

Einladung

Zielsetzung des Arbeitskreises

Der „Duisburger Arbeitskreis für Mathematik in Praxis und Forschung“ will eine Plattform für die Verstärkung des Einsatzes mathematischer Methoden im Duisburger Raum sein. An diesem Arbeitskreis sollen in gleicher Weise die Universitäten, die mittelständische Industrie und die Großunternehmen mit ihren Forschungs- und Entwicklungsabteilungen beteiligt sein.

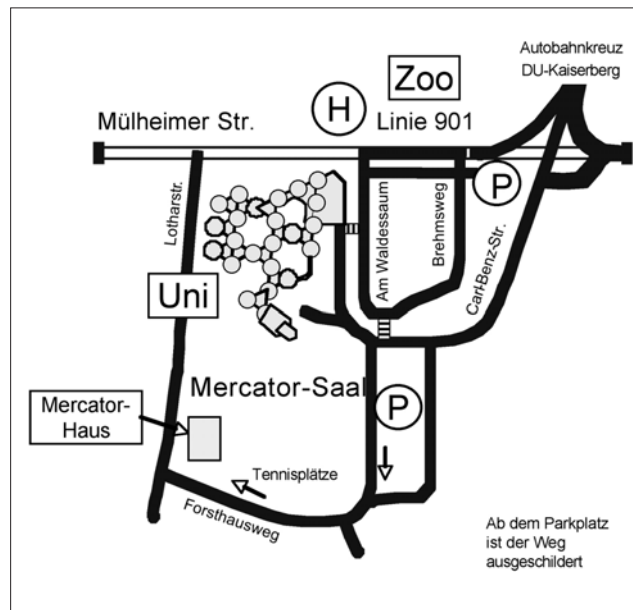
Der Arbeitskreis tagt zweimal jährlich im Frühjahr und im Herbst. Die Teilnahme ist kostenlos. Die Anmeldung erfolgt über einen der Ansprechpartner.

Vorschau

Für die 31. Sitzung am 22.03.2007 wurden bisher folgende Themen angemeldet:

Aktuelle Entwicklungen zur Beschreibung von Kornanordnungen
Fr. Dipl.-Math. Irina Knelsen (V), Dr. Volker Marx, ThyssenKrupp Steel AG

Die Bedeutung von Modellsprachen für die Abklärung von Optimierungsaufgaben
Dipl.-Math. Bert Beisiegel, B2 Software-Technik GmbH



Ansprechpartner

Dipl.-Math. W. Griem
Telefon 0203 338118 (priv.)
E-Mail: walter.griem@gmx.net

Dr. U. Paul
ThyssenKrupp Steel AG
Telefon: 0203 52-25971
E-Mail: udo.paul@thyssenkrupp.com

Prof. Dr. R. Schultz
Universität Duisburg-Essen
Telefon: 0203 379-1898
E-Mail: schultz@math.uni-duisburg.de



zur 30. Sitzung des Duisburger Arbeitskreises für Mathematik in Praxis und Forschung am Donnerstag, den 14. September 2006 in der Universität Duisburg-Essen



ThyssenKrupp
Steel



Tagungsprogramm

Begrüßung9.30 Uhr
der Teilnehmer und der Gäste des Arbeitskreises
durch Herrn Dr. Udo Paul

Approximation der Grenzformänderungskurve zur Reduzierung des Versuchsaufwandes und zur Bewertung der Prozesssicherheit im Presswerk9.45 Uhr
Dr. Ing. Jörg Gerlach, ThyssenKrupp Steel AG

Kaffeepause10.45 Uhr

Datenbasierte Generierung von Fuzzy-Modellen mit Anwendungen in Produktentwicklung und Prozessoptimierung11.15 Uhr
Prof. Dr. Thomas Bäck, Dr. Peter Krause, NuTech Solutions GmbH, Dortmund

Gemeinsames Mittagessen in der Mensa der Universität12.15 Uhr

Anwendung Neuronaler Netze in der Prozessindustrie13.30 Uhr
Prof. Dr. Frank Bärmann, FH Gelsenkirchen, FB Physikalische Technik

Shape-Optimierung mit zufälligen Lasten14.30 Uhr
Dipl.-Math. Harald Held, Universität Duisburg-Essen

Ende der Sitzung15.30 Uhr

Zusammenfassung der Tagungsbeiträge

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

Die Grenzformänderungskurve (FLC) ist eine Werkstoffkennlinie, die die maximal ertragbaren Dehnungen vor einer beginnenden Einschnürung bei linearen Dehnungswegen charakterisiert. Sie wird sowohl für praktische

Untersuchungen im Presswerk als auch bei der rechnerischen Auslegung von Umformprozessen mittels FEM durch eine Gegenüberstellung der gemessenen oder berechneten Dehnungsverteilung mit dieser Grenzkurve genutzt.

Eine Approximation der Messdaten durch geeignete mathematische Funktionen in Verbindung mit der Berechnung der Reststreuung gestattet eine objektive Definition des Versagensbeginns. Schließlich wird gezeigt, wie sich durch

Anwendung der linearen Regression praktisch verwertbare Grenzformänderungskurven vorausbekannt lassen. Dies kann für eine Reduzierung des Versuchsaufwandes genutzt werden.

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

Die Anforderungen an die Methoden, die zur Überwachung, Regelung und Optimierung von industriellen Prozessen und in der Produktentwicklung eingesetzt werden, werden immer größer und komplexer. Häufig stoßen hier die klassischen Verfahren an ihre Grenzen. Die Gründe dafür sind

unter anderem unbekannt oder nur unzureichend bekannte Prozesszusammenhänge, eine Vielzahl von Einflussgrößen, schwer zu erfassende Einflussgrößen oder große Datenmengen. Um diese Grenzen zu überwinden, werden heute Methoden aus dem Bereich der sogenannten

Computational Intelligence eingesetzt, zu denen auch die Methoden aus dem Fuzzy-Bereich zählen. Dieser Bereich ist dabei von speziellem Interesse, da hier neben qualitativ guten Modellen einfach verständliche Modelle generiert werden. In dem Beitrag wird zunächst ein kurzer Überblick über

die von NuTech Solutions eingesetzten Methoden zur datenbasierten Generierung von Fuzzy-Modellen gegeben. Danach wird anhand einiger Beispiele aus der Praxis gezeigt, wie die Modelle zur Produktentwicklung und Prozessoptimierung verwendet werden können.

Anwendung Neuronaler Netze in der Prozessindustrie

Künstliche Neuronale Netze (KNN) sind spezielle mathematische Modelle, die in besonderer Weise für das Erkennen von funktionalen Zusammenhängen zwischen physikalischen, chemischen, wirtschaftlichen etc. Größen geeignet

sind. Sie bilden somit ein leistungsfähiges Instrument, um das in einer Vielzahl von Datenbanken bzw. Meßdatenerfassungssystemen in Form von Anlagen-, Rezeptur- und Prozessmeßwerten latent vorhandene Wissen über

Verfahren, Prozesse, chemische Rezepturen etc. aufzudecken und für Anwendungen nutzbar zu machen. Die Anwendungsschwerpunkte betreffen zum einen die Berechnung optimaler Rezepturen, zum anderen die

Optimierung und Regelung von Prozesszuständen. Für diese Aufgabenbereiche existieren maßgeschneiderte Softwarewerkzeuge, die eine effiziente Modellierung und anschließende Optimierung ermöglichen.

Shape-Optimierung mit zufälligen Lasten

Wir betrachten einen elastischen Körper, auf den zufallsabhängige innere und äußere Kräfte einwirken. Die daraus resultierenden Deformationen werden durch partielle Differentialgleichungen be-

schrieben. Diese werden mit einer Finite-Element-Methode gelöst, welche auch die effiziente Behandlung komplizierter Gebiete ermöglicht. Das Ziel der Optimierung ist z. B., eine Form des

Körpers zu finden, so dass dieser bei den erwarteten Kräften eine möglichst hohe Steifigkeit aufweist. Gelöst wird das Problem mit einem Gradientenverfahren. Wir zeigen, dass die Struktur dieses

Problems ähnlich der eines zweistufigen stochastischen linearen Optimierungsproblems ist: Zuerst legt man die Form des Körpers fest und beobachtet anschließend die Realisierungen der Kräfte.