

Numerische Mechanik

Nebenfachvorstellung an der Fakultät Informatik

Tobias Kempe

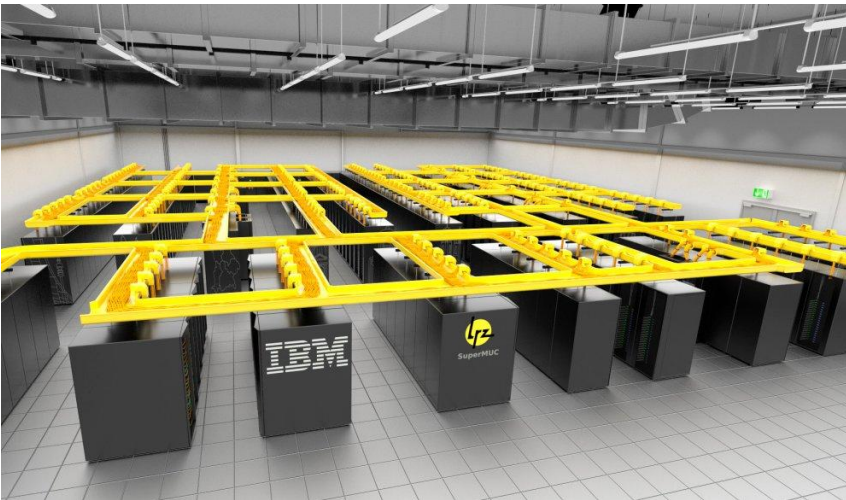
Institut für Strömungsmechanik, Fakultät Maschinenwesen:
Prof. Dr.-Ing. habil. Jochen Fröhlich

Institut für Festkörpermechanik, Fakultät Maschinenwesen:
Prof. Dr.-Ing. habil. Volker Ulbricht

TU Dresden, 17.07.2012

Motivation

- Viele wissenschaftliche und technische Probleme nur numerisch lösbar
- Simulationen auf großen bis sehr großen Rechnern erforderlich



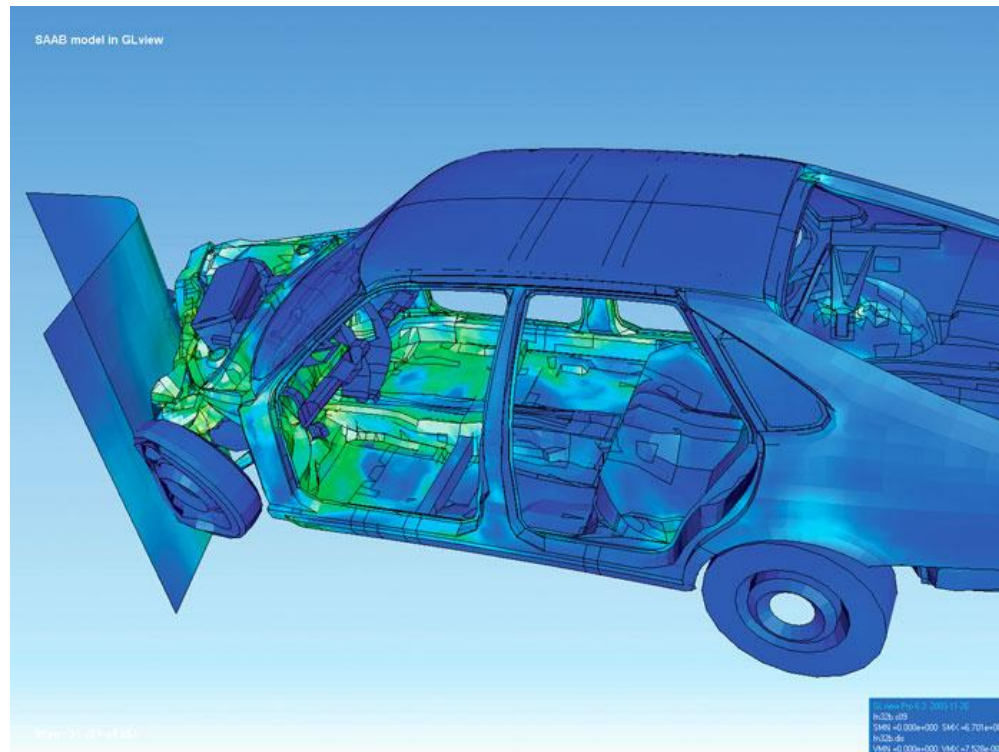
SuperMUC-System am LRZ München

Computational Fluid Dynamics	34,13 %
Astrophysics / Cosmology	12,85 %
Physics – Solide State	12,00 %
Geophysics	9,06 %
Chemistry	8,64 %
Biophysics / Biology / Bioinformatics	8,50 %
Physics – High Energy Physics	5,35 %
Engineering – others	3,06 %
Support / Benchmarking	2,27 %
Engineering – Electrical Engineering	1,66 %
Meteorology / Climatology / Oceanography	1,28 %
Informatics / Computer Sciences	0,67 %

→ Anspruchsvollste Aufgaben für Informatiker !!!

Strukturmechanik

Crash Simulation bei asymmetrischem Frontalaufprall



Visualisierung einer FEM-Simulation (Wikipedia)

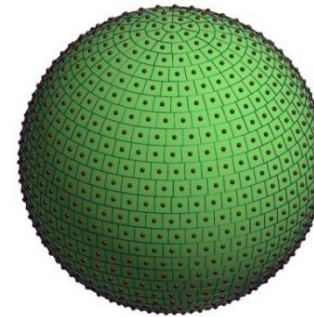
Strömungsmechanik

Untersuchung von Sedimenterosion

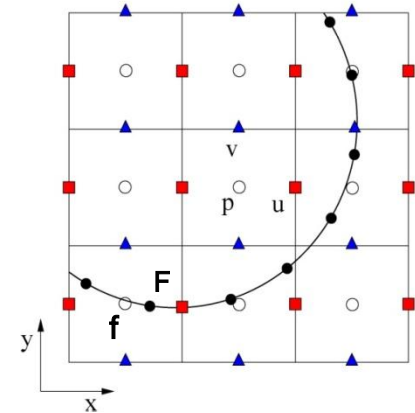


<http://booberthefraggle.files.wordpress.com>

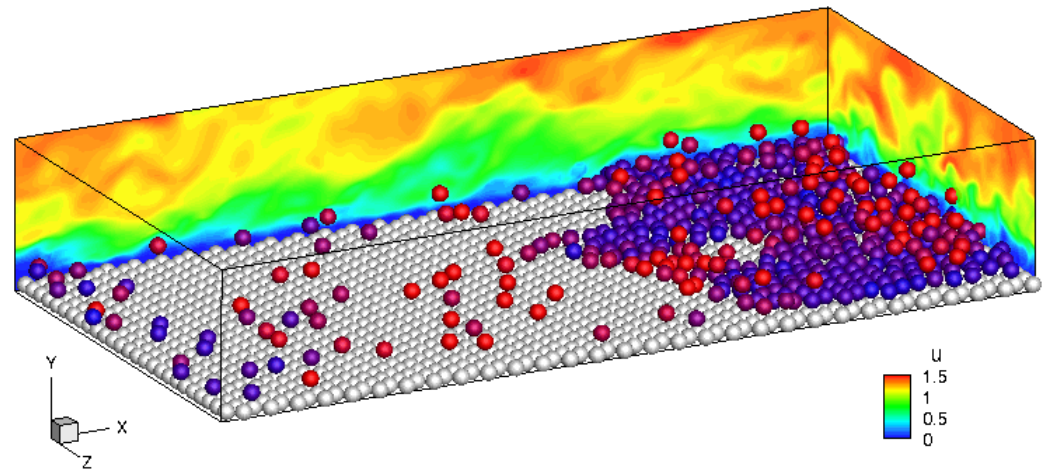
- 10^9 Gitterpunkte
- Mehrere Monate Rechenzeit auf 8196 Prozessoren



Diskretisierte Partikeloberfläche



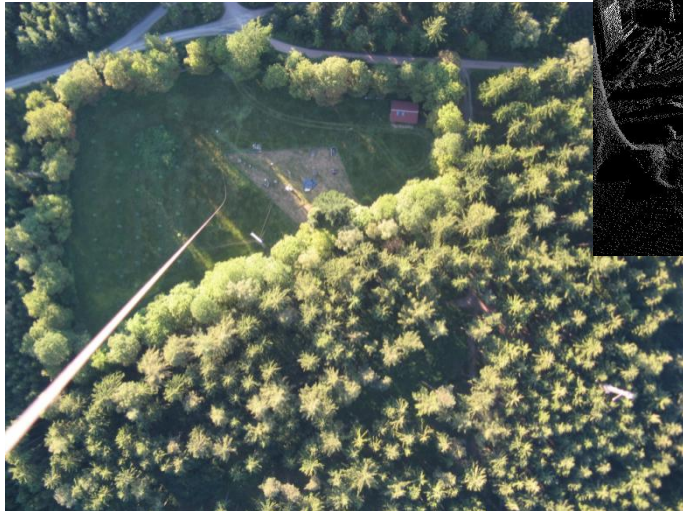
Rechengitter



Numerische Simulation der Sedimentbewegung

Strömungsmechanik

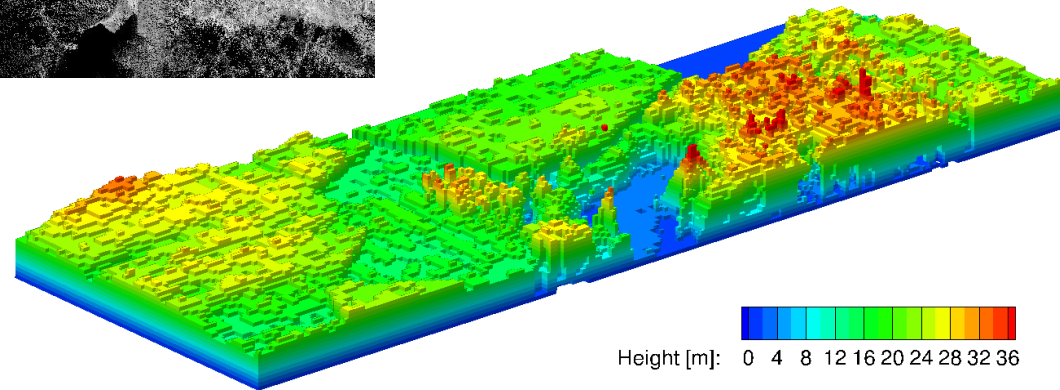
DFG Schwerpunktprogramm 1276: MetStröm



*Luftbildaufnahme eines Waldgebiets
(R. Queck, Institut für Hydrologie und
Meteorologie)*

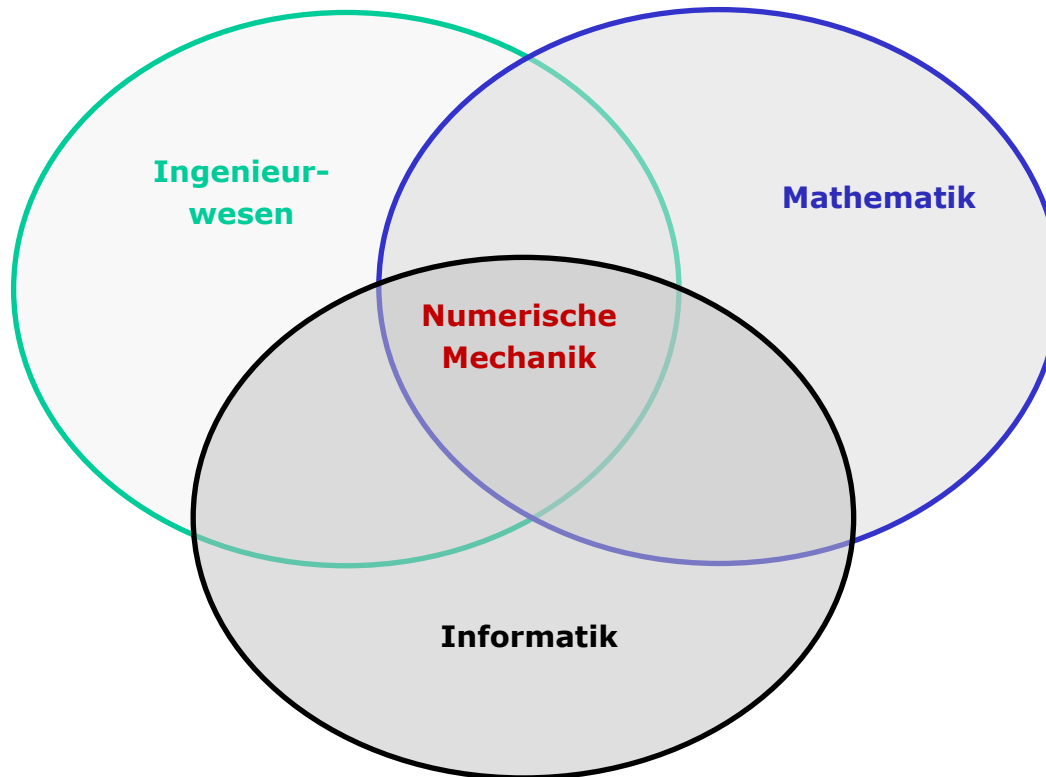


*Terrestrisches Laserscanning
(A. Bienert, Institut für
Photogrammetrie und
Fernerkundung)*



*Virtuelles Waldgebiet für Simulationen
(F. Schlegel, Institut für Strömungsmechanik)*

Numerische Simulation → Enge Interaktion verschiedener
Wissenschaftsgebiete



Modul INF-D-510: Grundlagen → Theorie Festkörper und Fluid

- Technische Strömungslehre 2/1/0 3. Semester
- Technische Mechanik 1 2/1/0 4. Semester

Summe: 6 SWS=7 LP

Modul INF-D-920: Vertiefung → Diskretisierungsverfahren

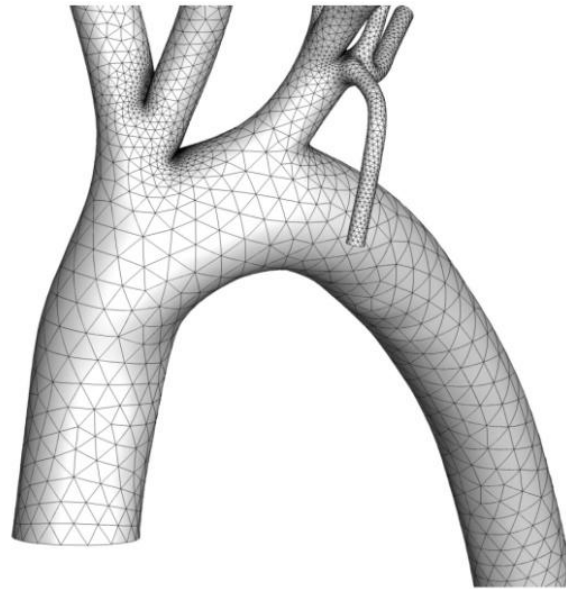
- Technische Strömungslehre 2 2/1/1 5. Semester
- Numerische Methoden 1
(Finite-Elemente-Methoden, FEM) 2/1/1 5. Semester
- Numerische Methoden 2
(Computational Fluid Dynamics, CFD) 2/1/1 6. Semester

Summe: 12 SWS=15 LP

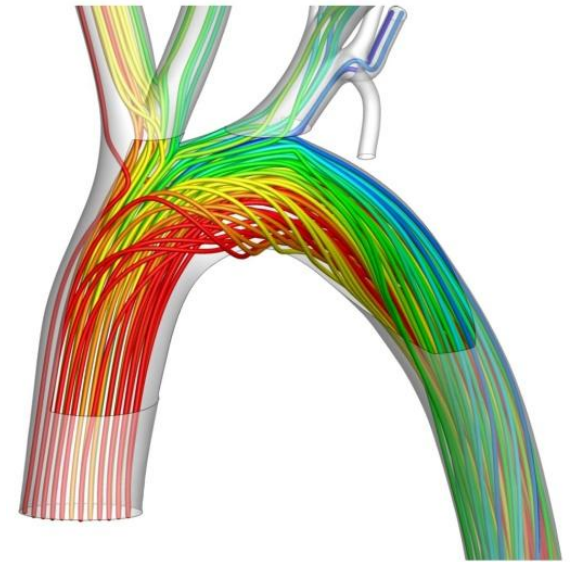
Fluid – Struktur - Kopplung



Aorta eines Kaninchens



Simulation Arterienwand



Simulation Blutströmung

Koop. Imperial College (S. Sherwin)

Es warten viele spannende Aufgaben!

Ihre Fragen?