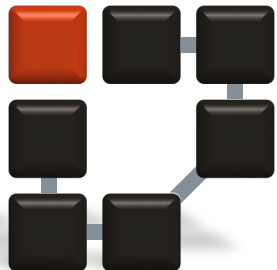


Informatik 1 für Nebenfachstudierende Grundmodul

Was ist Informatik?

Kai-Steffen Hielscher
Folienversion: 11. Oktober 2019



Informatik 7
Rechnernetze und
Kommunikationssysteme



**FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG**
TECHNISCHE FAKULTÄT

Inhaltsübersicht

- Kapitel 1 - Einführung und Übersicht
 - **Was ist Informatik?**
 - Grundbegriffe
 - Datendarstellung
 - Hardware von Computersystemen
 - Grundsoftware üblicher Computersysteme

Was ist Informatik?

- Wegen des universellen Charakters der Informatik lässt sich ihr Gebiet schwer eingrenzen.
- Aufgaben, Gegenstände und Methoden der Informatik werden stark von den Natur-, Ingenieur- und Geisteswissenschaften beeinflusst.
- Die Informatik selbst liegt zwischen diesen Disziplinen:
 - von den **Geisteswissenschaften** unterscheidet sich die Informatik, da sie sich nicht auf Erkenntnisgewinn und Beschreibung von Sachverhalten beschränkt, sondern praktisch anwendbare Ergebnisse erzielt;
 - Von den **Naturwissenschaften** unterscheidet sich die Informatik, da ihr Forschungsgegenstand von Menschen geschaffene Systeme und Strukturen sind;
 - von den reinen **Ingenieurwissenschaften** unterscheidet sie sich ebenfalls, da ihre Betrachtungsgegenstände oft immateriell sind.

Was ist Informatik?

- In den Vereinigten Staaten entstand Anfang der 60er Jahre der Begriff **computer science** für diejenige Wissenschaft, die sich mit universellen Rechensystemen beschäftigt.
- 1967 war in Frankreich das Wort **informatique** aufgekommen und hat sich inzwischen auch im Holländischen (informatika), Italienischen (informatica), Polnischen (informatyka) und anderen Ländern eingebürgert.
- Der Begriff **Informatik** leitet sich aus dem Begriff *Information* ab und wurde 1968 vom damaligen Bundesforschungsminister Stoltenberg zum ersten Mal verwendet. Informatik bezeichnete den wissenschaftlichen Hintergrund eines Forschungsprogramms auf dem Gebiet **Datenverarbeitung**.

Was ist Informatik?

- **Computer science** and engineering is the systematic study of algorithmic processes - their theory, analysis, design, efficiency, implementation and application - that describe and transform information.
(Association for Computing Machinery, ACM)
- Informatik ist die Wissenschaft von der **systematischen** und **automatisierten** Verarbeitung von Information:
 - Sie erforscht **grundsätzliche Verfahrensweisen** der **Informationsverarbeitung** und **allgemeine Methoden** ihrer Anwendung in den verschiedensten Bereichen.
 - Für diese Aufgaben wendet die Informatik vorwiegend **formale** und ingenieurmäßig orientierte Techniken an.
 - Durch Verfahren der **Modellbildung** sieht sie von den Besonderheiten spezieller Datenverarbeitungssysteme ab; sie entwickelt **Standardlösungen** für die Aufgaben der Praxis.
(Gesellschaft für Informatik, GI)

Was ist Informatik?

- Der Gegenstandsbereich der Informatik ist vielschichtig. Mindestens vier miteinander eng verzahnte Schichten gehören dazu:
 - Hardware
 - Software
 - Organisationsstrukturen
 - Benutzer und Anwender
- Die GI (Gesellschaft für Informatik) definiert den Gegenstandsbereich daher wie folgt:
- Die Informatik befasst sich
 - mit den **Strukturen**, den **Eigenschaften** und den **Beschreibungsmöglichkeiten** von Information und Informationsverarbeitung
 - mit dem **Aufbau**, der **Arbeitsweise** und den **Konstruktionsprinzipien** von Rechnersystemen
 - mit der **Entwicklung** von experimentellen als auch produktorientierten informationsverarbeitenden Systemen

Was ist Informatik?

- mit den Möglichkeiten der **Strukturierung**, der **Formalisierung** und der **Mathematisierung** von Anwendungsgebieten in Form spezieller Modelle und Simulationen und
 - mit der **ingenieurmäßigen Entwicklung** von Softwaresystemen für verschiedenste Anwendungsbereiche unter besonderer Berücksichtigung der hohen Anpassungsfähigkeit und der Mensch-Computer-Interaktion solcher Systeme.
-
- **Zusammenfassende Definition:**
„Informatik ist eine **Ingenieurwissenschaft**, die sich mit der **systematischen** und **automatischen Verarbeitung, Speicherung** und **Übertragung** von **Informationen** aus Sicht der **Hardware**, der **Software**, den **Grundlagen** und den **Auswirkungen** befasst“.
(Gesellschaft für Informatik)

Was ist Informatik?

- Die Informatik gliedert sich in die Teilbereiche **Kerninformatik** und **Angewandte Informatik**:
 - Die **Kerninformatik** beschäftigt sich mit den zentralen Forschungsgebieten der Informatik und besteht aus den Teilgebieten
 - **Theoretische Informatik**
 - **Praktische Informatik**
 - **Technische Informatik**
 - Unter **Angewandter Informatik** versteht man Anwendungen von Methoden der Kerninformatik in anderen Fachwissenschaften

Technische Informatik

- Die **Technische Informatik** ist für die Bereitstellung der Hardware zuständig, die als Basis für jede maschinelle Informationsverarbeitung notwendig ist.
- Die Technische Informatik behandelt **hardwarenahe** Fragestellungen, wie die logische Struktur von Bauelementen, Funktionsprinzipien von Geräten oder den logischen Rechnerentwurf
- Wichtige Teilaufgaben der Technischen Informatik sind der Entwurf und die Konstruktion von
 - Rechensystemen, Speicherchips, Prozessoren, Bussen, oder Verbindungsnetzwerken für Parallelrechner
 - Peripheren Geräte wie Festplatten, DVD-Laufwerke, Drucker, Bildschirme oder Kommunikationsanschlüsse
 - Spezial-Hardware für die Steuerung technischer Systeme (Prozesssteuerung, Haushalts-/Consumer-Elektronik, etc.)
- Die Grenzen zwischen der Technischen Informatik und der Elektrotechnik sind fließend

Praktische Informatik

- Die **Praktische Informatik** befasst sich im weitesten Sinne mit den Programmen, die einen Rechner steuern
 - Im Unterschied zur Hardware sind solche Programme leicht veränderbar, man spricht daher auch von **Software**
 - Die Praktische Informatik hat die Aufgabe, eine Brücke zwischen der Hardware und der Anwendungssoftware, wie z.B. Textverarbeitungssystemen, Grafiksystemen oder Spielen mit denen der Anwender eines Rechensystems umgeht, zu schlagen
 - Klassisches Beispiel der Praktischen Informatik ist der Compilerbau:
 - Ein **Compiler** übersetzt Programme, von einer intuitiven, anwendungsorientierten **höheren Programmiersprache** in die rechnerabhängige **Maschinsprache**.
 - Beispiele für höhere Programmiersprachen sind Cobol, Fortran, Basic, Pascal, C, C++ oder Java
 - Nach der Übersetzung durch einen sprachspezifischen Compiler können die Programme auf beliebigen Rechnern ausgeführt werden

Praktische Informatik

- Weitere wichtige Gebiete der Praktischen Informatik sind u.a.
 - Betriebssysteme
 - Datenbanksysteme
 - Kommunikationssysteme
 - Computergrafik
 - Software-Engineering

Theoretische Informatik

- Die **Theoretische Informatik** beschäftigt sich mit den theoretischen Grundlagen des Gebietes.
- Wichtige Teilbereiche sind
 - Automatentheorie
 - Formale Sprachen
 - Codierungstheorie
 - Theorie der Algorithmen
 - Komplexitätstheorie
 - Schaltwerkstheorie
- Als Ergebnis der theoretischen Erkenntnisse entstehen **Werkzeuge** (Software Tools), d.h. Programme, mit denen sich Aufgabenstellungen der praktischen, technischen sowie angewandten Informatik **effizient** automatisieren lassen

Theoretische Informatik

- **Beispiel:** Der Aufwand für die Konstruktion eines einfachen Compilers ohne Compilerbau-Werkzeuge beträgt ca. 25 MY (Man Year, Bearbeiter-Jahre, d.h. Anzahl der Bearbeiter * Arbeitszeit = 25 Jahre), heute erledigt ein Student eine vergleichbare Aufgabe in einem Praktikum.
- Kenntnis der theoretischen Strukturen sind Grundlage für jeden, der komplexe Systeme entwirft:
 - Gut durchdachte, theoretisch abgesicherte Entwürfe erweisen sich auch für die Anwendung und Programmierung hochkomplexer paralleler und verteilter Systeme als sicher und erweiterbar
 - Software-Systeme, die nicht systematisch entstehen, stoßen rasch an eine Grenze, ab der sie nicht mehr weiterverwendbar sind

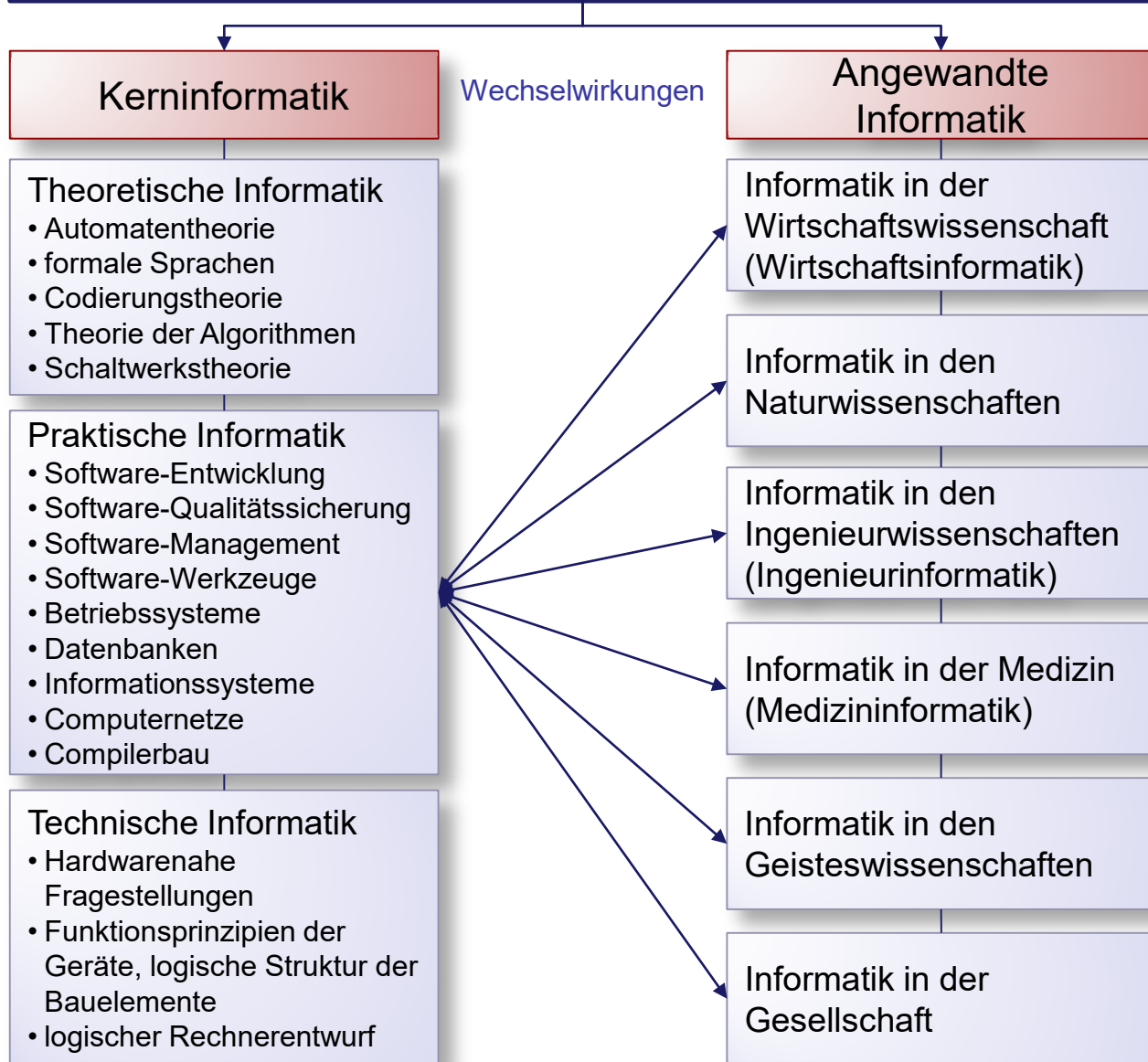
Theoretische Informatik

- Die Entwicklung von Software sollte sich an der Ökonomie der Theoriebildung in der Mathematik orientieren: möglichst **wenige Annahmen**, möglichst **keine Ausnahmen**.
- Beispiel: Komplexe Fortran-Compiler, weil das obige Prinzip nicht angewendet wurde

Angewandte Informatik

- Die **Angewandte Informatik** untersucht den Einsatz von universellen Rechensystemen in den verschiedensten Bereichen unseres Lebens
 - Beispiele dafür sind die Textverarbeitung oder Tabellenkalkulation
 - Neben den Informatikkernbereichen haben viele Anwendungsgebiete ihre eigenen **Informatik-Ableger** eingerichtet, wie z.B.
 - Wirtschaftsinformatik
 - Medizininformatik
 - Chemieinformatik
 - Linguistische Informatik

Informatik



Nachbarwissenschaften (Schnittstellen)

Mathematik (mathem. Logik, Systemtheorie)

Elektrotechnik (Gerätetechnologie, Nachrichtentechnik)

Physik (Halbleitertechnik, Festkörperphysik)

Fachwissenschaften, die die Informatik als Hilfswissenschaft verwenden

Volkswirtschaftslehre, Betriebswirtschaftslehre

Physik, Physiologie, Chemie

Elektrotechnik, Maschinenbau, Bauingenieurwesen

Medizin

(Mathematik), Linguistik, Psychologie, Jurisprudenz, Soziologie, Pädagogik