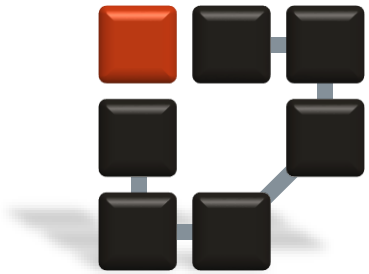
Informatik 1 für Nebenfachstudierende Grundmodul

Was ist Informatik?

Kai-Steffen Hielscher
Folienversion: 17. Oktober 2017



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 Kommunikationsanschaltungen
  - 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 **Maschinensprache**.
    - 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

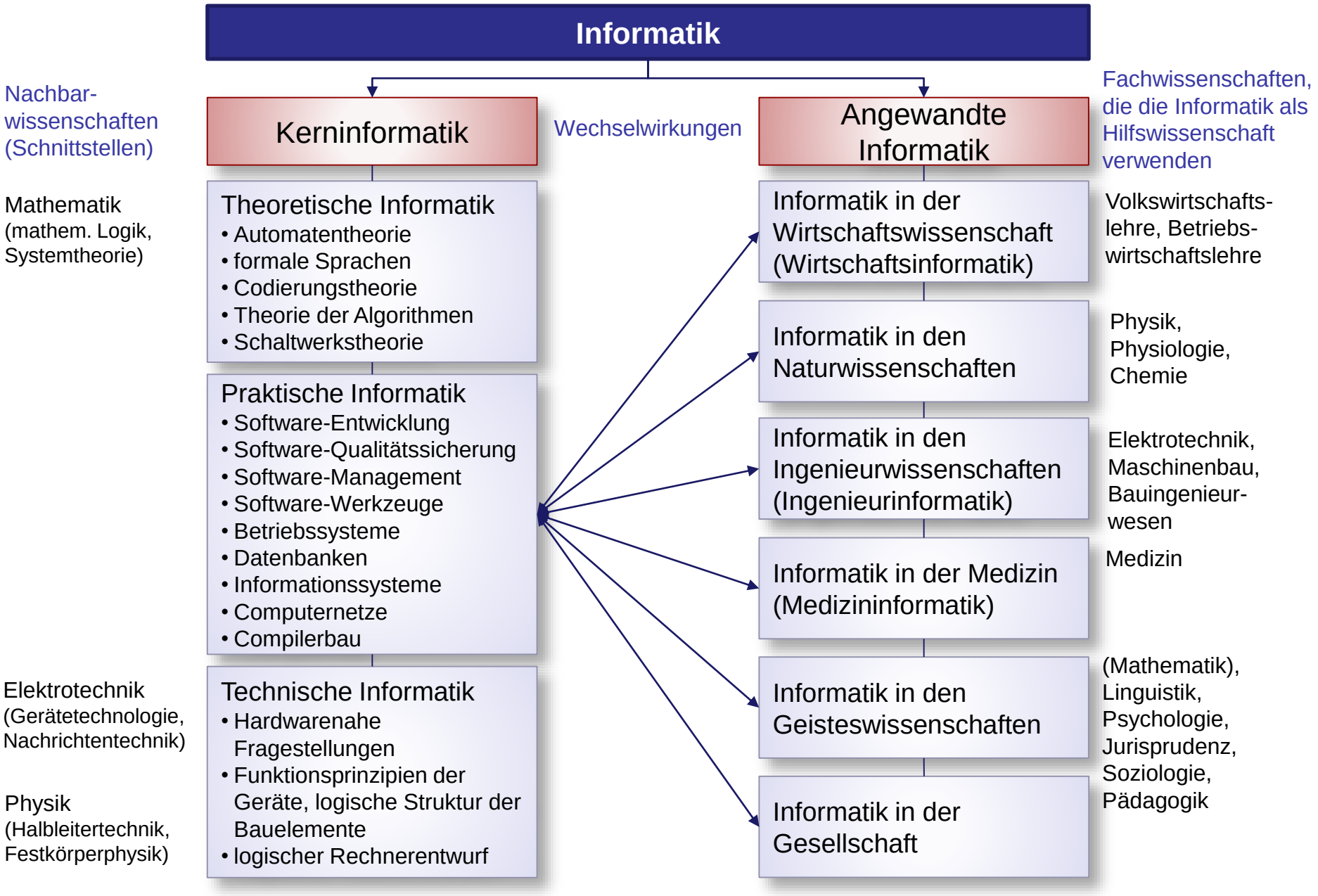
- **Beispiel:** Der Aufwand für die Konstruktion eines einfachen Compilers ohne Compilerbau-Werkzeuge beträgt ca. 25 MY (Man Year, Bearbeiter-Jahre, d.h. Anzahl der Bearbeiter * Arbeitszeit = 25 Jahre), heute erledigt ein Student eine vergleichbare Aufgabe in einem Praktikum.
- Kenntnis der theoretischen 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



nach: H. Balzert: Lehrbuch Grundlagen der Informatik, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, 1999