

Fachhochschule Köln
University of Applied Sciences
Cologne

Abteilung Gummersbach

20 Fachbereich
Informatik

Prof. Dr. Heribert Koch

Physik / Technische Informatik

Ausarbeitung zur Vorlesung

Theoretische Informatik

0 Einleitung

0.1 Teilnehmerkreis

Diese einführende Veranstaltung *Theoretische Informatik* richtet sich an Studierende im ersten Semester der Studiengänge Technische Informatik, Allgemeine Informatik und Medien Informatik.

0.2 Eingangsvoraussetzungen

Der Kurs setzt grundsätzlich nur einfache Kenntnisse aus der naiven Mengenlehre voraus, wie sie in der Schule vermittelt und bei der mathematischen Begriffsbildung verwendet werden. Wesentlich für ein aktives Verständnis dieser Einführung in die Theoretische Informatik ist eine gewisse Erfahrung mit mathematischem Denken und mathematischen Formeln.

0.3 Übersicht: Themengebiete und Aufbau des Kurses

Im Rahmen der Veranstaltung werden wesentliche Basisbausteine der Theoretischen Informatik thematisiert und durch anwendungsorientierte Problemstellungen präzisiert. Die Begriffsbildungen der Theoretischen Informatik werden hier als grundlegende Hilfsmittel für die Lösung praktischer Aufgaben dargestellt und durchgängig über konkrete Anwendungen motiviert. Selbstverständlich ist es nicht möglich, mit einer wöchentlich zweistündigen Vorlesung alle Teilgebiete der Theoretischen Informatik angemessen anzusprechen oder die in dieser Einführung ausgewählten Gebiete umfassend zu behandeln; dies bleibt weiterführenden Veranstaltungen höherer Semester vorbehalten.

Als grundlegende Gebiete der Theoretischen Informatik für eine fundierte Informatik - Ausbildung haben sich die folgenden Themen, die die Gliederung und Auswahl des Kurses widerspiegeln, bewährt:

1. Zahlensysteme, Zahlendarstellung, Numerische Aspekte,
2. Codierung, Informationstheorie,
3. Aussagenlogik,
4. Prädikatenlogik,
5. Boolesche Algebra,
6. Schaltnetze und Schaltwerke,
7. Endliche Automaten,
8. Reguläre Sprachen.

Der Kurs ist zweigliedrig als Vorlesung und Übung aufgebaut, wobei die Übungen für Studierende im ersten Semester selbstredend eine herausragende Bedeutung besitzen.

0.4 Groblehrziele

Grundsätzliches Ziel des Kurses ist eine Einführung in die Begriffe, Methoden, Modelle und Arbeitsweise der Theoretischen Informatik anhand der ausgewählten Teilgebiete. Gleichzeitig bilden diese Themengebiete eine wesentliche Basis und Vorbereitung für Veranstaltungen in höheren Semestern des Studiums.

0.5 Literaturliste

Die nachfolgende Liste stellt eine subjektive Auswahl deutschsprachiger Titel zu den Themengebieten des Kurses dar: ‘Stöbern’ Sie bitte in der Bibliothek und Sie werden überrascht sein, wie gut diese ausgestattet ist und was sie Ihnen alles zu bieten hat!

Wilhelm, R. (1996): *Informatik*. C. H. Beck, München.

Blieberger, J. et al. (1996): *Informatik*. Springer-Verlag, Wien.

Rembold, U. et al. (1991): *Einführung in die Informatik*. 2. Aufl. Hanser, München.

Rembold, U. et al. (1990): *Aufgaben zur Informatik*. Hanser, München.

Goos, G. (1995): *Vorlesungen über Informatik , Bd. 1*. Springer, Heidelberg.

Sedgewick, R. (1992): *Algorithmen in C++*. Addison-Wesley, Bonn.

Bauer, F.L. und Goos, G. (1991): *Informatik I*. 4.Aufl. Springer, Heidelberg.

Merzenich, W., Zeidler, H. C. (1997): *Informatik für Ingenieure*. B. G. Teubner, Stuttgart.

Ehrig, H. et al. (1999): *Mathematisch-strukturelle Grundlagen der Informatik*. Springer, Heidelberg.

Brauch, W., Dreyer, H. und Haacke, W. (1990): *Mathematik für Ingenieure*. B.G. Teubner, Stuttgart.

Böhme, G. (1992): *Algebra*. 7.Aufl. Springer, Berlin.

Böhme, G. (1993): *Fuzzy-Logik*. Springer, Berlin, Heidelberg.

Schöning, U. (1992): *LOGIK FÜR INFORMATIKER*. 3. Aufl. BI-Wiss.- Verlag, Mannheim.

- Matthiessen, G. (1991): *Logik für Software-Ingenieure*. de Gruyter, Berlin.
- Schiffmann, W. und Schmitz, R. (1993): *Technische Informatik 1*. 2.Aufl. Springer, Heidelberg.
- Urbanski, K. und Woitowitz, R. (1993): *Digitaltechnik*. BI-Wiss.- Verlag, Mannheim.
- Morgenstern, B. (1992): *Elektronik III, Digitale Schaltungen und Systeme*. Vieweg&Sohn, Braunschweig.
- Tietze, U. und Schenk, C. (1990): *Halbleiter-Schaltungstechnik*. 9.Aufl. Springer, Berlin.
- Beuth, K. (1992): *Digitaltechnik*. 9.Aufl.Vogel, Würzburg.
- Schöning, U. (1997): *Theoretische Informatik - kurzgefaßt*. 3. Aufl. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- Vossen, G., Witt K. (2000): *Grundlagen der Theoretischen Informatik mit Anwendungen*. Vieweg & Sohn, Braunschweig.
- Albert, J., Ottmann Th. (1987): *Automaten, Sprachen und Maschinen für Anwender*. Bibliographisches Institut, Mannheim.

0.6 Studienhinweise

Der Kurs wird als zweistündige Vorlesung mit zweistündigen Übungen angeboten. Die Vorlesungen sind derart angelegt, dass Sie diesen leicht folgen und den behandelten Stoff ohne große Mühe nachvollziehen können, vorausgesetzt Sie beachten den fortschreitenden und aufeinander aufbauenden Charakter der Vorlesungen. Eine Sache begreifen heisst Begriffe geben, d.h. Sie werden in diesen - wie in den meisten anderen - Veranstaltungen mit vielen neuen Begriffen konfrontiert und Sie sollten immer die Beispiele nacharbeiten und möglichst anhand kleiner Veränderungen neue Beispiele konstruieren und hiermit die Begriffe vertiefen. In Ihrem ersten Studiensemester ist ein Nacharbeiten der Vorlesungen unabdingbar, weil Sie hierbei Ihre Kenntnisse festigen und überprüfen, insbesondere aber nicht verstandene Argumente und Verständnisschwierigkeiten leicht erkennen können - letztere lassen sich dann in den Übungen effektiv beheben. Neben dem eigentlichen Stoff, der die tragenden Gesetzmässigkeiten umfasst, beinhaltet der Kurs selbstverständlich unumgängliche technische und methodische Abschnitte in denen Arbeitstechniken im Mittelpunkt stehen; in Diskussionsteilen und Zusammenfassungen werden Sie aber stets darauf hingewiesen, worauf es wirklich ankommt! Allerdings kann alle Hilfestellung erst den gewünschten Erfolg bieten, wenn Sie sich mit dem Kurs intensiv beschäftigen.

Das vorlesungsbegleitende Skript bietet Ihnen die Möglichkeit, die Ausführungen wiederholt nachzuvollziehen und die wesentlichen Gedanken insbesondere mit Hilfe der Beispiele einzuüben; dieses Skript kann und möchte aber keineswegs das Studium der angegebenen Bücher ersetzen - das Lesen und Bearbeiten unterschiedlicher Darstellungen eines Themas schärft Ihren Blick für das Wesentliche und fördert neben dem Abstraktionsvermögen besonders Ihre Fähigkeit zum logischen Denken.

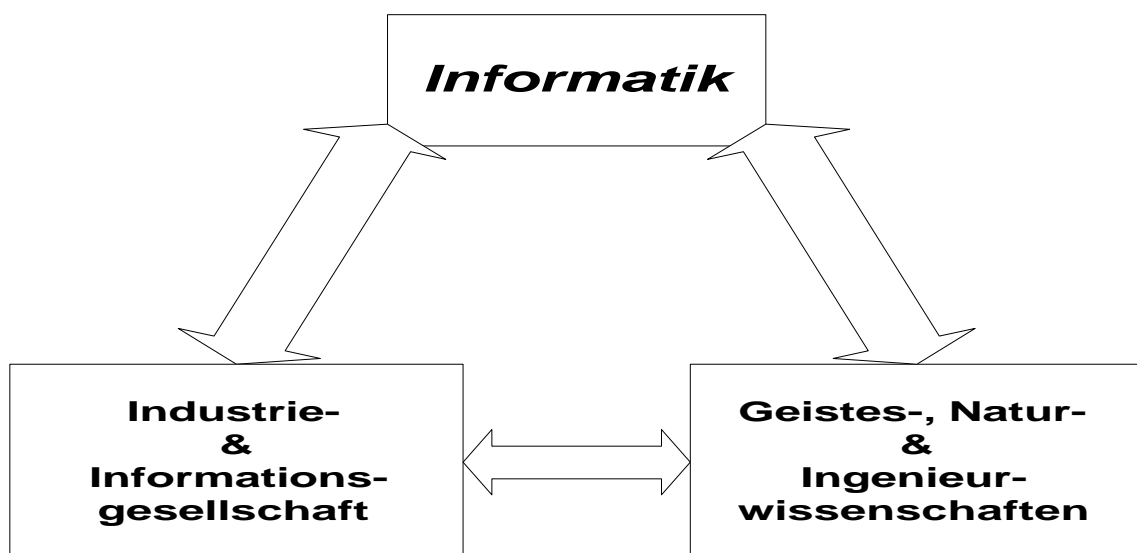
0.7 Übungen

Wie bereits betont bilden Übungen wesentliche Säulen des Kurses, die für Sie von herausragender Bedeutung sind. Hier werden wir handlungsorientiert und teilnehmerzentriert arbeiten und relativ leicht zu lösende Übungsaufgaben bearbeiten, Arbeitstechniken einüben und Problemlösungen diskutieren. Nutzen Sie insbesondere auch die Übungen extensiv als Frageforum! Dass die Übungen Ihnen eine ständige Überprüfung Ihres Kenntnisstandes sowie eine adäquate Klausurvorbereitung liefern, ist Ihnen wahrscheinlich klar und ebenso, dass Sie hier durch aktives Engagement Ihr Studium erfolgreich bereichern können.

0.8 Einführung

Was ist Informatik ?

Alles, das mit der elektronischen Datenverarbeitung zu tun hat, wird unter den Begriff Informatik subsumiert: Informatik ist die Wissenschaft von der systematischen Darstellung, Verarbeitung, Speicherung und Übertragung von Information.



Die Informatik besitzt Eigenschaften einer Grundlagenwissenschaft - vergleichbar mit der Mathematik, der Physik oder der Philosophie - , da sie grundlegende Begriffe wie Information, Berechnung und Algorithmus, Sprache, Komplexität, Zufall, etc. begründet und mit ihren Formalismen in fast alle Wissensgebiete hineinwirkt.

Insbesondere besitzt die Informatik Eigenschaften einer Ingenieurwissenschaft, denn sie befaßt sich mit dem Entwurf, der Konstruktion und der Realisierung von komplexen Systemen.

Gleichfalls zeigt die Informatik wesentliche Eigenschaften einer Naturwissenschaft, indem sie modellierte "Welten" analysiert und simuliert.

Gliederung der Informatik

Theoretische Informatik

- Grundsätzliche Fragen
- Theorie der formalen Sprachen
- Automatentheorie
- Algorithmen
- Komplexitätstheorie
- Berechenbarkeit
-

Praktische Informatik

- Systemanalyse
- Modellbildung
- Verteilte Systeme
- Bildverarbeitung
- Softwaretechnik, Softwarewerkzeuge
- Künstliche Intelligenz
- Computeralgebra
-

Technische Informatik

- Hardwareorientierte Fragestellungen
- hochintegrierte Schaltungen
- Rechnernetzung
- Prozeßdatenverarbeitung
- Robotik
- Rechnerorganisation
-

Als Ingenieurwissenschaft zeichnet sich die Informatik durch einen starken Bezug zur Praxis aus. In der heutigen Zeit mit stetig steigenden Anforderungen bildet insbesondere ein fundiertes Wissen der theoretischen Grundlagen die unverzichtbare Basis für eine erfolgreiche Tätigkeit - einige der unentbehrlichen Grundlagen stehen im Mittelpunkt dieser Veranstaltung.

