

6 Profile mit Schwerpunkt Informatik

6.1 Überblick



Prof. Dirk Pflüger

Institut für Parallele und Verteilte Systeme,
Abteilung Scientific Computing
Universitätsstraße 38

www.ipvs.uni-stuttgart.de/departments/sc

Telefon: 685-88447

E-Mail: dirk.pflueger@ipvs.uni-stuttgart.de

Weitere Ansprechpartner:



Prof. Miriam Schulte

Dr. Stefan Zimmer

Institut für Parallele und Verteilte Systeme,
Abteilung Simulation großer Systeme

E-Mail: miriam.schulte@ipvs.uni-stuttgart.de

stefan.zimmer@ipvs.uni-stuttgart.de



Prof. Dieter Schmalstieg

Prof. Michael Sedlmair

Prof. Daniel Weiskopf

Visualisierungsinstitut VISUS

E-Mail: dieter.schmalstieg@visus.uni-stuttgart.de

michael.sedlmair@visus.uni-stuttgart.de

daniel.weiskopf@visus.uni-stuttgart.de



Vor dem Hintergrund von numerischer Simulation als Zusammenspiel von Mathematik, Informatik und Anwendungswissenschaft liegt in den hier vorgestellten Profilen das Augenmerk auf dem Beitrag der Informatik zur Simulation, wie dem Entwurf effizienter Algorithmen, der Nutzung moderner Computerhardware, der Handhabung großer Datenmengen und komplexer Softwaresysteme sowie der Visualisierung.

Innovative Simulationen stellen uns dabei vor immer neue Herausforderungen, weil zunehmend komplexe Modelle und Verfahren zum Einsatz kommen und die Menge der verarbeiteten Daten so groß ist, dass die relevante Information schwer zu extrahieren ist. Zudem wird die Leistungssteigerung der Rechner auch durch zunehmend komplizierte Organisation des Rechners erkauft, im Bereich des Hochleistungsrechnens z. B. durch Parallelrechner, aber schon in unserem PC durch Mehrkern-Prozessoren, Speicherhierarchien und Ausnutzen der Rechenleistung der Grafikkarte; die potentielle Leistung kann nur durch entsprechend organisierte Programme abgerufen werden.

Faktoren wie diese führen dazu, dass die Methoden der Informatik zentraler Bestandteil der numerischen Simulation sind: Während früher das Herstellen der Simulationssoftware oft als lästige Pflichtübung ohne wissenschaftlichen Anspruch dominierte, sind für die Simulationen, die wir in Zukunft angehen wollen, vielfältige Herausforderungen auf dem Gebiet der Informatik zu bewältigen.

Wir stellen hier drei Vorschläge für eine Vertiefung auf diesem Gebiet vor. Für die individuellen Studienpläne lassen die Vorschläge viel Freiraum – da die Module relativ wenig Abhängigkeiten untereinander haben, lassen sich die vorgestellten Profile leicht untereinander oder mit weiteren Modulen aus Mathematik und

Natur- und Ingenieurwissenschaften kombinieren; dies gilt insbesondere für die Stellen, die in den Plänen schon als „Ergänzendes Modul“ gekennzeichnet sind. Geeignete ergänzende Module sind z.B.

- Fluidmechanik I (10660, 6 ECTS, Sommersemester)
- Technische Thermodynamik 1 (12320, 6 ECTS, Wintersemester)
- Bioinformatik und Biostatistik I (12010, 6 ECTS, Wintersemester)
- Programmierparadigmen (36100, 6 ECTS, Sommersemester)
- Machine Learning (29470, 6 ECTS, Sommersemester)
- Diskrete Optimierung (29410, 6 ECTS, Wintersemester)
- Fachpraktikum Wissenschaftliches Rechnen (106660, 6 ECTS, jedes Semester)

Alternativ zu den „Numerischen Grundlagen“ lassen sich natürlich auch die Vorlesungen „Numerische Mathematik 1/ Numerische Mathematik für SimTech“ einbauen.

Weiterführung im Master-Studiengang

Im Master-Studium lassen sich die oben genannten Profile verbreitern durch geeignete Veranstaltungen aus den drei genannten Vorschlägen, z.B. „Visualisierung“, „Rechnernetze“ oder „Parallele Systeme“, und vertiefen durch fortgeschrittene Veranstaltungen aus den Vertiefungslinien des Informatik-Masters, z.B. folgenden:

- Aus der Vertiefungslinie „Visualisierung und Interaktive Systeme“
 - Information Visualization and Visual Analytics (55630)
 - Virtual and Augmented Reality (76470)
 - Real Time Graphics (108841)
- Aus der Vertiefungslinie „Theoretische Informatik und Wissenschaftliches Rechnen“
 - Modellbildung und Simulation (10120)
 - Parallele Numerik (56790)
 - High Performance Computing (42420)
 - Ausgewählte Kapitel des Wissenschaftlichen Rechnens (42480)
 - High-Dimensional Data Approximation and Learning (105860)
 - Simulation Software Engineering (105340)
- Sowie Veranstaltungen aus anderen Vertiefungslinien, z. B.:
 - Computer Vision (29430)
 - Correspondence Problems in Computer Vision (55640)
 - Entwurf Robuster Systeme (73600)
 - Digitale Systeme (29590)

Auch hier gibt es wenig Abhängigkeiten zwischen den Modulen, so dass es für die Wahl aus den Wahlpflicht-Pools keine speziellen Randbedingungen gibt. Erfahrungsgemäß ist die „Numerische Simulation“ im Pool „Simulation Science“ empfehlenswert, um alle Aspekte auf dem Weg von der Modellierung zur effizienten Simulationssoftware kennen zu lernen.

Im Ergänzungsbereich können insbesondere die natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächer, die im Bachelor als „ergänzende Module“ gehört wurden, durch entsprechende fortgeschrittene Veranstaltungen fortgeführt werden.

6.2 Modellbildung und Visualisierung

	Module	Modulnr.	ECTS
	3. Semester		
	Systemkonzepte und –programmierung	40090	6
	4. Semester		
WP	Numerische Grundlagen	78670	6
a	Mensch-Computer-Interaktion	10210	6
b	Imaging Science	10170	6
	5. Semester		
*	Computergraphik	10060	6
*	Grundlagen des Wissenschaftlichen Rechnens	42410	6
*	<i>Ergänzendes Modul</i>		6
	6. Semester		
**	Scientific Visualization (ist auch im Wahlpflichtfach-Pool im Master)	48620	6
**	Modellbildung und Simulation	10120	6
**	<i>Ergänzendes Modul</i>		6

a,b: alternativ

* bzw. **: jeweils zwei der drei Module sollen gewählt werden.

6.3 Datenmanagement und Verteilte Systeme

	Module	Modulnr.	ECTS
	3. Semester		
	Systemkonzepte und –programmierung	40090	6
	4. Semester		
WP	Numerische Grundlagen	78670	6
	Modellierung	10220	6
	5. Semester		
*	Datenbanken und Informationssysteme	10080	6
*	Distributed Systems I	39250	6
*	<i>Ergänzendes Modul</i>		6
	6. Semester		
**	Architektur von Anwendungssystemen (<i>derzeit nicht angeboten</i>)	10030	6
**	Rechnernetze	39040	6
**	<i>Ergänzendes Modul</i>		6

* bzw. **: zwei der drei Module sollen gewählt werden.

Abhängigkeiten: „Systemkonzepte und -programmierung“ wird von jedem der vier Module „Datenbanken und Informationssysteme“, „Distributed Systems I“, „Architektur von Anwendungssystemen“ und „Rechnernetze“ vorausgesetzt. „Modellierung“ wird von „Datenbanken und Informationssystemen“ vorausgesetzt.

6.4 Technische Informatik

	Module	Modulnr.	ECTS
	3. Semester		
	Technische Grundlagen der Informatik	78650	6
	4. Semester		
WP	Numerische Grundlagen	78670	6
	Rechnerorganisation 1	36530	6
	5. Semester		
	Rechnerorganisation 2	78750	6
	<i>Ergänzendes Modul</i>		6
	6. Semester		
*	High Performance Computing	42420	6
*	<i>Ergänzendes Modul</i>		6

Abhängigkeiten: Die beiden Teile von „Rechnerorganisation“ setzen die „Technischen Grundlagen der Informatik“ voraus und werden vom Modul „Parallele Systeme“ vorausgesetzt.