

Konzept und Studienplan für eine Fachrichtung  
"Wirtschaftsinformatik" im Studiengang "Informatik"  
der TU Berlin

Holger Franck, Thorsten Spitta

Institut f. Angewandte Informatik: Lehrereinheit EDV

1. Berufsbild eines "Wirtschaftsinformatikers"

Der Kern des Berufsbildes "Wirtschaftsinformatik" wird von allen einschlägigen Untersuchungen zu diesem Problembereich als "Entwicklung von Informationssystemen und deren Implementierung in eine Organisation" angesehen (vgl. ACM p.367; Grochla, S. 82ff; IFIP, pp. 1ff; Wahl, S. 350ff). Der Begriff "Information" ist so weit wie möglich zu nehmen; weitreichende Planungsinformationen gehören ebenso dazu wie etwa einfache Fakturierungen. Ausgeklammert werden sollen allerdings die Gebiete der Ingenieurinformatik, da diese einer ebenfalls umfassenden Behandlung bedürfen. Die Betonung des ACM-Papiers auf Informationssysteme in Unternehmungen kann nicht einleuchten. Grundsätzlich sind alle Organisationen Tätigkeitsobjekte, für die zur Debatte steht, Informationsbedürfnisse durch DV-gestützte Informationssysteme befriedigen zu lassen.

Der Tätigkeitsbereich innerhalb einer Organisation liegt zwischen dem reinen Nutzer und dem reinen Betreiber des Informationssystems. Dieser Bereich sorgt neben den o.g. (originären) Tätigkeiten auch für die Bewertung und Umsetzung der von den Nutzern laufend geäußerten Informationsbedürfnisse in eine entsprechende Gestaltung des Informationssystems. Eine Herauslösung dieser Tätigkeiten aus den Rechenzentren in eine mit relativer Unabhängigkeit ausgestattete Abteilung scheint sich in letzter Zeit durchzusetzen. Hierbei ergeben sich zwei verschiedene Schwerpunkte:

1. "Design notwendiger Informationsflüsse", der dem Benutzer nähersteht
2. "System Design", der dem Rechner nähersteht.

2. Kenntnisbereiche

Sowohl ACM als auch IFIP gehen von zwei großen Bereichen aus, die das Wissen bereitstellen sollen, um Informationssysteme zu entwickeln: Wissen über menschliche Organisationen und über Computer. Zwar erscheinen mehr Kenntnisbereiche bei ihnen, aber bei genauerem Hinsehen erweist sich: ACM (p.373) sieht in ihnen die beiden Aspekte der Umwelt von Informationssystemen (die konzeptionell mit Hilfe des Systemansatzes vereinigt werden); IFIP (p. 6ff) fügt zwar noch Techniken des Management Science ein, sieht deren Sinn jedoch wiederum darin, die Relevanz quantitativer Ansätze sowohl für "Management Probleme" (i.e. Organisationsprobleme) als auch für System Design Probleme aufzuzeigen.

Deutsche Vorschläge zum Wirtschaftsinformatiker versuchen immer nur zu einem "ausgewogenen Verhältnis zwischen dem wirtschaftswissenschaftlichen und dem informatorischen und mathematischen Lehrangebot" (Grochla S. 88) zu kommen. Ein Konzept zur inhaltlichen Umgestaltung des Lehrangebots in Hinblick auf den Wirtschaftsinformatiker über das Nebeneinanderstellen von Vorlesungen aus den verschiedenen Bereichen hinaus fehlt. So stehen Vorlesungen über Geldtheorie, Konjunkturtheorie oder Automaten-theorie und Formale Sprachen dem Studenten zur Auswahl (Grochla S. 88), ohne daß die Relevanz für das Studienziel ersichtlich wird. IFIP und ACM gehen insofern einen Schritt weiter, indem sie erkennen, daß die Voraussetzung zum Entwurf von Informationssystemen nicht durch Anbieten von Stoff über Teilaspekte eines Betriebes geschaffen wird, sondern nur durch das vorherige Entwickeln einer Gesamtperspektive des Objektsystems, der Organisation. Hieran soll in diesem Curriculum angeschlossen werden. Allerdings soll in diesem Vorschlag der Organisationsbereich in Hinblick auf Informationssysteme eine noch fundamentalere Bedeutung und vertiefte Analyse erhalten. Für den Organisationsbereich gilt:

1. An erster Stelle hat die Analyse der Organisation zu stehen; aus ihr erwachsen erst die Probleme und Lösungsbedürfnisse, die zur Installierung von DV-gestützten Informationssystemen führen. Dieser Gesichtspunkt hat drei Auswirkungen:

- (1) Er fordert auf zum Hinterfragen der bestehenden Organisationsstrukturen und -prozesse, ihren Implikationen für Informationsverhältnisse.
- (2) Er fordert auf zu untersuchen, inwieweit sich Organisationen erst durch Informationssysteme manifestieren.
- (3) Er macht eingehende wissenschaftliche Analysen erforderlich über das Verhältnis zwischen Problemarten und Problemlösungsverfahren im Computerbereich und im Bereich menschlicher Organisationen. Eine simple Annahme - wie im ACM-Papier (p. 375) gemacht -, daß operationale Modelle für beide Bereiche anwendbar sind, ohne das Ausmaß der Anwendbarkeit zu diskutieren, erscheint als zu oberflächlich. Stehen im Bereich des Computers Problemarten im Vordergrund, deren Formulierung und Kriterien für die Lösung relativ klar sind, ist gerade dies im Bereich der menschlichen Organisationen beim gegenwärtigen Stand unseres Wissens die Hauptschwierigkeit. Sind die Problemlösungsverfahren im Bereich des Computers algorithmisch (insbesondere mit den Eigenschaften "finit" und "definitiv"), sprechen Erfahrungen über das Lösen von Problemen im sozialen Bereich eher für nicht finite und unklare Prozeduren.

2. Es muß darauf geachtet werden, den Studenten schon zu Beginn ihres Studiums eine Perspektive der Gesamtorganisation einschließlich ihrer

Umwelt zu vermitteln. Eine zu frühzeitige isolierte Betrachtung von Teilbereichen (s. in der Betriebswirtschaftslehre: Bilanzen, Steuerlehre, Kostenrechnung, Absatz usw.) führt zur Verschleierung der Interdependenzen zwischen den Teilbereichen, die gerade für den Entwurf von Informationssystemen von grundlegender Bedeutung sind.

3. Die am Anfang stehende Konzentration auf die Organisation als Ganze macht den Studenten eher fähig, sich in Problemstellungen schnell einzuarbeiten, die sich aus der besonderen Art von Organisationen ergeben, in denen Informationssysteme installiert werden sollen.

Die Gestaltung des Computerbereiches kann sich weitgehend an den IFIP-Vorschlag anschließen.

Es ergeben sich damit folgende Kenntnissfelder:

1. Computer und Informationssysteme
2. Quantitative Methoden
3. Organisationsanalyse
4. Entwurf von Informationssystemen

Zum Bereich 4 ist zu sagen: Es gibt kein geschlossenes Konzept, das man als Kenntnisbereich "information system development" ansprechen könnte.

Vielmehr gilt die Feststellung aus IFIP (p. 62):

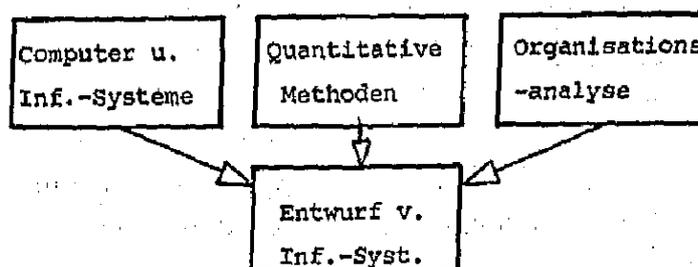
"There exist few generally accepted and many more or less 'incompatible' approaches in this field."

Möglich nach dem derzeitigen Wissensstand ist nur, eine Reihe von Einzelkenntnissen in diesem Bereich zu vermitteln und in Projekten zur Anwendung zu bringen. Notwendige Kenntnisse z.B. sind:

- Kenntnisse systemtheoretischer Ansätze
- Kenntnisse von Beschreibungs- und Dokumentations-Normen und Ansätzen
- Beherrschung der Anwendung quantitativer Analyseverfahren
- Kenntnis automatisierter Entwurfs-Techniken (z.B. CASCADE, SYSTEMATICS)

Es kann als gesichert gelten, daß nur das Anwenden der o.a. und anderer Einzelkenntnisse in Analyse- und Entwurfsprojekten hinreichende Kenntnisse darüber vermittelt, was Systementwurf umfaßt. Ein isoliertes Aneinanderreihen von Methoden ist in jedem Fall zu vermeiden.

Die vier Kenntnisbereiche lassen sich Überblickartig wie folgt grafisch darstellen:



### 3. Studienplan im Rahmen des Informatik-Studienganges der TU-Berlin

Im Abschnitt 3 wird entlang der vorangegangenen Gliederung in Kenntnisbereiche, untergliedert in Grund- und Hauptstudium, inhaltlich umrissen, welche Lehrgebiete und Lehrveranstaltungen den Studiengang abdecken sollen. Dabei werden bestehende Veranstaltungen nur kurz beschrieben und als solche gekennzeichnet, neu zu schaffende ausführlicher.

#### 3.1. Das Grundstudium

##### 3.1.1. Informatik-Grundlagen

Dieser Bereich entspricht weitgehend den Informatik-Zyklen

- Algorithmen und
- Rechnerorganisation

mit den Veranstaltungen

Algorithmen I (6stündig)

Algorithmen II (4stündig)

Algorithmen III (4stündig)

Inhalte:

vgl. Vortrag der  
NORIS-GRUPPE der  
GI-Tagung

Rechnerorganisation I/W (4stündig)

("W" = Wirtschaftsinformatik)

(v. Neumannsches Modell, Informationsdarstellung, Befehlsvorrat, Adressierung, Maschinenprogrammierung),

Rechnerorganisation II/W (4stündig)

(Betriebsprogramme; Wechselwirkung Hardware-Software im Betriebssystem - weitgehend identisch mit RO III)

RO/W unterscheidet sich also vom bisherigen Zyklus dadurch, daß die Hardware-Bestandteile gestrichen wurden.

##### 3.1.2. Quantitative Methoden

In diesen Bereich fallen:

Mathematik                      Operations Research                      Statistik

Die Mathematikausbildung wird gegenüber der bisherigen mehr theoretisch ausgerichteten der Informatiker stärker anwendungsorientiert sein müssen, wozu Mathematik II modifiziert wird:

Mathematik für Informatiker I (6stündig)

(Strukturelle Mathematik; math. Begriffsbildung, math. Methoden zur Behandlung formalisierter und abstrakter Modelle anhand der Mengenlehre, für die Informatik wichtige Strukturen)

Mathematik für Informatiker II/W (6stündig)

(Analysis, lineare Algebra, Differential- und Differenzgleichungen, Transformationen)

Im Gebiet "Operations Research" besteht am FB 20 der TUB ein umfassendes Lehrangebot, auf das zurückgegriffen werden soll:

Einführung in Operations Research (4stündig)

Wahlpflichtfach Operations Research (2stündig)

entweder Entscheidungstheorie  
 oder Heuristische Methoden  
 oder Graphentheorie

Im Gebiet "Statistik" wird ebenfalls schon eine entsprechende Lehrveranstaltung angeboten

Statistik für Informatiker (6stündig)

Voraussetzung: Mathematik I und II

(Indices, Zeitreihen, Regression, statistische Erhebung, statistische Tests, Problematik statistischer Verfahren)

## 3.1.3. Organisationsanalyse

In diesem Bereich gibt es praktisch kein Lehrangebot, nicht einmal Konzepte. Im folgenden ein Ansatz dazu:

Organisationsanalyse I (6stündig)

(Organisationsanalyse herrschender Organisationslehren, ihre historische Entwicklung, Konzepte und sich daraus ergebende Probleme; Verdeutlichung des Zusammenhangs zwischen Wertsystem, Organisationslehre und Organisationsanalyse)

1. Teilaspekte betonende Organisationslehren und deren ökonomische Kategorien  
 (klassische Organisationslehre (Taylor); human relations Ansatz ("neoklassischer"); Bürokratiemodell (Weber); entscheidungsorientierter Ansatz (March, Simon); marxistischer Ansatz)
2. Systemanalytische Organisationslehre  
 als mögliche Integrierung der von den bisherigen Lehren betrachteten Teilaspekte
3. Probleme und Möglichkeiten der Demokratisierung in Organisationen

Organisationsanalyse II (4stündig)

(methodische Fragen)

1. Interdependenz von Problemerkennung, Problemlösungsverfahren, Beobachtung und Realität  
 (Beobachtungssätze, Hypothesen, Wertfreiheitsproblem am Beispiel der Organisationsanalyse, empirische Adäquanz, Begriffsbildung: Fruchtbarkeit von Begriffssystemen, Konsistenz, Validität)
2. Problemarten und Problemstellungen in sozialen Organisationen einerseits und Informatik andererseits  
 (am Beispiel der historischen Entwicklung der Systemwissenschaften (insbes. OR) sollen die Schwierigkeiten und Fehllösungen aufgezeigt werden, die entstehen, wenn versucht wird, für technische Problemstellungen entwickelte Verfahren auf soziale Systeme zu übertragen)
3. Stufenweise Formalisierung von Problembeschreibungen in den Sozialwissenschaften und in der Informatik  
 (Prädikaten- und Aussagenlogik, strukturelle wie z.B. graphentheoretische Methoden, Algorithmen, Differential- und Differenzen gleichungen)
4. Auswahl von Beobachtungsmaterial, Gestaltung empirischer Überprüfungsprozesse  
 (vgl. statistische Methoden)

Organisationsanalyse III (6stündig)

(Bildung operationaler Modelle bei der Analyse von Organisationen)

1. Modellarten mit Beispielen

(statische-dynamische, deterministische-probabilistische-funktionale, deskriptive-normative, ikonische-analoge Modelle)

2. Funktion von Modellen3. Anwendung von Operations Research Modellen bei der Organisationsanalyse  
(Behandlung einfacher Beispiele)4. Beispiele formalisierter Modellierungen von Organisationen

(G. Hage's "axiomatische Theorie": Beispiel für ein axiomatisches System verbaler Aussagen über Organisationen, aus denen weitere Aussagen deduziert werden können; Holt-Modigliani-Muth-Simon-Optimierungsmodell: Reihenfolgenoptimierung; Forrester's "Industrial Dynamics"-Ansatz; Bonini's "Behavioral Theory"-Ansatz: Informations- und Entscheidungssysteme in einer Unternehmung)

5. Verhältnis von Informationssystem und OrganisationOrganisationsanalyse IV (6stündig)

(praktischer Entwurf von Organisations-Teilsystemen)

Praktischer Entwurf und Analyse von Informationsflüssen in einem Betrieb am Beispiel des betrieblichen Rechnungswesens als umfassend gedachtes Kontrollinstrument; Kosten-Nutzen-Analyse möglicher Systementwürfe; Vergleich mit Realisationen in der Praxis.

## 3.1.4. Übersicht über das Grundstudium

Gebiet Sem	Inf.-Grundlagen		Quant. Methoden		Org.-Analyse	SWStd
1.	Alg. I 6			Math. I 6	I 6	18
2.	Alg. II 4	RO I 4		Math. II 6	II 4	18
3.	Alg. III 4	RO II 4	Op.Res. (Einführ) 4		III 6	18
4.			OpRes (WP) 2	Statistik 6	IV 6	14
Summe	22		24		22	68

Studienplan: Grundstudium

### 3.2. Das Hauptstudium

Für das Hauptstudium ergibt sich, in Abänderung der bisherigen Informatik-Prüfungsordnung, folgender Fächerkatalog:

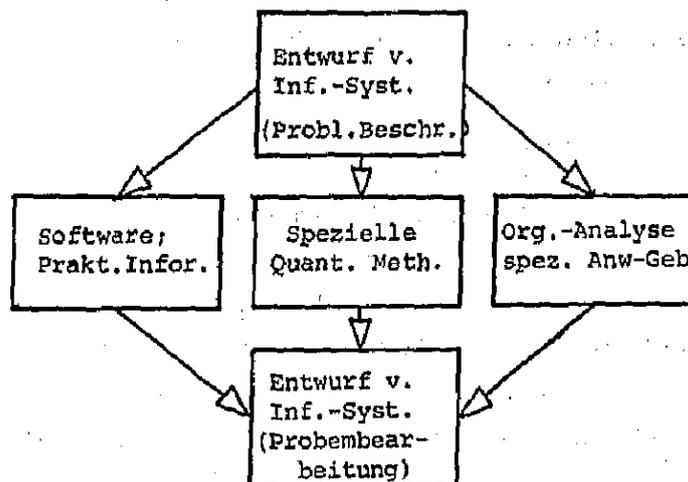
- S = Software
- P = Praktische Informatik
- Q = Spezielle Quantitative Methoden
- AG = Organisationsanalyse spezieller Anwendungsgebiete
- E = Entwurf von Informationssystemen

Q, AG und E sind eine notwendige Spezifizierung des bisherigen Faches A (= Anwendungen); P (= Theoretische Informatik) und H (= Hardware) wurden weggelassen.

Der Fächerkatalog müßte folgende Struktur haben:

Im Mittelpunkt steht die Entwicklung von spezifischen Informationssystemen. Nach der Problembeschreibung für das jeweilige System erfolgt eine projektgebundene Vertiefung in den Grundlagenfächern, mit Hilfe derer dann das Projekt bearbeitet wird.

#### G r a f i s c h



Struktur des Hauptstudiums (Zielvorstellung)

Dieser von der Sache her eigentlich notwendige Aufbau des Hauptstudiums ist jedoch bei der derzeitigen Studienorganisation noch nicht zu verwirklichen. Er verlangt alternative, bis ins Detail durchstrukturierte Projekte, die es gestatten, den Studenten zu Beginn des Hauptstudiums die für das von ihnen gewählte Projekt notwendigen Vertiefungsveranstaltungen zu nennen.

Bis dahin muß konventionell vorgegangen werden, indem man die Vertiefungen vor die Projekte stellt. Damit geht man allerdings den Nachteil ein, daß die Studenten Vertiefungen relativ losgelöst von Projektfragestellungen studieren. Die in den Prüfungsfächern enthaltenen Gebiete werden wieder im einzelnen erläutert.

### 3.2.1. Software

Im Fach "Software" kann unter drei Prüfungsgebieten ausgewählt werden:

Betriebssysteme  
Datenbankmanagementsysteme  
Softwaretechnik (Anwendungssoftware)

Die Stundenzahl für dieses Wahlpflichtfach sollte zwischen 8 und 12 liegen.

### 3.2.2. Praktische Informatik

In dieses Prüfungsfach fallen Gebiete, die eine vielfältige Spezialisierung erlauben, wie

Computer Graphics  
Prozeßrechner-technik  
numerische Mathematik

Das Fach sollte nicht in den Pflichtkanon aufgenommen werden, es können jedoch bis zu 8 Wochenstunden gewählt werden (Wahlfach).

### 3.2.3. Spezielle Quantitative Methoden

In diesem Bereich kann auf ein reichhaltiges Angebot zurückgegriffen werden. Es ist zu wählen zwischen den Gebieten:

Operations Research  
Statistik  
Ökonometrie  
Simulation

Im Gegensatz zum Fach "Software", in dem die gründliche Durchdringung eines einzelnen Gebietes wichtig erscheint, sollten bei den z.T. gut voneinander zu isolierenden "Methoden" mehrere Gebiete gewählt werden. Daher wird als Pflichtstundenzahl für sinnvoll gehalten:

- mindestens 4, höchstens 8 aus einem Gebiet
- insgesamt mindestens 12, höchstens 18 Semesterwochenstunden (SWStd) für das gesamte Prüfungsfach.

### 3.2.4. Organisationsanalyse spezieller Anwendungsgebiete

Dieses Prüfungsfach dient dem Kennenlernen der spezifischen Probleme verschiedener Anwendungsbereiche und dem Gewinnen eines gewissen Überblicks über verschiedenartige Problemstellungen.

Während im kommerziellen, insbesondere im industriellen Sektor ein Lehrangebot existiert, besteht im öffentlichen Bereich noch ein erheblicher Bedarf. Durch Koordination mit anderen Fachbereichen und Lehrbeauftragten aus der Praxis lassen sich die Lücken jedoch schließen. Der Umfang dieses Prüfungsfaches sollte zwischen 10 und 12 SWStd liegen.

### 3.2.5. Entwurf von Informationssystemen

Dieses Kernfach ist noch überaus schwach repräsentiert und erfordert die umfassendste konzeptionelle Arbeit. Folgende Gebiete erscheinen sinnvoll:

Projektmanagement  
 Systemerhebung (Ist-Analyse und Sollkonzeption)  
 Systementwurf  
 Systemimplementierung

Das Gebiet Projektmanagement wäre durch eine vierstündige Vorlesung mit Übung abzudecken. In den Gebieten Systemerhebung, Systementwurf und Systemimplementierung müssen zunächst zweiseimestrige Projekte stattfinden, nach Möglichkeit in Kooperation mit Industrie und kommunalen Verwaltungen. Die Projekte sollen je 6stündig durchgeführt werden. Erste Erfahrungen in diesem Bereich liegen vor mit der erstmalig im SS 74 abgehaltenen Veranstaltung "Programmierprojekt kommerzielle EDV" (6stündig), die jedoch den hier gestellten Ansprüchen nicht genügen kann, da sie für Informatik-Studenten mit Nebenfach "Wirtschaftswissenschaften" im Grundstudium konzipiert war. Die Teilnahme an einem Projektzyklus könnte dann einmünden in eine 6monatige Diplomarbeit im Rahmen eines Forschungsprojektes. Im Fach "Entwurf von Informationssystemen" sollte die Teilnahme an zwei Projekten Pflicht sein, also ein Umfang von mindestens 12 SWStd. Die Höchstzahl in diesem Fach sollte bei 18 Stunden liegen.

### 3.2.6. Überblick über das Hauptstudium

Der Übersicht wegen seien noch einmal die Prüfungsfächer und die wählbaren Gebiete zusammengetragen:

Pr-Fach	Gebiete	Pflichtstundenzahlen	
		Min	Max
S	Betriebssysteme Softwaretechnik Datenbankmanagementsysteme	8	12
P	Computer Graphics Prozeßrechnerntechnik Numerische Mathematik	0	8
Q	Operations Research Statistik Ökonometrie Simulation	12	18
AG	DV-Anwendungen in - Industrie u. Dienstleistungen - Öff. Bereich	10	12
E	Projektmanagement System-Erhebung " -Entwurf " -Implementierung	12	18
Summe		42	68

Wenn man die hohe Intensität betrachtet, mit der die Projekte in Fach E, aber auch die Veranstaltungen in S und Q ablaufen - dies zeigt die Erfahrung des bisherigen Informatik-Studiums an der TUB -, so wird man 50 SWStd. als die maximale Pflichtstundenzahl im Hauptstudium ansehen müssen.

#### 4. Schlußbemerkung

Dieses Papier hat zwei Funktionen:

- (1) Es wurde ein Beitrag geliefert, der über das bloße Kombinieren von Informatik- und Wirtschaftswissenschafts-Fächern hinausgeht und damit eher in der Lage ist als bisher vorliegende deutsche Vorschläge, den Anspruch

Ausbildung "des methodisch-systematisch geschulten Fachmannes, der ein breit angelegtes Grundlagenwissen mit ad hoc erworbenen Kenntnissen über spezielle Problembereiche kombinieren kann" (Grochla, S. 82)

einzulösen.

- (2) Durch Bezugnahme auf einen realen Studiengang wurde ein Beweis für die Realisierbarkeit des Konzepts angetreten. Die Verfasser meinen, daß eine Übertragung auf andere Informatik-Studiengänge der BRD ohne weiteres möglich ist.

#### L i t e r a t u r :

- ACM: ASHENHURST, R.L. (ed): Curriculum Recommendations for Graduate Professional Programs in Information Systems, CACM 15 (1972), No. 5, pp. 363-398
- GROCHLA, E., u.a.: Ein Vorschlag für einen Studiengang "Diplom-Betriebswirt der Fachrichtung Informatik", Angew. Informatik 14 (1972), H. 2, S. 81-90
- IFIP: An International Curriculum for Information System Designers, Zusammenfassung der Ergebnisse der IFIP-Workshops, Fribourg 1969, Ghent 1971, Shrivenham 1971: London 1973
- MERTENS, R.: Industrielle Datenverarbeitung, Bd. 1,2; neu bearb. Aufl. Wiesbaden 1972
- MERTENS, R.: "Ausbildung in betrieblicher Datenverarbeitung (Betriebsinformatik) an der ... Universität Erlangen-Nürnberg", internes Studienberatungs-Papier 1974
- NORIS-GRUPPE: Erfahrungen mit dem Versuch eines integrierten Informatik-Grundstudiums, 4. GI-Tagung, Berlin 1974
- WAHL, M.: Gedanken zu einem universitären Wirtschaftsinformatikstudium in: Hansen, H. Wahl, M. (Hrsg.) Probleme beim Aufbau betrieblicher Informationssysteme, München 1973
- WEDEKIND, H.: Studienplan zum Studiengang Diplom-Wirtschaftsinformatiker, internes Arbeitspapier der TH Darmstadt v. 16.3.1973
- WEDEKIND, H.: Systemanalyse (Die Entwicklung von Anwendungssystemen für Datenverarbeitungsanlagen), München 1973