellen industriellen Anwendungen

Programm

Dienstag, 6. Mai 2008

9.00 Begrüßung

Einführung

9.15 Dr.-Ing. Armin Fritsch, CADFEM GmbH, Grafing

Einführung in die Grundlagen der Mechanik deformierbarer Körper

Kinematik deformierbarer Körper, Verschiebungen, finite Deformationen, Verzerrungsmaße, Spannungen, multiplikative Deformationszerlegungen, ratenabhängige Materialmodelle

10.00 Prof. Dr.-Ing. habil. Alexander Lion, Universität der Bundeswehr, München

Konzepte der modernen phänomenologischen Materialmodellierung

Materialmodelle, Gleichgewichts- und Überspannung, Elastizität, Viskoelastizität, Plastizität, Viskoplastizität, Beispiele.

10.45 Kaffeepause

MKS, Elastomer-Auslegung und Klebungen

11.00 Dr.-Ing. Stefan Dietz, INTEC GmbH, Wessling

Analyse von Bauteilbeanspruchungen mit dem MKS-Programm SIMPACK und FEM-Programmen

Es wird ein Verfahren zur Berechnung der Beanspruchungen dynamisch belasteter Bauteile vorgestellt, bei dem, mit Hilfe von Mehrkörpersimulationen, Eingangsgrößen für eine Spannungsberechnung mit FEM-Analysen generiert werden. Das Vorgehen erlaubt die Verwendung sehr detaillierter Mehrkörper- und FEM-Modelle und die Betrachtung längerer Simulationszeiträume. Ergebnisse aus verschiedenen Anwendungsbereichen dokumentieren die hohe Genauigkeit und Effizienz des Berechnungsprozesses.

11.45 Mittagspause

- 13.00 Dr.-Ing. Mathias Schlängel, Howaldswerke-Deutsche Werft GmbH, Kiel
Simulation von Elastomer-Schockdämpfern in ANSYS
Für zahlreiche Geräte an Bord von Marineschiffen und U-Booten existieren strenge Vorschriften bzgl. einer schocksicheren Lagerung. Die Hersteller von Elastomer-Schockdämpfern geben zur Charakterisierung ihrer Produkte i.d.R. lediglich statische Kraft-Weg-Verläufe an. Durch Simulation der Schockdämpfer in ANSYS und Anpassung der Kraft-Weg-Verläufe an Messungen der Hersteller können die geeigneten Stoffmodelle identifiziert und die notwendigen Parameter bestimmt werden. Mit den so angepassten Materialgesetzen können dann "maßgeschneiderte" Schockdämpfer entworfen und bei den Herstellern in Auftrag gegeben werden.
- 13.45 Dipl.-Ing. Walter Fischer, Siemens AG, Erlangen
Eine Verklebung von großflächigen Transformatorblechen zeigt die Problematik der großen Schichtdickenunterschiede und deren Auswirkung auf den Spannungszustand der Klebefuge
Beispielhaft wird die Auslegung der Klebefuge und der Vergleich mit Messwerten erläutert.
- Plastizität, Schädigung, Ermüdung und Lebensdauerbewertung**
- 14.30 Dipl.-Ing. Olaf Hertel, Technische Universität Darmstadt, Werkstoffmechanik
Materialmodelle zur Simulation des Verhaltens metallischer Werkstoffe unter zyklischen Beanspruchungen
Plastizität und Viskoplastizität, Ratchetting, isotrope, kinematische und nichtproportionale Verfestigung.
- 15.15 Kaffeepause
- 15.45 Dr.-Ing. Andreas Klenk, Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart, Stuttgart
Anwendung von benutzerdefinierten Unterprogrammen zur Beschreibung des Kriechverhaltens von Komponenten unter Berücksichtigung von Tertiärkriechen und Schädigung: Teil 1
Entwicklung, Beschreibung und Umsetzung des Kriechgesetzes und Anwendung in Auslegungsberechnungen
- 16.30 Dipl.-Ing. Kay H. Schmidt, Materialprüfungsanstalt Universität Stuttgart, Stuttgart
Anwendung von benutzerdefinierten Unterprogrammen zur Beschreibung des Kriechverhaltens von Komponenten unter Berücksichtigung von Tertiärkriechen und Schädigung: Teil 2
Anwendung zur Beschreibung des Schädigungsverhaltens
- 17.15 **Abschlussdiskussion 1. Tag**
- 17.30 **Ende 1. Tag**
- 19.00 **Gemeinsames Abendessen und Erfahrungsaustausch**

Mittwoch, 7. Mai 2008

Plastizität, Schädigung, Ermüdung und Lebensdauerbewertung (Fortsetzung)

- 8.30 Dr.-Ing. Genbao Zhang, Volkswagen AG, Wolfsburg
Verhalten und Betriebesfestigkeit von metallischen Werkstoffen unter zyklischen Belastungen
Reale Werkstoffe ermüden sich unter zyklischen Beanspruchungen und zeigen gleichzeitig komplexes Tragverhalten (Masing-Verhalten, zyklische Ver- oder Entfestigung, Ratchetting, etc.). Im Vortrag wird dargestellt, wie solche Verhalten mit Materialmodellen beschrieben und in der Lebensdauerberechnung berücksichtigt werden können.
- 9.15 Dipl.-Ing. Sebastian Thalmair, BMW Group, München
Materialmodellierung von AlSi-Gusslegierungen für TMF-belastete Bauteile.
Durch steigende Leistungsdichten in Diesel- und Ottomotoren ist Thermomechanische Ermüdung (TMF) ein kritischer Aspekt bei der Auslegung von Zylinderköpfen. Es werden Materialmodelle für die Beschreibung der relevanten Phänomene der Aluminium-Silizium-Gusslegierungen im Hochtemperaturbereich vorgestellt.
- 10.00 Kaffeepause
- 10.30 Dipl.-Ing. Helmut Dannbauer, Magna Powertrain, St. Valentin
Ermüdungsbewertung thermo-mechanisch beanspruchter Bauteile mit dem Modell von Sehitoglu: Theoretischer Überblick und Erfahrungen aus der Anwendung
Es wird eine Einführung in die Phänomene von TMF sowie in den Formalismus von Sehitoglu gegeben. Anhand von generischen Beispielen werden die dominierenden Ermüdungseffekte bei verschiedenen Belastungssituationen erläutert. Aufgrund der allgemein teuren TMF-Versuche und der vielen Materialparameter des Sehitoglu-Modells kommt der Bestimmung der Materialeigenschaften besondere Bedeutung zu. Hier werden genetische Optimierungsalgorithmen verwendet, welche besonders auf das Problem zugeschnitten sind. Abschließend wird von der Anwendung des Schädigungsmodells bei der LC-TMF Vorhersage von Bauteilen wie Zylinderkopf und Kolben berichtet.
- 11.15 Dipl.- Ing. Thomas Seifert, Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik, Freiburg
Rechnerische Methoden zur Lebensdauer vorhersage von gegossenen Hochtemperaturbauteilen
Es wird eine Methodik zur Lebensdauer vorhersage von thermisch und mechanisch belasteten gegossenen Bauteilen vorgestellt. Die Methodik umfasst ein zeit- und temperaturabhängiges Modell zur Beschreibung von Wechselplastizität, Zug-Druck-Asymmetrie, zyklischen Ver- oder Entfestigung, Dehnratenabhängigkeit, Spannungsrelaxation, Kriechen und Erholung, einen Schädigungsparameter zur Beschreibung des Mikrorisswachstums; ein effizientes Versuchsprogramm zur Bestimmung der Modellparameter, eine automatisierte Parameteranpassung und die Finite-Element-Implementierung des Plastizitäts- und Schädigungsmodells. Die Methodik erlaubt die Voraussage der kritischen Stellen in einem Bauteil und der Zyklenzahl bis zum Anriss.

- 12.00 Mittagspause
- 13.30 Dr.-Ing. Helmut Gese, MATFEM GmbH, München
Verbesserte Modellierung von metallischen Werkstoffen in der Umform- und Crashesimulation
 Vorgestellt wird ein modulares Plastizitätsmodell von MATFEM, das die Kombination von unterschiedlichen Fließortbeschreibungen und Verfestigungsmodellen erlaubt. Eine Besonderheit ist die Möglichkeit, eine vom Spannungszustand abhängige, anisotrope Verfestigung zu modellieren. Das Modul CrachFEM erlaubt eine umfassende Versagensprognose hinsichtlich lokaler Einschnürung, Scher- und Trennbruch. Vorstellung des Mappings von Werkstoffeigenschaften aus der Fertigungssimulation auf das Modell für die Crashesimulation.

Sandwichstrukturen und Verbundwerkstoffe

- 14.15 Dr.-Ing. Peter Middendorf, EADS Deutschland GmbH, München
Materialmodellierung von Sandwichstrukturen mit Wabenkern im Flugzeugbau
 Sandwichstrukturen mit Faserverbund-Deckschichten und einem Wabenkern weisen eine hohe Modellierungskomplexität aufgrund des orthotropen, dehnratenabhängigen, nichtlinearen Materialverhaltens sowie unterschiedlichster Versagensarten auf. Verschiedene Modellierungsansätze werden aufgezeigt und anhand von Berechnungsbeispielen aus der Luftfahrt veranschaulicht.
- 15.00 Kaffeepause
- 15.30 Dipl.-Ing. Florian Bechmann, BMW Group, München
Mikrostrukturelle Modellierung partikelverstärkter Verbundwerkstoffe
 In der Kombination von Leichtmetallen mit keramischen Verstärkungsphasen wird ein hohes Potenzial zur Gewichtsreduktion im Fahrzeugbau gesehen. Der Vortrag setzt sich mit der Modellierung der Mikrostrukturen solcher Verbundwerkstoffe auseinander. Hierbei wird u.a. auf die Aspekte Verstärkungswirkung, Partikeltopologie und Grenzschichteinfluss eingegangen
- 16.15 **Abschlussdiskussion**
- 16.45 **Ende der Tagung**

Teilnehmerkreis

Berechnungs-, Entwicklungsingenieure und Wissenschaftler, die im Bereich der Finite Elemente Simulation tätig sind.

Teilnahmegebühr

HDT Mitglieder: € 1265,- unter Angabe der Mitgliedsnummer
 Nichtmitglieder: € 1385,-
 einschließlich veranstaltungsgebundener Arbeitsunterlagen sowie Mittagessen und Pausengetränke

Kurztitel: Werkstoffmodelle/FEM-Anwendungen

Veranst.-Nr.: N-H030-04-287-8

Ihre Anmeldung

Bitte nennen Sie Ihren Vor- und Nachnamen, Ihren Titel, Firmen-/Rechnungsanschrift, Ihre Abteilung, Telefon, Fax, E-Mail, Veranst.-Nr., Kurztitel, Datum

per Fax 0201/1803-280

per E-Mail anmeldung@hdt-essen.de

online www.hdt-essen.de

per Post Haus der Technik e.V., 45117 Essen

nach Anmeldung erhalten Sie Anfahrtsbeschreibung und Hotelauswahl

Veranstaltungen finden Sie unter www.hdt-essen.de

mit komfortabler Suchfunktion nach Termin, Ort, Stichwort

Ihre Fragen

beantworten Ihnen

zentral zur Organisation	Karola Stossun ☎ 0201/1803-1				
Themen/Termine persönl. Info-Mix Mitgliedschaft	Sule Ramzi ☎ 0201/1803-345	☎ 0201/1803-344			
fachlich zur Anmeldung	Dr. Heiner Hahn				
zur Hotelbuchung	Nuri Grohnert ☎ 0201/1803-211	Luis Carballo ☎ 0201/1803-212			
	Nuri Grohnert ☎ 0201/1803-322				

Unsere AGB

finden Sie im Internet und Programmbuch

Zahlungsweise per Überweisung oder per Kreditkarte (VISA, MASTERCARD, Diners Club und American Express)

Stornierung Bei Umbuchung oder Stornierung einer Anmeldung kann das HDT eine Gebühr von 30,- € erheben. Diese Gebühr entfällt für HDT-Mitglieder. Für alle Anmeldungen, die nicht schriftlich bis 7 Tage vor Veranstaltungsbeginn zurückgezogen werden, muss die Teilnahmegebühr voll berechnet werden.

Umsatzsteuer Teilnahmegebühren des HDT e.V. sind gem. § 4 Nr. 22 UStG umsatzsteuerfrei

Wir erwarten

Sie in

München REGUS Business Center Laim, Landsberger Str. 302, 80687 München ☎ 089/90405-290

HDT-Newsletter unter www.hdt-essen.de/newsletter