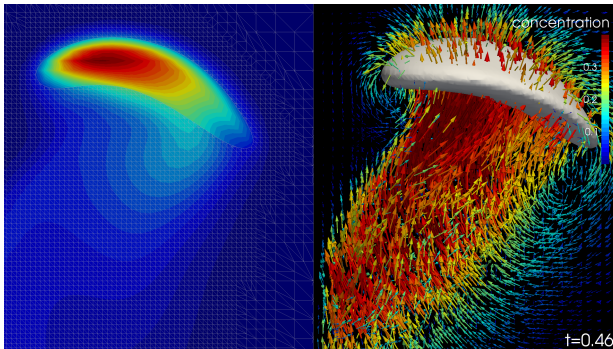


Studienschwerpunkte der Angewandten Informatik – Wissenschaftliches Rechnen –

Beauftragte: Prof. Dr. G. Lube, Dr. J.Schulz (NAM)

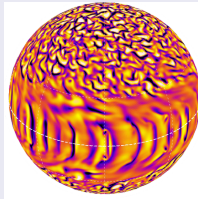


FEM-Simulation einer Zweiphasenströmung (Quelle: C. Lehrenfeld)

Was ist Wissenschaftliches Rechnen ?

Wissenschaftliches Rechnen umfasst Techniken aus den Gebieten:

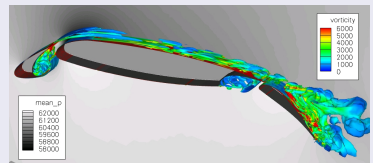
- Modellierung und Simulation von Vorgängen
- Rechenverfahren und ihre Implementierung
- Visualisierung und Auswertung wissenschaftlicher Daten



Quelle: S. Schütz

Bearbeitung von Aufgaben aus allen Wissenschaftsbereichen, u.a. hier:

- Computational Fluid Dynamics (NAM, Geo- und Astrophysik, DLR-Zentrum, MPI Dynamik u. Selbstorg., MPI Sonnensystemforschung, ...)
- Computational Physics (Physik)
- Computational Neuroscience (Bernstein Center)
- ...



Umströmung eines Tragflügels
Quelle: Silvia Reuss (DLR)

Was muss man können für Wissensch. Rechnen ?

Wesentliche Bestandteile:

- Grundlagen Mathematik (Pflichtmodule)
- Grundlagen des Wiss. Rechnens (≥ 18 CP)
- Wissensch. Anwendungsfach (Mathematik, Physik, Biologie, ...) (≥ 18 CP)

Orientierungsphase:

- MaFIA I (Prof. R. Luke), Diskrete Mathematik (WiSe 2017/18)
- MaFIA II (Prof. R. Luke), Anwendungsfach (SoSe 2018)
- Allgemeines Programmierpraktikum (SoSe 2018)
- Diskrete Stochastik (WiSe 2018/19)

Ergebnis: Sie sollten mit der Mathematik nicht "auf Kriegsfuss stehen" sowie sicher und korrekt programmieren können !

Wissensch. Anwendungsfach (Mathematik, Physik, Biologie, ...)

→ **Beispiel Mathematik (SP3 und SP4):**

- SP3: Einführung in die Optimierung (SoSe 2018) (Prof. A. Schöbel) *oder*
- SP3: Weiterführung Numer. und Angew. Math. (SoSe 2018) (Prof. G. Plonka)
Anerkennung als Pflichtmodul möglich.
- SP3: **Pflicht**modul Numer. und Angew. Math. (WiSe 2018/19) (Prof. R. Luke) *oder*
- SP4: Einführung Stochastik (WiSe 2018/19)
- SP3: Weiterführung Numer. und Angew. Math. (SoSe 2019) (Prof. R. Luke) *oder*
- SP3: Einführung Optimierung (SoSe 2019) *oder*
- SP4: Angewandte Statistik (WiSe 2018/19)

Ergebnis: Sie sollten sich im Studienschwerpunkt orientiert und sich (nach Konsultation) für eine Variante entschieden haben. Lassen Sie sich einen **Studienplan** bestätigen !

Wie kommen Sie zu einer für Sie geeigneten Bachelor-Arbeit ?

Wichtig: Probieren Sie es durch gezielte Teilnahme an geeigneten Veranstaltungen und sprechen Sie mit den Dozent(inn)en !

→ **Möglichkeiten der Angew. Mathematik (SP3 und SP4):**

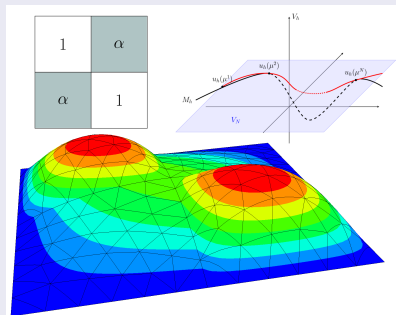
- Proseminar z.B. Numer. u. Angew. Math.
- Praktikum Wissensch. Rechnen ("Lab Course Scient. Comput.", "Stochastics Lab Course" *oder* Absprache mit zuständigem Dozenten)
- Einführungsvorlesung in einem Spezialzyklus Angew. Mathematik
- Forschungsbezogenes Praktikum und/oder Fachpraktikum in Absprache mit zuständigem Dozenten

Ergebnis: Sie sollten spätestens am Ende des 5. Semesters Klarheit über Betreuer(in) und das Thema Ihrer Bachelor-Arbeit haben !

Fachliche Betreuung: Jun.-Prof. C. Lehrenfeld (NAM)

Modellreduktion lineare parametrische Differentialgleichungen

- Diff 1, AGLA 1, Numerik 1+2, Introduction to Scient. Comput., Praktikum Wiss. Rechnen, Matlab-Kurs
- MafIA I+II, Numer. Math. I+II
- **Bachelor-Arbeit:** Entwicklung von Modellreduktionsverfahren fpartielle Differentialgleichungen (April 2016)
- **Ziel:** Schnelle Lng von parametrischen Problemen unter Ausnutzung von Vorberechnungen
- **Ergebnis:** Modellreduktion (Offline/Online-Zerlegung) an einem Weleitungsproblem
- Implementierung in `python/NGSolve`

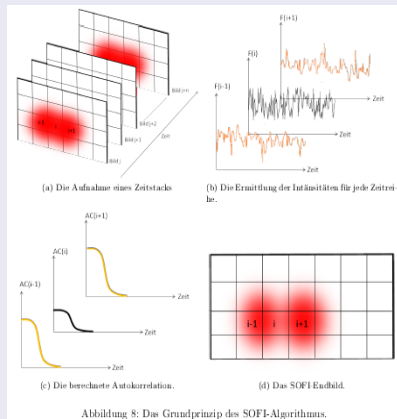


Beispiel: Master-Projekt B. Kohnke (2014)

Fachliche Betreuung: Dr. S. Kramer (MPI Biophys. Chemie), Prof. G. Lube (NAM)

Fluoreszenz-Mikroskopie: Super-resolution optical fluctuation imaging (SOFI)

- Praktikum + Vorlesung/Übung zum High-Performance GPU Computing
- Forschungsbezogenes Praktikum zur Fluoreszenz-Mikroskopie am MPI Biophys. Chemie
- **Master-Arbeit:** SOFI - eine effiziente Implementierung und Parallelisierung (Oktober 2014)
- **Ergebnis:** Wichtiger Schritt in Richtung Echtzeit-Bildauswertung
- **Danach:** Tätigkeit am MPI Biophys. Chemie, AG Prof. Grubmüller
- **Aktuell:** Promotion am MPI Biophys. Chemie (Prof. Grubmüller, Prof. Lube)



Mögliche Anwendungsgebiete I

Inst. f. Numer. u. Angew. Mathematik (NAM): SP3

- Prof. A. Schl (Verkehrsplanung, Transportoptimierung)
- Prof. G. Plonka-Hoch (Signal- und Bildverarbeitung)
- Prof. Th. Hohage (Inverse Probleme, Tomographie)
- Prof. R. Luke (Variationsprobleme, Optimierung, Inverse Probleme)
- Prof. M. Wardetzky (Diskrete Geometrie)
- Prof. G. Lube, Jun.-Prof. C. Lehrenfeld (Numerik part. Diff.gleichungen, Strömungsmechanik)
- Dr. J. Schulz (Funktionale Sprachen, Parallelisierung)

Inst. f. Math. Stochastik (IMS): SP4

- Prof. A. Munk (Angew. und Math. Statistik)
- Prof. A. Sturm (Angew. Math. Stochastik)
- Prof. T. Krivobokova (Angew. Statistik)
- Prof. D. Schumacher (Stochastik und Anwendungen)
- Prof. S. Huckemann (Statistik in nichteucl. Räumen)
- Prof. P. Mihailescu (Math. Institut, Biometrische Methoden)

Mögliche Anwendungsgebiete II

Fakult. f. Physik: V: N.N.

- II. Physik (Prof. A. Quadt)
- Geophysik (Prof. A. Tilgner)
- Astrophysik (Prof. J. Niemeyer)
- ...

Ausseruniversitäre Praktikumpartner:

- DLR Göttingen (Strömungsmechanik, Visualisierung, ...)
- MPI Dynam. Selbstorganisation (Chaotische Systeme, Strömungsmechanik, ...)
- MPI Biophys. Chemie (Inverse Probleme, Bildverarbeitung, ...)
- MPI Sonnensystemforschung
- ...

Weitere Informationen zum SSP Wiss. Rechnen:

vgl.: <http://www.uni-goettingen.de/de/311520.html>

Studiengruppe: SSP Wiss. Rechnen - über `studip`

zur Zeit ca. 15 Studenten im SSP

Kontakt:

Prof. Dr. G. Lube , Dr. J. Schulz (Inst. für Numer. und Angew. Mathematik)

Lotzestrasse 16-18

`lube/schulz@math.uni-goettingen.de`, Tel. (0551)-39-4503 x