

# Überlegungen zum Curriculum der Informatik an Hochschule und Schule

Prof. Dr. Burkhardt Renz

Fachbereich MNI  
Fachhochschule Gießen-Friedberg

Geschwister-Scholl-Schule Rodgau-Hainhausen 4. 10. 2005

# Inhalt

## Informatik an der FH Gießen-Friedberg

- Ziele und Grundlagen des Curriculums
- Studiengang Bachelor of Science Informatik
- Studiengang Master of Science Informatik

## Informatik Sekundarstufe II

- Ziele und Grundlagen
- Lehrplan
- Diskussion und Fragen

## Überlegungen: Was vermitteln?

- Was charakterisiert Software und Informatik?
- Was beibringen in der Informatik?
- Und nun? Ansätze und Diskussion

# Übersicht

## Informatik an der FH Gießen-Friedberg

Ziele und Grundlagen des Curriculums

Studiengang Bachelor of Science Informatik

Studiengang Master of Science Informatik

## Informatik Sekundarstufe II

Ziele und Grundlagen

Lehrplan

Diskussion und Fragen

## Überlegungen: Was vermitteln?

Was charakterisiert Software und Informatik?

Was beibringen in der Informatik?

Und nun? Ansätze und Diskussion

# Studiengänge an unserer Fachhochschule

- Informatik (Diplom), Bachelor, Master
- Technische Redaktion und Multimediale Dokumentation  
Master
- Bioinformatik Diplom
- Medizininformatik Diplom
- Wirtschaftsinformatik Diplom, (Bachelor, Master)
- Technische Informatik Diplom, (Bachelor)
- Medieninformatik Diplom (Bachelor, Master)

# Zahlen

## Studenten

Gesamtzahl FH	9416
Gesamtzahl MNI	1135
Erstsemester MNI	166

## Personal

Professoren MNI	40
Professoren Informatik	ca. 20
Lehrbeauftragte	ca. 10
Mitarbeiter	ca. 25

# Ausbildungsziel Bachelor of Science

## Berufsbild

- Software-Entwickler, -Designer, -Architekt, -Ingenieur
- Software-Wartung, Kunden-Support, Software-Qualitätssicherung
- Systemtechnik, Administration (Netze, Datenbanken)

## Ausbildungsziel

- Solide wissenschaftliche Grundlage
- Programmierung/Softwaretechnik im Zentrum
- Anwendungen in Naturwissenschaft, Betriebswirtschaft und Medien

# Ausbildungsziel Master of Science

## Berufsbild

- Hochqualifizierte Softwareentwickler, Software-Architekt
- Strategie- und Führungsaufgaben
- Wissenschaftliche und anwendungsorientierte Forschung

## Ausbildungsziel

- Vertiefung der wissenschaftlichen Grundlagen
- Fortgeschrittene Kenntnisse der Softwaretechnik
- Anwendung in einem Spezialgebiet in einem Projekt gemeinsam mit Partner außerhalb der Hochschule

## Quellen

- Richtlinien der GI (*Gesellschaft für Informatik*)  
<http://www.gi-ev.de/>
- Grundsätze für die Akkreditierung von Studiengängen der Informatik von der ASIIN (*Fachakkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften, der Informatik, der Naturwissenschaften und der Mathematik*)  
<http://www.asiin.de/>
- Curricula der IEEE Computer Society (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) und ACM (*Association of Computing Machinery*)
  - Computer Science 2001 <http://www.computer.org/>
  - Software Engineering 2004  
<http://sites.computer.org/ccse/>



# Curriculum Bachelor of Science Informatik

		<b>Bachelor-Arbeit</b>							
		<b>Projektphase</b>							<b>6. Sem</b>
<b>DVB</b>		<b>WP1</b>	<b>WP2</b>	<b>WP3</b>	<b>WP4</b>	<b>WP5</b>			<b>5. Sem</b>
<b>PPM</b>		<b>BS</b>	<b>ECom</b>	<b>KF</b>	<b>SWTP</b>	<b>AfS</b>			<b>4. Sem</b>
<b>EBWL</b>	<b>KT</b>	<b>Rcht</b>		<b>DBS</b>	<b>PIS</b>	<b>SWT</b>		<b>WNM</b>	<b>3. Sem</b>
	<b>TE</b>	<b>RN</b>		<b>OOP</b>		<b>AD</b>	<b>LA</b>	<b>DS</b>	<b>2. Sem</b>
	<b>TWA</b>	<b>RA</b>		<b>EP</b>		<b>GDI</b>	<b>EHM</b>	<b>NGA</b>	<b>1. Sem</b>
<b>WiWi</b>	<b>Soft Skills</b>	<b>Techn. Informatik</b>	<b>Basiswissen</b>	<b>Program- mierung</b>	<b>Software- technik</b>	<b>Theoret. Informatik</b>	<b>Mathematische und naturwiss. Grundlagen</b>		
		<b>Informatik</b>							

# Curriculum Master of Science Informatik

			<b>Master-Arbeit</b>					<b>4. Sem</b>
			<b>Projekt</b>					
		WP4	WPS3	WP3	HSem			<b>3. Sem</b>
VM	Eng2		WPS2	WP2	SAA	MSP	LFM	<b>2. Sem</b>
UF	PGV		WPS1	WP1	VS	DIS	BK	<b>1. Sem</b>
WiWi	Soft Skills		Informatik				Mathematische Grundlagen	

# Übersicht

Informatik an der FH Gießen-Friedberg

Ziele und Grundlagen des Curriculums

Studiengang Bachelor of Science Informatik

Studiengang Master of Science Informatik

**Informatik Sekundarstufe II**

Ziele und Grundlagen

Lehrplan

Diskussion und Fragen

Überlegungen: Was vermitteln?

Was charakterisiert Software und Informatik?

Was beibringen in der Informatik?

Und nun? Ansätze und Diskussion

# Aufgaben und Ziele

Quelle:

Hessisches Kultusministerium

Lehrplan Informatik

Gymnasialer Bildungsgang Jahrgangsstufe 11 bis 13

## Lernziele

- Förderung der Urteils- und Handlungsfähigkeit im Umgang mit Informatiksystemen
- Vermittlung der Wirkprinzipien von Informatiksystemen
- Einordnung von Voraussetzungen, Chancen, Risiken und Folgen der Informationsgesellschaft

## Beitrag zur Allgemeinbildung

- Analyse, Beschreibung und Modellierung komplexer Systeme
- Problemlösungsmethoden und ihre Bewertung
- Reflexion des Verhältnisses von Mensch und Technik
- Verantwortungsbewusster Umgang mit Informatiksystemen
- Schöpferisches Denken und Motivation
- Kommunikative und kooperative Arbeitsformen

# Leitlinien

## Umgang mit Informationen

Beschaffen, Strukturieren, Darstellen und Präsentieren von Informationen mit geeigneten Systemen

## Wirkprinzipien von Informatiksystemen

Digitalisierung, Rechnerarchitektur, Programmierung, Algorithmen, Aufbau komplexer Systeme

## Informatische Modellierung

Abstraktion und Beschreibung, Bauplan, problemadäquate Lösungen

## Wechselwirkung zwischen Informatiksystemen, Individuum und Gesellschaft

Normative, ethische und soziale Aspekte, Technikgestaltung

# Inhalte des Abiturs

- 1 Algorithmusbezogene Qualifikationen
  - Algorithmen und Datenstrukturen
  - Modellierung
  - Methoden der Software-Entwicklung
- 2 Rechnerbezogene Qualifikationen
  - Programmiersprachen und -umgebungen
  - Rechnermodelle und reale Rechnerkonfigurationen
  - Theoretische Grundlagen
- 3 Anwendungsbezogene Qualifikationen
  - Anwendungsgebiete
  - Mensch-Maschine-Schnittstelle
  - Gesellschaftliche Aspekte

# Lehrplan Sekundarstufe II

<b>Prolog -- KI</b>	<b>Simul. Chaostheorie</b>	<b>Techn. Informatik</b>	
<b>Betriebssysteme</b>	<b>Rechnernetze</b>	<b>Computergrafik</b>	<b>13.2</b>
<b>Theoret. Informatik</b>			<b>13.1</b>
<b>Datenbanken</b>			<b>12.2</b>
<b>OO Modellierung</b>			<b>12.1</b>
<b>Programmierung</b>			<b>11.2</b>
<b>Internet</b>			<b>11.1</b>

Informatik - Gymnasialer Bildungsgang



# Diskussion und Fragen

## Diskussion

- Kenntnisse von Studienanfängern
- Vergleich mit unserem Curriculum

## Fragen

- Umsetzung des Lehrplans?
- Materialien im Unterricht? Schulbücher?
- Ausbildung der Lehrerinnen und Lehrer?

# Informationsquellen

- Fachausschuss Informatische Bildung in Schulen (IBS) der GI  
<http://www.informatische-bildung.de/>
- Fachgruppe der Informatiklehrerinnen und Informatiklehrer in der GI  
<http://www.gi-informatiklehrer.de/>

# Übersicht

## Informatik an der FH Gießen-Friedberg

Ziele und Grundlagen des Curriculums

Studiengang Bachelor of Science Informatik

Studiengang Master of Science Informatik

## Informatik Sekundarstufe II

Ziele und Grundlagen

Lehrplan

Diskussion und Fragen

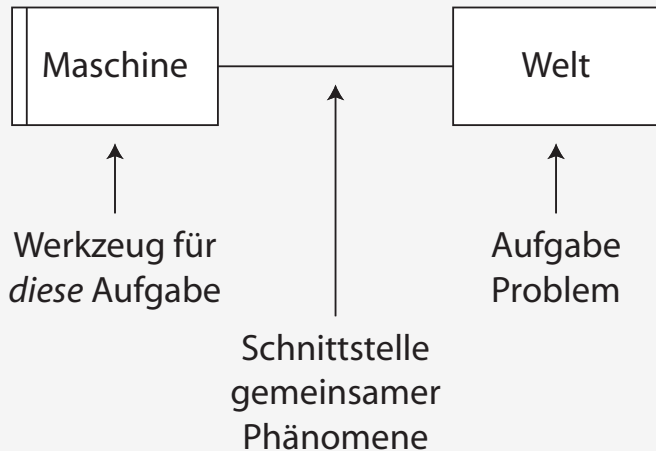
## Überlegungen: Was vermitteln?

Was charakterisiert Software und Informatik?

Was beibringen in der Informatik?

Und nun? Ansätze und Diskussion

## Der Computer als Werkzeug



# Omnipräsenz von Software

- Simulation von Dienstleistungen in einem Informationssystem  
z.B. Betriebliche Anwendungen wie SAP
- Steuerung von Geräten  
z.B. Eingebettete Software in der Medizintechnik, im Auto ...
- Digitale Medien  
z.B. Digitale Fotografie, iTunes
- Ersatz mechanischer Geistestätigkeit  
z.B. Berechnung der Zahl von Sudokus

Allen gemeinsam:

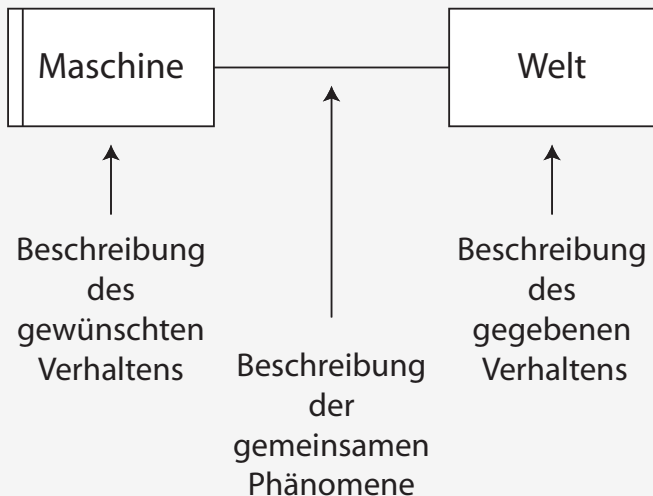
**Verarbeitung symbolischer Information**

## Besonderheit der Maschine Computer

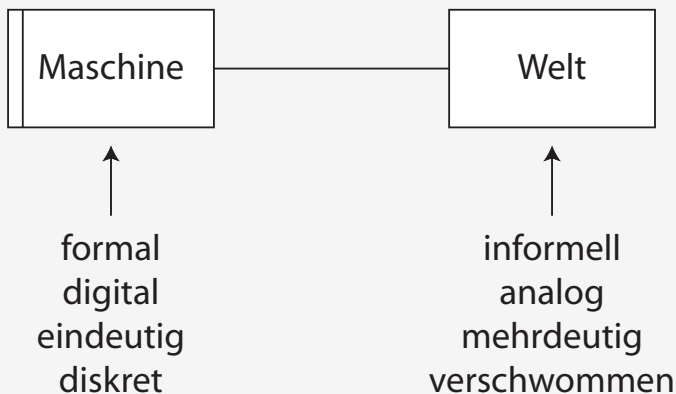
Die Maschine, der Computer ist eine **universelle** und **abstrakte** Maschine.

- nicht durch ihre Bauweise auf einen ganz *bestimmten* Zweck festgelegt
  - für beliebige Aufgabe programmierbar
- die *Mechanismen* der Steuerung der Maschine ergeben sich *nicht* aus dem Einsatzzweck, sondern aus den Eigenschaften der Maschine
  - dem Programm sieht man seine Aufgabe nicht ohne weiteres an

## Aufgabe der Softwareentwicklung



## Besonderheit der Bereiche





# Charakterisierung von Informatik und Softwareentwicklung

- Verstehen und Konstruieren abstrakter Maschinen als Werkzeuge
- dazu braucht man Sprachen
- Softwareentwicklung = Konstruieren komplexer Strukturen von Beschreibungen
- Was dem Bauingenieur Steine, Beton, Metall usw. ...
- ...sind dem Softwareingenieur **Notationen und Sprachen**
- Der Bauingenieur muss sich an die **Gesetze** der Physik halten
- Woran hält sich der Softwareingenieur?

## Quellen

- Michael Jackson  
*Software Requirements & Specifications: a lexicon of practice, principles and prejudices.*  
ACM Press Books, 1995.
- Michael Jackson  
*The World and the Machine.*  
<http://mcs.open.ac.uk/mj665/icse17kn.pdf>
- Bo Dahlbom, Lars Mathiassen  
*Computers in Context: The Philosophy and Practice of Systems Design.*  
Blackwell, 1993.

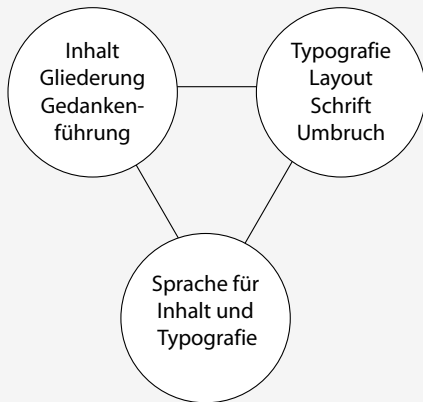
# Bestandteile einer Grundausbildung Informatik

- 1 Der Computer als Werkzeug
- 2 Aufbau und Wirkungsweise des Computers
- 3 Grundlagen der Informatik
- 4 Programmierung
- 5 Softwaretechnik

# Der Computer als Werkzeug

- Standardprogramme
- aber auch Vielfalt zeigen
- Augenmerk auf Anwendungsgebiet
- Wie erscheinen Konzepte des Anwendungsgebiets in der virtuellen Welt des Computers?

## Beispiel Textverarbeitung



# Aufbau und Wirkungsweise des Computers

- Bestandteile des Computers
- Bauteile, Hardware
- Anschlüsse, Verbindungen
- Netze
- Architektur des Computers als abstrakte Maschine

# Grundlagen der Informatik

- Abstraktion
- Iteration, Induktion & Rekursion
- Datenmodelle: Baum, Liste, Menge, Relation, Graph
- Reguläre Ausdrücke, Automaten und Sprachen
- Aussagen- und Prädikatenlogik

Quelle:

Alfred V. Aho, Jeffrey D. Ullman  
*Foundations of Computer Science.*  
Computer Science Press, 1995

# Programmierung

- Grundlegende Konzepte: Wert, Variable, Zeiger
- Kontrollstrukturen
- Modularisierung, Spezifikation von Funktionen
- Objekte und Klassen
- Strukturierung des Codes
- Elementare Softwaretechnik: Codierrichtlinie, Versionsverwaltung, Test und Codereview



# Softwaretechnik

- Projekt geplant und arbeitsteilig durchführen
- Einfaches Vorgehensmodell: Exposé, Spezifikation, Entwurf, Implementierung mit Lookahead
- Alternativgruppe mit XP
- Themen aus der wirklichen Welt – Beispiele:
  - Französische Grammatik – Zeitformen der Verben
  - Wahl – Vorhersage des Ergebnisses
  - Validierung von Links auf Webseiten
  - Vernetztes Spiel
  - ...

## Fazit soweit – und nun?

- Alles das kann man im Rahmen des Lehrplans machen
- Was aber mit der Frage der Informatik als Allgemeinbildung, nicht nur in der Sekundarstufe II?
- Memorandum der GI fordert Pflichtfach Informatik in der Sekundarstufe I an allen allgemein bildenden Schulen
- Aussagen über Inhalte recht allgemein

## Ansätze

H. Wedekind, E. Ortner, R. Inhetveen

*Informatik als Grundbildung*

Artikelserie im Informatik Spektrum April 2004 - Februar 2005

- Schema und Ausprägung
- Bildung von Elementarsätzen
- Gleichheit und Abstraktion
- Objektsprache/Metasprache
- Namensgebung und Kennzeichnung
- Logik und Geltungssicherung von Behauptungen

siehe [http://www.winf.tu-darmstadt.de/bwl8/download/Inf\\_als\\_Grundbildung/index.htm](http://www.winf.tu-darmstadt.de/bwl8/download/Inf_als_Grundbildung/index.htm)

## Diskussion

- Was passiert heute im Informatik-Unterricht an den Schulen?
  - Umsetzung des Lehrplans?
  - Materialien im Unterricht? Schulbücher?
  - Ausbildung der Lehrerinnen und Lehrer?
- Wie interessiert sind die Schülerinnen und Schüler an dem Fach?
- Was wissen die Abiturientinnen und Abiturienten über das Informatik-Studium?

# und Ihre Fragen ??