



Rüttler, Bandsägen und Skischleifmaschinen

—

Schwingungs- und Festigkeitsprobleme lösen!

Ulrich Simon



Idee

Interessante Fragen



Numerische Methoden

Wissenschaft

- Angewandte Forschungsgebiete
- Medizin, Natur- und Ingenieurwissenschaften
- Öffentl. Förderung (DFG, BMBF)

Wirtschaft

- Große Unternehmen, längeren Kooperationen
- Kleine regionale Unternehmen mit kleinen Einzelprojekten



Numerische Methoden

Top 10: Strukturmechanische Fragen

Festigkeit / Elastostatik:

1. Hält das (geplante) Bauteil?
2. Wie lange hält es?
3. Wo sind kritische Stellen?
4. Wie stark sind Verformungen?

Dynamik / Schwingungen:

5. Unerwünschte Schwingungen?
6. Resonanzen?
7. Eigenfrequenzen?

Verbesserungen / Optimierung:

8. Vergleich von Varianten
9. Parametereinflüsse
10. Optimieren (Gestalt, Gewicht, Funktion)



„Scientific Computing“ (V2, Ü2, P2)

Dozenten: Urban, Funken, Keller

Inhalte: Paralleles Rechnen: SOR, SVD, FEM, MG; Bsp.: Strömungen, Biomechanik

„Numerik partieller Differentialgleichungen“ (V4, Ü2)

Dozenten: Urban

Finite Elements in „Computational Material Science“ (Master Adv. Materials)

Dozenten: Funken, Simon, Geiger

Inhalte: Einführung in FE, Übungen im Linux-Pool mit Ansys (Balkenbiegung)

„Modellbildung und Simulation in der Mechanik“ (V2, Ü1)

Dozent: Simon

Inhalte: Techn. Mechanik, nichtlin., selbsterr. Schwing. und deren Simulation

Software

Finite-Elemente-Pakete (FEM):

- ANSYS
- ABAQUS
- MSC Mark/Mentat, Patran
- LS-Dyna (Implizite FE → Crash)

Strömungssimulationen (CFD)

- Ansys-CFX,
- Open Foam
- Comet (Voith)

Mehrkörpesimulationen (MKS)

- Madymo
- Anybody (Biomechanik)
- Matlab/Simulink

Compiler / Bibliotheken

- C, C++, C#, Fortran77/90/95 (MS VStudio, GNU)
- BLAS, LAPACK, ScaLAPACK: AMCL (AMD), MKL (Intel), MPI: MPICH, NagC
- FLENS (**F**lexible **L**ibrary for **E**fficient **N**umerical **S**olutions)

Hardware

Linux-Cluster „Pacioli“

36 Knoten, 72 CPU, 110 Kerne

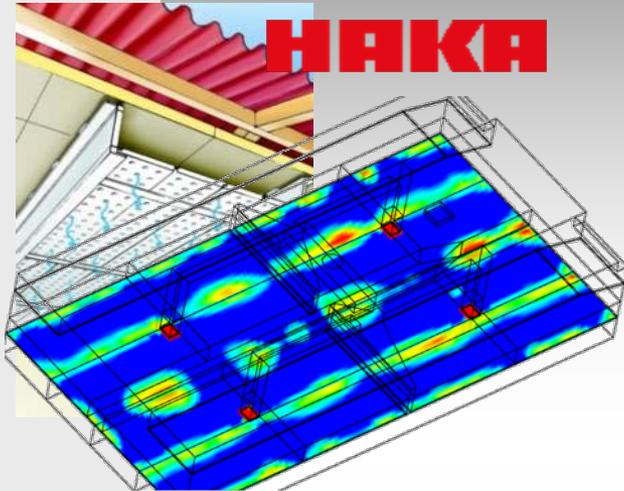
288 GB RAM

Platten: 1 TB (/home), 4,2 TB (/scratch)

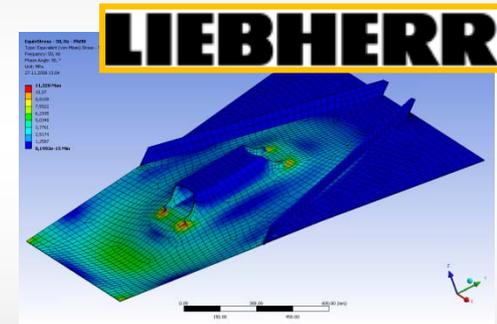
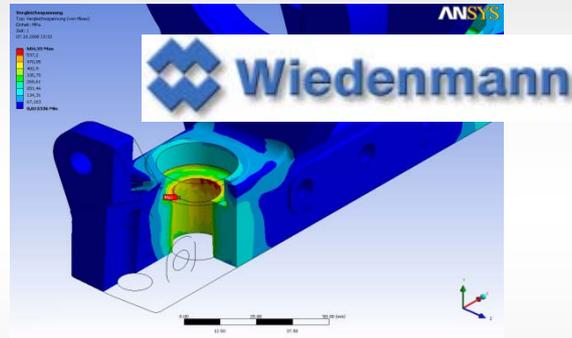
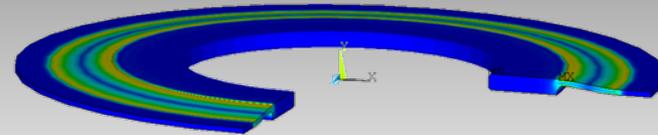
Vernetzung: Gigabit und Infiniband.



Kooperationen mit regionalen Unternehmen



Franz Kessler



Beispiel MEBA



Problem: Kreischende Bandsäge

Vermutung: Durch Zahneingriff
selbsterregte Schwingungen

Lösungsweg: Wechsel von
Messungen, Beratungen,
Simulationen und Erprobungen

Lösung: Prototyp ohne Kreischen
läuft bereits!



Selbsterregte Schwingungen, allgemein

Beispiele:

- Tacoma Narrows Bridge
- Winderregte Schwingungen
- Quietschende Kreide, Bremsen
- Rubbelnde Scheibenwischer
- ICE Brummen

Physikalisch:

- keine Resonanzphänomene
- In der Nähe von Eigenfrequenzen
- System steuert Energieaustausch selbst

Mathematisch:

- nichtlineare DFG

Kooperationsformen

Konkretes Angebot:

- konkrete eilige Fragen
- Fest: Leistung, Preis, Termin

Abschlussarbeiten:

- allgemeinere Fragen
- längere Laufzeit

Promotionen:

- Neuland betreten
- lange Laufzeit

Konkretes Angebot



Universität Ulm | 89069 Ulm | Germany

MUSTER GmbH

ulm university universität
uulm

UZWR

Ulmer Zentrum für
Wissenschaftliches Rechnen
www.uzwr.de

Sprecher: Prof. Dr. Karsten Urban

Helmholtzstraße 20
89081 Ulm, Germany

Tel: +49 731 500-55335, -31099
Fax: +49 731 500-23548
ulrich.simon@uni-ulm.de
michael.lehn@uni-ulm.de

19. März 2009

Konkrete Projektbeschreibung

- Ziele, Methoden, Input, Output
- Ergebnisse von Vorabtestrechnungen
- Erweiterungsmöglichkeiten, Ausblick

Konkrete Leistungen

- Modellentwicklung, Analysen, Rechnungen
- stetiger Informationsfluss
- verständlicher Abschlussbericht

Fester Preis

Termin

Nutzungs-, Geheimhaltungs-, Gewährleistungsregelungen

ZWR) der Universität Ulm bietet Ihnen

ein Bauteil

innungsanalyse ... um einen Optimie-

sschritte:

s des Bauteils.

Zusammenfassung



Win-Win-Situation:

- **Unternehmen: Zugang zu Forschung & Simulation
Marktvorteile durch Innovation und Qualität**
- **Universität: Forschung und Lehre interessant**

Kooperation:

- **Man kann „klein“ anfangen**
- **Wir verraten unser Know-how!**