

Angewandte Informatik B.Sc.:

Studienschwerpunkt Computational Physics

Brandneu: Erstauflage
WS 2021/22!

Fabian Heidrich-Meisner
Institut für Theoretische Physik



GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT
GÖTTINGEN



Computational Physics

Was ist das denn?

Untersuchung von physikalischen Problemstellungen mithilfe numerischer Verfahren bzw. Computersimulationen

Numerische Verfahren:

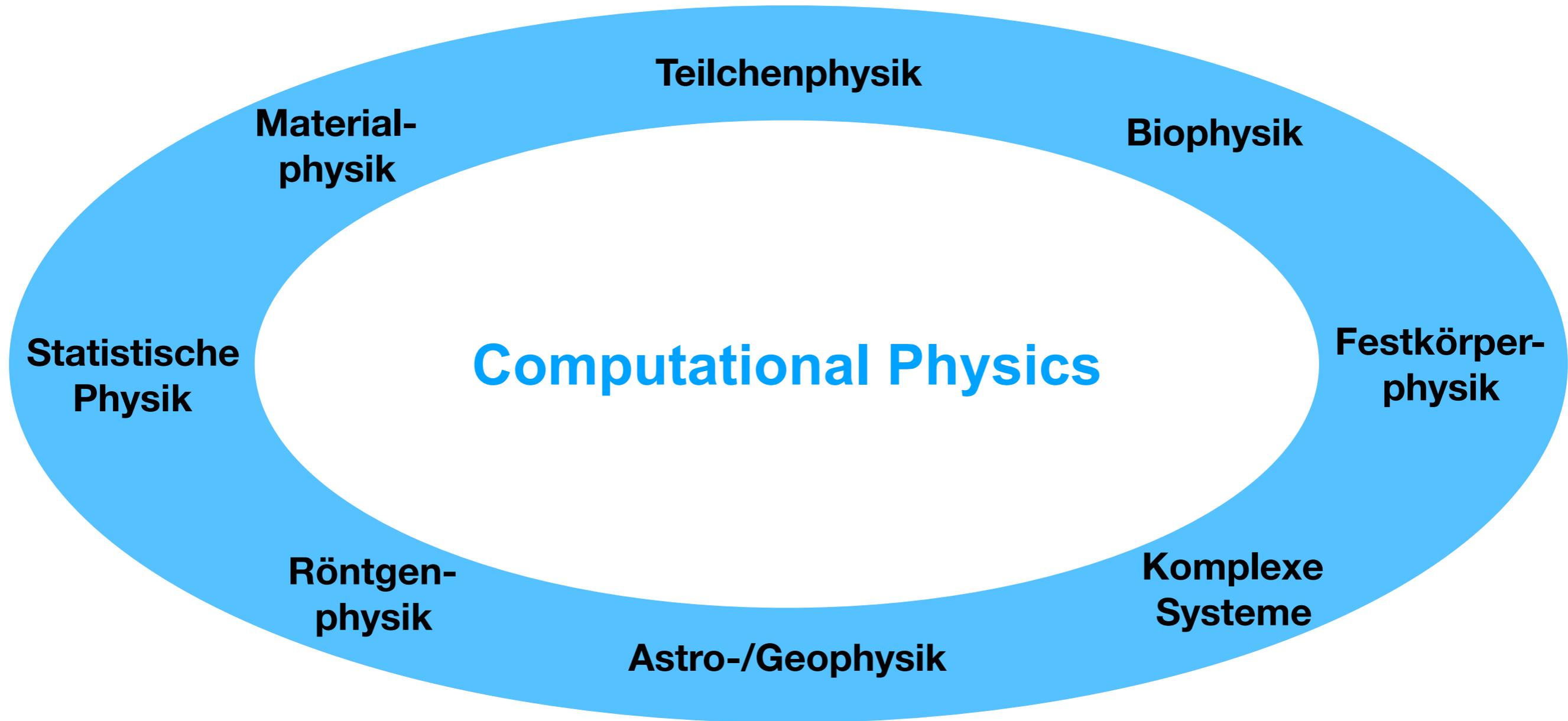
- a) Gängige Methoden mit Verwendung in allen Natur- und Ingenieurwissenschaften
- b) Methoden der Informatik
- c) **Spezifisch für die Lösung physikalischer Probleme entwickelte Verfahren**

Bekannte (Alltags)Beispiele:

Berechnung von Satellitenbahnen
Bestimmung von Kristallstrukturen
Simulation von Fluidodynamik (z.B. in Flugzeugen)

...

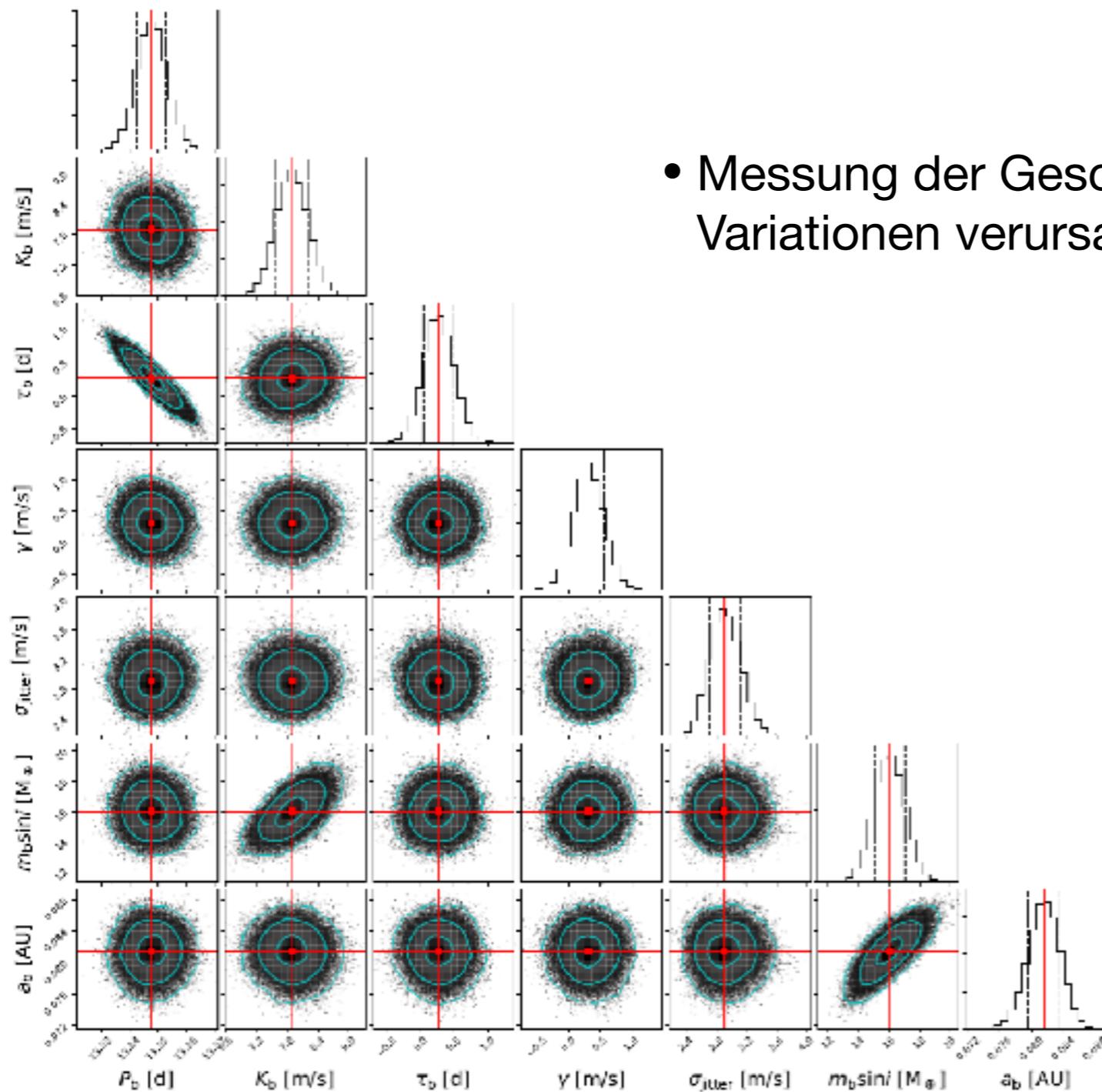
Computational Physics in der Forschung



Auswahl von in der Fakultät für Physik repräsentierten Fachrichtungen mit Anwendung von Computational Physics und Beteiligung am Schwerpunktfach

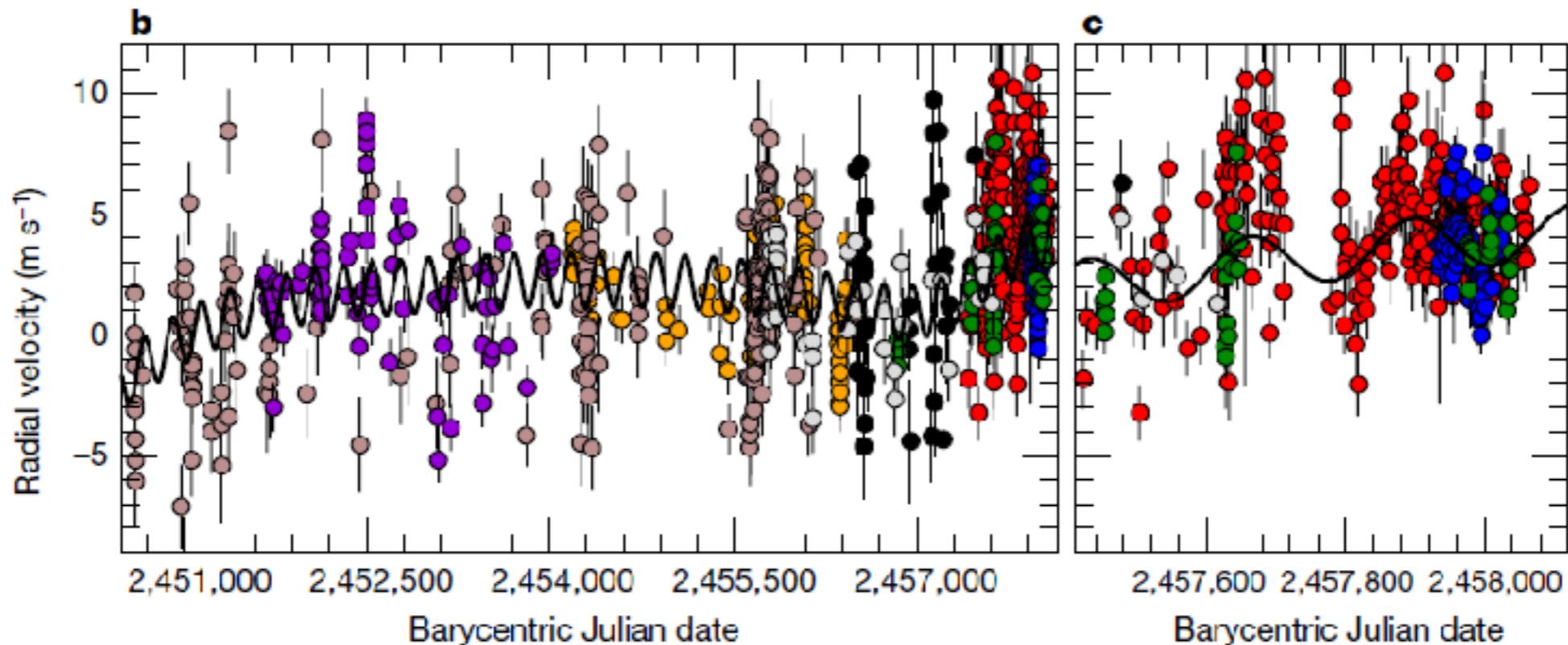
Beispiele aus der Forschung: Astrophysik

- Messung der Geschwindigkeit eines Sterns – Variationen verursacht durch umlaufende Planeten



Arbeitsgruppe Prof. Ansgar Reiners, Institut für Astrophysik

Beispiele aus der Forschung: Astrophysik

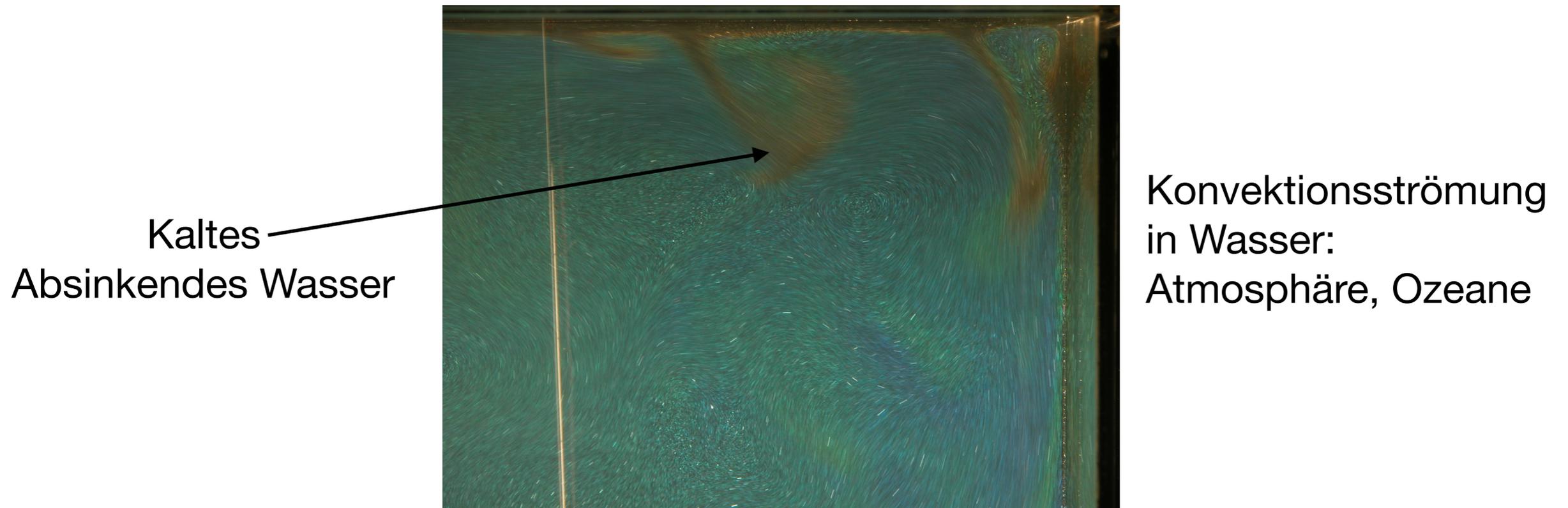


Jede Farbe zeigt das Ergebnis einer anderen Messmethode

- Ansatz: Numerische Modellierung über Keplerbahnen
- Komplexes Mehrkörperproblem

Arbeitsgruppe Prof. Ansgar Reiners, Institut für Astrophysik

Beispiele aus der Forschung: Geophysik

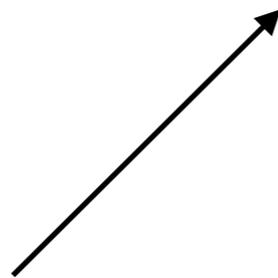


- Fluiddynamische Simulationen
- Numerische Lösung von Differentialgleichungen
- CUDA-Programmierung

Arbeitsgruppe Prof. Andreas Tilgner, Institut für Geophysik

Beispiele aus der Forschung: Polymerphysik

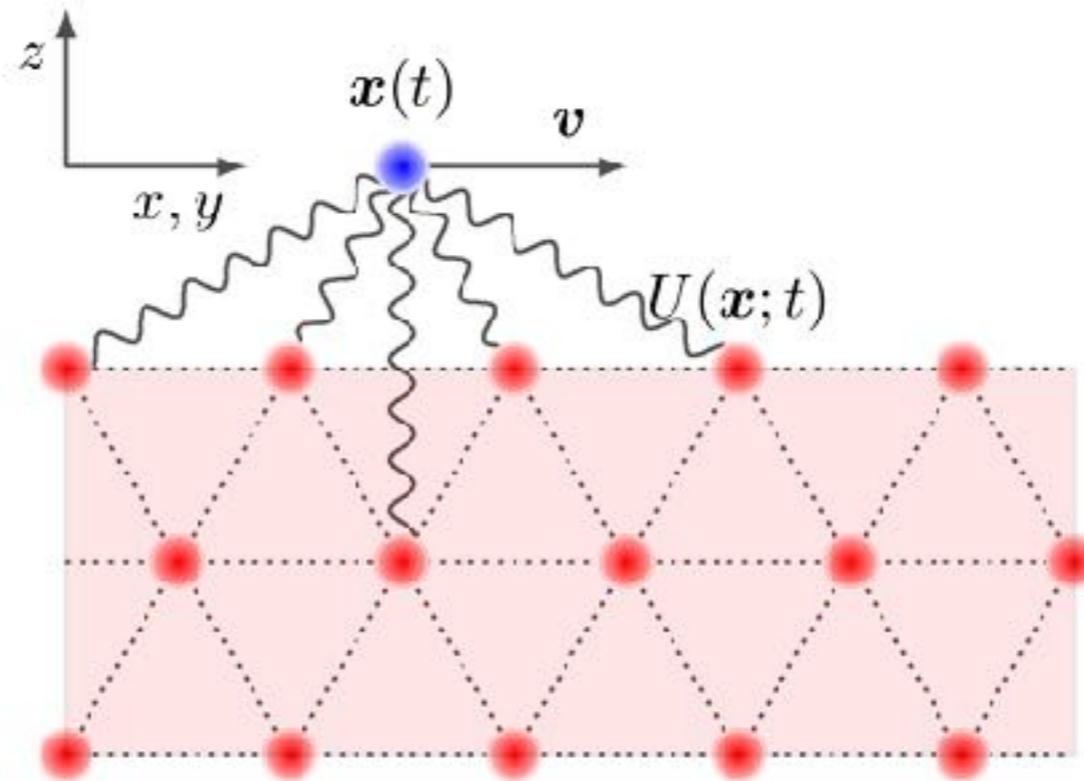
Movie im StudIP



- a) Vergrößerte Modellierung von Polymermaterialien
- b) Simulation seltener Ereignisse
- c) Abbildung von teilchenbasierten Modellen zu Feldtheorien

Arbeitsgruppe Prof. Marcus Müller, Institut für Theoretische Physik

Beispiele aus der Forschung: Festkörperphysik



Lee, Vink, Krüger, Phys. Rev. B 110, 235426 (2021)

- a) Rolle von Gitterschwingungen in Relaxationsdynamik von Elektronen u. Reibung
- b) Zeitabhängige Probleme quantenmechanischer Teilchen
- c) Monte-Carlo Simulationen von Vielteilchensystemen

Arbeitsgruppen Prof. Fabian Heidrich-Meisner, Prof. Matthias Krüger,
Priv.-Doz. Dr. Salvatore Manmana, Prof. Stefan Kehrein
Institut für Theoretische Physik

Ziele des Schwerpunktfachs

Für Studierende der Angewandten Informatik:

Möglichkeit zur Durchführung einer Bachelorarbeit mit aktueller physikalischer Fragestellung

Dazu: Erlernen grundlegender Arbeitsweisen der Physik – Grundlagenmodule
Vertiefende Module in Vorbereitung auf das Thema der Bachelorarbeit

Aus Sicht der Arbeitsgruppen der Physik:

Einbringen von professionellen Konzepten der Informatik in unsere Arbeitsgruppen durch Sie!

Für Studierende der Physik:

Möglichkeit eines Doppelabschlusses B.Sc. Physik und Ang. Informatik

Studienverlaufsplan: Beispiel

Anlage II: Exemplarische Studienverlaufspläne

j) Bachelor-Studiengang „Angewandte Informatik“ mit Studienschwerpunkt „Computational Physics“

| Sem. Σ C | Fachstudium (96 C + 6 C) | | | Studienschwerpunkt „Comp. Physics“ (42 C – 6 C) Wahlmodule (10 C) | | | Schlüsselkompetenzen (20 C) | |
|--------------|--|--|---|--|--|--|---|---|
| | Modul | Modul | Modul | Modul | Modul | Modul | | Modul |
| 1. Σ 31 C | B.Inf.1101 Grundlagen der Informatik und Programmierung 10 C | B.Mat.0831 Mathematik für Studierende der Physik I 12 C | B.Mat.0803 Diskrete Mathematik für Studierende der Informatik 9 C | | | | | |
| 2. Σ 32 C | B.Inf.1102 Grundlagen der Praktischen Informatik 10 C | B.Mat.0832 Mathematik für Studierende der Physik II 12 C | | | | | B.Inf.1801 Programmierkurs 5 C | B.Inf.1802 Allgemeines Programmierpraktikum 5 C |
| 3. Σ 32 C | B.Inf.1103 Algorithmen und Datenstrukturen 10 C | | B.Inf.1206 Datenbanken 5 C | B.Phy.2101 Experimentalphysik I 6 C | B.Phy.2201 Theorie I: Mechanik und Quantenmechanik 6 C | | Fächerübergreifende Schlüsselkompetenzen 5 C | |
| 4. Σ 27 C | B.Inf.1201 Theoretische Informatik 5 C | B.Inf.1209 Softwaretechnik 5 C | B.Inf.1210 Computersicherheit und Privatheit 5 C | B.Phy.2102 Experimentalphysik II 6 C | B.Phy.1602 Computer-gestütztes wiss. Rechnen 6 C | | | |
| 5. Σ 30 C | B.Mat.804 Diskrete Stochastik für Studierende der Informatik 9 C | B.Inf.1204 Telematik / Computernetzwerke 5 C | B.Inf.1211 Sensordatenverarbeitung 5 C | Themengebiet "Grundlagen der Physik" - Wahlmodule 6 C | | | B.Inf.1803 Fachpraktikum I 5 C | |
| 6. Σ 28 C | Bachelorarbeit (mit einem Thema aus „Computational Physics“) 12 C | | | Themengebiet "Grundlagen der Physik" - Wahlmodule 4 C | B.Phy.8201 Angewandte Informatik in der Physik I 6 C | B.Phy.409 Einführung wiss. Arbeiten: Comp. Physics 6 C | | |
| Σ 180 C | 102 C (+12 C) | | | 36 C + 10 C | | | | |

Studienberatung

Studienschwerpunktbeauftragter: Prof. Fabian Heidrich-Meisner

heidrich-meisner@uni-goettingen.de

Studienreferent der Angewandten Informatik: Dr. Hendrik Brosenne

brosenne@informatik.uni-goettingen.de

Dringende Empfehlung:
Studienberatung frühzeitig nutzen
Semester 1 und vor dem 3. Fachsemester

Vielen Dank fürs Zuschauen !