

UNIVERSITÄT KARLSRUHE (TH)

**INSTITUT FÜR
ANGEWANDTE INFORMATIK
UND**

FORMALE BESCHREIBUNGSVERFAHREN

Informatik im Wirtschaftsingenieurstudium

**Eine Informationsbroschüre des
Instituts für Angewandte Informatik
und Formale Beschreibungsverfahren**

Stand: 1. April 1985

Herausgeber: Th. Ottmann, W. Stucky

Informatik im Wirtschaftsingenieurstudium

Eine Informationsbroschüre des
Instituts für Angewandte Informatik
und Formale Beschreibungsverfahren

Stand: 1. April 1985

Inhalt

1.	Einleitung	2
2.	Die Wissenschaft der Informatik	2
3.	Angewandte Informatik	4
4.	Gebiete der Angewandten Informatik	6
5.	Studienplan Informatik	15
5.1	Studium bis zur Diplomvorprüfung	15
5.2	Studium bis zur Diplomprüfung	17
6.	Vorlesungsplan	19
7.	Zuordnung der Vorlesungen zu Gebieten	20
8.	Vorlesungsinhalte	21
9.	Literatur	39

1. Einleitung

Diese Schrift ist als Orientierungshilfe für Studenten des Wirtschaftsingenieurwesens gedacht. Sie versucht zu erläutern, was unter Informatik zu verstehen ist, und gibt einen Einblick in die verschiedenen Bereiche der Informatik. Ferner soll sie erläutern, was wir unter Angewandter Informatik verstehen und wie ihr Bezug zu den Wirtschaftswissenschaften und Ingenieurwissenschaften ist. Daran schließen sich der Studienplan für das Vor- und Hauptdiplom der Fachrichtungen Informatik/Operations Research, Unternehmensplanung, Versicherung und Wirtschaftsmathematik, sowie detaillierte Auskünfte über die gegenwärtig angebotenen Vorlesungen an.

2. Die Wissenschaft der Informatik

Was ist Informatik? Darauf gibt der Studien- und Forschungsführer Informatik der GMD und des DAAD /1/ die folgende Antwort:

"Informatik ist die Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung von Informationen - insbesondere der automatischen Verarbeitung mit Hilfe von Digitalrechnern. Sie und die Technologie der Datenverarbeitungssysteme bilden die Grundpfeiler der Datenverarbeitung. Die Informatik erforscht die grundsätzlichen Verfahrensweisen der Informationsverarbeitung und die allgemeinen Methoden der Anwendungen solcher Verfahren in den verschiedensten Bereichen. Ihre Aufgabe ist es, durch Abstraktion und Modellbildung von speziellen Gegebenheiten sowohl der technischen Realisierung existierender Datenverarbeitungsanlagen als auch von Besonderheiten spezieller Anwendungen abzusehen und dadurch zu den allgemeinen Gesetzen, die der Informationsverarbeitung zugrunde liegen, vorzustoßen sowie Standardlösungen für Aufgaben der Praxis zu entwickeln.

Die Informatik befaßt sich deshalb mit

- der Struktur, der Wirkungsweise, den Fähigkeiten und Konstruktionsprinzipien von Informationsverarbeitungssystemen
- Strukturen, Eigenschaften und Beschreibungsmöglichkeiten von Informationen und von Informationsverarbeitungsprozessen
- Möglichkeiten der Strukturierung, Formalisierung und Mathematisierung von Anwendungsgebieten sowie der Modellbildung und Simulation.

Dabei spielen Untersuchungen über die Effizienz der Verfahren und über Sinn und Nutzen ihrer Anwendung in der Praxis eine wichtige Rolle.

Für die Methoden der Informatik ergibt sich daraus, daß sie vor allem formaler Natur sein mögen. Der Informatiker operiert mit abstrakten Zeichen, Objekten und Begriffen und untersucht formale Strukturen (Datenstrukturen) und deren Transformationen - insbesondere die Formen und Möglichkeiten

der effektiven und automatischen Durchführung solcher Transformationen. Gefragt wird jeweils nach Methoden der Analyse, der formalen Beschreibung und der Konstruktion und, das ist von ganz entscheidender Wichtigkeit, der Informatiker tut Entsprechendes auch auf der nächsthöheren Stufe der Abstraktion, indem er diese formalen Methoden wiederum unter den gleichen Gesichtspunkten untersucht und diesen Vorgang iteriert."

Üblicherweise wird eine Dreiteilung der Informatik in Theoretische Informatik, Praktische Informatik und Technische Informatik vorgenommen. Von diesen drei Teilbereichen der sogenannten Kerninformatik, die in Karlsruhe durch die Fakultät für Informatik vertreten wird, wird die Angewandte Informatik unterschieden. Sie ist kein eigener Bereich der Informatik, sondern stellt vielmehr eine Betrachtungsweise dar, die sich bemüht, Ansätze und Ergebnisse der Kerninformatik den Anwendungen zur Verfügung zu stellen, um damit zu der Lösung von Anwendungsproblemen beizutragen. Diese Allgemeinheit unterscheidet sie von den sogenannten Anwendungen der Informatik, in denen die Informatik nur insoweit betrachtet wird, wie sie relevant für die betreffende Einzelwissenschaft ist. Beispiel für Anwendungen der Informatik sind die Betriebsinformatik (Wirtschaftsinformatik) /2/ oder auch die Medizinische Informatik.

Informatik, so wie sie innerhalb des Wirtschaftsingenieurstudiums vertreten wird, ist der Angewandten Informatik zuzuordnen. Da jedoch die Angewandte Informatik gewissermaßen zwischen der Kerninformatik und den praktischen Anwendungen steht, sollen für ihr Verständnis zunächst die einzelnen Bereiche der Kerninformatik kurz charakterisiert werden.

Theoretische Informatik:

Erforschung der grundlegenden Eigenschaften von Informationsverarbeitungssystemen auf rein mathematisch-theoretische Weise.

Praktische Informatik:

Entwurf und Analyse von Programmen und Datenstrukturen zur Realisierung von Informationsverarbeitungssystemen.

Technische Informatik:

Organisation, Entwurf, technischer Aufbau und technische Anwendung von Digitalrechnern.

3. Angewandte Informatik

Erinnern wir uns, unter Angewandter Informatik haben wir die vermittelnde Disziplin zwischen Kerninformatik und den Anwendungen der Informatik verstanden. Das "Verfügbarmachen der Ergebnisse der Kerninformatik für die Praxis" bedeutet in erster Linie die Entwicklung von Methoden, die die Erkenntnisse der Kerninformatik für ein weites Anwendungsspektrum nutzbar machen. Natürlich ist der Weg von der Kerninformatik über die Angewandte Informatik zu den Anwendungen keine Einbahnstraße, besonders für die Informatik ist es typisch, daß immer wieder eine starke Beeinflussung der eigentlichen Wissenschaft der Informatik durch ihre Anwendungen stattfindet.

Innerhalb des Wirtschaftsingenieurstudiums sind in erster Linie Fragestellungen der Angewandten Informatik in Bezug zu den Wirtschaftswissenschaften und den Ingenieurwissenschaften relevant. Hierauf gehen wir deshalb im folgenden genauer ein.

Angewandte Informatik im Bezug zu den Wirtschaftswissenschaften

Ein wesentliches Element der Wirtschaftswissenschaften ist die Modellbildung. Von der Wirklichkeit des betrieblichen Geschehens, bzw. der Volkswirtschaft als Ganzem, wird abstrahiert, bis sich ein faßbares Modell ergibt. Diese Modelle finden sich, stellenweise durch die Gesetzgebung vorgeschrieben, in nahezu allen Wirtschaftsunternehmen. Beispiele sind:

- das Rechnungswesen bildet Geschäftsvorfälle und Vermögensverhältnisse in Kontenbewegungen und Bilanzen ab;
- Lagerkarteien sind (hoffentlich exakte) Abbilder des momentanen Lagerzustandes;
- Bearbeitungsrichtlinien stellen die idealisierten Arbeitsabläufe dar.

Die elektronische Datenverarbeitung (EDV) ist Träger dieser Modellbildung in all jenen Fällen, in denen die Aufnahme, Speicherung und Verarbeitung der Fakten besonders umfangreich ist bzw. schnell und sicher erfolgen soll. Aufgaben der Angewandten Informatik ist es dann, geeignete Methoden und Arbeitstechniken zur Verfügung zu stellen, so daß die EDV-mäßige Realisierung dieser Modelle und insbesondere der in ihnen enthaltenen Verarbeitungsprozesse effizient und benutzerfreundlich möglich wird. Dafür ist es nach H. Müller-Merbach /3/ nicht nur notwendig, das betriebliche Geschehen aus der Sicht der Informationsstrukturen zu verstehen - d.h. aus dem Blickwinkel der Kerninformatik -, sondern es muß eine volle Integration des betrieblichen und informationstechnischen Denkens stattfinden.

Die Notwendigkeit dieser integrierten Denkweise wird drängend, da in neuerer Zeit das Potential der EDV eine Qualität erreicht hat, die neben der Realisierung wirtschaftswissenschaftlicher Problemstellungen mittels EDV auch eine Beeinflussung der Wirtschaftswissenschaften durch die EDV-Techniken bewirkt. A.W. Scheer redet von einer EDV-orientierten Betriebswirtschaftslehre /4/: "Die wirtschaftlichen Vorteile des EDV-Einsatzes können nur dann voll genutzt werden, wenn für ihren Einsatz geeignete betriebswirtschaftliche Anwendungskonzepte vorliegen." Hier liegt wohl eine besonders reizvolle Chance innerhalb des Wirtschaftsingenieurstudiums, mit fundierten Kenntnissen sowohl der Angewandten Informatik als auch der Wirtschaftswissenschaften aktiv an dieser Entwicklung mitzuarbeiten.

Angewandte Informatik in Bezug zu den Ingenieurwissenschaften

Der Einfluß der Informatik auf die Ingenieurwissenschaften wird deutlich, wenn man sich den rapide zunehmenden Einsatz von Mikroprozessoren in technischen Geräten vor Augen führt. Angefangen bei Haushaltsgeräten über moderne Heizungsanlagen bis zur Kraftfahrzeugtechnik - nahezu alle neuentwickelten technischen Geräte besitzen eine elektronische Steuerungskomponente. H. Müller-Merbach /3/ fordert von den Ingenieuren der Zukunft deshalb die Fähigkeit, Komponenten der Informationsverarbeitung in die Steuerungseinheiten technischer Geräte und Prozesse zu integrieren, und zwar vom Mikroprozessor bis hin zu Mittel- und Großrechnern. Ähnlich wie bei den Wirtschaftswissenschaften wird hier somit eine integrierte ingenieurwissenschaftliche und informationstechnische Denkweise notwendig. Die klassische Konstruktionslehre wird z.B. durch die Entwicklung von CAD-Systemen revolutioniert (CAD = computer aided design). In den Fertigungsstraßen stehen immer mehr Roboter, die bisher vom Menschen ausgeführte Tätigkeiten übernehmen (s. Autoindustrie), und das vollautomatisierte Lager ist eine Tatsache. Der Einsatz und die Entwicklung solcher hochkomplizierter Systeme erfordert gleichermaßen fundierte Kenntnisse der Informatik wie der Anwendungsseite. Der Angewandten Informatik obliegt es hier, das notwendige Informatikwissen bereitzustellen.

4. Gebiete der Angewandten Informatik

Aus dem weiten Spektrum der Angewandten Informatik werden zur Zeit die folgenden Gebiete in der Lehre und Forschung vertreten (vgl. Vorlesungsinhalte in Kapitel 8):

Gebiet 0: "Einführung"

Gebiet 1: "Programmierung"

Gebiet 2: "Informationssysteme"

Gebiet 3: "Grundlagen"

Gebiet 4: "Büroautomatisierung"

Gebiet 5: "Software Engineering"

Gebiet 6: "Systemstrukturen"

Gebiet 7: "Anwendungen der Informatik auf Wirtschafts- oder Ingenieurwissenschaften"

Gebiet 0: "Einführung"

Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der Grundlagen der Informatik, so weit sie für den Wirtschaftsingenieur sinnvoll erscheint

Die Einführung besteht aus den Vorlesungen "Einführung in die Informatik A, B und C". Dabei ist A und B als ein Block anzusehen, in dem die Grundlagen in Bezug auf Algorithmen, Programmen, Programmiersprachen, Kodierung, Organisation und Aufbau eines Computer, Grundzüge der Dateiorganisation, Dateiverwaltung und Betriebssysteme behandelt werden. Die Vorlesung "Einführung in die Informatik C" befaßt sich mit Maschinen- und Assemblersprachen, wowie den Grundlagen der Technischen Informatik.

Die Vorlesungen werden ergänzt durch Übungen, wobei zu A und C jeweils praktische Übungen am Computer stattfinden.

Die Vorlesungen "Einführungen in die Informatik" setzen Kenntnisse einer Programmiersprache voraus; diese werden in der Vorlesung "Programmieren I" gelegt. Zugrunde gelegte Programmiersprache ist zur Zeit die Sprache Pascal.

Gebiet 1: "Programmierung"

Die Programmierung von Rechenanlagen wurde lange Zeit als ein Handwerk oder eine Kunst angesehen. Inzwischen hat sich die Programmierung jedoch als wissenschaftliche Disziplin etabliert, die im Zentrum der Informatik steht. Programme sind nichts anderes als Formulierungen abstrakter Algorithmen (in einer Programmiersprache), die schließlich von Rechnern ausführbar sind. Algorithmen manipulieren Daten. Die Strukturierung dieser Daten hängt daher untrennbar mit der Erstellung von Programmen zusammen. Gute Programme müssen nicht nur korrekt sein und einer ganzen Reihe qualitativer Anforderungen genügen; sie sollten auch effizient sein. Daher gehören die Techniken zur Analyse von Algorithmen und Programmen mit zu diesem Gebiet.

Während in der Vorlesung "Algorithmen, Programmierverfahren, Datenstrukturen I" fundamentale Datenstrukturen und Algorithmen besprochen werden, die zum festen Bestandteil jedes Informatikers gehören, wird in "Algorithmen, Programmierverfahren, Datenstrukturen II" die Theorie und Programmierung ausgewählter Datenstrukturen behandelt, die aktuelle Forschungsaktivitäten des Instituts auf diesem Gebiet widerspiegeln.

In der Vorlesung "Programmiermethodik" liegt das Schwergewicht auf der Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten, welche zur Bewältigung kleiner bis mittlerer Programmieraufgaben befähigen. Die Übungen zu dieser Vorlesung werden daher in der Regel als Praktikum organisiert.

Gebiet 2: "Informationssysteme"

Ein System, das Informationen speichert, verarbeitet und überträgt, wird als Informationssystem bezeichnet. Jedes Unternehmen benötigt zur Kontrolle und Steuerung ein solches Informationssystem, das häufig sowohl aus manuellen wie auch aus computergestützten Komponenten besteht. Voraussetzung für die Entwicklung und Verwendung eines Informationssystems ist ein möglichst formales Modell des Unternehmens, das eine beweisbar korrekte Realisierung des Informationssystems erlaubt. Solche Modelle enthalten sowohl dynamische Aspekte wie Verarbeitungsprozesse und deren Wechselwirkungen, als auch statische Aspekte wie die Struktur der zur Informationsgewinnung benötigten Daten. In einem computergestützten Informationssystem werden die Verarbeitungsprozesse durch Programme und die Daten durch Dateien oder Datenbanken realisiert.

Der Kern eines computergestützten Informationssystems ist ein Datenbanksystem. Die Grundlagen und spezielle Techniken von Datenbanksystemen sind Inhalt der Vorlesungen "Datenbank- und Informationssysteme I und II". In der Vorlesung "Aufbau betrieblicher Informationssysteme" werden insbesondere praktische Methoden diskutiert, die beim Entwurf von Informationssystemen angewendet werden.

Gebiet 3: "Grundlagen"

In diesem Gebiet werden wesentliche Aspekte der theoretischen Informatik behandelt.

Die Schwerpunkte dieses Gebietes liegen zum einen in der formalen Beschreibung von Computern und Programmiersprachen. Ein anderer wesentlicher Gesichtspunkt ist die Komplexitätstheorie, die den Aufwand für Problemlösungen untersucht.

Als Vorlesungen werden angeboten "Automaten und Formalen Sprachen", "Komplexitäts- und Berechenbarkeitstheorie" und "Grundlagen des Übersetzerbaus". Der Inhalt letzterer Vorlesung führt auch in den Bereich der Praxis.

Gebiet 4: "Büroautomatisierung"

Unter anderem bedingt durch die extreme Verbilligung der Mikroelektronik ist das Büro in all seinen verschiedenen Ausprägungen heute zu einem wichtigen Anwendungsbereich der Informatik geworden.

Charakteristisch für diesen Bereich sind z.B. die Tatsachen,

- daß sich hier die Kommunikationsvorgänge und Informationsbedürfnisse nicht in ein einfaches einheitliches Schema zwingen lassen,
- daß das hier tätige Personal mit den unterschiedlichsten Aufgaben betraut ist (Stenotypist(in), Chefsekretär(in), Sachbearbeiter(in), Manager(in), usw.),
- daß dieses Personal ferner im allgemeinen weder durch Ausbildung noch durch spezielle Neigung zur Nutzung von Rechnern befähigt ist, welche nur im sogenannten "Computer-Kauderwelsch mit sich reden lassen". (In der Regel ist es dazu auch nicht willens!)

Die Vorlesung "Büroautomatisierung" behandelt die Probleme des Einsatzes von Rechnern unmittelbar in den Büros sowie die entsprechenden Lösungsansätze.

In der Vorlesung "Dokumentenverarbeitung" wird im wesentlichen die Erstellung von Dokumenten behandelt. Innerhalb der Vorlesung "Rechnernetze" werden lokale Netzwerke behandelt, welche die kommunikationstechnische Grundlage für automatische Bürosysteme sind.

Gebiet 5: "Software Engineering"

Programme und Programmsysteme sind technische Produkte, an die im allgemeinen hohe Qualitätsanforderungen gestellt werden. Diesen Anforderungen kann man nur dann gerecht werden, wenn bei der Herstellung dieser Produkte "ingenieurmäßig" vorgegangen wird.

Die Disziplin, welche die Prinzipien, Verfahren und Werkzeuge zur Herstellung von Software zum Gegenstand hat, wird daher als "Software Engineering" bezeichnet.

Die diesem Gebiet zugeordneten Lehrveranstaltungen sollen in diese Disziplin einführen.

In der Vorlesung "Programmiermethodik" liegt das Schwergewicht auf der Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten, welche zur Bewältigung kleiner bis mittlerer Programmieraufgaben befähigen. Die Übungen zu dieser Vorlesung werden daher in der Regel als Praktikum organisiert.

Die Vorlesung "Programmiermethodik" ist grundlegend für die Vorlesung "Software-Engineering". Diese betrifft die Spezifikation, den Entwurf und die Realisierung großer Programmsysteme. Zu den besonderen Problemen gehören hier außerdem Fragen der Projektorganisation, der Unterstützung durch geeignete Software-Werkzeuge, der Qualitätskontrolle und vieles mehr. Es wird angestrebt, auch zu diesen Lehrveranstaltungen Übungen weitgehend in Form von Praktika anzubieten.

In der Vorlesung "Aufbau betrieblicher Informationssysteme" werden insbesondere praktische Methoden diskutiert, die beim Entwurf von Informationssystemen angewendet werden.

Gebiet 6: "Systemstrukturen"

Dieses Gebiet umfaßt in sich abgeschlossene Themen aus der Kerninformatik, die als exemplarische Beispiele für die Anwendung der Theorie zur Lösung komplexer Aufgaben gelten können. Dazu zählen unter anderem "Grundlagen des Übersetzerbaus", "Betriebssysteme" und "Rechnernetze".

Neben der Erweiterung des Methodenwissens sollen diese Vorlesungen ferner dem Hörer tiefere Einblicke in Zusammenhänge vermitteln, die dem Informatikanwender gewöhnlich verborgen bleiben. Beispiele dafür sind eingeschränkte Realisierung bestimmter Konstrukte höherer Programmiersprachen in einer Implementierung, Leistungsverhalten von Mehrprogrammsystemen unter hoher Last, Ausprägung spezieller Netzwerktopologien für einzelne Übertragungstechnologien.

Gebiet 7: "Anwendungen der Informatik auf Wirtschafts- oder
Ingenieurwissenschaften"

- (7.1) "Anwendungen der Informatik auf Wirtschaftswissenschaften"
- (7.2) "Anwendungen der Informatik auf Ingenieurwissenschaften"
 - (7.2.1) "Automatisierung in der Fertigungstechnik"
 - (7.2.2) "Rechnergestützte Automatisierung"
 - (7.2.3) "Rechneranwendung im Maschinenbau"

Diese Gebiete werden zur Zeit neu aufgebaut. Die nächste Fassung dieser Schrift wird nähere Einzelheiten enthalten.

5. Studienplan Informatik

Wir beziehen uns hier auf den Studienplan für Diplom-Wirtschaftsingenieure der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften (Stand 1.10.83) und die Prüfungsordnung für den Diplomstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen (Stand 17.10.83), bzw. Wirtschaftsmathematik (Stand 3.6.83).

5.1 Studium bis zur Diplomvorprüfung

	Informatik/ Operations Research	Unternehmens- planung	Versicherung
1. Semester	Programmieren I	Programmieren I	Programmieren I
2. Semester	Ein. in die Informatik A		Ein. in die Informatik A
3. Semester	B		B
4. Semester	C		
SWS	9V/4U	3V/1U	7V/3U

Prüfungsmodus:

1. Der Schein über die erfolgreiche Teilnahme an "Programmieren I" ist Voraussetzung für die Zulassung zum Vordiplom im Fach bzw. Teilfach Informatik (Studienrichtungen Informatik/Operations Research bzw. Versicherung) bzw. für die Meldung zum letzten Fach der Diplomvorprüfung (Studienrichtung Unternehmensplanung).
2. In der Studienrichtung Informatik/Operations Research wird das Vordiplom für das Fach Informatik in Form von 2 schriftlichen Teilprüfungen, und zwar über "Einführung in die Informatik A+B" (Gewicht 2/3; 3stündige Klausur) und über "Einführung in die Informatik C" (Gewicht 1/3; 2stündige Klausur) abgelegt.
3. In der Studienrichtung Versicherung wird das Vordiplom für das Teilfach Informatik in Form einer schriftlichen Teilprüfung über "Einführung in die Informatik A+B" abgelegt (3stündige Klausur; Gewicht 1/2 für das Fach Informatik/Operations Research).
4. Für Wirtschaftsmathematiker gelten die Regelungen der Studienrichtung Informatik/Operations Research.

Die Vorlesungen "Programmieren I" und "Einführung in die Informatik B" werden jeweils im Wintersemester, die Vorlesungen "Einführung in die Informatik A und C" im Sommersemester angeboten. Es wird dringend empfohlen, die Vorlesungen in aufeinanderfolgenden Semestern in dem Zyklus "Programmieren I", "Einführung in die Informatik A, B, C" zu hören. Nur so kann in der Regel gewährleistet werden, daß beide Vordiplomsprüfungen und die u.U. notwendigen Nachklausuren bei demselben Dozenten geschrieben werden können.

5.2 Studium bis zur Diplomprüfung

Das Studium bis zur Diplomprüfung muß an den dargestellten Gebieten orientiert werden. Die Prüfungen zu den Gebieten beziehen sich auf sogenannte Teilgebiete. Unter einem Teilgebiet verstehen wir Vorlesungen eines Gebietes im Gesamtumfang von etwa 6 SWS. Zwei Teilgebiete heißen disjunkt, wenn ihre Vorlesungen paarweise verschieden sind. In der Regel werden pro 4 Semester genügend Vorlesungen eines Gebietes angeboten, sodaß zwei disjunkte Teilgebiete pro Gebiet in diesem Zeitraum gewählt werden können.

Informatik/Operations Research:

- (a) **Pflichtfach:** Es sind zwei Teilgebiete aus verschiedenen Gebieten der Gebiete 1-5 zu wählen.
- (b) **Wahlpflichtfach:** Es sind zwei Teilgebiete aus verschiedenen Gebieten der Gebiete 1-7 zu wählen. Bzgl. Gebiet 7 gilt die Regelung, daß das gewählte Teilgebiet vollständig einem der Bereiche (7.2.1), (7.2.2) oder (7.2.3) zugeordnet werden können muß.
- (c) **Sämtliche Teilgebiete aus (a) und (b) müssen disjunkt sein.**

Unternehmensplanung:

- (a) **Pflichtfach:** Es ist als erstes Teilgebiet Gebiet 0 in vollem Umfang zu wählen und ein weiteres Teilgebiet aus den Gebieten 1-7. Bzgl. Gebiet 7 gilt die Regelung, daß das gewählte Teilgebiet vollständig einem der Bereiche (7.1), (7.2.1), (7.2.2) oder (7.2.3) zugeordnet werden können muß.
- (b) **Wahlpflichtfach:** Es sind zwei Teilgebiete aus verschiedenen Gebieten der Gebiete 1-7 zu wählen. Bzgl. Gebiet 7 gilt die Regelung, daß das gewählte Teilgebiet vollständig einem der Bereiche (7.1), (7.2.1), (7.2.2) oder (7.2.3) zugeordnet werden können muß.
- (c) **Sämtliche Teilgebiete aus (a) und (b) müssen disjunkt sein.**

Versicherungswissenschaft:

wie Informatik/Operations Research

Wirtschaftsmathematik:

wie Informatik/Operations Research (a)

Prüfungsmodus:

1. In jedem Semester werden pro Gebiet Teilgebietsprüfungen in Form mindestens zweistündiger Klausuren angeboten. Die Festlegung des Inhalts der Teilgebietsprüfungen erfolgt in Abstimmung mit dem verantwortlichen Dozenten. In der Regel werden die Vorlesungen der letzten drei Semester geprüft.
2. Zu jedem Gebiet gibt es mindestens eine Pflichtvorlesung. Pro gewähltem Gebiet muß mindestens eine Pflichtvorlesung in den gewählten Teilgebieten dieses Gebietes enthalten sein. Ein Gebiet heißt gewählt, wenn ein Teilgebiet dieses Gebietes gewählt wurde.
3. Bis zur Meldung zur letzten Diplomklausur ist die erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung Kommerzielles Programmieren (zur Zeit COBOL oder APL) einzureichen.

6. Vorlesungsplan (Stand 1.4.85)

Die zur Zeit angebotenen Vorlesungen werden in diesem Kapitel beschrieben. Die folgende Tabelle zeigt das voraussichtliche Mindestangebot an Vorlesungen für vier Semester, beginnend mit dem Sommersemester 1985.

Es kann davon ausgegangen werden, daß auch bei Änderung des Vorlesungsangebotes ein bzgl. der Zuordnungen der Vorlesungen zu Gebieten entsprechendes Mindestangebot aufrechterhalten wird.

	SS 85	WS 85/86	SS 86	WS 86/87
Programmierung (Ottmann)	APD I*	PM Prolog	APD I*	APD II PM
Informationssysteme (Stucky)	ABIS	DBIS I*	DBIS II BüAu	DBIS I*
Büroautomatisierung (Stork)	Rechner- netze	DOKVA	BüAu* Rechner- netze	
Software-Engineering (Stork)	SE* ABIS	PM		PM
Grundlagen (Kleine Büning)	Compiler	Prolog	BKT*	AFS*
Systemstrukturen (Kleine Büning)	Compiler Rechner- netze*	Betriebs- systeme	Rechner- netze*	Betriebs- systeme
Kommerzielles Programmieren	COBOL	APL	COBOL	APL
Einführung	EIF A EIF C	EIF B	EIF A EIF C	EIF B

- '*': Pflichtvorlesung;
 ABIS: Aufbau betrieblicher Informationssysteme;
 AFS: Automaten und Formale Sprachen;
 APD: Algorithmen, Programmierverfahren, Datenstrukturen;
 BKT: Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie;
 BüAu: Büroautomatisierung;
 DBIS: Datenbank- und Informationssysteme;
 DOKVA: Dokumentenverarbeitung;
 EIF: Einführung in die Informatik
 PM: Programmiermethodik;
 SE: Software Engineering;

7. Zuordnung der Vorlesungen zu Gebieten

Gebiet 0: "Einführung"

Einführung in die Informatik A
Einführung in die Informatik B
Einführung in die Informatik C

Gebiet 1: "Programmierung"

Algorithmen, Programmierverfahren, Datenstrukturen I
(Pflichtvorlesung)
Algorithmen, Programmierverfahren, Datenstrukturen II
Programmiermethodik

Gebiet 2: "Informationssysteme"

Datenbank- und Informationssysteme I (Pflichtvorlesung)
Datenbank- und Informationssysteme II
Aufbau betrieblicher Informationssysteme

Gebiet 3: "Grundlagen"

Automaten und Formale Sprachen (Pflichtvorlesung)
Grundlagen des Übersetzerbaus
Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie (Pflichtvorlesung)

Gebiet 4: "Büroautomatisierung"

Rechnernetze
Dokumentenverarbeitung
Büroautomatisierung (Pflichtvorlesung)

Gebiet 5: "Software Engineering"

Software Engineering
Programmiermethodik (Pflichtvorlesung)
Aufbau betrieblicher Informationssysteme

Gebiet 6: "Systemstrukturen"

Betriebssysteme
Rechnernetze (Pflichtvorlesung)
Grundlagen des Übersetzerbaus

Gebiet 7: "Anwendungen der Informatik auf Wirtschafts- oder Ingenieurwissenschaften"

(im Aufbau)

8. Vorlesungsinhalte

Zur Zeit werden vom Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren folgende Vorlesungen angeboten, die inhaltlich auf dem folgenden Seiten kurz beschrieben sind:

	Seite
- Programmieren I;	22
- Einführung in die Informatik A+B, C;	23
- Kommerzielles Programmieren;	24
- Algorithmen, Programmierverfahren, Datenstrukturen I;	25
- Algorithmen, Programmierverfahren, Datenstrukturen II;	26
- Programmiermethodik;	27
- Datenbank- und Informationssysteme I;	28
- Datenbank- und Informationssysteme II;	29
- Aufbau betrieblicher Informationssysteme;	30
- Grundlagen des Übersetzerbaus;	31
- Automaten und Formale Sprachen;	32
- Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie;	33
- Rechnernetze;	34
- Software Engineering;	35
- Betriebssysteme;	36
- Dokumentenverarbeitung,	37
- Büroautomatisierung.	38

Programmieren I

Ziel der Vorlesung:

- eine Einführung in Problemlösungsmethoden und Algorithmenentwurf zu geben,
- die Programmiersprache PASCAL zu lernen,
- zu erläutern, wie Programme in einer höheren Programmiersprache entwickelt, getestet und dokumentiert werden,
- praktische Fertigkeit im Umgang mit einem Mikrorechnersystem (APPLE II, UCSD-System) zu erwerben.

Inhalt:

- A. Allgemeine Eigenschaften von Algorithmen und Programmen
- B. Grundlage und Struktur von PASCAL-Programmen:
die Steuerung der Ausführung von Anweisungen, selbstdefinierbare Datentypen und die Fallunterscheidung, Funktionen und Prozeduren, Blockstruktur, weitere strukturierte Datentypen, das with statement, der Zeigertyp, Marken und Sprünge.

Die Vorlesung wird ergänzt durch praktische Übungen am Rechner.

Einführung in die Informatik A+B,C

Ziel der Vorlesung:

- die Grundlagen der Informatik zu vermitteln, so weit sie für den Wirtschaftsingenieur sinnvoll erscheinen.

Inhalt:

Die Einführung in die Informatik ist in die Vorlesungen A, B und C aufgeteilt.

Die Vorlesungen befassen sich insgesamt mit:

- A. Aufbau und Organisation eines Computers.
- B. Algorithmen, Programmen, Programmiersprachen.
- C. Grundlagen der Technischen Informatik (Aussagenlogik, Schaltnetze, Schaltwerke).
- D. Maschinen- und Assemblersprachen und Kodierung von Nachrichten.
- E. Computer als System (Speichermedien, Datenübertragung).
- F. Betriebssysteme.
- G. Grundzüge der Dateiorganisation und Dateiverwaltung.

Kommerzielles Programmieren

Kommerzielles Programmieren - COBOL

Ziel der Vorlesung:

- eine Einführung in die Probleme und Problemlösungsmöglichkeiten beim Kommerziellen Programmieren zu geben (insbesondere: Dateiverarbeitung),
- die Programmiersprache COBOL zu lernen,
- Entwicklung und Dokumentation von COBOL-Programmen zu erläutern und zu üben,
- den praktischen Umgang mit einem Großrechner (HP 3000/64) im Dialogbetrieb zu lernen.

Inhalt:

- A. Allgemeine Anforderungen an kommerzielle Programme.
- B. Organisation und Verarbeitung von sequentiellen, relativen und indizierten Dateien.
- C. Elemente und Struktur von COBOL-Programmen: Anweisungen zur Verarbeitung von Dateien aller Organisationsformen, Tabellenverarbeitung, Druckaufbereitung, Realisierung von Schleifen, Unterprogramme.

Kommerzielles Programmieren - APL

Diese Vorlesung wird z.Zt. vom Institut für Angewandte Betriebswirtschaftslehre - Unternehmensführung angeboten.

Algorithmen, Programmierverfahren, Datenstrukturen I

Ziel der Vorlesung:

- die Notwendigkeit und Bedeutung der Wahl geeigneter Datenstrukturen für den Programmwurf und ihren Einfluß auf die Effizienz des resultierenden Programms zu erläutern,
- in die wichtigsten gebräuchlichen Datenstrukturen einzuführen,
- den Weg von abstrakt formulierten Algorithmen über die Festlegung der Datenstrukturen bis zum korrekten, lauffähigen Programm zu erläutern.

Inhalt:

- A. Lineare Felder: Stapel, Schlangen, Doppelstapel; sequentielle und verkettete Speicherung, verdichtete und indizierte Speicherung linearer Felder; mehrdimensionale Felder und ihre Speicherung; gestreute Speicherung (Hashcodes).
- B. Suchen (in linearen Feldern): Sukzessives Suchen, m-Wege-Suchen (jump-search), binäres Suchen, exponentielles Suchen.
- C. Sortieren: Allgemeine Sortierverfahren: durch Einschieben, Auswahl, Verschmelzen; Quicksort, Heapsort, Shellsort, Bubblesort. Spezielle Sortierverfahren: durch Fachverteilung, durch Streuung.
- D. Bäume und ihre Speicherung; Reihenfolge von Knoten in Bäumen, insbesondere Binärbäumen; natürliche Bäume (random trees); Lösung des Wörterbuchproblems mit (balancierten) Bäumen.

Algorithmen, Programmierverfahren, Datenstrukturen II

Ziel der Vorlesung:

- die Programmierung und Analyse ausgewählter Algorithmen und Datenstrukturen zu behandeln, die für aktuelle Anwendungen von Bedeutung sind,
- an die am Institut betriebene Forschung und Entwicklung auf diesen Gebieten heranzuführen. Dazu gehören gegenwärtig vor allem Algorithmen und Datenstrukturen aus dem Bereich der algorithmischen Geometrie.

Inhalt:

- A. Mengenmanipulationsprobleme: Wörterbücher und Bruderbäume; Speicherplatzausnutzung und mittleres Verhalten des Einfügeverfahrens für 1-2-Bruder-Bäume; Implementation von priority queues; Lösungen des allgemeinen Mengenmanipulationsproblems mit Bruder-Bäumen.
- B. Algorithmen und Datenstrukturen zur Lösung geometrischer Probleme: Schnittpunkte von Liniensegmenten; Rechtecke in der Ebene; range und segment trees; Kachel-Bäume (tile-trees von McCreight); hierarchische Eingabesprachen; Safety- und Deadlock-Test im Datenbank "concurrency control"; Verschiebung von Liniensegmenten in der Ebene; Skelettstrukturen für Mengen nicht-isoorientierter Objekte.
- C. Parallele und systolische Algorithmen: Beispiele paralleler Algorithmen; systolische Algorithmen; MST-Algorithmen auf n-Prozessor-Vektor- und Baumrechnern; systolische queues, stacks, dictionaries.

Programmiermethodik

Ziel der Vorlesung:

- die Vermittlung und Einübung systematischer Vorgehensweisen und elementarer Regeln bei der Erstellung qualitativ hochwertiger Programme.

Inhalt:

- A. Qualitätsmerkmale von Programmen.
- B. Paradigmata der Programmkonstruktion wie: Schrittweise Verfeinerung, datenorientiertes Entwerfen, Modularisierung.
- C. Programmierstil, Dokumentation.
- D. Test und Verifikation.
- E. Spezielle algorithmische Techniken: "Teile und herrsche", Backtracking.

Datenbank- und Informationssysteme I

Ziel der Vorlesung:

- Behandlung grundlegender Konzepte von datenbankunterstützten Informationssystemen,
- Diskussion der wichtigsten Datenmodelle für Datenbanksysteme,
- Einführung in den Datenbankentwurf und die Programmierung von Datenbanken unter Verwendung verschiedener Datenbeschreibungs- und Datenmanipulationssprachen,
- Betrachtung physischer Datenorganisationsformen in Datenbanksystemen.

Inhalt:

- A. Konzept und Architektur von Datenbanksystemen (Datenunabhängigkeit, 3-Schema-Architektur).
- B. Beschreibung des zu verwaltenden Datenbestandes eines Unternehmens auf konzeptueller Ebene (konzeptuelles Schema, E/R-Modell).
- C. Datenmodelle in Datenbanksystemen: hierarchisches Modell, Netzwerk-Modell, Relationenmodell.
- D. Datenbeschreibungs- und Datenmanipulationssprachen verschiedener Datenbanksysteme: CODASYL-Systeme, IMS, relationale Systeme.
- E. Physische Datenorganisation: Aufbau interner Sätze, Speicherungs- und Zugriffsorganisation.

Datenbank- und Informationssysteme II

Ziel der Vorlesung:

- Darstellung der Theorie relationaler Datenbanken und ihre Anwendung beim Entwurf von Datenbanken,
- Betrachtung verschiedener Konzepte zur Integritätssicherung einer Datenbank und zum Datenschutz.

Inhalt:

- A. Relationentheorie: Semantische Integritätsbedingungen, funktionale und mehrwertige Abhängigkeiten, Normalformen, Operationen auf Relationen, Zerlegung und Zusammensetzung von Relationen.
- B. Probleme der Integritätssicherung.
- C. Synchronisation bei parallelem Zugriff.
- D. Recovery.
- E. Datenschutz.

Aufbau betrieblicher Informationssysteme

Ziel der Vorlesung:

- die Einführung in die Problematik des Entwurfs betrieblicher Informationssysteme.
- die Erarbeitung genereller Entwurfsprinzipien und Vorgehensweisen.
- die Darstellung praktischer Entwurfsmethoden und ihre Erprobung an Fallstudien.

Inhalt:

- A. Entwurfsprinzipien: Abstraktion, Strukturierung, Modularisierung.
- B. Phasen von Life-Cycle-Modellen: Planung, Definition, Entwurf, Implementierung, Abnahme und Einführung.
- C. Datenbankentwurf: Problematik des konzeptuellen Entwurfs, Entity-Relationship-Modell, Entwurfsmethoden.
- D. Datenbankorientierte Methoden.
- E. Fallstudien.

Grundlagen des Übersetzerbaus

Ziel der Vorlesung:

- die prinzipiellen Arbeitsweisen eines Übersetzers (Compilers) zu vermitteln.

Inhalt:

- A. Übersetzung höherer Programmiersprachen.
- B. Phasen eines Compilers.
- C. Lexikalische und syntaktische Analyse, Zwischencode-Erzeugung und -Optimierung, Objektcode-Generierung.

Automaten und Formale Sprachen

Ziel der Vorlesung:

- einen Überblick über die verschiedenen theoretischen Modelle von Computern und Programmiersprachen zu vermitteln.

Inhalt:

- A. Formale Modelle von Computern und Programmiersprachen.
- B. Endliche Automaten: determinierte und nichtdeterminierte Akzeptoren, reguläre Ausdrücke, Abgeschlossenheitseigenschaften, endliche Übersetzer, Zustandsminimierung, Anwendungen (Pattern-Matching-Probleme).
- C. Kontextfreie Sprachen: Zusammenhang mit BNF-Notation, Normalformen, Schleifensatz, Abgeschlossenheitseigenschaften, Kellerautomaten, Syntaxanalyse, Ein- und Mehrdeutigkeit, Entscheidbarkeitsfragen.
- D. Kontextsensitive und Typ-0-Sprachen: Linear beschränkte Automaten und Turingmaschinen, Hierarchiesätze.

Berechenbarkeits- und Komplexitätstheorie

Ziel der Vorlesung:

- die Grenzen der praktisch und theoretisch lösbaren Probleme zu untersuchen und die entsprechenden Komplexitätsmaße zu vermitteln.

Inhalt:

- A. Präzisierung des intuitiven Berechenbarkeitsbegriffs mit Hilfe von Maschinen: alternative Modelle und deren Äquivalenz, Existenz prinzipiell (mit Rechenanlagen) unlösbarer Probleme.
- B. Komplexitätsmaße (Zeit- und Speicherkomplexität) zur Messung des Aufwandes von Problemlösungen: Existenz von "theoretisch" (mit Rechenanlagen) lösbaren, aber "praktisch" (wegen zu hoher Komplexität) überhaupt nicht oder zumindest nicht effizient lösbaren Problemen, Beispiele aus Graphentheorie, OR und Kombinatorik.

Rechnernetze

Ziel der Vorlesung:

- einen Überblick zu geben über Technik, Funktionsweisen und Anwendungen von Rechnernetzen.

Inhalt:

- A. Architektur-Modell der ISO ("ISO-Referenz-Modell").
- B. Abriß der nachrichtentechnischen Grundlagen von Rechnernetzen.
- C. Behandlung des Problems der zuverlässigen und effizienten Datenübertragung über unzuverlässige Kanäle (Datenübertragungsprotokolle).
- D. Anwendungen der Warteschlangentheorie.
- E. Klassifikation von Kommunikations-Subsystemen (Vermittlungs-Netze), Zugang zu Kommunikations-Subsystemen, Probleme des Betriebs von Kommunikations-Subsystemen (insbesondere von Netzen mit Paketvermittlung), Methoden des Entwurfs und der Bewertung von Punkt-zu-Punkt-Netzen (insbes. Paketvermittlung), spezielle Problematik von Kommunikations-Subsystemen auf der Basis eines gemeinsamen Übertragungskanals (lokale Netze, Satelliten-Netze).
- F. Behandlung des Problems der "Ende-zu-Ende"-Transport- und Kommunikations-Steuerung (ISO-Ebenen 4 und 5).
- G. Behandlung von Datendarstellungs-Protokollen (virtuelles Terminal, virtuelle Datei) und des Datenschutzes in Rechnernetzen (u.a. kryptographische Verfahren).
- H. Darstellung ausgewählter Netzanwendungen (z.B. Bildschirmtext, verteilte Datenbanken, Teletex, "Bürokommunikation", Buchungs- und sonstige Erfassungs-Systeme).

Software Engineering

Ziel der Vorlesung:

- einen Überblick zu geben über Methoden, Prinzipien, formale Hilfsmittel und Rechnerunterstützung bei der Entwicklung umfangreicher Programmsysteme ("programming in the large").

Inhalt:

- A. Methoden der Anforderungs-Spezifikation, zugehörige formale Beschreibungsverfahren und darauf basierende Rechnerunterstützung.
- B. Prinzipien des Entwurfs von Subsystemen und Prozessen (ausgehend von Anforderungs-Spezifikationen), zugehörige Entwurfssprachen und darauf basierende Rechnerunterstützung.
- C. Abbildung von Entwurfskonstrukten auf gegebene Basis-Maschinen (Betriebssystem-Primitive, Programmiersprachen), insbesondere: Untersuchung existierender Programmier-Sprachen hinsichtlich ihrer Verträglichkeit mit Entwurfskonzepten, Umsetzung von Entwurfskonstrukten in programm-sprachliche Konstrukte, Rechnerunterstützung dabei.
- D. Testmethoden.
- E. Die Organisation von Software-Entwicklungs-Projekten, Kostenschätzung und Kostenüberwachung, das Problem der projektübergreifenden Dokumentation.
- F. Die Integration der Rechnerunterstützung von
 - Software-Entwicklung,
 - Projektorganisation und
 - Dokumentationdurch "Software-Entwicklungs-Systeme" ("Software Engineering Environments").

Betriebssysteme

Ziel der Vorlesung:

- Überblick über die Aufgaben und Konstruktionsprinzipien von Betriebssystemen zu geben,
- Programmierung nebenläufiger Prozesse und ihre Synchronisierung.

Inhalt:

- A. Betriebsarten und Rechnerkonfigurationen.
- B. Nebenläufige Prozesse: Prozeßbegriff, Prozeßumschaltung, Befehlszyklus, globale Variable, Semaphore, Monitore, Botschaftenkonzepte, Ada-Rendezvous.
- C. Verklemmungen.
- D. Speicherverwaltung.
- E. Auftragsverwaltung.
- F. Basisdateiverwaltung.
- G. Benutzeroberflächen.

Dokumentenverarbeitung

Diese Vorlesung wurde erstmals im WS 1984/85 durch die Fakultät für Informatik von Herrn Dr. J. Röhrich unter dem Titel "Textverarbeitungssysteme" angeboten. Sie wird voraussichtlich zum WS 1985/86 zum nächsten Mal, entweder von der Fakultät für Informatik oder vom Institut für Angewandte Informatik und Formale Beschreibungsverfahren für Studenten beider Fakultäten gehalten.

Ziel der Vorlesung:

- Überblick über moderne Textverarbeitungs- und Formatiersysteme zu geben.

Inhalt:

- A. Analyse verschiedener existierender Textverarbeitungssysteme (z.B. RUNOFF, TeX, TROFF/NTROFF)
- B. Das WYSIWYG-Konzept und seine Anwendung in Textverarbeitungssystemen (z.B. Word-Star, ANDRA).
- C. Analyse und Zerlegung des Problems "Textverarbeitung" unter programmiertechnischen Gesichtspunkten.
- D. Semantische Modelle für die Eingabeschnittstelle und für die Ausgabegeräte von Textverarbeitungssystemen sowie zugehörige abstrakte Datentypen und Sprachen.
- E. Spezielle Algorithmen zur Bildung von Texten hoher typographischer Qualität.

Grundkenntnisse aus den Bereichen Syntax und Semantik formaler Sprachen sowie Abstrakte Datentypen werden in üblichem Umfang vorausgesetzt; ihre programmiertechnische Umsetzung ist Gegenstand der Vorlesung.

Als Einführung kann das Buch

Nievergelt et al. (Eds.): Document Preparation Systems,
North-Holland Publ. Co. 1983

dienen.

Büroautomatisierung

Diese Vorlesung befindet sich im Aufbau. Die nächste Fassung dieser Schrift wird nähere Einzelheiten enthalten.

9. Literatur

- /1/ Wilfried Brauer, Wolfhart Haacke, Siegfried Münch:
Studien- und Forschungsführer Informatik
Springer Verlag, 1984.
- /2/ Joachim Griese, Uwe Pape, Paul Schmitz, Dietrich Seibt,
Rainer Thome (Hrsg.)
Studien- und Forschungsführer Betriebs- und Wirtschafts-
informatik, 2. Auflage, Vieweg & Sohn, 1984.
- /3/ Heiner Müller-Merbach
Informatik, integriert in Anwendungsfächer
erscheint in: Angewandte Informatik.
- /4/ August-Wilhelm Scheer
EDV-orientierte Betriebswirtschaftslehre
Springer Verlag, 1984.