

# 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:

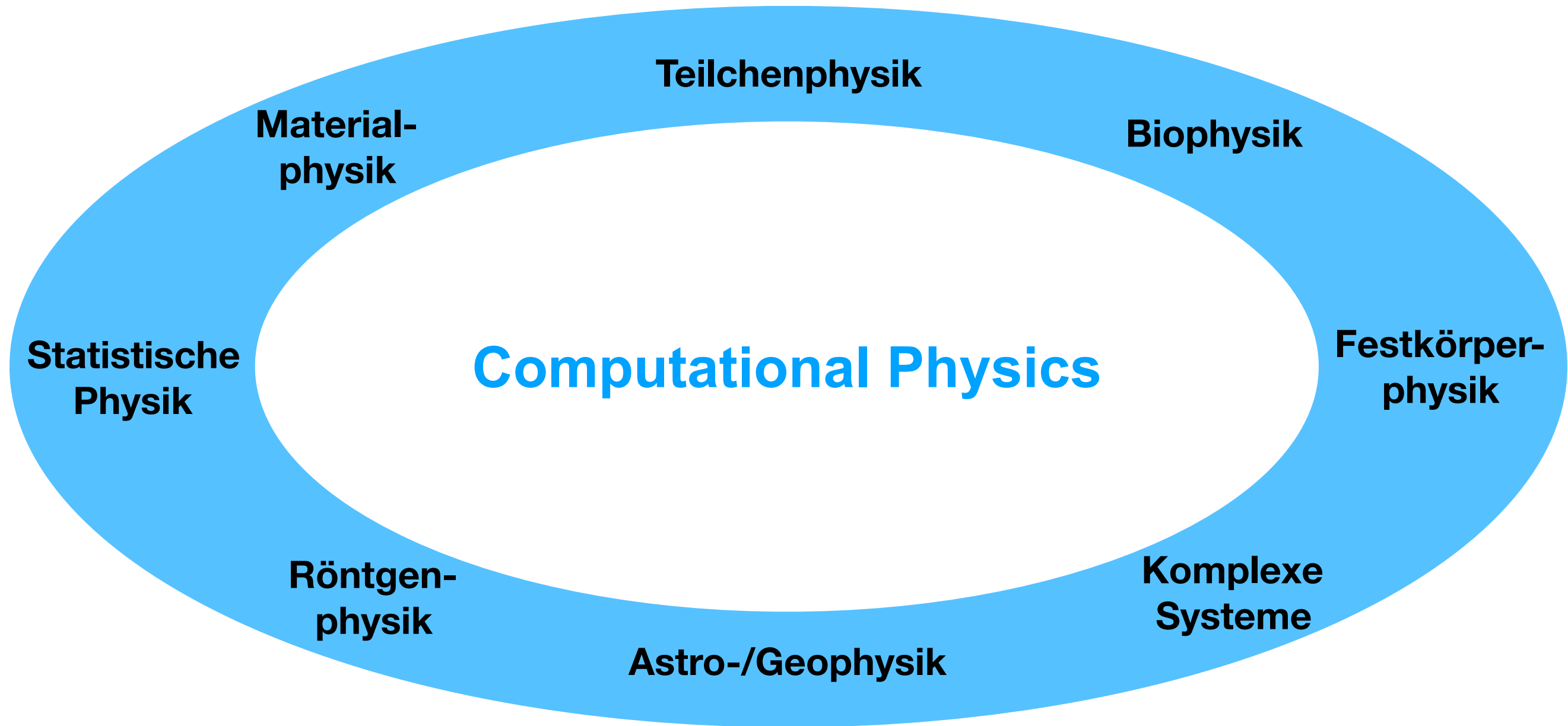
- a) Gängige Methoden mit Verwendung in allen Natur- und Ingenieurwissenschaften
- b) Methoden der Informatik
- c) **Spezifisch für die Lösung physikalischer Probleme entwickelte Verfahren**

Bekannte (Alltags)Beispiele:

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

...

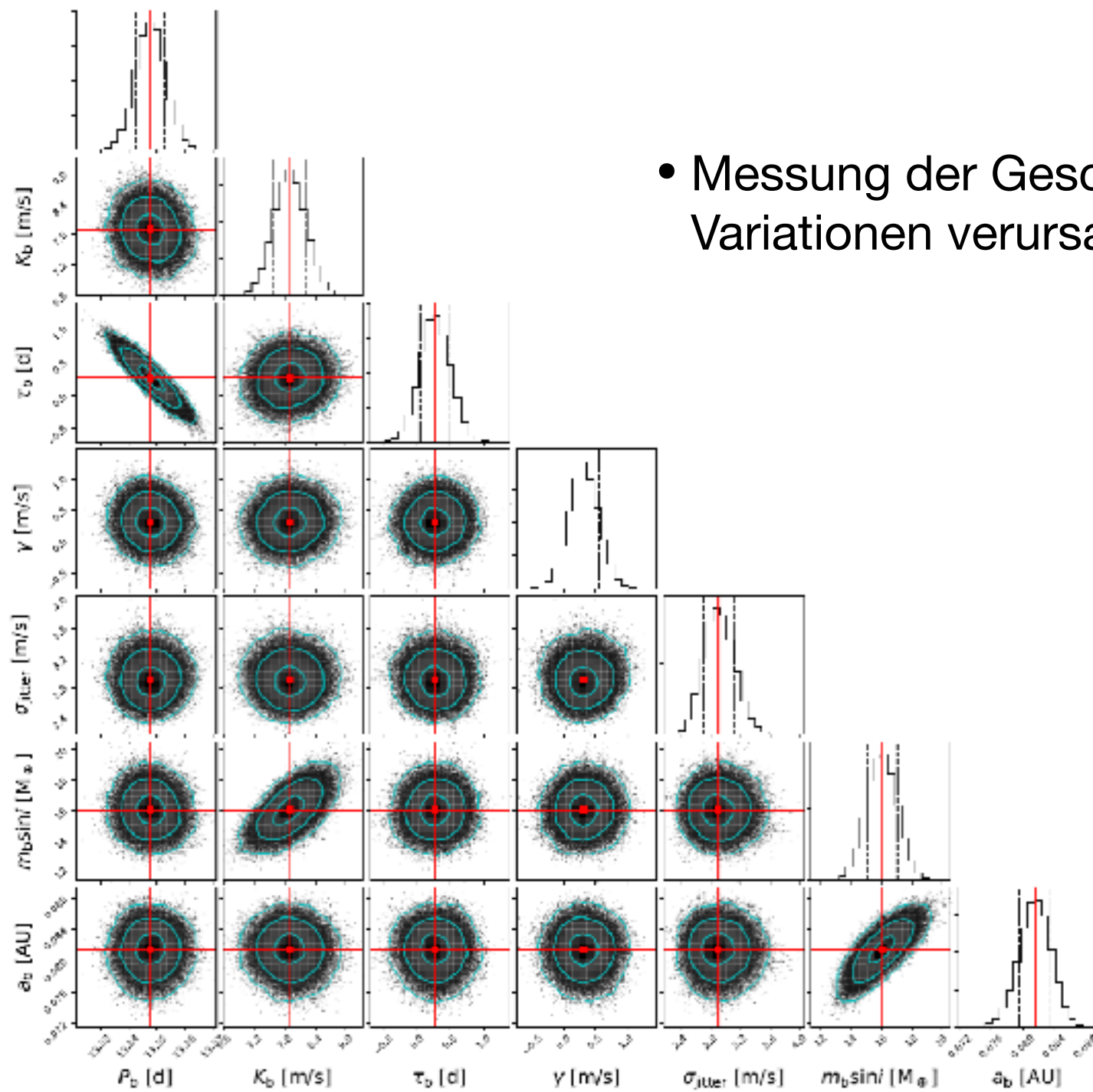
# Computational Physics in der Forschung



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

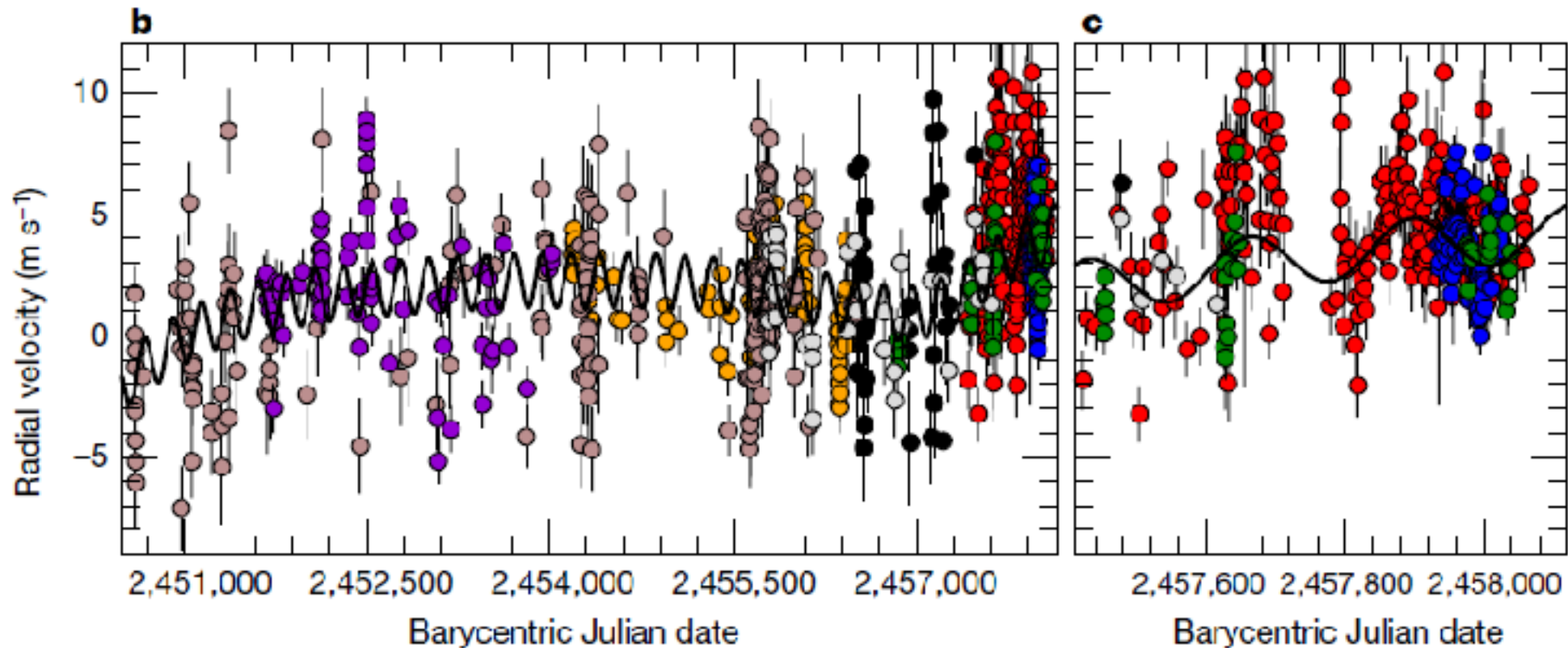
# Beispiele aus der Forschung: Astrophysik

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



Arbeitsgruppe Prof. Ansgar Reiners, Institut für Astrophysik

# Beispiele aus der Forschung: Astrophysik



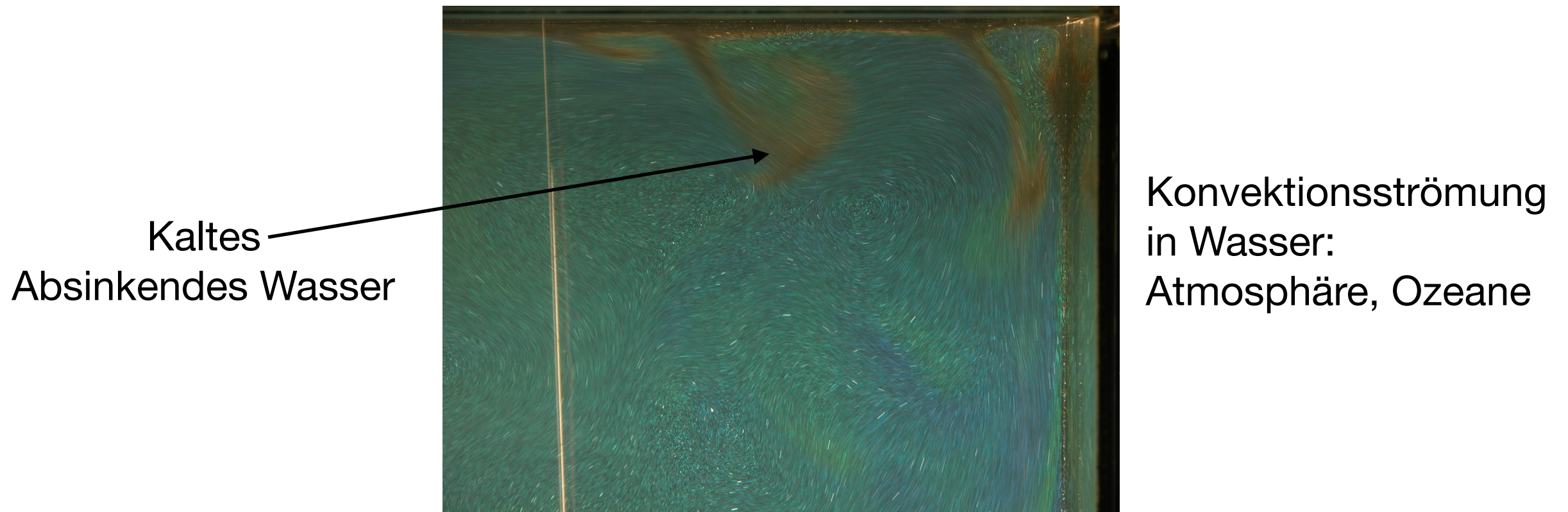
Jede Farbe zeigt das Ergebnis einer anderen Messmethode

- Ansatz: Numerische Modellierung über Keplerbahnen
- Komplexes Mehrkörperproblem

Arbeitsgruppe Prof. Ansgar Reiners, Institut für Astrophysik



# Beispiele aus der Forschung: Geophysik

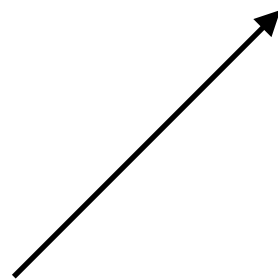


- Fluiddynamische Simulationen
- Numerische Lösung von Differentialgleichungen
- CUDA-Programmierung

Arbeitsgruppe Prof. Andreas Tilgner, Institut für Geophysik

# Beispiele aus der Forschung: Polymerphysik

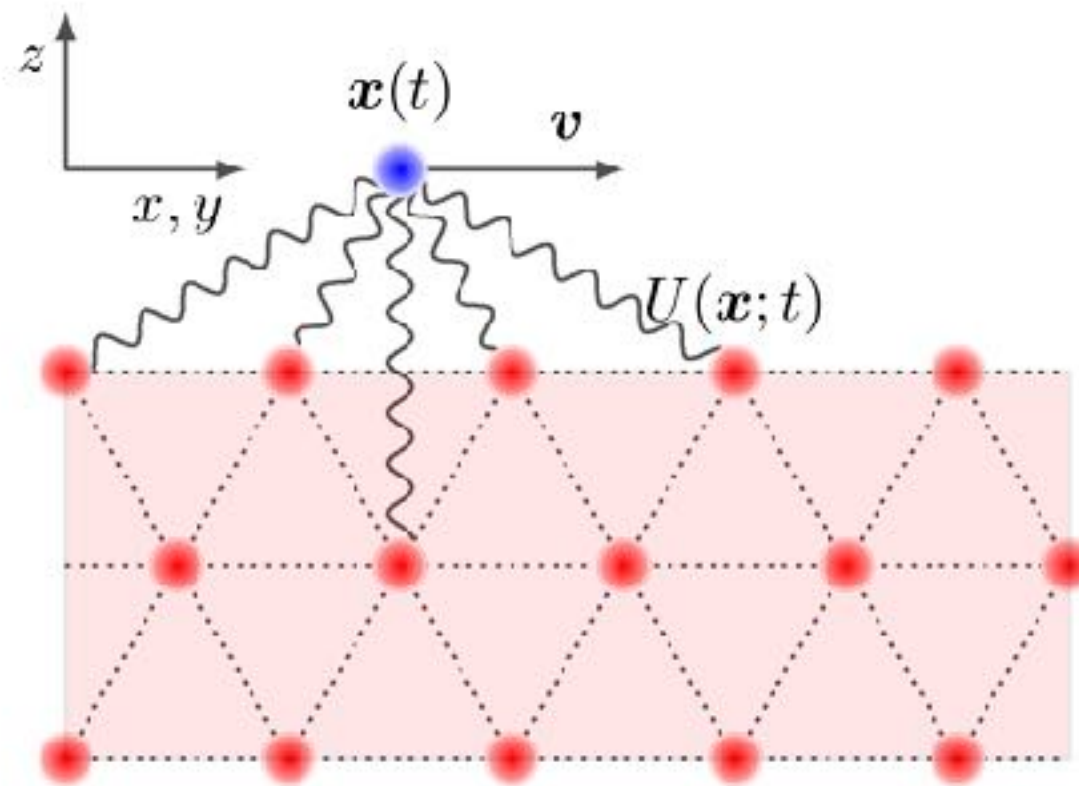
Movie im StudIP



- 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 Programmierungskurs 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](mailto:heidrich-meisner@uni-goettingen.de)

Studienreferent der Angewandten Informatik: Dr. Hendrik Brosenne

[brosenne@informatik.uni-goettingen.de](mailto:brosenne@informatik.uni-goettingen.de)

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

Vielen Dank fürs Zuschauen !