

Einladung

Zur 29. Sitzung des Duisburger Arbeitskreises für Mathematik in Praxis und Forschung am Donnerstag, den 23. März 2006 in der Universität Duisburg-Essen.

Tagungsprogramm

Begrüßung der Teilnehmer und der Gäste des Arbeitskreises durch Herrn Dr. Udo Paul	9.30 Uhr
Experimentelle und numerische Untersuchung zur Strömung in Rohrkonfigurationen Gabriel Moniz-Pereira, Universität Duisburg-Essen, Vallourec	9.45 Uhr
Kaffeepause	10.45 Uhr
Symbolische und numerische Lösung von Differentialgleichungen mit Mathematica und praktische Anwendung Stefan Braun, SmartCAE	11.15 Uhr
Gemeinsames Mittagessen in der Mensa der Universität	12.15 Uhr
Mikrostrukturbildung und weiche Elastizität in nematischen Elastomeren: Analysis und Simulation Prof. Dr. Sergio Conti, Universität Duisburg-Essen	13.30 Uhr
Ende der Sitzung	14.30 Uhr

Zusammenfassung der Tagungsbeiträge

Experimentelle und numerische Untersuchung zur Strömung in Rohrkonfigurationen

Der Primärenergieverbrauch wird in Deutschland zu ca. 20% durch Erdgas abgedeckt, das sind ca. 100 Milliarden m³ pro Jahr. In der industriellen Volumenmessung von Gasen werden Messgeräte verwendet, die in ihrem Messverhalten von den Anströmungsbedingungen in den Rohrleitungen beeinflusst werden und zu entsprechenden Messabweichungen führen.

Ziel ist die Entwicklung einer Vorstörungsplatte, um eine definierte Beeinflussung einer ungestörten Strömung zu erzwingen und aufwändige Rohrkonfigurationen (OIML R32) zur Untersuchung von Gasmessgeräten zu ersetzen. Zu diesem Zweck werden grundlegende messtechnische und numerische Untersuchungen zur Beschreibung gezielter Vorstörungen realisiert.

Symbolische und numerische Lösung von Differentialgleichungen mit Mathematica und praktische Anwendung

Die Lösung von Differentialgleichungen bildet bei der Simulation industrieller Anwendungen einen zentralen Arbeitspunkt. Zur Lösung von Differentialgleichungen stehen die unterschiedlichsten Simulationswerkzeuge zur Verfügung. Gerade Simulationswerkzeuge mit symbolischem Ansatz bieten hier neue Möglichkeiten, da sich symbolische und numerische Verfahren ideal kombinieren lassen.

Aber auch die implementierten numerischen Verfahren haben mittlerweile einen Status erreicht, der es nicht mehr notwendig macht, auf spezielle numerische Codes zu wechseln.

Anhand von praktischen Beispielen aus der Wärmeübertragung, Strömungsmechanik, Mechanik wird gezeigt, wie sich Mathematica als anwendungsorientiertes Werkzeug einsetzen lässt.

Mikrostrukturbildung und weiche Elastizität in nematischen Elastomeren: Analysis und Simulation

Nematische Elastomere kombinieren die elastischen Eigenschaften eines Polymers mit dem Phasenübergang und die optischen Eigenschaften der flüssigen Kristalle. Mechanische Experimente haben gezeigt, dass sehr große Deformationen mit sehr geringen Spannungen erzeugt werden können, und dass dadurch spontan Mikrostruktur gebildet wird. Wir verstehen diese Phänomene durch ein variationelles Modell und analysieren das quantitative Materialverhalten durch einen analytisch-numerische gemischten Zugang, der die mehrskalige Natur des Problems ausnutzt. Zuerst bestimmen wir analytisch die Relaxation der Energie mit den analytischen Werkzeugen der Variationsrechnung. Dieses Ergebnis erlaubt uns dann effiziente numerische Simulationen mit finiten Elementen durchzuführen und mit Experimenten zu vergleichen.

Vorschau

Für die 30. Sitzung am 14.09.2006 wurden bisher folgende Themen angemeldet:

Approximation der Grenzformänderungskurve zur Reduzierung des Versuchsaufwandes und zur Bewertung der Prozesssicherheit im Presswerk

Dr. Ing. Jörg Gerlach, ThyssenKrupp Steel AG

Datenbasierte Generierung von Fuzzy-Modellen mit Anwendungen in Produktentwicklung und Prozessoptimierung

Prof. Dr. Thomas Bäck, Dr. Peter Krause, NuTech Solutions GmbH, Dortmund

Anwendung Neuronaler Netze in der Prozeßindustrie

Prof. Dr. Frank Bährmann, FH Gelsenkirchen, FB Physikalische Technik

Shape-Optimierung mit zufälligen Lasten

Dipl.-Math. Harald Held, Universität Duisburg-Essen