

**Die Informationswissenschaften
Ihre Ansätze, Probleme, Methoden
und ihr Ausbau in der Bundesrepublik Deutschland**

von

DR. WERNER KUNZ
*Studiengruppe für Systemforschung
der Gesellschaft für Kernforschung m.b.H., Heidelberg*

und

PROF. HORST RITTEL
University of California, Berkeley, Cal./USA

Mit 4 Abbildungen

R. Oldenbourg Verlag München Wien 1972 <S. 4>

1972 R. Oldenbourg München

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Funksendung, der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege sowie der Speicherung und Auswertung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Werden mit schriftlicher Einwilligung des Verlages einzelne Vervielfältigungsstücke für gewerbliche Zwecke hergestellt, ist an den Verlag die nach § 54 Abs. 2 UG zu zahlende Vergütung zu entrichten, über deren Höhe der Verlag Auskunft gibt.

Druck: Hofmann-Druck KG, Augsburg

ISBN 3-486-34071-9 <S. 5>

ANMERKUNG: Dieser Text wurde mit Erlaubnis von Prof. Dr. Kunz und des Oldenbourg-Verlags (Schr. v. 15. Juni 2000) elektronisch verfügbar gemacht. Dazu wurde das Material zunächst eingescannt, anschließend wurden Lesefehler beseitigt und der Text auf die nunmehr geltende Rechtschreibnorm umgesetzt. Kursivschrift im Original wurde bis auf Fälle von Untergliederungen – jetzt halbfett – beibehalten. Kleinere Veränderungen in der Schriftform gehen zu Lasten des Erfassers der elektronischen Form. Sollten noch Lesefehler enthalten sein, bitte ich um Nachricht.

Saarbrücken, im Juli 2000

Prof. Dr. Harald H. Zimmermann

Vorwort

Dieses Buch beschreibt die Ergebnisse einer gutachtlichen Untersuchung, welche die Verfasser im Sommer 1969 in Heidelberg und San Francisco durchgeführt haben.

Anlass dieser Untersuchung waren Erörterungen zwischen dem vormaligen Bundesministerium für Wissenschaftliche Forschung, dem Institut für Dokumentationswesen und der Studiengruppe für Systemforschung über die zukünftige Entwicklung der Informationswissenschaften in der BRD. Sie wurde im Auftrage von Herrn Dr. Martin Cremer, Direktor des Instituts für Dokumentationswesen, Frankfurt, ausgeführt. Ihm und Herrn Ministerialrat Dr. Heinz Lechmann (im damaligen Bundesministerium für Wissenschaftliche Forschung) schulden wir besonderen Dank für ihre Anregungen und ihre Hilfe bei der Vorbereitung und Durchführung der Untersuchung. Besonders verpflichtet sind wir Frau Ingetraut Dahlberg, Leiterin der Bibliothek und Dokumentationsstelle der Deutschen Gesellschaft für Dokumentation. Ihre Literaturkenntnis und die umfassende und kurzfristige Versorgung mit schwer zugänglichem Material haben es überhaupt ermöglicht, diese Untersuchung innerhalb der vorgesehenen Zeit von wenigen Monaten durchzuführen.

Wir hatten Gelegenheit, die Hauptfragen mit verschiedenen Experten zu diskutieren. Daraus haben wir viel gelernt. Wir danken insbesondere Prof. A. Diemer, Dr. G. Lustig, Dr. K.-H. Meyer-Uhlenried, Prof. E. Pietsch, Prof. H.-W. Schober und Prof. K. Steinbuch. Fräulein Gesine Mattel (Universität Heidelberg) hat bei der Literatursammlung und -auswertung auf dem Gebiet der Ausbildung wertvolle Hilfe geleistet. Prof. J.-P. Protzen (University of California, Berkeley) hat beim Berichtsteil über den Stand der Forschung und Entwicklung in den Informationswissenschaften den wesentlichen Teil der Literatursammlung und Systematisierung durchgeführt. Für diese umfangreiche und komplizierte Analyse schulden wir ihm besonderen Dank.

Inzwischen ist dieses Gutachten zur Diskussionsgrundlage bei der Planung von Forschung, Entwicklung und Ausbildung in den Informationswissenschaften geworden. Es hat sich gezeigt, dass neben der Computer-Wissenschaft ('Informatik-West') - angesichts des ungedeckten Bedarfs an Fachleuten für den <S. 6> Entwurf und den Betrieb von Informationssystemen - die Informationswissenschaften in der BRD nach Jahren der Vernachlässigung (im Gegensatz zu anderen Ländern) vor allem bei der Ausbildung besonderer Aufmerksamkeit und Förderung bedürfen. Aufgrund dieser Aktualität haben wir uns dazu entschlossen, das Gutachten überarbeitet zu veröffentlichen.

*Heidelberg / Berkeley
Oktober 1971*

*Werner Kunz
Horst Rittel*

<S. 7>

Inhalt

1. Ziel der Untersuchung
 - 1.1 Ausgangslage
 - 1.2 Aufgabenstellung
 - 1.3 Vorgehensweise

2. Das Gebiet der Informationswissenschaften
 - 2.1 Der Bedarf für die Informationswissenschaften
 - 2.2 Die Vielfalt bestehender Ansätze
 - 2.3 Die Ausgrenzung der Informationswissenschaften
 - 2.3 Die Ausgrenzung der Informationswissenschaften
 - 2.4 Informationswissenschaften: Disziplin oder Fachbereich?
 - 2.5 Wissenschaftscharakter der Informationswissenschaften
 - 2.6 Information und Innovation
 - 2.7 Informationswissenschaften und Information Science(s)
 - 2.8 Informationswissenschaften und Dokumentationsforschung
 - 2.9 Informationswissenschaften und Bibliothekswissenschaft
 - 2.10 Informationswissenschaften und Informatik (Ost)
 - 2.11 Informationswissenschaften und Kommunikationswissenschaft
 - 2.12 Informationswissenschaften und Systemforschung
 - 2.13 Nachbargebiete der Informationswissenschaften
 - 2.13.1 Informatik (West) und Computer Science
 - 2.13.2 Linguistik
 - 2.13.3 Informationstheorie
 - 2.13.4 Publizistik
 - 2.14 Schlussfolgerungen

3. Der Ansatz der Informationswissenschaften
 - 3.1 Gegenstände der Informationswissenschaften
 - 3.2 Information als Wissensänderung
 - 3.3 Ein Modell des Wissens

4. Informationssysteme
 - 4.1 Problematik von Informationssystemen
 - 4.2 Eigenschaften von Informationssystemen
 - 4.3 Typologie von Informationssystemen <S. 8>
 - 4.4 Einige Prototypen von Informationssystemen
 - 4.4.1 Forschungs-Informationssystem (FORIS)
 - 4.4.2 Technologisches Informationssystem (TIS)
 - 4.4.3 Management-Informationssystem (MIS)
 - 4.4.4 Planungs-Informationssystem (PLIS)
 - 4.4.5 Administratives Informationssystem (ADIS)
 - 4.4.6 Politisches Informationssystem (POLIS)
 - 4.4.7 Monitorsystem (MONIS)
 - 4.4.8 Informations-Service-System (ISS)
 - 4.5 Schlussfolgerungen

5. Probleme der Informationswissenschaften
 - 5.1 Schwerpunkte
 - 5.1.1 Tätigkeitsarten
 - 5.1.2 Aspekte
 - 5.1.3 Systemtypen
 - 5.2 Stand von Forschung und Entwicklung
 - 5.2.1 Theorien u. Methoden der Informationswissenschaften (G1)
 - 5.2.2 Informationsprozesse (G2)
 - 5.2.3 Darstellung und Transformation von Informationen (G3)
 - 5.2.4 Technologie der Informationssysteme (G4)
 - 5.2.5 Informationspolitik und -recht (G5)
 - 5.2.6 Organisations- und Betriebslehre der Informationssysteme (G6)
 - 5.2.7 Informationspädagogik (G7)
 - 5.3 Tendenzen und Lücken
 - 5.4 Vorschläge für den Ausbau der Informationswissenschaften in der BRD
 - 5.4.1 Schwerpunkte

6. Der Informationswissenschaftler
 - 6.1 Zum Berufsbild des Informationswissenschaftlers
 - 6.2 Der Bedarf an Informationswissenschaftlern

7. Die Ausbildung in den Informationswissenschaften
 - 7.1 Allgemeine Gesichtspunkte
 - 7.2 Gegenwärtiger Stand
 - 7.2.1 USA
 - 7.2.2 BRD
 - 7.3 Grundsätze für die akademische Strukturierung der Informationswissenschaften in der BRD <S. 9>
 - 7.4 Ausbildungsgänge in den Informationswissenschaften
 - 7.4.1 Typen von Ausbildungsgängen
 - 7.4.2 Studienziel: Diplom in den Informationswissenschaften
 - 7.4.3 Studienziel: Diplom in den Informationswissenschaften (Spätentschluss)
 - 7.4.4 Studienziel: Informationswissenschaftliches Nebenfach
 - 7.4.5 Informationswissenschaften als Zweitstudium
 - 7.5 Typische Studienpläne
 - 7.6 Kursusbeschreibungen
 - 7.6.1 Theorien u. Methoden der Informationswissenschaften (S 1)
 - 7.6.2 Informationsprozesse (S 2)
 - 7.6.3 Darstellung und Transformation von Informationen (I), (S 3)
 - 7.6.3.1 Die Mathematik in den Informationswissenschaften
 - 7.6.3.2 Linguistik in den Informationswissenschaften
 - 7.6.4 Darstellung und Transformation von Informationen (II), (S 4) "
 - 7.6.5 Technologie der Informationssysteme (S 5)
 - 7.6.6 Informationspolitik und -recht (S 6)
 - 7.6.7 Organisations- und Betriebslehre der Informationssysteme (S 7)
 - 7.7 Entwurfspraktika P 0 bis P 4
 - 7.7.1 Allgemeine Gesichtspunkte
 - 7.7.2 Organisation der Entwurfspraktika
 - 7.8 Schlussbemerkungen

Literatur

Zitierte Projekte (CR) <S. 10>

1. Ziel der Untersuchung

1.1 Ausgangslage

Im Bundesbericht Forschung III ([Bundesforschungsbericht, 793] S. 70) wird festgestellt, dass zur Bewältigung der Probleme der

„... Erfassung, Auswertung, Speicherung, Wiederauffindung, Verbreitung und Nutzung von Informationen ... eine intensive Forschung und Entwicklung neuer Methoden, Systeme, Organisationsformen“

erforderlich ist.

„Die einzelnen Aufgabenstellungen berühren oft eine Vielfalt von Wissenschaftsdisziplinen, wie z.B. Kybernetik, Kommunikationsforschung, Planungs- und Innovationsforschung, moderne Betriebswirtschaft und Soziologie, ferner Linguistik, Mathematik, Physik und Elektronik. Erfolge werden sich beim Aufbau von Dokumentations- und Informationssystemen nur im Zusammenwirken von Dokumentationsforschung, Informationstechnik und Systemforschung erzielen lassen.“

Es wird eingeräumt, dass trotz verstärkter Anstrengungen in der BRD ein „erheblicher Forschungsrückstand“ auf diesen Gebieten besteht.

„Der Bundesminister für Wissenschaftliche Forschung will daher die Dokumentations- und Informationsforschung durch Zuwendungen für besonders aufwendige schwerpunktmäßige Forschungsprojekte und für die unentbehrliche wissenschaftliche Zusammenarbeit mit ausländischen Forschungsinstituten fördern und dabei u. a. eine zentrale Einrichtung für Dokumentationsforschung und Informationstechnik (angewandte Forschung und Entwicklung) schaffen.“ (loc. cit.)

Der Rückstand wird nicht nur für die Forschung behauptet; auch die Ausbildung von Informationswissenschaftlern wird als unzureichend beurteilt. Nicht nur der rasch „wachsende Personalbedarf“, sondern auch eine Vielfalt neuartiger Aufgaben und die rapide Entwicklung der Informationstechnik haben dazu geführt, dass die Kapazität und vor allem die Programme der Ausbildung und des Trainings von Wissenschaftlern und Technikern der Information den Bedürfnissen unangemessen sind.

Im Bundesforschungsbericht heißt es hierzu:

„...wird es für notwendig gehalten, die Dokumentations- und Informationswissenschaft in das reguläre Ausbildungsprogramm der wissenschaftlichen Hochschulen einzubeziehen. Hierfür sollten von den Ländern entsprechende Lehrstühle eingerichtet werden.“ (loc. cit.) <S. 11>

Die volkswirtschaftlichen Folgen dieser Lücke sind von der Bundesregierung erkannt worden. Sie hat 1967 ein Programm zur Förderung der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Datenverarbeitung beschlossen, welches der westdeutschen Industrie als Zuwendungsempfänger erhebliche Förderungsmittel zubilligt, um auf dem Gebiet der Technologie und Programmierung von Datenverarbeitungsanlagen den Anschluss an den Entwicklungsstand zu ermöglichen; darüber hinaus soll es für die Erschließung neuer Anwendungen der Datenverarbeitung durch ‚Demonstrationsprojekte‘ die Leistungsfähigkeit der westdeutschen Forschung und datenverarbeitenden Industrie anregen. Dabei werden als Demonstrationsprojekte für die Datenverarbeitung solche Vorhaben ausgewählt, die (op. cit. S. 81)

„... über den konkreten Fall hinaus von weit reichender exemplarischer Bedeutung sind.“

Derartige forschungspolitische Erwägungen und Maßnahmen sind schon früher in anderen Ländern angestellt worden. Besonders bekannt ist der im Auftrage des amerikanischen Präsidenten verfasste - 1963 erschienene - Weinberg-Report, [Weinberg, 147]. In ihm wurde der Öffentlichkeit in den USA bewusst gemacht, dass (S. 6)

„... mit der Bereitstellung und der maschinellen Ausrüstung (Hardware) für die automatische Dokumentation allein ... kein Allheilmittel für die Schwierigkeiten (gefunden ist)

... Die Berücksichtigung der methodischen Seite ist mindestens ebenso notwendig für ein erfolgreiches Information Retrieval.“

Der Weinberg-Report demonstriert, dass das Verständnis der Informationsprozesse bei Forschung, Entwicklung, Planung usw. gleichrangig mit, wenn nicht sogar vorrangig vor den rein informationstechnischen Fragen untersucht und entwickelt werden muss, um die kritische Situation der Information zu mildern.

Die skizzierten Syndrome lassen eine Reihe von Folgerungen zu:

- (1) Es besteht öffentliches Interesse an der intensiven Entwicklung eines Forschungs- und Ausbildungsbereiches, welcher - in einem noch zu präzisierenden Sinne - die mannigfachen Informationsprozesse zum Gegenstand hat. Von besonderer Bedeutung sind die Informationsprozesse
 - der Forschung, insbesondere der Umgang mit dokumentiertem Wissen,
 - der technologischen Entwicklung, insbesondere im Hinblick auf die Übermittlung von Informationen,
 - der Planung,
 - bei politischen Vorgängen.
- (2) Es ist bislang nicht geklärt, welches der exakte Inhalt, die Struktur und die Grenzen dieses Wissensbereiches sein sollen. Eine solche Klärung ist notwendig, <S. 12> um Ausbildungsmöglichkeiten und Forschungsstrategien zu konzipieren und zu entwickeln.
- (3) Es besteht ein Bedarf an Initiativprogrammen zur Strukturierung und Planung der Informationswissenschaften analog zu institutionellen Schwerpunktbildungen, wie sie bereits für Informatik (bei der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung), für den Bereich der nicht-numerischen Datenverarbeitung (im Deutschen Rechenzentrum, Darmstadt) oder für maschinelle Dokumentation (in der Zentralstelle für Maschinelle Dokumentation, Frankfurt / Main) eingerichtet worden sind.
- (4) Neben langfristig einzurichtenden Forschungs- und Ausbildungsprogrammen in den Informationswissenschaften sollen Sofortmaßnahmen in die Wege geleitet werden, um den vordringlichsten Forschungs-, Entwicklungs- und Personalbedarf zu decken.

1.2 Aufgabenstellung

In der vorliegenden Studie werden diese Probleme im Einzelnen untersucht und Vorschläge für die Entwicklung der Informationswissenschaften in der BRD erarbeitet. Dabei werden die folgenden Fragen behandelt:

- (1) Was soll unter den Informationswissenschaften verstanden werden und wie grenzen sie sich von anderen Disziplinen ab?
- (2) Wodurch zeichnen sich die Informationswissenschaften aus? Welches sind ihre methodischen Eigenarten?
- (3) Was ist der Gegenstand der Informationswissenschaften? Wie ist der Bereich zu gliedern, wie lassen sich seine Objekte typisieren?
- (4) Was ist der gegenwärtige Stand der Forschung? Wo liegen die Schwerpunkte und welche Bereiche sind vernachlässigt?
- (5) Was sind die Aufgaben der Informationswissenschaftler? Welcher Bedarf an Informationswissenschaftlern und -technikern ist zu erwarten?

- (6) Welche Ausbildungsgänge sollen für Informationswissenschaftler eingerichtet werden? Welche Vorbilder bestehen im Ausland? Welche Ausbildungsschwerpunkte bieten sich im akademischen System der BRD an?
- (7) Welche Forschungsschwerpunkte sollten in der BRD gesetzt werden? Welche Forschungsvorhaben sind besonders wichtig und aussichtsreich? Auf welchen Gebieten kann die BRD richtungweisende Beiträge leisten?
- (8) Wie kann die Chance zur Verwirklichung neuartiger Strukturformen für Forschung und Lehre bei der Etablierung der Informationswissenschaften genutzt werden? Bietet der Ausbau der Informationswissenschaften eine Gelegenheit, übertragbare Modelle für die Reform von Forschung und Lehre an der deutschen Universität zu entwerfen und zu erproben? <S. 13>

1.3 Vorgehensweise

Auf der Basis möglichst umfassender Literaturstudien wurde zunächst ermittelt, welche Ansätze es für die Informationswissenschaften gibt, welche Ausbildungsmöglichkeiten bereits existieren oder vorgeschlagen sind und was der Stand der Forschung ist. Besonderes Gewicht lag auf amerikanischen Erfahrungen und Vorstellungen, da dort die Praxis und die Diskussion am weitesten entwickelt sind. Außer den Ansätzen in der BRD erwiesen sich besonders Resultate in der UdSSR, der DDR und Großbritannien als aufschlussreich und nützlich. Das Ergebnis dieser Studien ist eine Fülle aufbereiteter Materials, das nicht seine volle Darstellung in diesem Bericht finden kann. Die Literaturlauswertung wurde durch eine Reihe von Diskussionen mit Vertretern verschiedener Bereiche der Informationswissenschaften und angrenzender Gebiete vertieft.

Auf dieser Grundlage wurden verschiedene Konzepte als Antworten auf die unter 1.2 aufgeführten Fragen entwickelt. Hierbei waren die Erfahrungen aus gemeinsamen Forschungsprojekten der Studiengruppe für Systemforschung mit amerikanischen und supranationalen Institutionen besonders nützlich. Insbesondere ist die nachfolgend beschriebene Ausgrenzung der Informationswissenschaften ein wichtiges Ergebnis dieser Kooperation. Für den Hauptteil der Untersuchung wurde eine Methode entwickelt, mit deren Hilfe Aufgaben, Inhalte und Ansätze der Informationswissenschaften synthetisiert wurden. Man kann diese Methode als ‚iterative Dimensionsanalyse‘ bezeichnen. Sie besteht darin, nach Deskriptoren zu suchen, welche möglichst trennscharf die betrachteten Objekte unterscheiden oder möglichst signifikante Gemeinsamkeiten herausstellen. Nach wiederholten Durchläufen erhält man einen Satz von Deskriptoren, welcher die notwendigen Unterscheidungen liefert und bestimmte Begriffsbildungen nahe legt. Nach diesem Verfahren wurden die Objekte der Informationswissenschaften kategorisiert und die typischen Aufgaben der Informationswissenschaften ermittelt. Hier werden nur die Ergebnisse dieses Vorgehens beschrieben; über die Methode selbst wird gesondert berichtet werden.

Das Ergebnis dieser Studie ist ein Diskussionsbeitrag. Es ist z.B. nicht versucht worden, alle Einzelheiten der Lehrpläne, Prüfungsordnungen und des Lehrstoffes auszuarbeiten. Diese Verfeinerungen sind notwendig, doch scheint es zweckmäßig, sie erst nach der Grundsatzdiskussion in Angriff zu nehmen.

Für die Darstellung der Ergebnisse wurde eine Form gewählt, die die Diskussion anregen soll. Die Organisationseinheiten des Berichtes sind Thesen, welche typographisch hervorgehoben sind, jeweils begleitet von dem stützenden Argument. Weitergehende Verfeinerungen und Modellbetrachtungen sind durch Einzug und geringeren Zeilenabstand gekennzeichnet, so dass eine Lektüre auf verschiedenen Ebenen möglich ist. <S. 14>

2. Das Gebiet der Informationswissenschaften

2.1 Der Bedarf für die Informationswissenschaften

Der Anlass dieser Studie ist ein konkreter Bedarf. Die Technologie und die Praxis der Information haben eine Entwicklung ausgelöst, welche eine Vielfalt von Problemen mit sich gebracht hat. Es fehlt an Programmen und Fachleuten, welche diese Probleme in Angriff nehmen.

Der Komplex dieser Probleme ist nicht der Gegenstand einer der etablierten wissenschaftlichen und technologischen Disziplinen in der Bundesrepublik. In anderen Ländern - vor allem in den USA - gibt es seit längerer Zeit umfangreiche Programme für die Forschung, Entwicklung und Ausbildung auf diesem Gebiet.

Nicht der Computer allein ist die Ursache für diese neuartigen Probleme. Vor allem die Komplizierung der Planungs- und Entscheidungsprozesse, die Intensivierung und Ausweitung der Kommunikation, der Einfluss der Kommunikationsmedien und die Bedeutung der Information für die Innovation haben dazu geführt, dass Information zum wertvollen, sorgfältig zu verwaltenden Gut geworden ist, dessen Organisation und Handhabung einen hohen Anteil am wissenschaftlichen und technischen Potential wert sind.

2.2 Die Vielfalt bestehender Ansätze

Von vielen Seiten wird der Standpunkt vertreten, dass die Information ein eigenes Objekt von Forschung und Lehre ist.

T1 Es ist noch keineswegs klar umrissen, noch kann es als allgemein akzeptiert gelten, was unter Informations- und Dokumentationswissenschaften, unter Kommunikationswissenschaften und dgl. verstanden wird, und es ist noch nicht bestimmt, ob diese Fächer den ganzen Bereich abdecken, der die Probleme der Information beinhaltet. Sogar die Bezeichnung dieses Bereiches ist kontrovers. Er soll hier als Informationswissenschaften bezeichnet werden. <S. 15>

Für These T1 gibt es eine Fülle von Belegen. Sie zeigen, dass es sich um einen ganzen Komplex von Forschungsansätzen, Aufgaben und Ausbildungsrichtungen handelt. Obwohl sie von den verschiedensten Ausgangspunkten her (d.h. wissenschaftlichen Disziplinen, praktischen Aufgabenstellungen, theoretischen Fragen) entwickelt wurden, haben sie sämtlich Informationsprozesse zum Gegenstand. Das Ergebnis ist eine Vielfalt von Begriffsdefinitionen, Gebietsabgrenzungen und theoretischen Konstruktionen, welche sich teilweise decken, aber in vielen Fällen unverträglich miteinander sind.

Es werden die verschiedensten Bezeichnungen für dieses Gebiet benutzt:

USA:	information science, information sciences, informatology, communication science, informatics;
UdSSR/DDR:	Informatik, Informationswissenschaft;

BRD: Informations- und Dokumentationswissenschaft, Kommunikationswissenschaft.

Weitere Bezeichnungen sind in der Literatur zu finden, werden aber selten gebraucht: informatistics, documentalistics, exagelectics, theory of scientific information (vgl. z.B. [Rees, 778]).

Diese Bezeichnungen sind keineswegs Synonyme. Sie beziehen sich auf teilweise beträchtlich verschiedene Inhalte.

Diese Begriffsverwirrung ist nicht verwunderlich, wenn man die Vielfalt der Interessen und Aufgabenstellungen betrachtet sowie das Fehlen einer Koordination zwischen den verschiedenen Ansätzen. Sie ist auch nicht bedenklich, weil die Diversität der Ansätze auf eine reiche Entwicklung deutet, wie sie typisch für die Entstehung neuer Gebiete ist. Zudem ist die Vielfalt der Begriffe in allen praktischen Fragen ohne nachteilige Folgen: In jeder Situation lässt sich rasch Einigkeit darüber erzielen, mit welchen Bedeutungen man Vokabeln wie ‚Informationssystem‘, ‚Datenbank‘ oder ‚Bedeutung‘ belegen will.

Um jedoch einen koordinierten Diskurs zustande zu bringen, muss man sich auf eine Bezeichnung des Objektes einigen, über das man redet. In dieser Studie wird die Bezeichnung ‚Informationswissenschaften‘ gewählt, nach längeren Erwägungen und nicht ohne Bedenken. Zwar sollte die Frage einer Bezeichnung für ein Gebiet von untergeordneter Bedeutung sein. Aber Namen sind auch Programme. Deshalb sollte die Suche nach einer vielleicht treffenderen Bezeichnung nicht aufgegeben werden. Obwohl Bezeichnungen programmatische Kraft <S. 16> haben können, soll hier darauf verzichtet werden, eine bestimmte definitive Bezeichnung als überlegen zu propagieren. Wir schlagen ‚Informationswissenschaften‘ gewissermaßen als Arbeitstitel vor und werden durch Exemplifizierung demonstrieren, was darunter zu verstehen ist. Wir werden uns darauf beschränken, das Kerngebiet der Informationswissenschaften durch seine typischen Fragestellungen und Begriffe zu charakterisieren.

2.3 Die Ausgrenzung der Informationswissenschaften

Ein Versuch, dieses Gebiet zu diesem Zeitpunkt eindeutig und endgültig auszugrenzen, seine Hauptbegriffe definitorisch mit dem Anspruch auf allgemeine Verbindlichkeit festzulegen, wird kaum allgemeine Anerkennung finden. Er würde vermutlich auch zu abstrakt und zu starr geraten, um alle Nuancen zu erfassen und die Dynamik der Entwicklung vorwegnehmen zu können. Was dieses Gebiet am wenigsten braucht, ist ein akademisches Korsett. Nichts wäre fruchtloser und würde mehr von den interessanten Fragen ablenken als ein Streit um Definitionen. Wenn für diese Studie trotzdem eine Ausgrenzung ihres Objektes notwendig ist, so liegt das an ihrem Anlass. Wie oben beschrieben, ist dieser Anlass die Ansicht, dass es auf diesem unscharf beschriebenen Gebiet wesentlich erweiterter Förderungsanstrengungen bedarf, weil seine praktische Bedeutung offensichtlich geworden ist. Von einer Vernachlässigung dieses Gebietes erwartet man nicht weniger als den Zusammenbruch des technisch-wissenschaftlichen Systems, aber auch des damit immer mehr verknüpften Wirtschaftssystems und der Verwaltung [Weinberg, 147]. Damit werden die Informationswissenschaften zum Planungsobjekt, welches der Ausgrenzung bedarf.

T2 Für die Ausgrenzung von Wissenschaften gibt es kaum wissenschaftslogische Regeln, die - quasi ‚von der Sache her‘ - die rechte Definition erschließen lassen würden. Dies gilt auch für die Informationswissenschaften. Ihre Ausgrenzung ist eine pragmatische

Frage, die unter Berücksichtigung der gegenwärtigen Ansätze, institutionellen Gegebenheiten, Absichten und Ansprüche und vor allem im Hinblick auf die Situation und die Dynamik der Landschaft der Disziplinen zu beantworten ist.

Hier wird der Standpunkt eingenommen, dass die Ausgrenzung des Bereiches der Informationswissenschaften eher auf wissenschaftspolitische als auf wissenschaftstheoretische Erwägungen abgestützt werden soll, welche versuchen würden, das Gebiet systematisch in das Gebäude der Wissenschaften einzufügen. Neue Wissenschaften werden selten aus logischen Gründen etabliert; sie kommen zustande, wenn jemand eine Klasse von Schwierigkeiten und Aufgaben in der <S. 17> Landschaft der Probleme für autonom erklärt und seinen Casus im wissenschaftspolitischen Diskurs plausibel durchzusetzen vermag.

Deswegen ist bei der Umreißung des Gegenstandes dieser Untersuchung darauf zu achten, dass das beanspruchte Terrain einerseits nicht zu eng ist, damit vorhandene Ansiedlungen nicht ins ‚Exil‘ verbannt werden, obwohl sie sich als innerhalb der Grenzen gehörig betrachten. Zum anderen darf die Demarkation nicht so weiträumig sein, dass sie schlechthin alles einbezieht (und sei es auch nur mit ‚metawissenschaftlichem‘ Anspruch) einschließlich derer, die sich dezidiert von einer solchen Einbeziehung ausgenommen wissen wollen. So wäre es z.B. zu eng, die Informationswissenschaften auf das Gebiet der Dokumentation zu beschränken. Denn nicht zuletzt verdankt diese Studie ihren Anlass der Diskussion unter Dokumentationswissenschaftlern, welche ihr traditionelles Terrain aus vielen Gründen als zu eng realisiert haben. Sie haben erfahren, dass der Entwurf eines Dokumentationssystems unmöglich allein nach herkömmlichen bibliothekarischen Prinzipien sinnvoll durchgeführt werden kann, sondern dass er gründliches Verständnis der Informationsprozesse voraussetzt, in deren Verlauf das Dokumentationssystem benutzt werden soll. Folglich sehen viele Dokumentationswissenschaftler eine Ausweitung ihres Gebietes in Richtung auf

- die Logik der Informationsprozesse, in deren Verlauf Dokumentationssysteme benutzt werden,
- die technischen Hilfsmittel - wie Computer -, die für die Dokumentationswissenschaft benutzt werden können,
- die Sprachsysteme, in denen sich Kommunikation abspielt, usw.

Wie weit diese Ausweitung der Dokumentationswissenschaft geht, wird an der Kapiteleinteilung des regelmäßig von der National Science Foundation herausgegebenen Verzeichnisses ‚Current Research and Development in Scientific Documentation‘ demonstriert. Der 15. Band von 1969 enthält mittlerweile zwölf Kapitel, darunter ‚Information Use and Communication Patterns‘, ‚Publication and Announcement Systems‘, ‚Adaptive and Interactive Systems‘ [NSF, 819]. So wie das in Band 14 noch aufgeführte Kapitel ‚System Design‘ im neuen Band bereits in drei Kapitel aufgeteilt worden ist, kann man vermuten, dass auch in Zukunft weitere Ausweitungen und Verfeinerungen zu erwarten sind. Manche dieser Kapitel werden auch von anderen Disziplinen als Teile beansprucht, wie z.B. ‚Machine Translation‘ von ‚Computer Science‘.

Andererseits wäre die Demarkation zu weit, wenn sie die Genetik den Informationswissenschaften zuschlagen wollte, weil Gen-Chemiker u. a. von genetischer Codierung und Informationsübertragung sprechen. Viele Phänomene lassen sich mit Vorteil in der Sprache der Informationstheorie beschreiben, was indessen nicht schon rechtfertigt, die mit diesen Phänomenen befassten Experten einer allgemeinen Informationswissenschaft zuzuschlagen - ebenso wenig wie jeder, der von Masse, Energie oder Geschwindigkeit redet, zum Physiker erklärt zu werden pflegt. <S. 18>

2.4 Informationswissenschaften: Disziplin oder Fachbereich?

T3 Die Informationswissenschaften sind eher ein Fachbereich als eine einzelne Disziplin. Es gibt viele Arten von Informationswissenschaftlern, spezialisiert durch die Art der Informationssysteme, an welchen sie arbeiten, oder durch die Aspekte, welche sie verfolgen. Einige dieser Spezialisierungen existieren seit langem, andere sind gerade im Entstehen, weitere sind in naher Zukunft zu erwarten.

Schon die Vielzahl der bisherigen Ausprägungsformen von informationswissenschaftlichen Berufsbildern demonstriert, dass es wenig gerechtfertigt wäre, von einer einzelnen Disziplin zu sprechen. Längst etablierte informationswissenschaftliche Disziplinen sind die Dokumentations- und die Bibliothekswissenschaft. Eine besonders charakteristische neuere Form ist der Informationsingenieur (information engineer). Der Beruf des Informationsmanagers ist bereits im Entstehen. Diese und viele andere Typen von Informationswissenschaftlern werden trotz der Verschiedenheit ihrer Rollen und Funktionen durch die Gemeinsamkeit ihrer Objekte - Informationsprozesse und -systeme - und ihres Ziels - nämlich die Information von Akteuren - in so enge methodologische und sachliche Nachbarschaft zueinander gebracht, dass es gerechtfertigt ist, sie einem gemeinsamen Fachbereich zuzurechnen. Dies ist um so gerechtfertigter, als die Fülle des bereits vorhandenen Wissens über Informationsprozesse und Informationssysteme die synoptische Repräsentation in einem eigenen Fachbereich fordert.

Der Umfang und die Vielseitigkeit dieser Ergebnisse bei gleichzeitiger Verwandtschaft der Probleme und Methoden wird durch die Literatur demonstriert. Zeitschriften wie *American Documentation*, *Journal of Chemical Documentation*, aber auch *Management Science*, *Behavioral Science*, *General Systems* und sehr viele Fachzeitschriften von Einzeldisziplinen enthalten informationswissenschaftliche Beiträge. Einen Überblick über die Vielfalt der Forschungsbemühungen im Bereich der Informationswissenschaften im ‚engeren Sinne‘ gibt die von der NSF regelmäßig veröffentlichte Zusammenstellung ‚Current Research and Development in Scientific Documentation‘.

Um den Fachbereichscharakter zu betonen, wird hier vorgeschlagen, von den Informationswissenschaften (im Plural) zu sprechen.

Auch in den USA hat man begonnen, von ‚information sciences‘ zu sprechen, da es sich nicht um eine Einzelwissenschaft handelt. „... Please note the use of the plural form - sciences ... there is not now such a science“ [Taylor, 781] „... it is essential to recognize that the field is transdisciplinary. For this reason I believe the expression ‚information science‘, i.e. a singular-noun phrase, to be a misnomer. Many sciences contribute to the analysis of information, no one of which has exclusive rights to the title ‚information science‘. All sciences deal with information in one form or another, and the phrase ‚information science‘ leads to misleading analogies with ‚information theory“ [Hillman, 777]. <S. 19>

Wenn man überhaupt eine akademische Analogie will, könnte man die Informationswissenschaften in Parallele zu Wirtschafts- und Sozialwissenschaften oder Medizin sehen, also eher als Fakultät denn als Disziplin oder Abteilung. Es ist sogar denkbar, dass - analog zu anderen bereits bestehenden Modellen - eine Universität um die Informationswissenschaften als Kern herum aufgebaut wird.

2.5 Wissenschaftscharakter der Informationswissenschaften

T4 Die Informationswissenschaften sind keine Wissenschaft im engeren, herkömmlichen Sinne. Denn die Gewinnung von Erkenntnissen ist für sie nur Mittel zum Zweck und nicht Ziel. Das Ziel ist die Planung, der Entwurf und der Betrieb von Informationssystemen. Es sollte also genauer von Informationswissenschaften und -technik die Rede sein.

Wenn dennoch, der Kürze halber, allein von Informationswissenschaften gesprochen wird, ist das so zu verstehen wie der gelegentliche Sprachgebrauch ‚Ingenieurwissenschaften‘.

Wissenschaften haben das Ziel, allgemeine Sätze aufzustellen, zu begründen, zu bezweifeln etc. Die instrumentelle Anwendung solcher allgemeinen Sätze gilt nicht als Aufgabe von Wissenschaften im strengeren Sinn. Der Wissenschaftler will verstehen lernen und nicht verändern. Deshalb verursacht die Benennung *Informationswissenschaften* einiges Unbehagen, denn dieser Bereich enthält eine starke ‚ingenieurartige‘ Komponente. Der Informationswissenschaftler will im Hinblick auf konkrete Zwecke Informationssysteme planen, entwickeln und einrichten. Natürlich gibt es weite Bezirke der Informationswissenschaften, welche wissenschaftliche Forschung ohne Bezug zu manifesten Veränderungsaufgaben betreiben; es ist jedoch typisch, dass der Hauptteil der Forschung im Hinblick auf konkrete Anwendungen betrieben wird. Der Informationswissenschaftler will wissen, um zu handeln; Wissen ist Mittel zum Zweck, nicht Zweck.

Folglich wäre es angebrachter, eine deutsche Entsprechung zu ‚information engineering‘ zu suchen. Eine solche Wortbildung gibt es aber im Deutschen nicht, und deshalb benutzen wir das Wort Wissenschaft hier in ähnlichem Sinne, wie man etwa von ‚Ingenieurwissenschaften‘ spricht, für die das oben Gesagte gilt.

Ein Ausweg wäre, von ‚Informationswissenschaft(en) und -technik‘ zu sprechen. Jedoch, abgesehen von der ungefügen Konstruktion, lassen sich auch hier Einwände aus dem üblichen Wortgebrauch ableiten: Informationstechnik gilt als fast synonym mit oder mindestens als ein Teilgebiet der Nachrichtentechnik.

T5 Die Informationswissenschaften sind keine Metawissenschaften, obwohl z.B. jeder Forschungsprozess als Informationsprozess verstanden werden kann. <S. 20> Sie sind auch nicht eigentlich interdisziplinär, sondern höchstens transdisziplinär: sie sind Brückenwissenschaften zwischen verschiedenen Disziplinen, zwischen Wissenschaften und Technologien, zwischen Forschung und Praxis.

Metawissenschaften sind Wissenschaften, die Wissenschaften und ihre Methoden zum Objekt haben. Beispiele sind die Systemwissenschaften. Die Informationswissenschaften haben nicht diesen Charakter. Denn ihre Objekte sind nicht Wissenschaften, sondern Informationsprozesse, z.B. in der Forschung oder der Verwaltung. Sie erheben nicht den Anspruch, über den Wissenschaften zu stehen. Sie sind gewissermaßen ‚quer‘ zu den Objektbereichen der Disziplinen orientiert, weshalb man sie auch als transdisziplinär bezeichnet. *Hillman* [777] beschreibt das Gebiet als durch Kombination von und mit Teilbereichen der traditionellen akademischen Disziplinen entstanden. Man könnte von ‚Brückenwissenschaften‘ sprechen, weil etwa Informationsschwierigkeiten in verschiedenen Disziplinen verglichen werden oder Probleme der Übertragung von Wissen in die Anwendung untersucht werden.

Sie sind auch nicht interdisziplinär in dem Sinne, dass sie nur von Kooperativen von Vertretern mehrerer bestehender Disziplinen betrieben werden können: obwohl die Informationswissenschaften Ergebnisse und Methoden von vielen Disziplinen benutzen, zeigt alle Evidenz, dass ihr Inhalt zureichend umfassend ist, um eigenständige Spezialisierungen notwendig zu machen.

Ähnliche Bedenken bestehen bezüglich der Bezeichnung ‚information science‘. So werden in der *Annual Review of Information Science and Technology* ‚information science‘ und ‚information technology‘ gegeneinander abgegrenzt. R. S. *Taylor* [781] ordnet Information Science ein Tätigkeits-

spektrum von Dienstleistungen (z.B. Betrieb von Bibliotheken), Systementwurf (systems design) bis zur Grundlagenforschung zu. *Fairthorne* [786] hat vorgeschlagen, das Gebiet mit ‚Ista‘ zu bezeichnen, was abgekürzt für ‚Information Science, Technology and Activities‘ steht.

2.6 Information und Innovation

T6 Es besteht weitgehende Übereinstimmung darüber, dass die Meisterung der Probleme der Information und Kommunikation Voraussetzung nicht nur für die Probleme von Wissenschaft und Technik, sondern auch der politischen, kulturellen, ökonomischen und administrativen Gegebenheiten ist. Die technisch-wissenschaftliche Information ist nicht autonom. Sie kann nicht losgelöst von den anderen Teilen des Innovationssystems betrachtet und organisiert werden. Deshalb sollten die Informationswissenschaften nicht auf technisch-wissenschaftliche Informationssysteme beschränkt werden.

Dies bedeutet eine Akzentverschiebung gegenüber der Situation vor einigen Jahren. Während sich der *Weinberg*-Report [Weinberg, 147] noch auf das <S. 21> technisch-wissenschaftliche Informationssystem beschränken konnte, ist es inzwischen offensichtlich geworden, dass mit der Verbesserung dieses Systems allein die Informationsprobleme nicht nur nicht gelöst werden, sondern auch, dass das technisch-wissenschaftliche System nicht losgelöst von seinen Zusammenhängen mit anderen Teilen des umfassenderen Innovationssystems moderner Gesellschaften zielstrebig verbessert werden kann. Im *Weinberg*-Report wurde Technik und Wissenschaft noch eine gewisse Autonomie zugebilligt, mindestens in dem Sinne, dass es nicht abträglich sein könnte, wenn man ihre Effizienz erhöht, z.B. durch Verbesserung ihrer Informationssysteme.

Es wird indessen immer deutlicher, dass diese Autonomieannahme umso weniger gerechtfertigt ist, je schwerwiegender der Einfluss des technisch-wissenschaftlichen Systems auf die gesellschaftliche Entwicklung wird. Dann stellt sich nämlich die Frage, welche Technik und welche Wissenschaft man verfolgen sollte, um bestimmte gesellschaftliche Entwicklungen zu fördern. Das wiederum ist verknüpft mit dem Problem, welche gesellschaftlichen Entwicklungen angestrebt werden sollen. Forschungs- und Entwicklungspolitik wird damit vielfältig mit anderen Aspekten der Politik verknüpft, und die Informationsprozesse, welche politische Diskussion und Willensbildung herbeiführen, erfordern andere Informationssysteme als die von Technik und Wissenschaft. Wir wollen diese Informationssysteme in den Zuständigkeitsbereich der Informationswissenschaften mit einbeziehen. Einerseits, weil es die ‚Logik‘ dieser Betrachtung erfordert, andererseits, weil ein Bedarf besteht. Konkret bedeutet dies, dass etwa Planungs-Informationssysteme oder Administrations-Informationssysteme ebenso wie wissenschaftliche Dokumentationssysteme Objekte der Informationswissenschaften sein sollen.

Wenn nämlich unter Innovation alle Tätigkeiten verstanden werden, die auf die bewusste Herbeiführung von Änderung abzielen, dann sind die üblichen Kategorien von Forschung, Entwicklung, Planung usw. lediglich verschiedene Innovationsformen. Innovation beruht auf Information. Folglich ist es wenig sinnvoll, Informationssysteme ohne Bezug auf das Innovationssystem zu entwerfen. Informationsforschung kann nur in engem Bezug zur Planungsforschung und Systemforschung betrieben werden. Erst im Zusammenwirken von Informationswissenschaften und -technik und Systemforschung wird es möglich sein, Forschungsplanung wirksamer zu betreiben, als es bei voreiliger Separierung dieser Bereiche jemals möglich wäre. Diese Überlegungen werden noch folgenreicher, wenn es um den Entwurf von Informationssystemen für außerwissenschaftliche Zwecke geht, z.B. um Systeme für die praktische, politische Entscheidungsvorbereitung. Siehe hierzu *Kunz / Rittel* [820].

2.7 Informationswissenschaften und Information Science(s)

T7 Was in den USA als Information Science (oder Sciences) verstanden wird, kommt den hier beschriebenen Informationswissenschaften sehr nahe. Der <S. 22> Hauptunterschied besteht darin, dass - wenigstens bisher - Information Science sich auf wissenschaftlich-technische Informationssysteme beschränkt hat, während die Informationswissenschaften grundsätzlich alle Informationssysteme einbeziehen.

Was unter Information Science in den USA verstanden wird, ist keineswegs einheitlich bestimmt. Verschiedene Lehrinstitutionen und verschiedene Autoren geben verschiedene Definitionen. In den Anfängen der Information Science lag der Schwerpunkt auf den wissenschaftlich-technischen Informationssystemen. Selbst wenn die formalen Definitionen das Gebiet weiter fassten, zeigen Forschung, Praxis und Lehrpläne diese Beschränkung (vgl. z.B. [NSF, 819]. Besonders in den letzten Jahren wurden indessen eine Reihe von Definitionen veröffentlicht, die dem hier vorgeschlagenen Konzept der Informationswissenschaften sehr nahe kommen:

„Information Science is that discipline that investigates the properties and behavior of information and the means für optimum accessibility and usability. It is concerned with that body of knowledge relating to the origination, collection, organization, storage, retrieval, interpretation, transmission, transformation, and utilization of information.“ [Borko, 725].

Im Hinblick auf die Ausbildung definiert Hayes:

„However it is evident that the methods of information system design are applicable throughout our society. It is therefore particularly important to recognize the broad character of the field of information science. An educational program in information science should be directed at the fundamental problems in handling information - in whatever form and decision making context it may occur.“ [Hayes, 776].

Hinter diesen umfassenden Beschreibungen steht dennoch häufig das engere Konzept, in welchem zum Beispiel das ‚ganze Kontinuum‘ der Information Science nur aus den verschiedenen Phasen des wissenschaftlichen Publikationswesens und der Nutzung seiner Produkte im Hinblick auf die Erzeugung weiterer Literatur besteht. Nicht einbezogen werden dabei Informationssysteme wie Management-, Planungs-, Verwaltungs-, aber auch solche wissenschaftlichen Informationssysteme, die nicht auf veröffentlichter und dokumentierter Information beruhen (wie z.B. das ganze Gebiet der ‚paperless‘ Primärdaten-Erzeugung, Speicherung und Verarbeitung).

Eine weitere Einschränkung gegenüber den hier beschriebenen Informationswissenschaften, die zumindest anfänglich das Gebiet der Information Science charakterisierte, ist die auf solche Systeme, die um einen Computer herum aufgebaut sind. In der Tat ist das Aufkommen der Information Science mit der Entwicklung der Computerwissenschaft eng verbunden. Es hat sich aber herausgestellt, dass die so optimistisch begonnene Entwicklung des Informationswesens mit Hilfe der EDV stagniert. Der Grund hierfür liegt nicht etwa in <S. 23> ‚Hardware‘-Limitationen, sondern im mangelnden theoretischen Verständnis der Informationsprozesse, welche den Gegenstand der hier beschriebenen Informationswissenschaften bilden [Kunz / Rittel, 822].

2.8 Informationswissenschaften und Dokumentationsforschung

T8 Dokumentationssysteme sind spezielle Informationssysteme. Deshalb ist die Dokumentationsforschung eine Informationswissenschaft. Sie ist eine besonders wichtige Informationswissenschaft, weil Dokumentationssysteme den Kern besonders wichtiger Informationssysteme bilden.

Dokumentationsforschung, Dokumentationswissenschaft, Documentation Science sind die Wegbereiter der Informationswissenschaften. In ihrer Arbeit wurde es zuerst evident, dass die traditionellen Aufgaben sich in mehreren Richtungen ausweiteten. Sowohl durch die Einführung des Computers als auch durch die Erfahrung, dass Dokumentationssysteme in größerem Zusammenhang mit anderen Dimensionen der Informationsprozesse gesehen werden sollten, hatten grundsätzliche Diskussionen zur Folge, die immer mehr zu einem Selbstverständnis führten, welches die Disziplinen als besonders wichtige Ausformung in die Informationswissenschaften einbettet.

Diese Umorientierung wird besonders deutlich durch der Tatsache, dass sich 1967 das American Documentation Institute (ADI) in American Society für Information Science (ASIS) umbenannte. Gleichzeitig mit dieser Umbenennung wurde eine Neudefinition des Gebietes beschlossen:

„As a discipline, information science investigates the properties and the behavior of information, the forces governing the transfer process and the technology necessary to process information für optimum accessibility and use. Its interests include information representation in both natural and artificial systems, the use of codes for efficient message transmission, storage and recall, and the studies of information processes, devices and techniques, such as computers and their programming systems.“ [*American Documentation Institute*, 425].

Diese Definition lässt erkennen, dass das früher eng umgrenzte Feld der Dokumentation sich zu einer viel umfassenderen Wissenschaft entwickelt, die einen wesentlichen Teil der Informationswissenschaften ausmacht.

2.9 Informationswissenschaften und Bibliothekswissenschaft

T9 Große Teile der Bibliothekswissenschaft gehören zu den Informationswissenschaften.
<S. 24>

Bibliothekswissenschaft und Library Science (zwischen denen wesentliche Unterschiede bestehen) haben vor allem in den USA die Dokumentationsforschung hervorgebracht. Die Letztere ist in vielen Lehr- und Forschungsinstitutionen der Bibliothekswissenschaft zugeordnet. Deshalb (siehe 2.8) sind mindestens die Teile der Bibliothekswissenschaft und ihre Entsprechungen in anderen Ländern den Informationswissenschaften zuzurechnen, welche Dokumentationsforschung betreffen. Darüber hinaus haben auch solche Teile - vor allem der Library Science in den USA - informationswissenschaftlichen Charakter, welche sich mit der Organisation von Stadtbüchereien, mit dem Leseverhalten verschiedener Bevölkerungsschichten und Berufsgruppen etc. beschäftigen. Dass Bibliothekswissenschaft nicht identisch mit den hier beschriebenen Informationswissenschaften ist, geht z.B. aus der Funktionsbeschreibung des wissenschaftlichen Bibliothekars hervor, wie sie von B. M. Fry, National Science Foundation, gegeben wird [485]:

„A science librarian is an individual with custody of a collection of books, documents, etc. for use by a group of scientists. This implies intelligent acquisition, standard cataloguing, and understanding circulation of such material ... science librarians become quite skillful in answering questions or gathering scientific documents or reports needed by an inquirer.“

Im Gegensatz zu der häufig geäußerten Meinung, dass sich die Bibliothekswissenschaft nur mit einem kleinen Teil des breiten Spektrums der Informationswissenschaften befasst - insbesondere mit der Speicherung und Akquisition von Büchern und Zeitschriften in Bibliotheken - sieht *Grunwald* [699] den zukünftigen Bibliothekar als Informationstechniker und -wissenschaftler, ähnlich dem hier diskutierten Typ des Informationswissenschaftlers.

Grunwald's Vorschlag unterscheidet sich aber auch in wesentlichen Punkten von dem hier entwickelten Konzept. Es geht bei ihm um den zukünftigen Bibliothekar, d.h. vorwiegend um die Person, welche diejenigen Informationssysteme betreiben soll, welche man als Bibliotheken bezeichnet, insbesondere um die, welche Teilsysteme von Forschungsinformationssystemen sind. Der hier diskutierte Informationswissenschaftler ist jedoch breiter definiert: Für ihn sind Bibliotheken nur ein Typ von Informationssystemen unter vielen anderen. Weiterhin ist auch *Grunwald's* Bibliothekar vorwiegend mit dem Betrieb, der Erhaltung und dem Ausbau von Bibliotheken beschäftigt. Daneben soll besonders der Bibliothekar des höheren Dienstes in der Lage sein, „selbständig mit einem Rechenzentrum zusammenzuarbeiten, Systemvorschläge auszuarbeiten und die Programmiersprachen im Grundsätzlichen hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit auch in den Einzelheiten zu bearbeiten.“

In einer Analyse der Zukunftsaufgaben der Informationstechnik zieht auch *Steinbuch* die Konsequenz:

„Das traditionelle Berufsbild des Bibliothekars ist wenig geeignet, die gegenwärtige Veränderung der Informationstechnik erfolgreich zu vollziehen. Diese wird vielmehr <S. 25> getragen von Informationsexperten, deren Ausbildung primär auf den Methoden der modernen Systemanalyse beruht, auf der rationalen Analyse informeller Strukturen, auf Logik, Mathematik, Technik und Experimentalphysik, auf der Anwendung von Strukturdiagrammen und Schaltbildern.“ [*Steinbuch*, 828].

Für *Borko* sind Bibliothekswesen (librarianship) und Dokumentation angewandte Informationswissenschaft [*Borko*, 725].

2.10 Informationswissenschaften und Informatik (Ost)

T10 Informatik, wie sie in der UdSSR, der DDR usw. verstanden wird, stimmt weitgehend mit dem, was in den USA als Information Science gilt, überein und kommt den hier betrachteten Informationswissenschaften sehr nahe. Dieser von *Michailov* im Committee on the Theoretical Basis of Information der Federation Internationale de Documentation (FID) vorgeschlagene neue Name für die Theorie der wissenschaftlichen Information soll ein Gebiet bezeichnen,
 „(that) studies general laws and regularities governing the collection, storage, retrieval and dissemination of scientific information“ [*Michailov*, 733].

Offenbar ist diese Definition expliziter auf wissenschaftlich-technische Information beschränkt als die oben (2.7) diskutierten Beschreibungen der amerikanischen Information Science. Inzwischen ist auch im Geltungsbereich der Informatik (Ost) - welche von der später (2.13.1) zu erwähnenden Informatik (West) sorgfältig unterschieden werden sollte - eine weitere Annäherung an die Informationswissenschaften zu beobachten. Informatik wird dort als eine wissenschaftliche Disziplin verstanden, welche die Struktur und die Eigenschaften der

Wissensübermittlung zum Gegenstand hat, sowohl deren Theorie, Geschichte, Methodologie und Organisation [788]. *Merta* [787] weitet die ursprüngliche Definition ausdrücklich aus:

„(Die Michailovsche Definition) schließt beträchtliche Teile des Informationsprozesses nicht ein. In erster Linie den Prozess der Erzeugung von Information... sowie Regularitäten, Mittel und Effektivität des Informationstransportes auf seinem Weg zwischen dem Erzeuger und dem Benutzer.“

Merta weist darauf hin, dass die Reduktion der Betrachtung auf technische Aspekte nicht zulässig ist und dass soziale und dynamische Aspekte der Information einbezogen werden müssen.

Es ist interessant, dass die *Michailovsche* Definition wirklich eine Wissenschaft im engeren Sinne beschreibt, denn es fehlt der Bezug zur Entwurfsarbeit und anderen praktischen Tätigkeiten des Informationswissenschaftlers. <S. 26>

2.11 Informationswissenschaften und Kommunikationswissenschaft

T11 Da jeder Informationsprozess mit einem Kommunikationsprozess korrespondiert und umgekehrt, kann man den hier diskutierten Bereich auch als Kommunikationswissenschaft bezeichnen. Da indessen die Bezeichnung ‚Kommunikationswissenschaft‘ - wenn auch uneinheitlich - hauptsächlich auf soziologische, psychologische und physiologische Ansätze bezogen wird, deren Resultate zum Teil zu den Informationswissenschaften beitragen, wird hier, der notwendigen Eindeutigkeit wegen, der Bezeichnung ‚Informationswissenschaften‘ der Vorzug gegeben.

Eine weitere Möglichkeit, welche die gleichen Vor- und Nachteile wie ‚Informationswissenschaften‘ bietet, wäre ‚Kommunikationswissenschaften‘. Sicherlich lohnt es nicht, zugunsten einer dieser Bezeichnungen in den Streit zu ziehen.

2.12 Informationswissenschaften und Systemforschung

Die Objekte der Informationsforschung sind Informationssysteme. Damit werden die Methoden der Systemforschung zum Werkzeug der Informationswissenschaften. Andererseits bestehen viele Aufgaben der Systemforschung in der Entwicklung von Informationssystemen. Es lässt sich der Standpunkt vertreten, dass die Systemforschung ein Bestandteil der Informationswissenschaften ist, und zwar deren methodologischer Kern.

Hierbei sollte Systemforschung nicht mit der Systemtheorie der Nachrichtentechniker und Datenverarbeiter verwechselt werden, die mathematische Theorien der Signalübermittlung, der Regelkreise oder der Signalfilter zum Gegenstand hat. Dagegen werden hier unter Systemforschung die Verfahren verstanden, welche der Strukturierung von Planungs- und Entwurfsproblemen, der Entwicklung von Lösungskonzepten sowie ihrer Ausführung und Erprobung dienen, wobei die Objekte als ‚Systeme‘ verstanden werden, d.h. als Gefüge von Elementen, Relationen, Attributen und Operationen. Dabei sind die Objekte ‚reale‘ Gegebenheiten, wie administrative Organisationen, wissenschaftlich-technische Prozesse, Produktionseinrichtungen, politische Institutionen oder Informationssysteme. Hierbei spielt die Systemtheorie häufig eine instrumentelle Rolle:

T12 Die Systemforschung ist eng mit den Informationswissenschaften verflochten. Sie liefert die wichtigsten Methoden bei Planung, Entwurf und Entwicklung von Informationssystemen.

Die Rolle der Systemforschung für die Informationswissenschaften war ein zentrales Thema der ASIS-Konferenz im Oktober 1969. Es bestand Übereinstimmung, dass die <S. 27> Rolle der Systemforschung für Information Science viel expliziter herausgestellt werden und dies in den Lehrplänen zum Ausdruck kommen sollte. Vgl. hierzu auch *Steinbuch* [828].

2.13 Nachbargebiete der Informationswissenschaften

2.13.1 Informatik (West) und Computer Science

T13 Informatik, wie sie in der BRD (oder ‚Informatique‘ in Frankreich) verstanden wird, unterscheidet sich wesentlich von den Informationswissenschaften. Informatik wird ausdrücklich verstanden als Entsprechung zu dem Gebiet, welches in den USA als computer science bezeichnet wird. Ihre Methode ist die der angewandten Mathematik, ihr Ausgangspunkt der Computer und seine Möglichkeiten. Sicherlich ist die Informatik eine Grundlagenwissenschaft für jenen Komplex der Informationswissenschaften, welcher sich mit der mathematischen Strukturlehre von Informationsprozessen und -systemen beschäftigt.

In der jüngsten Zeit gibt es in der BRD vielfältige Anstrengungen, um ein neues Fachgebiet ‚Informatik‘ als akademisches Ausbildungsfach und Forschungsgebiet zu etablieren. Einige Lehrstühle sind bereits eingerichtet, andere sind geplant. Der Bedarf an diplomierten Informatikern wird bis 1975 auf etwa 8000 geschätzt. Aus diesem Grunde wurde diese Disziplin für besonders förderungswürdig erklärt.

Im Bundesforschungsbericht III wird dieses neue Gebiet als „weitgehend an der Ausbildung in Computer Science orientiert“ beschrieben, wie es sich an den Hochschulen in den USA entwickelt hat. In Anlehnung an die Vorschläge des Fachbeirates für Datenverarbeitung soll diese Ausbildung zur „... Entwicklung des logischen Entwurfs von Datenverarbeitungssystemen, von System- und Benutzerprogrammen und ... Erschließung neuer Anwendungsgebiete ...“ befähigen.

Der wichtigste inhaltliche Unterschied zwischen Informatik und Informationswissenschaften besteht darin, dass die Informatik ihren Ausgangspunkt beim Computer und seinen Möglichkeiten hat, während die Informationswissenschaften von einem konkreten Informationsprozess ausgehen; betrachtete oder zu entwerfende Informationssysteme mögen Computer und andere technische Einrichtungen als Teilsysteme enthalten oder nicht.

Man könnte einwenden, dass die Frage des Ausgangspunktes nebensächlich sei. Verschiedene Ausgangspunkte schlossen ja nicht aus, dass man dennoch zu gleichen Ergebnissen gelangt. Ein Blick auf die Forschungsprogramme und <S. 28> Lehrpläne der Informatik zeigt jedoch, dass ihre Fragestellungen und Methoden die der angewandten Mathematik sind (wodurch sich die Informatik gegen die Nachrichtentechnik abgrenzt). Ihre Produkte sind Algorithmen, Programmiersprachen, Schaltungen, Automatentheorien - und nicht reale Informationssysteme. Bei diesen geht es aber vorwiegend um Fragen wie Indexierungstechniken, Benutzerprofile, Anfragestrukturen, die Integration von naturwissenschaftlichen und technischen, juristischen, administrativen oder politischen Sachverhalten und Erfordernissen in einem System. Alle der-

artigen Fragen sind, obschon mathematische Hilfsmittel für ihre Behandlung nützlich sein mögen, mathematisch meist unergiebig. Um eine Analogie zu benutzen: Informatik verhält sich zu den Informationswissenschaften wie etwa die Physik (oder gar die Mathematik) zur Medizin. So wie der Mediziner sich physikalischer Hilfsmittel bedient, ohne deswegen auch Physiker sein zu müssen, benutzt der Informationswissenschaftler Erkenntnisse der Informatik. Obwohl dieser klare Unterschied zu keiner Verwirrung Anlass geben sollte, gibt es dennoch viele Gelegenheiten, ihn immer wieder zu betonen. So stellte z.B. Hayes fest [799]:

„... noch immer gilt in einigen Kreisen der Begriff Computerwissenschaft als synonym mit Informationswissenschaft ... eine solche Identifizierung (ist) je doch gegenstandslos. Obwohl die Mechanisierung den Katalysator geliefert hat und die Informationswissenschaft zu einem Instrument von Wert und Bedeutung gemacht hat, sind je doch die Probleme in jedem System vorhanden, ob mechanisiert oder nicht. Und gerade mit den Problemen hat es die Informationswissenschaft zu tun, und nicht mit der eigentlichen Verwendung der Maschinen als Methode zu deren Lösung.“

Sicherlich ist also die Informatik nicht identisch mit den Informationswissenschaften, noch sind die letzteren nur die ‚Ingenieurform‘ der Informatik. Will man eine logische Beziehung zwischen beiden Gebieten herstellen, könnte man die Informatik als eine der Informationswissenschaften bezeichnen, nämlich als den Zweig, welcher sich mit der mathematischen Strukturlehre der Informationsprozesse beschäftigt (sie wäre sozusagen eine Grundlagendisziplin im Komplex der Informationswissenschaften). Die Frage lohnt indessen nicht lange wissenschaftstheoretische Erörterungen, mindestens nicht zum gegenwärtigen Zeitpunkt und im Rahmen der vorliegenden Studie, welche sich darauf beschränkt, das Kerngebiet der Informationswissenschaften zu behandeln.

Es ist anzumerken, dass das Wort ‚Informatik‘ in der Bundesrepublik Deutschland ursprünglich die geschützte Bezeichnung für ein spezielles, kommerzielles Informationssystem war (persönliche Mitteilung, K. Steinbuch).

Damit wird deutlich, dass die ‚Informatik (West)‘ von den Informationswissenschaften (und damit der ‚Informatik [Ost]‘, siehe 2.10) so verschieden ist, wie Computer Science von Information Science.

So deckt sich z.B. der für das Programm ‚Informatik‘ an der Technischen Hochschule Darmstadt ausgearbeitete Vorschlag weitgehend mit dem vom ACM Curriculum Committee on Computer Science [ACM, 830] vom März 1968. Ähnliches gilt für Programme an anderen Hochschulen. Im Darmstädter Entwurf heißt es, dass unter Informatik "die Technik des Entwurfs und der Anwendung von Datenverarbeitungssystemen (Computern) verstanden" wird. <S. 29>

Als Tätigkeitsschwerpunkte werden genannt:

- „(a) Entwurf der logischen Organisation von Rechnersystemen (hardware organization engineering)
- (b) Entwicklung der zum Rechnersystem gehörigen Systemprogramme (system software engineering)
- (c) Mitwirkung bei der Erschließung neuer Anwendungen (applications software engineering)“.

Im Lehrplan nehmen die mathematischen Fächer einen „über das bei Ingenieurwissenschaften übliche Maß hinaus“ gehenden Raum ein.

Angesichts der Ausrichtung der Informatik auf Theorie und Technik der Rechenmaschinen wird deutlich, dass der Ausbau dieses Gebietes nur zu einem kleinen Teil zur Befriedigung des Bedarfs an Informationswissenschaftlern beitragen kann, bei dem es um Fragen der Informatik (West) geht. Die überwiegende Mehrheit der Informationswissenschaftler braucht eine andere Ausbildung. Vorschläge hierzu werden in dieser Untersuchung unterbreitet.

2.13.2 Linguistik

T14 Die Teile der Linguistik, welche sich mit den Prinzipien für den Entwurf von Sprachen befassen oder die sich mit der sprachlichen Übermittlung und der Transformation (Übersetzung) sprachlicher Äußerungen beschäftigen, gehören zu den Grundlagen der Informationswissenschaften.

Sicherlich ist die Linguistik kein Gebiet innerhalb der Informationswissenschaften, noch gehören die Informationswissenschaften zur Linguistik. Jedoch sind Teile der Linguistik wesentliche Grundlagen der Informationswissenschaften, nämlich jene Teile, welche den Entwurf von Informationssystemen unterstützen können. Eine genaue Aufzählung dieser Teile ist noch nicht möglich. Es lassen sich jedoch einige Schwerpunkte angeben, die schon jetzt wichtige Hilfsmittel für die Informationswissenschaften darstellen. Hierzu gehören die folgenden Bereiche:

- der Entwurf formaler Sprachen für spezielle Zwecke (z.B. kontextfreie, Algol-ähnliche Sprachen, Phrasenstruktur-Grammatiken, transformationelle Grammatiken, etc.);
- Untersuchungen über die Eigenarten sprachlicher Kommunikation, wie z.B. enthymemische Voraussetzungen in Dialogen und andere Bereiche der Psycholinguistik;
- Theorien der Begriffssysteme und der Begriffsbildung;
- Sprachtransformationen, insbesondere Übersetzungstheorie, aber auch (sofern sich die Linguistik damit beschäftigt) Sprachverdichtung, z.B. Techniken der Indexierung und Abstrahierung von Texten;
- allgemeine Zeichentheorie (Semiotik und ihre Variationen). <S. 30>

In verschiedenen Ländern wird unter Linguistik von verschiedenen Leuten Verschiedenes verstanden. Deshalb mögen nicht alle Experten alle genannten Problembereiche ihrem Fachgebiet zurechnen wollen. In der Tat ist die Abgrenzung gegen die Logik oder die Informationstheorie schwierig. Gewisse Teile der Linguistik - wie z.B. vergleichende Sprachwissenschaft, literarische Stilkunde, Phonetik oder auch weite Bezirke der mathematischen Linguistik - sind mindestens für die absehbare Zukunft ohne Bezug zu den Informationswissenschaften. Dies sollte besonders beim Entwurf von Lehrplänen für die Informationswissenschaften berücksichtigt werden: es ist wenig sinnvoll, Vorlesungen und Seminare in Linguistik zu verordnen, welche nicht auf ihre Brauchbarkeit für Informationswissenschaftler zugeschnitten sind (ähnliches gilt für andere Disziplinen wie Mathematik oder Psychologie).

Einen interessanten Aspekt bietet die Semiotik: „... since information activities are a particular case of the sign activity of Man (i.e., activity aimed at generation and perception of signs), semiotics being a general theory of sign systems may serve as the theoretical foundation of informatics (Anm. d. Verf.: d.h. Informatik (Ost), d.h. Informationswissenschaften) ... Thus, for instance, semiotics is searching for external characteristics of intelligibility (reduction of pragmatics to syntactics) and unambiguity (reduction of semantics to syntactics) for expressing them in natural and artificial languages.“
[Michailov, 785].

2.13.3 Informationstheorie

T15 Die Informationstheorie ist eine spezielle Theorie der Übermittlung von Signalen über verrauschte Kanäle mit beschränkten Kapazitäten, die geeignete Kodierung von Signalen und die Messung eines strukturellen Informationsgehaltes von Nachrichten als Signalfolgen. Sie ist eine der Grundlagenwissenschaften, da sie einen Aspekt vertritt, unter dem man Informationsprozesse betrachten kann.

Die Informationstheorie wurde im Hinblick auf technische Probleme der Nachrichtenübermittlung von *Shannon* und *Weaver* entwickelt. Inzwischen hat sie als deskriptives und analytisches Werkzeug vielseitige Anwendung in anderen Disziplinen gefunden - wie es von ihren Erfindern, aber vor allem von *N. Wiener* vorausgesehen und in die Wege geleitet wurde. Die Informationstheorie ist indessen nicht mit der Theorie der Information zu verwechseln (vgl. etwa [*Ackoff*, 823]). Dafür gibt es viele Gründe. So muss eine Theorie der Information, wie sie den Informationswissenschaften zugrundeliegt, auch die Kosten und Nutzen von Nachrichten berücksichtigen, sowie auf den ‚inneren Zustand‘ von Sender und Empfänger in viel komplizierterer Weise Bezug nehmen, als es in dem System der Informationstheorie möglich ist. <S. 31>

„Die klassische Informationstheorie ... betrachtete bisher aber nicht Inhalt und Wert der Information. Vorläufig ist die Informationstheorie ein recht formalistisches und etwas anmaßendes Werkzeug für die praktische Arbeit des Bibliothekars.“ [*Ackoff*, 823].

Dennoch ist sie von großem Nutzen für den Informationswissenschaftler, wenn er die Kapazität von Übermittlungskanälen bestimmen will oder Abschätzungen für angemessene Redundanz oder eine geeignete Kodierung sucht.

Die Tatsache, dass die Informationstheorie in der letzten Zeit spektakuläre Anwendungen in Wissenschaften wie der Molekulargenetik gefunden hat, sollte aber nicht dazu verleiten, alle Anwendungen der Informationstheorie den Informationswissenschaften zuschlagen zu wollen. Die informationstheoretische Betrachtung der Genetik gehört nicht in die Informationswissenschaften. Dieses Unterfangen wäre vergleichbar mit dem Argument, dass die Psychologie zu den Wirtschaftswissenschaften zu rechnen ist, weil sie - wie diese - gelegentlich mathematische Statistik verwendet.

2.13.4 Publizistik

T16 Zum jetzigen Zeitpunkt soll es offen bleiben, wie weit die Publizistik als Wissenschaft von den Medien der Massenkommunikation, d.h. ihres Entwurfes, Betriebes und der Produktion von Nachrichten, in die Informationswissenschaften einbezogen werden sollte.

Diese These ist nicht durch die ‚Logik‘ des Gegenstandes und der Vorgehensweise der Publizistik bestimmt: Informationssysteme wie Zeitungen, wissenschaftliche Veröffentlichungen, Fernsehuniversitäten oder wirtschaftliche Nachrichtendienste sollten nicht grundsätzlich von den Informationswissenschaften ausgeschlossen werden, zumal sich in Zukunft mancherlei Mischformen von Informationssystemen erwarten lassen, welche z.B. die Massenmedien mit traditionellen wissenschaftlichen Informationssystemen verknüpfen. Die Gründe für die einstweilige Neutralisierung der Frage liegen darin, dass einmal die in der nächsten Zeit zu erwartenden Aufgabenstellungen für die Informationswissenschaften publizistische Systeme weniger berühren werden; andererseits erscheint es im Augenblick keineswegs als gesichert, dass die Publizistikwissenschaftler sich als Informationswissenschaftler in dem hier vertretenen Sinne verstanden wissen wollen.

Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist, dass an der Freien Universität Berlin ein Fachbereich ‚Kommunikationswissenschaften‘ diskutiert wird, der neben traditionell informationswissenschaftlichen Fächern auch die Publizistik aufnehmen soll. <S. 32>

2.14 Schlussfolgerungen

Die vorangehenden Betrachtungen über die Demarkation des Bereiches der Informationswissenschaften haben sich weitgehend darauf bezogen, die Informationswissenschaften anderen, in der BRD bereits etablierten Disziplinen und verwandten Fächern in anderen Ländern gegenüberzustellen. Diese Erörterungen sind indessen notwendig, um deutlich zu machen, dass die Informationswissenschaften nicht schon durch einen dieser bestehenden Bereiche abgedeckt werden. Hier wurde einerseits gezeigt, dass Anlass und Bedarf an Informationswissenschaftlern und ihrer Arbeit gegeben sind, andererseits, dass keine der bestehenden akademischen Ausformungen diesen Bedarf zu decken versucht.

Im folgenden Kapitel wird die Skizze einer Beschreibung der Aufgaben, Methoden und Modelle der Informationswissenschaften vor dem Hintergrund der Landschaft bestehender Ansätze entworfen. <S. 33>

3. Der Ansatz der Informationswissenschaften

3.1 Gegenstände der Informationswissenschaften

Obwohl das Substrat der Information seit etwa 25 Jahren der Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen ist, besteht keine Einhelligkeit über die Bedeutung dieses Wortes. Die exakte Definition eines Informationsbegriffes, wie er von *Shannon* und *Weaver* als Grundlage der Informationstheorie formuliert wurde (siehe 2.13.3), wird von vielen als zu eng empfunden. Dies ist nicht verwunderlich, da dieser Begriff dafür gedacht war, gewisse technische Fragen der Nachrichtenübermittlung zu beschreiben.

Was indessen vorwissenschaftlich und umgangssprachlich unter Information verstanden wird, ist viel reicher als dieser technische Begriff und kommt dem Informationsbegriff, wie er den Informationswissenschaften zugrundeliegt, viel näher. Redewendungen wie ‚gut informiert sein‘, ‚fehlinformiert sein‘, ‚Information haben‘ u. dgl. deuten auf Dimensionen, welche durch ein Entropiemaß nicht erfasst werden. Sie zeigen, dass Information nicht notwendig als ein Substrat verstanden werden muss, welches güterartig transportiert oder verarbeitet wird, sondern dass man sie auch als einen Prozess oder als Operation auf den Zustand von Kommunikationspartnern verstehen kann.

Man kann - und sollte - diese Prozesse und Operationen als Grundbegriffe einführen.

T17 Die Gegenstände der Informationswissenschaften sind Informationsprozesse; ebenso die Einrichtungen, welche Informationsprozesse ermöglichen, auslösen und unterstützen sollen. Diese Einrichtungen werden Informationssysteme genannt.

Mit dieser Begriffsbestimmung wird dem ‚Gut‘ Information der absolute, quasi-objektive Charakter genommen, wie er den informationstheoretischen Konstruktionen zugrundeliegt. Denn Informationsprozesse involvieren Personen, und es hängt vom Zustand dieser Personen ab, ob eine Rezeption von Signalen einen Informationsprozess auslöst.

T18 Die Informationswissenschaften beschränken sich auf die Informationsprozesse, welche sich auf das Problemlösungsverhalten von Akteuren beziehen. <S. 34>

Mit dieser These werden z.B. Informationsprozesse zwischen Maschinen, in biologischen Systemen oder genetischen Mechanismen ausgeschlossen. Wenn hier von Akteuren die Rede ist, heißt das *Personen*, die eine Absicht verfolgen oder mit einem Problem konfrontiert sind. Da nicht jeder ständig Akteur ist, ist er auch nicht ständig an Informationsprozessen der betrachteten Art beteiligt, und folglich beanspruchen die Informationswissenschaften nicht, sich schlechthin mit allen menschlichen Kommunikationsverhalten zu beschäftigen. Ausgeschlossen werden dadurch z.B. alle jene Vorgänge, welche Unterhaltung und Erbauung ohne spezielle Aktionsabsicht auf Seiten des Rezipienten bewirken.

Akteure in diesem Sinne sind also der Wissenschaftler, der Literatur zu seinem Problem sucht, der Politiker, der Information für die Vorbereitung seiner Entscheidung braucht, der Planer, welcher die Brauchbarkeit eines Entwurfs abschätzen will, der Ingenieur, der nach technischen Verfahrensinformationen sucht, oder der Staatsbürger, welcher die Standpunkte verschiedener Proponenten kennen lernen, vergleichen und beurteilen will usw.

3.2 Information als Wissensänderung

Dieser Ansatz der Informationswissenschaft erhält seine praktische Bedeutung erst dann, wenn angegeben wird, wie man einen Informationsprozess identifiziert.

T19 Ein Informationsprozess ist ein Vorgang, welcher das Wissen eines Akteurs verändert.

Jemandes Wissen zum Kriterium für Informationsprozesse zu machen, mag zwar mannigfaltige, noch zu erörternde methodologische Schwierigkeiten mit sich bringen. Nach sorgfältiger Prüfung der Alternativen scheint hier jedoch die Möglichkeit zu liegen, gleichzeitig die Subjektivität der Information und das Phänomen des häufigen Erfolges der Kommunikation zu erfassen. Denn ein Informationsprozess findet nur statt relativ zum ‚subjektiven‘ Wissen eines Akteurs in einer problematischen Situation, andererseits beruht Kommunikation auf geteiltem Wissen der Partner. Daraus ergibt sich die nächste These:

T20 Die theoretische Basis der Informationswissenschaften ist das jeweilige Modell vom Wissen und seinen Veränderungen.

Hier liegt in der Tat das Kernproblem der Informationswissenschaften. Dies gilt für den Informationsforscher ebenso wie für den Entwerfer neuer Informationssysteme: Die zentrale methodische Schwierigkeit *beim Entwurf von <S. 35> Informationssystemen ist die Ergründung der Wissensbasen und der Absichten derjenigen, welchen ein Informationssystem dienen soll.* Mit anderen Worten: die Informationswissenschaften sind auf wirksame Kommunikation mit denen angewiesen, für die ihre Resultate nützlich sein sollen.

Das hat eine bemerkenswerte Konsequenz: der Informationswissenschaftler ist seinerseits auf ein gutes Informationssystem angewiesen. Was er erreichen kann, ist durch die Qualität seines Informationssystems begrenzt. Folglich ist er gut beraten, seine eigene Tätigkeit als Informationsprozess zu verstehen, d.h. die Theorie der Informationswissenschaften sollte auch die Situation des Informationsforschers zu beschreiben erlauben. Somit ist er nicht in der Situation des klassischen Naturwissenschaftlers, der sein Objekt quasi von ‚außen‘ betrachtet und unvermeidlich Wechselwirkungen mit seinem Objekt als Störeffekte empfindet. Für den Informationswissenschaftler besteht - auch in der Theorie - eine grundsätzliche Symmetrie zwischen Forscher und Objekt.

Wenn man als Informationsprozess jeden Vorgang definiert, welcher ‚zur Veränderung von jemandes Wissen‘ führt, wird damit nicht behauptet, dass diese Veränderung immer eine Beseitigung von Unsicherheit oder eine Bestätigung des schon Gewussten bedeuten muss. Ein Informationsprozess kann auch eine Verunsicherung zur Folge haben (man wird weniger sicher, dass etwas bislang Gewusstes zutrifft, oder man wird sogar überzeugt, dass das logische Gegenteil des bislang Gewussten richtig ist).

Außer diesen Effekten auf die Glaubwürdigkeit oder Richtigkeit von etwas Gewusstem kann ein Informationsprozess auch zur Folge haben, dass etwas ‚ganz anders gesehen wird‘, d.h. in anderen Kategorien begriffen wird, oder dass sich neue Möglichkeiten eröffnen. Es kann z.B. eine ‚paradigmatische Revolution‘ stattfinden, durch die ein archetypisches ‚Grundbild‘, welches den Bezugsrahmen des Verständnisses eines Problemkomplexes liefert, ‚umstürzt‘ und vielleicht durch ein anders Bild ersetzt wird. Beispiel: ‚Atome mit gesättigten Elektronenschalen sind chemisch inaktiv‘ wird ersetzt durch ‚Auch Edelgase gehen Verbindungen ein‘.

Zu einem etwas anderen Informationsbegriff siehe *Meyer-Uhlenried / Wersig* [824].

Damit ergeben sich einige grundlegende Fragen zur Methode der Informationsforschung und zum Entwurf von Informationssystemen. Sie beziehen sich auf die Bestimmung dessen, was als Wissen bezeichnet wird. Im Einzelnen sieht sich der Informationswissenschaftler in seiner Arbeit fortgesetzt den folgenden Schwierigkeiten gegenüber:

- festzustellen, was jemand weiß;
- festzustellen, ob sich jemandes Wissen verändert hat, d.h. ob Information stattgefunden hat;
- festzustellen, ob eine Nachricht beim Empfänger die Information (also Wissensveränderung) hervorgerufen hat, die mit ihr beabsichtigt war;
- abzuschätzen, was für einen Empfänger oder eine Klasse von Empfängern relevant ist, d.h. zu ihrer Problemlösung beiträgt. <S. 36>

Diese allgemeinen Fragen stehen hinter allen Forschungsbemühungen und Entwicklungsaufgaben, wie sie unter ‚Probleme der Informationswissenschaften‘ (Kap. 5) beschrieben werden.

Jede dieser Fragen führt zu grundsätzlichen Dilemmas, denn sie beziehen sich auf ‚A's Wissen von dem, was B weiß‘. Um z.B. abzuschätzen, was für jemanden relevant sein könnte (eine Aufgabe, die jeder mit der Beschaffung befasste Bibliothekar täglich hat), muss man nicht nur genau wissen, was der andere weiß, sondern müsste - streng genommen - auch dessen Probleme bereits gelöst haben, da Relevanz erst am Problemlösungserfolg beurteilt werden kann.

3.3 Ein Modell des Wissens

Es wurde postuliert, dass Informationsprozesse ‚Wissensänderungsprozesse‘ sind. Um diese Formulierung mit einem Inhalt zu füllen, braucht man ein Modell dessen, was als Wissen verstanden werden soll (T 20). Von einem solchen Modell ist zu fordern,

- dass es explizit beschrieben ist, d.h. kommunizierbare Kriterien angibt, welche es erlauben, Wissen von anderen Entitäten zu unterscheiden;
- dass es alles Wissen beschreibt, d.h. es darf nichts geben, was als Wissen gelten soll und nicht in das Modell passt;
- dass nichts als Wissen verzeichnet wird, was nicht Wissen ist;
- dass es strukturell ist, d.h. Aussagen über Wissen postuliert, die unabhängig vom speziellen Gegenstand oder Inhalt des Wissens sind;
- dass es die Dynamik des Wissens beschreibt.

Der zweite Punkt lässt sich etwas vorsichtiger formulieren: Das Modell sollte so beschaffen sein, dass es möglichst schwierig wird, einen Wissensbereich zu identifizieren, der sich nicht in dem Modell abbilden lässt.

Schließlich soll das Modell Wissen nicht losgelöst vom Handeln repräsentieren. Wissen erwirbt man, um zu handeln; um zu handeln, muss man wissen; und Handeln hat neues Wissen zur Folge (obwohl nicht alles Wissen durch Handeln erworben wird).

Handeln wird hierbei unterschieden vom bloßen gewohnheitsmäßigen oder reflexhaften Agieren oder Reagieren. Handeln ist bewusstes, auf eine Absicht hin orientiertes Urteilen und Entscheiden, gefolgt von der Aktion. Um die Bedeutung von Wissensmodellen für die Informationswissenschaften zu demonstrieren, wird hier ein einfaches Modell des Wissens entwickelt, welches die folgenden Postulate einschließt:

3.3.1 Wissen ist immer jemandes Wissen. Das heißt, dass es für den Informationswissenschaftler nicht sinnvoll ist, Wissen losgelöst von Personen zu <S. 37> betrachten. Die Grundlage seiner Arbeit ist sein Wissen über das Wissen derjenigen, für die er ein Informationssystem entwerfen will; die Quelle seiner Schwierigkeiten ist die Notwendigkeit, in jedem speziellen Fall dieses Wissen zu erwerben. Er kann sich nicht auf die Betrachtung des universellen Wissens beschränken. Im Gegenteil: das spezifische, ‚nicht-universalisierte‘ Wissen ist gerade der Anlass für seine Aufgabe, Informationssysteme zu entwerfen.

Alle seine Bemühungen, Benutzerbedürfnisse („Profile“) zu beschreiben, Relevanz abzuschätzen, Speicher ‚problemgerecht‘ zu organisieren, demonstrieren diese Problematik. Der Informationswissenschaftler zerbricht sich von Berufs wegen wegen anderer Leute Kopf.

3.3.2 Wer handelt, braucht Wissen

- (1.) von dem, was der Fall ist (faktisches Wissen);
- (2.) von dem, was der Fall sein sollte oder werden sollte (deontisches Wissen);
- (3.) wie das, was der Fall ist, verändert werden kann (instrumentelles Wissen);
- (4.) darüber, was, wann immer etwas der Fall ist oder der Fall werden wird, die Folge sein wird (oder: als Folge erwartet werden kann) und aus welchen Gründen (erklärendes Wissen). Instrumentelles Wissen setzt faktisches und erklärendes Wissen voraus.

3.3.3 Jemandes Wissen zu einer gewissen Zeit kann als Menge von Sätzen beschrieben werden. Die einzelnen Wissenstypen (3.3.2) sind durch verschiedenen Status der sie repräsentierenden Sätze zu kennzeichnen.

- (1.) „... ist der Fall“;
- (2.) „... soll der Fall sein“;
- (3.) „Aktion ... produziert ... unter den Umständen ...“
- (4.) „Wenn ... der Fall ist, wird ... die Folge sein.“

Die Leerstellen in diesen Figuren werden mit Beschreibungen gefüllt. Beschreibungen sind Zeichenkonfigurationen, welche aus Deskriptoren, Objektidentifikatoren, Konnektiven und Qualifikatoren gemäß den Regeln einer Grammatik formuliert sind.

3.3.4 Ausdrücke dieser Form heißen ‚Wissenselemente (von A, zur Zeit t - $eW_{t/A}$ -)‘, wenn sie einen von A zur Zeit t gewussten Sachverhalt repräsentieren. Es soll angenommen werden, dass es ein Entscheidungsverfahren gibt, das für irgendeinen Ausdruck dieser Form festzustellen erlaubt, ob er ein Element von jemandes Wissen ist oder nicht.

Diese Forderung kann man abschwächen: Für jeden Ausdruck dieser Art kann mit Hilfe der Entscheidungsregel festgestellt werden, welcher der drei folgenden Fälle für ihn gilt:

- (a) er ist Element von A's Wissen; <S. 38>
- (b) er ist nicht Element von A's Wissen;
- (c) es ist nicht entschieden, ob er Element von A's Wissen ist oder nicht.

Die Entscheidungsregel hat im praktischen Fall die Form einer empirischen Prozedur.

3.3.5 Es wird nicht gefordert, dass alle Elemente seines Wissens erschöpfend von A aufgelistet werden können."

3.3.6 Jede Änderung der Menge $W t/A$, welche das Wissen von A zur Zeit t repräsentiert, kann entweder bewusst oder unbewusst sein. Bewusste Änderungen sind Informationsereignisse. Informationsereignisse können das Ergebnis interner Operationen sein (Überlegungen, Nachdenken), oder sie können durch von außen kommende Nachrichten verursacht werden. Wissensänderungen können außerdem spontan und sprunghaft sein ('Aha-Erlebnisse') oder sie können allmählich und graduell ('analog') erfolgen.

Die Informationswissenschaften beschäftigen sich mit den bewussten, von außen verursachten Wissensänderungen.

Es liegt auf der Hand, dass die von außen verursachten Wissensänderungen erst als solche klassifiziert werden können, wenn der Zustand von A's Wissen zur Zeit t bekannt ist. Praktisch bedeutet dies, dass die Informationswissenschaften nicht ohne Hypothesen vom jeweiligen Zustand des Wissens des Benutzers der betrachteten oder zu entwerfenden Systeme auskommen.

Somit sind die Konditionierungstechniken *Pawlowscher* Art, unterschwellige Eingriffe, 'schleichende' Propaganda und Werbung von der Betrachtung und Behandlung durch die Informationswissenschaften ausgenommen.

Dies soll eine Annahme für den gegenwärtigen Ansatz sein. Der Grund hierfür ist das Bedürfnis, eine möglichst scharfe und enge Demarkation des Gebiets zu erhalten.

Jedes Informationsereignis ist demnach mit einem 'Aha'-Erlebnis verbunden. Selbst wenn eine Wissensänderung nur in der Zunahme oder Abnahme des Glaubwürdigkeitsgrades eines Wissenselementes besteht, kann dies Information sein, wenn diese Zunahme oder Abnahme als solche wahrgenommen wird.

3.3.7 Wenn A in der Rolle des *Akteurs* ist, enthält sein Wissen ein Element, welches seine *Absicht*, sein *Ziel* oder sein *Problem* in diesem Zeitpunkt beschreibt. (Alle drei Begriffe werden als Synonyme behandelt.) Genauer betrachtet, besteht ein Problem aus zwei Wissenselementen: ein Problem ist für A gegeben, wenn $W t/A$ die folgenden Elemente enthält:

- x ist der Fall;
- y sollte der Fall sein;
- x und y widersprechen einander (laut 'Grammatik');
- im Augenblick ist nichts wichtiger, als zu versuchen, einen Zustand x' herbeizuführen, welcher mit y verträglich ist; <S. 39>
- es ist nicht aussichtslos, nach einer Aktion H zu suchen, welche einen Zustand x' herbeizuführen verspricht, der mit y nicht unverträglich ist.

x, y, x', H werden im Allgemeinen zusammengesetzte Beschreibungen sein (H ist gewissermaßen die 'Unbekannte'). Zudem ist angenommen, dass die Aktion H sich nicht selbstverständlich oder gewohnheitsmäßig anbietet: Zum betrachteten Zeitpunkt ist der Akteur nicht in der Lage, ein H mit den gewünschten Eigenschaften zu nehmen (obwohl es sich aufgrund von Überlegungen und äußeren Hinweisen ergeben kann, dass er ein geeignetes H 'kennt', d.h. in seinem Wissen besitzt, und nur 'innerer' Retrieval-Schwierigkeiten wegen nicht aktivieren kann).

Die Informationswissenschaften beschäftigen sich mit Informationssystemen: dies sind Vorrichtungen, welche A unterstützen sollen, ein geeignetes H zu finden, sofern er sein Problem zu 'entäußern' wünscht.

3.3.8 Auch die Erzeugung von Problemen kann das Resultat von Informationsprozessen (im engeren Sinn) sein: A kann aufgrund von außen empfangener Nachrichten realisieren, dass eine Ist-Soll-Diskrepanz existiert, gegen die er etwas tun sollte.

3.3.9 Für die genauere Analyse ist es notwendig, den Begriff der Situation einzuführen: A 's Situation ist die Teilmenge seines Wissens, welche soeben aktualisiert ist. Sie ist A 's Bild von dem, was gerade der Fall ist, was zu erwarten ist, was der Fall sein sollte, und welche Aktionen soeben relevant sind. -

Wenn A 's Situation als Teilkomplex ein Problem (3.3.7) enthält, heißt sie 'problematisch'. In den Informationswissenschaften werden nur problematische Situationen betrachtet.

3.3.10 Die Informationsbedürfnisse eines Akteurs lassen sich in den folgenden Fragenkatalog - in erster Approximation - klassifizieren:

- Was ist der Fall?
- Was soll der Fall sein oder werden?
- Wenn X der Fall ist und Y der Fall werden soll: Welche Operation führt Y herbei?
- Warum ist X der Fall?

Verschachtelungen dieser Grundtypen liefern weitere Typen. Wissenschaftliche Informationssysteme geben im Allgemeinen nur zu Fragen vom ersten und zweiten Typ Auskunft: andere Systeme haben den Charakter von 'Kochbüchern', wenn sie auf Fragen des dritten Typs zugeschnitten sind; bislang haben Systeme, welche zur Beantwortung von Fragen des zweiten Typs ausgelegt sind, wenig informationswissenschaftliche Beachtung gefunden. Aber gerade die Antworten <S. 40> verschiedener Parteien zu solchen 'deontischen Fragen' (zweiter Typ) müssen z.B. in einem Informationssystem für die Planung, etwa für die Forschungsplanung und Projektbewertung, repräsentiert sein.

Weiterhin sind verschiedene Arten von Information nach der Art der bewirkten Wissensänderung zu unterscheiden:

- ein von A bereits 'gewusstes' Wissensselement wird bestätigt
- A 's Vertrauen in ein Wissensselement wird vermindert
- A ersetzt ein Wissensselement durch sein logisches Gegenteil
- A akzeptiert ein neues Wissensselement, das sein bisheriges Wissen ergänzt.

Bei der Beurteilung der Güte eines Informationssystems sollten diese Unterscheidungen berücksichtigt werden: wenn etwa seine Relevanzrate nur durch Ereignisse der ersten Art bestimmt ist, wird seine Qualität nur unzureichend gemessen.

3.3.11 Um auch diese Erörterungen über ein Modell des Wissens thesenartig zusammenzufassen:

T21 Ein Modell des Wissens, wie es als Grundlage für die Informationswissenschaften benutzt werden kann, beschreibt das Wissen eines Akteurs als Menge von Wissenselementen, die je als Aussagen faktischer, deontischer, instrumenteller oder erklärender Natur dargestellt werden können. Das jeweilige Situationsverständnis des Akteurs ist eine Teilmenge hiervon; es ist problematisch, wenn die in ihr enthaltenen Elemente nicht miteinander vereinbar sind. Informationsprozesse führen zur Veränderung dieser Menge von Wissenselementen. Die Informationswissenschaften beschränken sich auf Informationsprozesse in problematischen Situationen.

Andere Modelle des Wissens sind vorstellbar und viele existieren - Ergebnisse aus vielen Jahrhunderten Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie. Hier kam es indessen darauf an, einen Informationsbegriff zu entwickeln, der Information als Prozess und nicht als Substrat versteht. Hierzu bot sich die Dynamik des Wissens als Grundbild an. Die hier nur angedeuteten Überlegungen werden an anderer Stelle ausgeführt.

Auf der Grundlage dieses Modells der Objekte der Informationswissenschaften - der Informationsprozesse - lassen sich die Eigenarten ihrer Produkte - der Informationssysteme - entwickeln.

Es wird nicht beansprucht, dass diese Konstruktion die einzig mögliche oder gar die beste Grundlegung der Informationswissenschaften verspricht: Es ist zu hoffen, dass diese wichtigen Fragen in der zukünftigen Arbeit auf dem Gebiet der Informationswissenschaften die notwendige Aufmerksamkeit in der BRD finden. Auch in den USA sind gerade in diesem Bereich seit kurzem erste Ansätze zu beobachten. <S. 41>

4. Informationssysteme

4.1 Problematik von Informationssystemen

Um die Produkte der Informationswissenschaften klarer zu umreißen, sollen die allgemeinen Eigenschaften und einige typische Beispiele von Informationssystemen beschrieben werden. Dieses ist um so gerechtfertigter, als die Analyse und der Entwurf von Informationssystemen der Kern der Informationsforschung sind.

Der Entwurf von Informationssystemen läuft darauf hinaus, Vorsorge für eine Klasse von problematischen Situationen zu treffen, in der sich ein Akteur oder eine Klasse von Akteuren ihrer Erwartung nach befinden wird. Informationssysteme sind also immer für Klassen von problematischen Situationen und - häufig - für Klassen von Akteuren angelegt. Hierin liegt ein *grundsätzliches Dilemma* des Entwurfs von Informationssystemen: Einerseits lässt sich zeigen, dass jede problematische Situation einzig ist, d.h. wesentlich von jeder anderen problematischen Situation verschieden (d.h. es gibt immer Eigenschaften problematischer Situationen, die sie von allen anderen unterscheiden und von denen man nicht systematisch wissen kann, ob sie nicht einflussreicher sind als die Eigenschaften, die die betrachtete Situation anderen Situationen ähnlich machen). Andererseits ist jedes Informationssystem für Klassen problematischer Situationen entworfen. Hieraus kann man folgern, dass kein Informationssystem zureichende Information für die Lösung irgendeines Problems liefern kann. Je neuartiger,

wesentlicher und schwieriger ein Problem, umso weniger wahrscheinlich ist es, dass eine Lösung durch ein Informationssystem geliefert werden kann.

4.2 Eigenschaften von Informationssystemen

Es ist angebracht, einige Eigenschaften von Informationssystemen zusammenzustellen:

- (1.) Informationssysteme sind Einrichtungen, welche die äußere Information eines Benutzers (oder einer Klasse von Benutzern) im Hinblick auf eine Klasse seiner (ihrer) Probleme ermöglichen und unterstützen sollen. <S. 42>
- (2.) Jedes Informationssystem ist *jemandes* Informationssystem.
- (3.) Ein System ist ein Informationssystem, weil es zur Information beitragen soll, und nicht, weil es Information erzeugt oder enthält. Gespeichert oder erzeugt werden nur Daten, die in einer gegebenen problematischen Situation zur Information eines Benutzers führen können.
- (4.) Zu einem Informationssystem gehört nur, was zur äußeren Information beitragen soll, d.h. was nicht als intern erzeugt realisiert wird (wie Einfälle, Umdenkoperationen usw.). Das schließt nicht aus, dass Informationssysteme nicht interne Wissensveränderungsvorgänge auslösen können (durch externe Anregung).
- (5.) Ein Informationssystem ist nicht nur auf eine Klasse von Akteuren (Benutzern) angelegt, sondern auch im Hinblick auf eine Klasse von Problemen, deren Lösung es unterstützen soll.
- (6.) Jedes Informationssystem ist wesentlich einzig, d.h. bei seinem Entwurf kann man nicht schon wissen, ob allgemeine Prinzipien für eine Klasse von Informationssystemen, denen man es zurechnen kann, ausreichen, um prototypische Lösungen auf den speziellen Fall anzuwenden. Die spezifischen - jeweils zu ergründenden - Eigenschaften des Systems können einflussreicher sein als die, welche aus seiner Klassenzugehörigkeit folgen.

Für den gegenwärtigen Zweck mag die Aufzählung dieser Merkmale genügen.

4.3 Typologie von Informationssystemen

Wenn man so vorgehen will, wie es in den Wissenschaften üblich ist, stellt man zunächst eine Klassifikation der Objekte auf. In den Informationswissenschaften sollte man folglich nach einer Klassifikation der Informationssysteme suchen, und zwar nach Gesichtspunkten, welche strukturellen Unterschieden entsprechen. 'Strukturell verschieden' bedeutet theoretisch begründete und empirisch verifizierbare Unterschiede. Auf den ersten Blick scheint dies nicht allzu schwierig zu sein. Eine barocke Schlossbibliothek und ein Lunar Mission Center sind beides Informationssysteme und offensichtlich in vieler Hinsicht verschieden voneinander. Sie sollten folglich verschiedenen Klassen von Informationssystemen zugeordnet werden. Andererseits kann eine Datenbank für juristische Information in Deutschland auf den ersten Blick sehr ähnlich klassifiziert werden wie eine eben solche Datenbank in den Vereinigten Staaten. Es zeigt sich indessen, dass die Organisation beider Systeme wesentlich verschiedenen Prinzipien folgt. Im ersten Fall liegt ein weitgehend kodifiziertes Rechtssystem vor, im zweiten Fall beruht die Rechtsprechung vor allem auf den Urteilen, welche in Präzedenzfällen gefällt wurden (case law). Zweckgleichheit impliziert also keineswegs Strukturgleichheit: Das amerikanische System wäre einem <S. 43> Informationssystem für Krankengeschichten strukturell ähnlicher als einer deutschen juristischen Datenbank. Offenbar kommt dem Begriff der strukturellen Ähnlichkeit größere Bedeutung zu als dem der phänomenologischen

Ähnlichkeit. Folglich sollte die Informationsforschung ihre besondere Sorgfalt darauf richten, strukturelle Ähnlichkeitstypen zu differenzieren und die Bausteine zu definieren, aus welchen alle Informationssysteme 'strukturell', d.h. ohne Bezug auf spezielle Inhalte, zusammengesetzt werden können.

So plausibel diese Strategie erscheinen mag, so schwerwiegende Einwände lassen sich gegen sie erheben. Es zeigt sich nämlich, dass jedes Informationssystem 'wesentlich. einzig ist. Wie oben (4.2.6) erörtert, werden im allgemeinen zwei Informationssysteme trotz ihrer Zugehörigkeit zur gleichen strukturellen Klasse wesentliche strukturelle Unterschiede aufweisen, weil die Spezifika des einzelnen Falles einflussreicher als die Gemeinsamkeiten beider Fälle sind. So mag ein Dokumentationssystem für Raumfahrttechnik in den Vereinigten Staaten im Hinblick auf viele strukturelle Merkmale einem analogen System in der Sowjetunion sehr ähnlich sein; unterschiedliche Bedingungen der Zugangsregelung, der Urheberrechte, der Forschungspraxis und der Kostenrechnung können jedoch zu strukturellen Unterschieden führen, welche einflussreicher sind als die Gemeinsamkeiten der Systeme.

Was als typisches Informationssystem gilt, hängt von den Erfahrungen und Gewohnheiten des Betrachters ab. Dies hat zur Folge, dass jedwede Klassifikation der Informationssysteme nur sehr vorläufig und unvollständig sein kann. Um also die Klassen der Objekte der Informationswissenschaften zu beschreiben, kann man sich nicht auf ein logisches Klassifikationschema mit Absolutheitsanspruch berufen.

Deshalb soll sich die folgende Darstellung darauf beschränken, einige Prototypen von Informationssystemen zu skizzieren. Es wird nicht behauptet, dass diese Typen logisch unabhängig voneinander sind; jeder von ihnen kann irgendwelche anderen als Teilsystem enthalten. Die Auflistung erfolgt nach rein pragmatischen Motiven.

Im Folgenden sollen einige Typen von Informationssystemen beschrieben und miteinander verglichen werden:

- (1.) *Forschungs-Informationssystem (FORIS)*
- (2.) *Technologisches Informationssystem (TIS)*
- (3.) *Management-Informationssystem (MIS)*
- (4.) *Planungs-Informationssystem (PLIS)*
- (5.) *Administratives Informationssystem (ADIS)*
- (6.) *Politisches Informationssystem (POLIS)*
- (7.) *Monitorsystem (MONIS)*
- (8.) *Informations-Service-System (ISS). <S. 44>*

In den nächsten Abschnitten werden diese Typen kurz beschrieben - mit der Absicht, die Vielfalt strukturell und phänomenologisch verschiedener Informationssysteme zu demonstrieren und markante - d.h. unterscheidungskräftige - Deskriptoren von Informationssystemen zu identifizieren und anzuwenden. Es bedarf weiterer Untersuchungen, um ein hinreichend trennscharfes deskriptives System zu entwickeln, welches eine praktisch brauchbare Typologie der Informationssysteme erzeugt.

4.4 Einige Prototypen von Informationssystemen

4.4.1 Forschungs-Informationssystem (FORIS)

Ein FORIS hat den Zweck, Wissenschaftler bei ihrer Arbeit zu unterstützen. Hierbei lassen sich mehrere Subsysteme unterscheiden:

- (a) die Beziehungen zum dokumentierten Wissensstand (Dokumentationssysteme),
- (b) die Möglichkeiten für die Erzeugung neuer Primärdaten (Messungen und Erhebungen),
- (c) die Informationshilfen von Kollegen.

Traditionell wird nur Subsystem (a) beim Entwurf von FORIS in Betracht gezogen. Aspekt (b) hat zwar wissenschaftstheoretische Aufmerksamkeit gefunden und ist auch - als autonomes Subsystem - der Gegenstand von Automatisierungsbemühungen geworden. Aspekt (c) ist bislang kaum unter dem Gesichtspunkt der Praktikabilität beim Entwurf eines integrierten FORIS berücksichtigt worden. Wenn man noch in Betracht ziehen will, dass der Forscher die Konsequenzen seiner Arbeit berücksichtigen, also z.B. opportunity costs und langfristige Folgen eventueller Ergebnisse in seine Überlegungen einbeziehen sollte, ergäbe sich ein äußerst kompliziertes Informationssystem. Die bisher geplanten und eingerichteten Forschungs-Informationssysteme sind Dokumentationssysteme.

Es ist der Zweck eines FORIS, alle Daten zu aktivieren, welche in relevantem Bezug zu der vom Forscher untersuchten Frage stehen. Für eine FORIS ist charakteristisch, dass es viele Benutzer hat und dass jeder Benutzer (jeder Wissenschaftler ist potentieller Benutzer) - im Prinzip - auch Daten eingeben kann. Die Eingabe erfolgt in der Hoffnung, dass sie für irgendeinen, dem Eingabe vielleicht unbekanntem Benutzer nützlich sein kann. Alle Teilnehmer an FORIS sind sehr dokumentationsbewusst. Jeder rechnet damit, dass kein Teilnehmer bei der Eingabe von Daten täuscht oder sie fälscht (im Gegensatz zu 'intelligence systems'). Die übermittelte Information ist faktisch (s. 3.3.2), häufig und bevorzugt erklärend, selten instrumentell und fast nie deontisch. <S. 45>

Die Darstellung der Daten erfolgt in relativ stabilen (d.h. nur durch besonderen Aufwand veränderlichen) deskriptiven Systemen. Es wird Wert darauf gelegt, Begriffe möglichst kontextunabhängig zu definieren (man benutzt 'Terminologien', die möglichst hierarchisch organisierten Begriffssystemen entsprechen). Neue Begriffe müssen durch sorgfältige Definition (d.h. durch expliziten Bezug zu bereits vorhandenen Begriffen) eingeführt werden. Für jeden Benutzer ist es wichtig, dass er den Erzeuger eines Datums leicht identifizieren kann. Die Eingabe wird durch institutionelle Kontrollorgane (Redaktionen, professionelle Qualitätskontrollen usw.) gefiltert im Hinblick auf Konventionen, Neuartigkeit und Originalität sowie Fundiertheit.

Das System ist kumulativ, d.h. einmal in den (großen) Speicher aufgenommene Daten bleiben gespeichert und abrufbar; in der Praxis werden gespeicherte Daten allerdings mit zunehmendem Alter und seltenerem Abruf aus ökonomischen und organisatorischen Gründen schwerer abrufbar. Dem Benutzer obliegt es, genau zu formulieren, was er sucht. Dies schließt nicht aus, dass er sich iterativ (durch Abrufen von Daten, die weitere Abrufdeskriptoren zu ermitteln gestatten, usw.) die gesuchte Information herbeizuführen versucht.

Es liegt in der Natur der bisherigen Praxis, dass die Benutzer keinen 'Online-, Realtime'-Zugang zum System brauchen. Erträgliche Abrufzeiten liegen in der Größenordnung von Stunden bis Wochen. Folglich können viele Suchaufgaben durch 'Batch-Processing' erledigt werden. Es gibt Anzeichen dafür, dass für einige Benutzerklassen schneller Online-Zugang zu

größeren Datenbasen vorteilhaft ist (Hochenergiephysik, Röntgenstrukturanalyse etc.), zusammen mit der direkten Abrufbarkeit faktischer Befunde ohne Umweg über die Identifizierung der Quelle, welche diese Daten bietet (wobei die Identifikation der Quelle weiterhin einfach möglich bleiben muss).

4.4.2 Technologisches Informationssystem (TIS)

Auch für ein TIS ist es charakteristisch, dass es viele Benutzer hat, aber nicht jeder Benutzer auch Daten eingeben kann. Der Hauptzweck dieser Systeme ist, instrumentelles Wissen zu vermitteln. Daneben werden auch faktische und erklärende Fragen an solche Systeme gerichtet. Auch ein TIS beruht auf einem relativ stabilen, terminologieartigen deskriptiven System. Die Eingabe ist im Allgemeinen durch die Institution kontrolliert, die es betreibt. Viele gespeicherte Daten werden schnell obsolet und durch andere ersetzt; gelegentlich werden ganze Datenkomplexe gelöscht, da ihr instrumenteller Wert geschwunden ist. Häufig - vor allem in von der Industrie betriebenen Systemen - sind Zugang und Eingabe beschränkt. Viele Daten sind nicht in der Form linearer Symbolketten repräsentiert, sondern durch Graphen und Zeichnungen. <S. 46>

Die Benutzung erfolgt nicht (oder nur selten) im Hinblick auf die Prüfung und Erzeugung allgemeiner faktischer Sätze, sondern um Hinweise darauf zu erhalten, 'was funktioniert'. Auch technologische Informationssysteme sind kumulativ. Auch sie sind traditionell nicht online, weder auf der Eingabe- noch auf der Ausgabeseite. Jedoch ist hier - rascher noch als bei FORIS - ein zunehmendes Bedürfnis zur Verkürzung von Eingabe- und Abrufzeiten zu beobachten, die Online-Betrieb (mindestens auf der Ausgabeseite) bald sinnvoll machen könnte. Auch hier muss der Benutzer in der Lage sein, seine Anfrage in zulässigen Deskriptoren zu formulieren.

Häufig sind FORIS- und TIS-Systeme hybride kombiniert, was durch ihre bisherige Ähnlichkeit (die nicht aus ihrer Natur, sondern aus den Veröffentlichungsgewohnheiten resultiert) erleichtert wird. Je mehr formalisierte Datenrepräsentationen üblich werden, desto verschiedener wird ein TIS von einem FORIS organisiert sein.

4.4.3 Management-Informationssystem (MIS)

Ein MIS dient dazu, eine Organisation zu steuern und zu leiten. Im Einzelnen soll es die Verbindung zwischen den Effektoren des Systems und den verschiedenen Messstellen innerhalb und außerhalb des Systems (Rezeptoren) koordinieren sowie die Operationen der zu steuernden Organisation mit dem Management koppeln. Ihrer Struktur nach durchdringen MIS die Organisation in allen ihren Teilen. Sie haben eine hierarchische Struktur in dem Sinne, dass eine Datenverdichtung 'nach oben' erfolgt. Für jeden Teil der Organisation gibt es Kriterien, welche Daten durch sie (normal) verarbeitet werden (z.B. durch Auslösung von Effektoren) und welche Daten in welcher Form nach oben weitergereicht werden. Auf jeder Stufe werden die Daten verdichtet und den Benutzern auf dieser Stufe auch ohne besondere Anforderung zugänglich gemacht (das System ist aktiv in den meisten seiner Teile).

Die aktivsten Teile eines MIS sind nicht kumulativ. Sie sind 'kontenartig'. (Daneben gibt es kumulative, schwerer abrufbare 'records'.) Sie sind im wesentlichen Zustandsbeschreibungen des Systems in Bezug auf verhältnismäßig wenige (höchstens einige hundert) Deskriptoren (von denen viele quantitativ skaliert sind), deren Werte für eine große Zahl von Messstellen

bestimmt sind und gespeichert werden. Dabei bezieht sich die Speicherung mit schnellem Abruf auf den jeweils letzten Stand dieser Variablen und Angaben über Trends, Projektionen, Schätzungen (im Falle eines fortgeschrittenen MIS).

Ein MIS korrespondiert eng mit der Betriebsorganisation. Folglich ist es fast genauso schwierig zu ändern wie die letztere (umgekehrt ist ein Betrieb um so schwieriger 'strukturell' zu verändern, je perfektionierter sein MIS ist). <S. 47>

Ein MIS hat eine Vielzahl von Benutzern auf der Ausgabe- und Eingabeseite. Jedem Benutzer sind bestimmte Segmente des Systems zugeordnet. Nur das 'Top-Management' und die Systemtechniker haben im Prinzip (d.h. wenn sie davon Gebrauch machen wollen) Zugang zum 'ganzen' System. Ein ständiges Problem ist, wie zutreffend das MIS den 'tatsächlichen' Zustand des Systems widerspiegelt; dies nicht nur, weil viele Benutzer - vor allem auf den höheren Ebenen der Hierarchie - versucht sind, etwa regelmäßig geforderte Schätzwerte optimistisch in Bezug auf ihren jeweiligen Standpunkt einzugeben, sondern vor allem, weil die Parameter (Deskriptoren) des Systems nicht alle Dimensionen umfassen, die zu einer realistischen Beurteilung des Systemzustandes beitragen. Deshalb entwickeln sich gewöhnlich neben dem offiziellen, formalisierten MIS weitere Informationskanäle. Die Existenz solcher Kanäle ist besonders wichtig, da die Verdichtung der Daten im formalisierten System nach oben zur Urteilsbildung über den Zustand der Organisation führen soll: die Seitenkanäle können zur Metastabilisierung beitragen, indem sie ein Urteil über die formal organisierten Teile des MIS stimulieren.

Das in den formal organisierten Teilen des MIS repräsentierte Wissen ist vorwiegend faktisch, fast nie instrumentell oder erklärend. Die deontischen Vorstellungen stecken in der Auslegung des Systems, z.B. in den Definitionen und der Auswahl der 'wesentlichen', d.h. beobachtungswerten Variablen. Ein MIS hat viele Teilsysteme, zu denen im Allgemeinen kein Dokumentationssystem im herkömmlichen Sinne gehört. Die Teilsysteme beziehen sich meistens auf typische Operationen (Betriebsabrechnung, Einkauf, Buchhaltung, Lagerhaltung, etc.). Auch in computerisierten MIS sind keineswegs alle Teile mit dem Computer gekoppelt oder durch ihn strukturiert (Konferenzen, Korrespondenz, etc.). Auf den meisten Stufen des Systems ist online Betrieb angebracht. Es ist charakteristisch, dass sehr viele Operationen im Updating des Systems bestehen (Rechnungsprüfung, Lagerhaltung, etc.). Ein MIS soll 'nach oben' Alarm geben, wenn wesentliche Variable in unerwünschte Wertbereiche geraten oder zu geraten drohen.

Auch hier gibt es ein Dilemma: je besser organisiert und je automatisierter ein solches System ist, desto schwieriger wird es, strukturelle Änderungen (etwa in der Liste der Variablen oder der Definition der Variablen) einzuführen; dies wirkt dem Motiv entgegen, welches zur Automatisierung beigetragen hat: Je perfektionierter ein System, umso weniger flexibel wird es in Bezug auf seine Grundstruktur, d.h. 'paradigmatische' Änderungen werden zunehmend erschwert.

Ein MIS muss nicht im strengen Sinne in allen seinen Teilen 'realtime' ausgelegt sein, es genügt, wenn es 'in time' funktioniert [Houkes, 695]. <S. 48>

MIS haben in der Regel nur einen 'Hauptbenutzer' oder eine Gruppe von ihnen, die - wenigstens prinzipiell - ein gemeinsames Ziel verfolgen, nämlich die homöostatische Stabilisierung der Organisation. Daten über vergangene Systemzustände verlieren rasch ihre Wichtigkeit. Sie können bald in Speicher mit längerer Abrufzeit und Suchzeit transferiert werden, da sie nur noch in speziellen Fällen gebraucht werden (Buchprüfung, Denkschriften). Zukünftige

MIS werden auch die Zustände von Konkurrenzorganisationen einbeziehen zusammen mit Abschätzungen ihres zukünftigen Verhaltens (als Funktion von Aktionen der eigenen Organisation). Weiterhin kann man erwarten, dass für Firmen auch die Marktsituation repräsentiert sein wird.

Gewöhnlich wird das System zu verschiedenen Tageszeiten oder an verschiedenen Tagen auf eine bestimmte Funktion 'geschaltet'. Eingabe und Einsicht sind streng reglementiert; Missbrauch, Betrug und Täuschung bilden eine ständige Gefahr [Ware, 155].

4.4.4 Planungs-Informationssystem (PLIS)

Der Zweck eines PLIS ist die Unterstützung der Herstellung von Plänen. Ein Plan ist eine halbgeordnete Menge von zukünftigen Aktionen, welche den zukünftigen Zustand eines Objektsystems herbeiführen sollen, der eine Liste von erwünschten Eigenschaften hat und keine unerwünschten unvorhergesehenen Seiten- und Späteffekte mit sich zu bringen verspricht.

Ein PLIS ist also verschieden von einem MIS, obwohl letzteres ein PLIS enthalten kann (und sollte). Ein PLIS enthält Daten über den Ist-Zustand des Objektes (faktisch), Projektionen des Ist-Zustandes in die Zukunft unter der Annahme eines oder mehrerer prognostischer Modelle, Beschreibungen des Sollzustandes (deontisch), sowie erklärende und instruktionelle Daten verschiedener Herkunft und Verlässlichkeit. Alle diese Daten ändern sich mit dem Fortgang der Planung. Alle Datentypen sind miteinander verflochten: was über den Ist-Zustand und die Soll-Zustände in das System eingeht, ändert sich mit dem Verständnis des Problems. Häufig enthält der formalisierte und vielleicht computer-unterstützte Teil des Systems nur faktische Daten und einen prognostischen Mechanismus.

Jedes Planungsobjekt erfordert sein eigenes PLIS. Es wird im Verlauf des Projektes entwickelt und den wechselnden Geschicken des Projektes angepasst. Besonders interessant sind solche PLIS, welche zu Plänen beitragen sollen, die viele Personen und Parteien betreffen. Dann gibt es eine vielfältige Rückkopplung zwischen den Planern und denen, für die sie planen. Besonders im Hinblick auf die Soll-Zustandsbeschreibungen wird sich im Allgemeinen eine Vielfalt von nicht übereinstimmenden Urteilen ergeben, die der Planer gleichwohl in seinen <S. 49> Betrachtungen berücksichtigen sollte. Da diese Urteile vom jeweiligen Zustand des Planes abhängen, ist die fortgesetzte Ermittlung dieser Urteile im Planungsverlauf besonders wichtig. Folglich enthält ein gutes PLIS viele Messfühler für deontische Variablen, deren Werte von den an der Planung Beteiligten - und hoffentlich auch von den von ihr Betroffenen - bestimmt werden.

Ähnliches gilt für die faktischen Inhalte des Systems. Sie hängen von der jeweiligen Lösungs-idee für den Plan ab, und jede von ihnen bringt andere Fragen für die Ermittlung des Ist-Zustandes des Objektsystems mit sich, die spezifisch für das Lösungskonzept sind. Folglich gehören zu einem PLIS auch anpassungsfähige Datenerhebungsvorrichtungen.

Die Herstellung und Ausführung eines Planes ist mit einer Vielzahl von Aktivitäten verbunden, die sorgfältig miteinander koordiniert werden müssen, zumal meist viele Akteure beteiligt sind. Deshalb enthält jedes gute PLIS ein Projekt-Monitoring-System, welches die Informationen anbietet, die den koordinierten Fortgang des Projektes- auch im Hinblick auf Revisionen - ermöglichen sollen.

Ein PLIS enthält eine Datenbank mit Grunddaten über das Objekt und über ähnliche Projekte sowie ein anpassungsfähiges Datenerzeugungssystem über Ist- und Soll-Zustände des Objektes ('Problembank'). Die Umstände mögen es erfordern, dass es auch ein MIS enthält. Die Menge der im System auftretenden Deskriptoren ist höchst dynamisch (da sie sich mit dem Problemverständnis ändert). Für Daten ist zwar auch die Relevanz von Bedeutung, aber mehr noch ihre Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit.

Wegen der Vielzahl der Beteiligten und der Einzigartigkeit der Fragestellungen gibt es eine Vielzahl von Diskurssystemen, was selbst bei Benutzung gleicher Vokabeln eine beträchtliche begriffliche Unschärfe, d.h. Kontextabhängigkeit der verwendeten Deskriptoren mit sich bringt. Es ist meistens nicht möglich, neue Deskriptoren sorgfältig einzuführen - Definitionsprozesse sind notorisch planungsfeindlich. Es ist typisch, dass die Zentralbegriffe eines Planungsobjektes nicht-terminologisch, d.h. wesentlich kontext-abhängig sind.

Ein PLIS sollte im Idealfall online organisiert sein. Realtime-Betrieb ist fast nie gefordert; das prognostische Subsystem soll projektierte Abläufe simulieren. Bislang gibt es kaum derartige Planungssysteme mit formalisierter Organisation.

4.4.5 Administratives Informationssystem (ADIS)

Ein ADIS hat viel mit einem MIS gemein. Im engsten Sinne soll ein ADIS Entscheidungen unterstützen, welche 'von oben' eingegebene Regeln und Bestimmungen auf spezielle Fälle anwenden. Im Gegensatz zu einem MIS soll ein ADIS 'von oben' erlassene Entscheidungsregeln effektiv machen; dies bringt <S. 50> auf jeder nächstniedrigen Stufe der auch typischen Hierarchie einen 'Ermessensspielraum' mit sich, der gleichbedeutend mit einer Informationsanreicherung nach unten ist. Die Rückkopplung über die Angemessenheit von Entscheidungen und Durchführungsregeln erfolgt nicht innerhalb des Systems, sondern über eine äußere Schleife zu den Kontrolleuren des Systems (Verwaltungsgerichtsbarkeit, Wahlen, Öffentlichkeit [Presse]). Kennzeichnend ist ferner, dass die Sprachen, in denen die Eingaben in das System (Gesetze, Verordnungen) formuliert sind, großen Interpretationsspielraum lassen. Folglich spielt die Information über die Praxis der Interpretation der eingegebenen Regeln eine wichtige Rolle (dies ist in faktischen Daten über die bisherigen Operationen des Systems repräsentiert, wie z.B. in Präzedenzentscheidungen). Der Hauptteil des Speichers ist mit laufenden oder abgeschlossenen Fällen belegt. Ein anderer Teil des Speichers enthält die eingegebenen Regeln und Gesetze. Alle Einzelfälle sind Regeln und Gesetzen zugeordnet (andernfalls werden sie vom System zurückgewiesen). Wenn ein Fall auf einer Stufe nicht 'bearbeitet', d.h. entschieden werden kann, wird er auf die nächsthöhere Stufe weitergereicht. Der Regelspeicher stellt ein explizites - wenn auch nicht zureichendes - deontisches System dar (neben der faktischen Fällebank, die implizit deontische Hinweise bietet). Hohe Dokumentationsbewusstheit ist charakteristisch für ein ADIS. Veränderung von gespeicherten 'Vorgängen' bedeutet Hinzufügung, also einen administrativen Akt, dessen Verursachung seinerseits dokumentiert sein muss ('Metadokumentation'). Anmerkungen werden mit Angabe von Ort, Zeit und Urheber auf verschiedenen Validitätsebenen (Grünstift des Ministers!) dokumentiert; vollständige Dokumentation des Diskurses und des Diskurses über den Diskurs wird angestrebt. Es ist nicht verwunderlich, dass neben dem formalen Teil von ADIS sich reiche informale Kommunikation zu entwickeln pflegt (Telefon, persönliche informale Kommunikation etc.).

Die Terminologie ist hochstandardisiert - obwohl das Retrieval fast ausschließlich nach Kennnummern von Fällen (Aktenzeichen) und Regeln (Paragraphennummern etc.) erfolgt. Die As-

soziation zu den Kennnummern wird dadurch unterstützt, dass die Nummerierung die organisatorische Gliederung (die Zuständigkeiten) widerspiegelt, etwa in einem Aktenplan.

Es gibt kaum explizierte Querbeziehungen zwischen den verschiedenen Vorgängen - was auch für den Normalbetrieb nicht so wichtig ist, da sich die meiste Arbeit auf identifizierte (aktivierte) Fälle bezieht, deren Aktennummer bekannt ist. Das Fehlen solcher Querverweise macht sich abträglich bemerkbar, wenn z.B. Statistiken gebraucht werden, um die Auswirkungen eines Gesetzes zu messen.

Typisch ist ferner, dass Fälle im direkten Kontakt mit den durch sie Betroffenen bearbeitet werden. Vorgänge sind Messstellen zugeordnet, die die <S. 51> Kommunikation mit den durch den Vorgang Betroffenen zu aktivieren erlauben (Sprechstunden, Vorladung, Rückfragen, Bescheide). Daneben gibt es mannigfaltige interne Kommunikationseinrichtungen (wie Besprechungen, Schriftstückumläufe etc.), welche die Abstimmung (Konsistenzprüfung) der verschiedenen Systemteile (Abteilungen, Referate) sicherstellen sollen.

Für gespeicherte Daten gibt es eine genau geregelte Absterbeordnung. Ein ADIS muss zwar nicht online, aber doch 'in time' operieren.

4.4.6 Politisches Informationssystem (POLIS)

Es gibt verschiedene Typen von politischen Informationssystemen. Bezüglich der Rolle ihrer Benutzer lassen sich die Fälle unterscheiden, die der Legislative, der Exekutive, Interessengruppen oder der Öffentlichkeit dienen sollen (Kombinationen sind möglich). Außerdem kann ein POLIS für einen einzelnen Akteur oder für eine Gruppe gleichartiger politischer Orientierung oder aber für viele Benutzer mit divergenten Orientierungen eingerichtet sein.

Gemeinsam ist diesen Systemen, dass sie rasch wachsende Datenmengen eingespeichert haben und dass die benutzte Sprache einem raschen Bedeutungswandel unterworfen ist und die benutzten Wörter stark kontextabhängig sind. Es gibt kaum eine Konventionalisierung des Sprachgebrauches, höchstens gewohnheitsmäßige Anpassung unter den Benutzern für eine gewisse Zeit. Im allgemeinen weiß jeder Benutzer, dass die Bedeutung eines Deskriptors abhängig ist von demjenigen, der ihn gebraucht. Folglich versagt die Praxis der Thesauruserstellung. Wenn man sie dennoch versucht, bedarf es intensiver 'Thesaurus-Pflege'. Jeder Text bedarf der Exegese; damit wird Retrieval mit Hilfe von Konkordanzen nützlich. Außerdem ist der Anlass der Entstehung einer Nachricht von Bedeutung als wichtiges Kennzeichnungsmerkmal. Gewöhnlich ist der Anlass eine Streitfrage, ein Issue. Beim Retrieval werden die Anlassdeskriptoren wichtige Hilfsmittel, unähnliche und analoge Issues aufzuspüren. Der Speicher eines POLIS ist häufig nicht eine reine Dokumentenbank im bibliothekarischen Sinne, da sie auch sog. 'intelligence' enthalten wird: Meinungen, Meinungen über Meinungen und nachrichtendienstliche Mitteilungen sind äußerst wertvolle Elemente. Folglich ist die Verlässlichkeit und die Glaubwürdigkeit einer Nachricht im Prinzip besonders problematisch (wem soll man glauben?).

Neben faktischen gibt es eine Fülle von deontischen Daten, aber auch erklärende und instrumentelle Beschreibungen. Wegen der Vielzahl ihrer Quellen und der verschiedenen Standpunkte der Erzeuger ist die 'Bank' voll von allen Arten von Widersprüchen. Selbst sogenannte 'Fakten' sind vielartig deutbar und verschieden erklärt beschrieben. Es ist wichtig, dass ein POLIS zwar nicht <S. 52> online, aber doch 'in time' operiert. Realtime-Betrieb ist meistens nicht erforderlich.

Ein Dilemma des POLIS ist, dass die Auswahl und Aufbereitung der eingegebenen Daten besonders stark von dem (politischen) Standpunkt der Operateure abhängt. Es ist ein offenes Problem, wie man Inhalt und Organisation eines POLIS gerecht oder wenigstens demokratisch kontrollieren kann. (Schon die Tatsache des Enthaltenseins eines Datums kann ein Politikum sein!) Dies ist die Frage der ‚integrity‘ des Systems.

Von einem POLIS wird im allgemeinen Vollständigkeit nicht verlangt: es soll vor allem anregen und Argumente finden helfen. Diversität repräsentierter Standpunkte spielt eine wichtige Rolle, um den Benutzern die Simulation von Gegenargumenten zu erleichtern. Immer häufiger wird ein POLIS mit Erhebungs- und Messungssystemen verbunden (Umfragen, statistische Ämter etc). Für den Benutzer von POLIS sind die angebotenen Daten potentielle Bausteine für die ‚Geschichte‘, die er in Bezug auf einen ‚Issue‘ zu vertreten gedenkt.

Wegen des ständigen Bedeutungswandels der Begriffe ist das Updating besonders schwierig (ebenso wie das ‚Ausjäten‘).

4.4.7 Monitorsystem (MONIS)

Monitorsysteme können Teilsysteme von vielen verschiedenen Systemen sein (PLIS, ADIS, TIS). Ein MONIS soll den Output eines *Entscheidungssystems* mit dem Verhalten des von dem Entscheidungssystem gesteuerten *Operatorensystems* vergleichen. Es soll das Ist-Verhalten mit dem Soll-Verhalten vergleichen und bei Abweichungen über gegebene Toleranzen hinaus den Entscheidungsträger entsprechend informieren (es ist also kein Kontrollsystem, das Korrekturmaßnahmen selbsttätig auslöst). Besondere Bedeutung hat ein MONIS in Verbindung mit einem Planungssystem, das den tatsächlichen Ablauf eines Projektes mit dem durch ein Netzwerk vorgeschriebenen Aktivitäten vergleicht, Abweichungen aufzeigt und ‚meldet‘, Fälligkeiten anmahnt, die Kritizität von Aktivitäten im Hinblick auf den Gesamterfolg berechnet und mitteilt, aber auch das Berichtswesen vorbereitet und steuert.

Ein MONIS enthält verhältnismäßig wenige kontextfrei definierte Deskriptoren, die starr von vornherein festgelegt sind und deren Werte für häufig größere Anzahlen von Objekten (Aktivitäten) immer wieder festgestellt werden. MONIS ist reich an Messstellen. Es soll online sein und realtime. Der Hauptbenutzer ist die Projektleitung, obwohl eine Menge von Nebenprodukten alle Aktivitäten betreffen: Terminkalender, Mahnungen, Abrechnungen, Vorwarnungen usw. <S. 53>

MONIS ist im Wesentlichen internalisiert, d.h. Inputs und Outputs sind in die Projektorganisation eingelagert, ohne Kommunikation mit der Projekt-Umwelt. Das Soll-Verhalten des den Plan ausführenden Operateurs muss explizit im System realisiert sein. Lernfähigkeit als Resultat der Funktion von MONIS ist ein wichtiges Bewertungskriterium.

4.4.8 Informations-Service-System (ISS)

Hierunter werden Systeme verstanden, welche Datenerzeugungs-, Übermittlungs-, Speicherungs-, Verarbeitungs- und Abruf-Dienste anbieten, also technische Versorgungseinrichtungen analog zum Telefon, der Gas- und Wasserversorgung. Solche Dienste müssen sich nicht auf unstrukturierte technische Möglichkeiten beschränken. Sie können auch Informationsinhalte anbieten: Es ist ein ‚Informationsmarkt‘ in der Entwicklung, dessen Anbieter Einblick

in die von ihnen besessenen Daten gegen Entgelt zur Verfügung stellen. ISS dieser Art können auf bestimmte Bereiche spezialisiert sein (Kreditinformationen, Patentinformationen, Manpowerinformationen, Wetterlage).

Andere ISS verkaufen den Service an Anbieter und Nachfrager irgendwelcher Waren oder Dienste.

Mangels einer feineren Klassifikation der ISS ist es schwierig, weiter gemeinsame Struktureigenschaften zu identifizieren. Kennzeichnend ist, dass der Betreiber des Systems nicht der Akteur ist, der informiert wird, um sein Problem zu lösen. Weiterhin entstehen, gewissermaßen als Nebenprodukt, im System Datensammlungen, deren denkbare mögliche Ausnutzung wertvolle Information für andere Kundenklassen bedeuten kann. Hierzu gehören vor allem die Protokolle über die Benutzung solcher Systeme (die ja ohnehin, z.B. aus Buchhaltungsgründen, erstellt werden).

Fragen dieser Art führen zu schwerwiegenden Problemen der Sicherung von Grundrechten auf Privatheit, die leicht durch ein ISS gewissermaßen technologisch bedingt sind und beläufig in Gefahr geraten. Hier liegt ein wichtiges Feld gesetzgeberischer und technologischer Arbeit, wobei die letztere nach Möglichkeiten suchen sollte, Sicherungen gegen missbräuchliche ISS-Benutzung zu entwickeln. Diese Erwägungen sind keineswegs akademisch abstrakt und weltfern. Auch eine Stadtbibliothek ist ein ISS; was sie indessen von bereits in Betrieb befindlichen EDV-Diensten unterscheidet, ist die Geschwindigkeit, der Umfang und die Undurchsichtigkeit (etwa der 'Akquisition' und der 'Ausleihe') in den letzteren. Hier soll keineswegs gegen die Nützlichkeit und Existenz von ISS schlechthin argumentiert werden. Die Erfahrungen der USA zeigen indessen, dass nur technische Perfektion dieser Systeme einen unregelten Wildwuchs mit sich bringen kann. <S. 54>

4.5 Schlussfolgerungen

Zu den unter 4.4 beschriebenen Typen von Informationssystemen lassen sich weitere hinzufügen: Juristische Informationssysteme (JIS), Bürgerinformationssystem (BIS), Simulationssysteme (SIMS) usw.

Zweck dieser Übersicht war zu zeigen, dass es viele verschiedenartige Informationssysteme gibt und dass sich noch sehr viel mehr Typen vorstellen lassen. Alle sollten Gegenstände der Informationswissenschaften sein.

Diese Beschreibungen wurden absichtlich abstrakt gehalten, und es wurde versucht, die einzelnen Systeme durch system-unspezifische (möglichst allgemein anwendbare) Deskriptoren darzustellen. Dieser Versuch mag zwar auf Kosten der einfachen Verständlichkeit gehen; er stellt indessen einen ersten Schritt zu einer Strukturierung und Anreicherung der Lehre von den Informationssystemen dar: der nächste Schritt sollte in der Aufstellung eines formalen deskriptiven Systems bestehen, dessen Variablen sich auf alle Informationssysteme anwenden lassen und zu denen sich verschiedene Beschreibungen für die verschiedenen Informationssysteme ergeben.

Kandidaten für solche Deskriptoren sind zum Beispiel:

- ‚Systembenutzer verfolgen gleiche Absichten‘
- ‚basiert auf starrem (oder: quasi-starrem) Deskriptorsystem‘
- ‚Enthält nur faktische Daten‘
- ‚Hohe Dokumentationsbewusstheit der Benutzer‘
- ‚Deskriptoren kontextunabhängig‘

- ‚Benutzer sind auch Operateure des Systems‘
 - ‚Benutzung ist offen für jeden‘
 - ‚erfordert Online-Betrieb‘
 - ‚Speicherung kumulativ‘
- usw.

Die nächsten Schritte der Analyse würden die resultierende Objekt-Deskriptor-Matrix darauf untersuchen, ob alle zu unterscheidenden Systeme wirklich unterschieden werden und ob alle unterschiedlich beschriebenen Objekte wirklich verschieden sind. Das Ergebnis führt zu einer Korrektur des Deskriptorsystems, welches dann abermals auf die Systemtypen angewendet wird usw. Dieses Verfahren, welches man als ‚iterative Dimensionsanalyse‘ bezeichnen kann, führt nicht nur zu der Entwicklung eines Satzes prototypischer Informationssysteme, sondern ermöglicht auch die Beschreibung von Systemen, die es noch gar nicht gibt (sie korrespondieren zu Deskriptorkombinationen, die keinem der eingegebenen Systeme entsprechen). Die Wirksamkeit des Verfahrens wird wesentlich erhöht, wenn man logische Bedingungen für die Deskriptorkombinationen einführt und ausnutzt. Die Einzelheiten des Verfahrens können hier nicht ausgeführt werden; die Anwendung auf Informationssysteme bietet ein lohnendes Forschungsobjekt. <S. 55>

Es ist zu erwähnen, dass es auch noch andere für die Informationswissenschaften interessante Typologien von Informationssystemen gibt. Während die oben umrissene Typologie den Zweck oder die ‚Mission‘ der Systeme zum Hauptmerkmal hat, können auch systemtheoretische und kybernetische Merkmale zur Grundlage einer Typologie gemacht werden. Man erhalte Typen wie ‚Lernfähige Systeme‘, ‚Dialogische Systeme‘, ‚Offene Systeme‘, ‚Selbstorganisierende Systeme‘ usw.

Die Befunde dieses Kapitels lassen sich wie folgt zusammenfassen:

T22 Es gibt eine große Anzahl strukturell verschiedener Informationssysteme. Hierzu gehören Forschungs-, Management-, juristische, administrative, Service- und andere Informationssysteme. Das Entstehen vieler weiterer Arten von Informationssystemen ist zu erwarten. Das Spektrum dieser Systeme gehört zum Gegenstandsbereich der Informationswissenschaften.

Offensichtlich geht dieses Spektrum über die Klasse der von Informationswissenschaftlern herkömmlich betrachteten Systeme hinaus. Für diese Ausweitung spricht erstens die Verflechtung der herkömmlich betrachteten Systeme (Dokumentationssysteme sind Teile z.B. von POLIS), andererseits enthalten klassische Informationssysteme wie FORIS meistens ein MIS und ein MONIS (Ausleihefristenüberwachung, OR-Ansätze für die Lagerhaltung von Büchern und automatisierte Systeme des Akquisitionswesens in Bibliotheken). Vor allem aber sollten alle Ausformungen des Spektrums die Aufmerksamkeit des Informationswissenschaftlers finden, da sie Informationsprozesse ermöglichen sollen. Ob das dabei übermittelte Wissen einem Wissenschaftler, einem Verwaltungsbeamten oder einem Staatsbürger, der sich über die Situation der Regierung unterrichten will, zugute kommt, sollte kein Kriterium für die Ausgrenzung des Objektbereiches der Informationswissenschaften sein dürfen. Dies umso mehr, als etwa Wissenschaftler, Beamte und Staatsbürger immer mehr voneinander wissen wollen und wissen sollen, und da gerade diese Kommunikationskanäle vernachlässigt sind. Die Informationstechnologie und die Erwartungen über ihre zukünftige Entwicklung deuten auf reiche Möglichkeiten der Einführung neuartiger Informationssysteme. In den USA sind viele neuartige, überraschende Informationssysteme bereits in Operation. Schon im November 1968 hat sich eine Gruppe von zwanzig Privatfirmen (‘active in the new forms and technologies of information products and services’) Mitglieder der ‘information industry’ or ‘knowledge industry’, zur ‘Information Industry Association’ (IIA) zusammengeschlossen. Das Interesse

für diese Organisation, wie es sich bei Veranstaltungen offenbart, deutet auf zunehmende Bewusstheit dieses Industriezweiges (es gibt Schätzungen, wonach bereits 1965 ein Drittel des Bruttosozialprodukts der USA durch die 'knowledge industry' erzeugt wurde [831]). <S. 56>

Beim Jahreskongress der American Society for Information Science (ASIS) 1969 in San Francisco war eine ganze Sektion unter dem Titel 'Information as a commodity' durch die IIA in der Konferenz vertreten.

T23 Die Fülle der Probleme - auch der Kontrolle der wild wuchernden kommerziellen Informationssysteme - erfordert gründliche Forschung und die Ausbildung kritisch geschulter Informationswissenschaftler. <S. 57>

5. Probleme der Informationswissenschaften

Das folgende Kapitel beschreibt den gegenwärtigen Forschungs- und Entwicklungsstand der Informationswissenschaften. Die Betonung liegt auf der Identifizierung der akuten Probleme. Dabei wird keine Vollständigkeit der Details angestrebt. Es kommt darauf an, durch Beispiele den Gesamtbereich zu umreißen. Außerdem sollen vernachlässigte, obschon wichtige Forschungs- und Entwicklungsbereiche identifiziert werden. Es wird das Ziel verfolgt, so zu Hinweisen für Schwerpunkte für informationswissenschaftliche Forschung und Entwicklung in der BRD zu gelangen.

Obwohl die Intensität der deutschen Forschung und Entwicklung auf diesem Gebiet keinem Vergleich mit den entsprechenden Anstrengungen etwa in den USA standhält, sollte dies nicht dazu verführen, alle amerikanischen Ansätze und Programme aufzugreifen oder gar zu duplizieren.

T24 Bei der Konzipierung und Einrichtung der Informationswissenschaften in der BRD sollten die Erfahrungen in anderen Ländern - vor allem in den USA - berücksichtigt und genutzt werden. Es sollte jedoch nicht versucht werden, die Entwicklungen der anderen Schritt für Schritt nachzuvollziehen in der Hoffnung, so - wenigstens auf einigen Gebieten - den Weltstandard zu erreichen. Vielmehr sollte eine Förderungspolitik konzipiert werden, welche nach einer kurzen, intensiven Lernphase eigene innovative Akzente zu setzen erlaubt.

Mit anderen Worten: es sollte vermieden werden, teuer bezahlte Fehlentwicklungen und Sackgassen, wie sie z.B. in den USA erkannt worden sind, unter hohen Kosten nachzuvollziehen.

5.1 Schwerpunkte

Die Tatsache, dass Information Science bis zum heutigen Tag keine definitive Gliederung in Teilbereiche getunden hat, deutet darauf hin, dass auch die Informationswissenschaften in dem hier beschriebenen Sinne kaum endgültig in eine Hierarchie von Sachbereichen organisiert werden können. Jeder Versuch hierzu kann nur ein Vorschlag sein. <S. 58>

Die Dynamik der Gliederung der Information Science wird deutlich, wenn man die Kapitelüberschriften der Annual Review of Information Science and Technology [838, 665, 412, 44], der Current Research and Development in Scientific Documentation [819, 408] und die Organisation der wissenschaftlichen Gesellschaften miteinander und über die Zeit vergleicht.

Ohne einen Gliederungsvorschlag kommt man indessen nicht aus, wenn man eine Studie wie die vorliegende strukturieren will. Sowohl die Formulierung von Forschungsstrategien als auch der Entwurf von Ausbildungsgängen erfordert eine solche Klassifikation. Nach den bisherigen Ausführungen über den klassifikationsfeindlichen Charakter des Bereiches der Informationswissenschaften ist es verständlich, dass jeder Versuch auf große Schwierigkeiten stoßen muss.

5.1.1 Tätigkeitsarten

Die Probleme der Informationswissenschaften lassen sich zunächst nach den verschiedenen Tätigkeiten der Informationswissenschaftler einteilen. Ober sie gibt es kaum Meinungsverschiedenheiten.

Danach gibt es Probleme

- (A) der Informationsforschung: sie beziehen sich auf die Gewinnung allgemeiner Sätze über Informationsprozesse und Informationssysteme (etwa über Klassifikation, Benutzerverhalten, Typologie des Informationssystems, Ökonomie der Information, die Struktur des Wissens, den Einfluss von automatisierten Informationssystemen auf die Wahrung der Grundrechte oder den Arbeitsmarkt etc.). Man kann zwischen theoretischer, methodologischer und empirischer Forschung unterscheiden.
- (B) der Entwicklung und Informationstechniken: sie beziehen sich auf ingenieurartige Fragen (Verdichtung der Speicherkapazität pro Volumeneinheit, Anordnungsprinzipien für Konsolen, Prinzipien der Sicherung von EDV-Anlagen gegen betrügerische Eingriffe etc.). Hier kann man zwischen Problemen der Software und der Hardware unterscheiden.
- (C) des Entwurfes spezifischer Informationssysteme (z.B. "wie sollte das Informationssystem für das Patentamt, für das Forschungsinstitut X, für die Bundesdatenbank aussehen und wie sollte dessen Einrichtung vorstatten gehen?").
- (D) des Betriebes bestehender Informationssysteme (Akquisitionsstrategie für Universitätsbibliothek Y, Kostenrechnung für Managementinformationssystem Z, Änderung der Organisation des Aktenplanes in der Behörde U etc.).
- (E) der Ausbildung und des Trainings von Informationsforschern, -ingenieuren, -operatoren (-betreibern) und Managern, aber auch der Benutzer und <S. 59> Zubringer von Informationssystemen und Lehrer von Informationswissenschaftlern.

Forschung (A) kann über alle genannten Tätigkeiten gemacht werden, d.h. es ist möglich, allgemeine Sätze über jeden dieser Problemkomplexe zu finden; das sollte indessen nicht mit den situationsspezifischen Problemen der Tätigkeiten (A) bis (E) verwechselt werden; wie weit jedoch die Ergebnisse von Forschung (A) für die verschiedenen Tätigkeiten ((A) bis (E)) von Nutzen sind, ist ein umstrittenes Problem. Sicherlich gibt es vielerlei Beziehungen zwischen den verschiedenen Tätigkeiten und ihren Problemen. Praktisch ist jede der Tätigkeiten von allen anderen abhängig. So sind die Fragen der Ausbildung (E) nicht ohne Bezug auf die Ergebnisse der technischen Entwicklung (B) und ohne Berücksichtigung der Probleme des Betriebes (D) und des Entwurfes (C) von zukünftigen Informationssystemen zu behandeln (wobei die Forschung (A) Hinweise geben mag) usw.

Um indessen den Stand des Gebietes der Informationswissenschaften zu beschreiben, genügt ein Blick auf die behandelten Probleme der Forschung (A) mit einem Seitenblick auf den Stand der technischen Entwicklung (B) - unter der Annahme (die täuschen kann) - dass die Kernprobleme die Aufmerksamkeit der Forschung (und damit der Veröffentlichung) gefunden haben.

T25 Die Aufgaben von Informationswissenschaftlern sind die Forschung und Entwicklung, der Entwurf und der Betrieb von Informationssystemen, ihrer Teile und Prozesse.

5.1.2 Aspekte

Zu der gegebenen Einteilung braucht man mindestens noch eine weitere Dimension. Sie weist auf die Aspekte, auf welche sich die oben genannten Tätigkeiten der Informationswissenschaften beziehen. Verschiedene Autoren schlagen unterschiedliche Einteilungen vor. Im Folgenden wird eine andere Gliederung vorgeschlagen. Von ihr wird erwartet, dass sie den besonderen Bedingungen der Informationswissenschaften in Deutschland gerecht wird. Das Problem besteht weniger darin, welche Elemente zu den Informationswissenschaften gerechnet werden sollten, als in der Zusammenfassung dieser Elemente zu Gebieten. Diese Zusammenfassung sollte möglichst so beschaffen sein, dass vorhandene Ansätze und Standpunkte in dem vorzuschlagenden System verortet werden können.

Es wird die in der nachfolgenden These formulierte Gebietsdefinition eingeführt.

T26 Die Aspekte, unter denen die Informationswissenschaften betrieben werden, gliedern sich in die folgenden Gebiete: <S. 60>

- G1 Theorien und Methoden der Informationswissenschaften
- G2 Informationsprozesse
- G3 Darstellung und Transformation von Informationen
- G4 Technologie der Informationssysteme
- G5 Informationspolitik und -recht
- G6 Organisations- und Betriebslehre der Informationssysteme
- G7 Informationspädagogik.

Diese Einteilung bietet ein Bezugssystem für die Beschreibung der bisherigen Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkte, die Identifizierung von Forschungslücken und die Organisation der Ausbildung in den Informationswissenschaften.

Gemäß dieser Einteilung werden in den folgenden Abschnitten die Forschungsprobleme der Informationswissenschaften beschrieben, wie sie sich aus laufenden Projekten und den bis Ende 1969 vorliegenden Veröffentlichungen darstellen. Diese Erörterungen sollen vor allem dazu dienen, Forschungs- und Entwicklungslücken zu identifizieren helfen. Außerdem bildet diese Einteilung eine Grundlage für die Vorschläge zum Entwurf von Ausbildungsgängen in den Informationswissenschaften (vgl. Kap. 7).

5.1.3 Systemtypen

Als dritte Dimension kommt der Zweck der betrachteten Informationssysteme hinzu, soweit er spezifiziert ist. Hier ergibt sich eine Liste, wie sie oben (4.4) bei der Beschreibung ver-

schiedener Systemtypen benutzt wurde. Diese Liste ist beliebig unvollständig, aber auch zum Glück besonders unproblematisch.

- (1) Forschungs-Informationssysteme
- (2) Technologische Informationssysteme
- (3) Management-Informationssysteme
- (4) Planungs-Informationssysteme
- (5) Administrations-Informationssysteme
- (6) Politische Informationssysteme
- (7) Monitorsysteme
- (8) Informations-Service-Systeme

Diese drei Dimensionen ermöglichen eine grobe Beschreibung der verschiedenen Tätigkeiten des Informationswissenschaftlers nach dem Schema '*Tätigkeitstyp im Hinblick auf Aspekt und Systemtyp*', z.B. '*Entwurf im Hinblick auf Informationsprozesse von Management-Informationssystemen*' oder '*Forschung über Technologie der Informationssysteme*' in Bezug auf '*Forschungs-Informationssysteme*'. <S. 61>

5.2 Stand von Forschung und Entwicklung

Um einen Überblick über den gegenwärtigen Stand von Forschung und Entwicklung in den Informationswissenschaften zu geben, kommt es nicht darauf an, eine vollständige Liste der bisherigen Befunde zu erstellen. Ein besseres Bild erhält man durch einen Überblick über die gegenwärtig bearbeiteten Fragestellungen der Forschung und Entwicklung auf diesen Gebieten. Auch hierbei mag das Exemplarische hinreichen.

Nachfolgend werden die einzelnen Gebiete der Informationswissenschaften als Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkte beschrieben, indem für sie charakteristische Projekte skizziert werden.

Als Quellen wurden neben den informationswissenschaftlichen Fachzeitschriften die Bände 14 (1966) und 15 (1969) der von der National Science Foundation herausgegebenen Übersicht 'Current Research and Development in Scientific Documentation' [408, 819] und die Annual Reviews, bis einschließlich Band 4 (1969), sowie die Ergebnisse des 32nd Annual Meeting of ASIS, San Francisco, October 1969 (die offiziellen Beiträge sind bereits in [337] veröffentlicht) benutzt. besonders ergiebig waren Diskussionen mit amerikanischen Informationswissenschaftlern.

Obwohl die benutzten Quellen sich auf den internationalen Stand beziehen, zeigt es sich, dass die überwältigende Mehrzahl der Projekte in den USA durchgeführt wird.

In den folgenden Abschnitten wird jeweils zunächst eine Beschreibung des Gebietes gegeben; danach sind typische Probleme, geordnet nach theoretischer, methodologischer und empirischer Forschung und Entwicklung, aufgeführt. Zu jeder Frage werden einige charakteristische, laufende oder kürzlich abgeschlossene Projekte genannt. *)

*) Die Literaturangaben beziehen sich auf die den Quellen zugeordneten laufenden Nummern oder auf die Nummern, welche den Referaten in Current Research and Development in Scientific Documentation, Bd. 15 (1969), zugeordnet sind. Letztere sind durch den Präfix CR gekennzeichnet.

5.2.1 Theorien und Methoden der Informationswissenschaften (G1)

Dieser Schwerpunkt umfasst alle Bemühungen, die sich auf die theoretische Fundierung der Informationswissenschaften und ihre methodologischen Grundlagen beziehen, sofern sie die Informationswissenschaften als Ganzes betreffen. Hierzu gehören auch Fragen der Ausgrenzung der Informationswissenschaften. Das Gebiet umfasst die integrierenden und synoptischen Ansätze sowie die erkenntnistheoretischen, epistemologischen und logischen Grundlagen. Es liegt auf der Hand, dass der Sektor besonders mannigfache und enge Berührungen und Oberlappungen mit den anderen Gebieten hat, da es schwierig ist, die Grenze zwischen dem Allgemeinen und dem Spezifischen zu ziehen. <S. 62>

Theoretische Forschung

Was sind die Informationswissenschaften? Definition und Abgrenzung.

- Möglichkeiten und Eigenschaften einer grundlegenden Theorie der Information, die hinreichend allgemein ist, um alle Teildisziplinen einzuschließen auf der Grundlage einer Logik und Semantik von 'utterances' (sprachlichen Äußerungen): CR 1.62
- 'Dokumentation und Information auf dem Wege zur Wissenschaft': [760]
- Untersuchung und Bewertung der Informationswissenschaften als unabhängige Disziplin, ihre Methoden und ihr Zusammenhang mit anderen Disziplinen: [785]
- 'Information Science: What Is It?' [725, 325]
- Was ist Informations- und Dokumentationswissenschaft? [746]
- 'Information Science as an integrating discipline': [337]

Was sind die Grundlagen der Informationswissenschaften?

- Theoretische Basis des Bereiches 'als Ganzes' durch philosophische und epistemologische Analysen der Begriffe und ihrer gegenseitigen Abgrenzung: CR 1.52 [851]
- Systemanalyse als Grundlage der Informationswissenschaften: CR 1.54 [845]
- Theorie und Methodologie der Wissensübertragung ('transfer of knowledge' als Grundprinzipien der Informationswissenschaften: [788] in [733]

Was ist Information, was ist Relevanz?

- Grundeigenschaften von symbolischen Systemen zur Übermittlung von Information; Maßtheorie für Klassifikationsfunktionen der Wahrnehmung; semantische Strukturvarianten für alle natürlichen Sprachen: CR 12.15 [759]
- Kommunikation vs. Information: *Penland* in [337]

Was sind Informationsprozesse?

- Epidemiologische Modelle der Informationsausbreitung: CR 1.9
- Informations- und Organisationsmodelle von Wissenschaften auf der Grundlage des Maßprozesses als Informationsprozess im Hinblick auf die Konstruktion von Sprachen für Wissenschaften: CR 1.39

Informationswissenschaften und Systemtheorie

- Strukturelle Modelle von Informationssystemen für die Darstellung von Informationsflüssen: CR 10.20, [329]
- Systematische Modelle für Kommunikationsstrukturen als adaptive Prozesse: CR 12.15

Terminologie der Informationswissenschaften

- Entwicklung einer einheitlichen, widerspruchsfreien Terminologie für <S. 63> Information und Dokumentation: [796]
- Sprache in der Dokumentation [852]

Methodologische Forschung

Planungs- und Entwurfsmethoden für die Informationswissenschaften

- Analyse und Entwurf von Informationsnetzwerken mit Unterstützung von digitalen Simulationsmodellen, insbesondere im Hinblick auf Bibliotheksverbund: CR 10.62
- 'Issues' als Organisationsprinzip für politische und Planungsinformationssysteme: [827]
- Prinzipien zum Entwurf 'freundlicher Informationssysteme': [870]

Methoden für die Analyse von Informationsprozessen

- Mathematische Analyse der Struktur und Dynamik der Literatur in einem wissenschaftlichen Fachgebiet: CR 1.10

Empirische Forschung

Inwiefern wird eine Entscheidungssituation durch ein Informationssystem verbessert?

- Experimente zu der Hypothese, dass Forschungsplanung durch Datenbanken verbessert werden kann, welche den jeweiligen Stand der 'Problemlage' auf einem Forschungs- und Entwicklungsgebiet zu ermitteln erlauben: [794]
- Der Einfluss verschiedener Informationsdarbietungsarten auf den Entscheidungsprozess: [870, 386].

5.2.2 Informationsprozesse (G2)

In dieses Gebiet gehören die Fragen, welche sich auf das Verhalten von Informationssuchenden und Anbietern, von Sendern und Empfängern beziehen. Es geht einerseits um die Probleme, welche mit der menschlichen Kapazität für Empfang, Verarbeiten und Senden von Nachrichten zu tun haben, und andererseits um die Faktoren, welche gewohnheitsmäßig, kulturell bedingt oder als Folge der Erziehung dieses Verhalten beeinflussen.

Diese Fragen beziehen sich nicht nur auf das Verhalten von Individuen, sondern auch auf informelle Gruppen, Organisationen und Subkulturen. Hierher gehören Fragen der Ermittlung von Informationsbedürfnissen, Benutzererwartungen und Anbieterstrategien. Ebenso werden Formen intelligenten Verhaltens, z.B. von Problemlösern, einbezogen, vor allem im Hinblick auf ihre Simulation, mit der Absicht, solche Prozesse durch Mensch-Maschinen-Systeme zu unterstützen. <S. 64>

Ausgangspunkt ist das Informationsverhalten von Problemlösern und ihren Partnern. Andere Formen von Informationsprozessen sollen dennoch nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden, wie z.B. die der Unterrichtung, Unterhaltung etc.

Theoretische Forschung

Der Mensch als informationsverarbeitendes System

- Theorie, Methode und Techniken und Zeichenerkennung (pattern recognition): CR 11.33, CR 11.43, [832]

Theoretische Aspekte von Zeichensystemen: CR 3.82

Theorie der Lernprozesse

- Lernfähige Netzwerke: CR 12.1

Künstliche Intelligenz

- Lösung komplexer nicht-numerischer Probleme durch Digitalmaschinen, insbesondere von Problemen hoher Komplexität, im Hinblick auf die Bewertung verschiedener Heuristiken: CR 12.3
- Formale Theorie und Algorithmen für intelligentes Verhalten: CR 12.11
- Computer-Simulation von kognitivem Verhalten: CR 12.33
- Inferenz-Schemata und die Pragmatik des wissenschaftlichen Diskurses: CR 12.7, 12.8, 12.22
- Entwicklung kognitiver Information-Retrieval-Systeme: CR 12.32

Problemlösen

- Probleme der Problemlösung durch Maschinen: CR 12.23, 12.30
- Logik von Forschungsprozessen: [820, 822, 826]
- Heuristiken der maschinenunterstützten Hypothesenerzeugung: [825]

Methodologische Forschung

- Online-System für das Erlernen graphentheoretischer Sachverhalte: CR 12.36
- Systemanalyse von Forschungsprozessen: [826]

Empirische Forschung

Der Mensch als informationsverarbeitendes System

- Psychologische Prozesse bei der Benutzung natürlicher Sprache, besonders im Hinblick auf Wortwahl durch Assoziation: CR 6.25

Untersuchungen über das Problemlösen: [351] <S. 65>

Entscheidungsprozesse

- Angemessenheit verschiedener Darbietungsarten von Informationen im Hinblick auf ihren Einfluss auf Entscheidungen: CR 12.18, [870]

Lernprozesse

- empirische Prüfung von computer-simulierten Lernprozessen: CR 12.19, 12.35

Interpersonelle Kommunikation

- Kommunikationskonflikte durch Bedeutungsverzerrung: CR 3.58
- Langfristige Beobachtung des Kommunikationsverhaltens in Gruppen: CR 3.62

Benutzererwartungen, -bedürfnisse, Suchverhalten, Anfragestruktur

- Bedürfnisse von Benutzerklassen
 - Naturwissenschaftler und Ingenieure: CR 2.1, 2.13, 2.18
 - Sozialwissenschaftler: CR 2.4
 - Planer: CR 2.1
 - Management Training: CR 2.12
 - 'Gesellschaft': [784]

Wie wird Information verwendet? Wer benutzt was, wie und wozu?

- in F&E: CR 2.16, 2.23

- in der Medizin: CR 2.20
- Einfluss von Sprachbarrieren in der Benutzung von Literatur: CR 2.19

Über welche Kanäle fließt die Information, über welche wird sie gesucht?
CR 2.9, 2.14, 2.15, 2.24

Was ist die Anfragestruktur?: CR 2.6

Wer zitiert wen und was?

- in der Chemie: CR 2.5, 2.8

5.2.3 Darstellung und Transformation von Informationen (G3)

In der bisherigen Praxis der Informationswissenschaften nimmt dieses Gebiet eine zentrale Rolle ein, und deshalb sind Forschung und Entwicklung hier besonders intensiv und vielfältig. Dieses Gebiet lässt sich theoretisch - wenn auch mit großen praktischen Schwierigkeiten - in zwei Schwerpunkte gliedern

- die Strukturlehre der Informationsdarstellungen
- die Operationen, welche auf Darstellungen angewendet werden.

Diese Unterscheidung ist deshalb schwer durchzuführen, weil die Strukturierung von Daten immer schon im Hinblick auf die Operationen erfolgt, welche auf sie <S. 66> angewendet werden, und umgekehrt die Planung von Operationen nicht ohne Bezug auf die Darstellungsstruktur der Daten erfolgen kann.

Zum ersten Schwerpunkt gehören die Fragen der Sprachforschung, welche für den Entwurf von Informationssystemen und die Analyse von Informationsprozessen von Belang sind, aber auch Fragen der grammatischen Organisation und des Entwurfes von künstlichen Sprachen.

Den Kern des anderen Schwerpunktes bilden die Prozesse, welche auf symbolische Darstellungen angewendet werden: Vorgänge der Herstellung von Nachrichten, ihrer Erfassung, ihrer Speicherung, des Retrieval, der Übersetzung, der Nachrichtenübermittlung, der Verteilung und Interpretation, der 'Verdichtung' von Texten durch Indexierung und Abstrahierung, der Klassifikation, der Kodierung.

Die Ansätze in diesem Gebiet kommen aus sehr verschiedenen Richtungen: mathematische Linguistik, Dokumentationstheorie, Nachrichtentheorie, Logik, Ordnungslehre, Sprachanalyse, Psycholinguistik, Suchtheorie und Inhaltsanalyse sind beteiligt und hier besonders eng miteinander verflochten.

Theoretische Forschung

Schwerpunkt: Strukturlehre der Informationsdarstellung

Datenanalyse und -identifikation

Sprachanalyse

- Grundlage der Linguistik, Kritische Betrachtung: CR 3.25
- Mathematische Linguistik. Was sind ihre Grundlagen?: CR 3.70
- Mathematische Modelle zur Sprachanalyse: CR 3.32, 3.33, 3.36

- Gibt es eine universelle Grammatik?: CR 3.6
- Untersuchung über die Zusammenhänge zwischen semantischen und syntaktischen Strukturen: CR 3.70, 3.81
- Theorie der korrelationellen Grammatik [395]
- Theorie der transformationellen Grammatiken, Typologie und Eigenschaften: CR 3.76, 3.46

Inhaltsanalyse

Pattern Recognition im Hinblick auf automatische Rede- und Texterfassung

- Spracherkennung: CR 11.39, 11.40
- Texterfassung: CR 11.1, 11.5, 11.42, 11.52

Schwerpunkt: Operationen auf Informationsdarstellungen

Datenverdichtung

Theorie der Klassifikation <S. 67>

- Entwicklung und Struktur von Klassen: CR 5.42
- Anwendung der Phänomenologie [338, 340]
- Grundzüge der Klassifikation [334, 840]

Theorie des Indexierens

- Benutzerpartizipation bei der Indexierung: CR 5.21
- Index und Informationstransfer: CR 5.49
- Überlegungen zum automatischen Indexieren [507]

Theorie des Katalogisierens

- Grundzüge: CR 9.66

Automatisches Übersetzen

Speicher-Organisation

Retrieval

- Theorie des Retrievals, Typologie: CR 7.34, 8.44
- Was sind die Grenzen des Retrievals, wie genau kann eine Frage beantwortet werden?: CR 1.48, [339]
- Was sind die Grundzüge und die Eigenschaften von Retrievalsprachen?: CR 5.77
- Vorteile und Probleme der natürlichen Sprache als Retrievalsprache: *Moyne* in [336]

Frage-Antwort-Systeme

- Was sind die Bedingungen für automatisierte Fragebeantwortungssysteme? [349]
- Logische Untersuchung: CR 7.60

Datenverteilung

- 'Keeping the scientist informed' [505]

Methodologische Forschung

Schwerpunkt: Strukturlehre der Informationsdarstellung

Datenanalyse und -identifikation

Methodik der Sprachanalyse

- Untersuchungen der Grundlage der linguistischen Methoden: CR 3.11, [854]
- Statistische Sprachanalyse, Anwendung des Lognormalmodells: CR 3.27

Methoden der automatischen Sprachanalyse: CR 3.24

- Kann der semantische Inhalt einer Nachricht vom kognitiven Inhalt getrennt werden? CR 3.50
- Automatische Satzerzeugung: CR 3.44 <S. 68>

Methoden der Inhaltsanalyse

- Regeln zur Eindeutigkeitsbestimmung: CR 6.11
- Diskriminantenanalyse CR 6.17

Methoden der Pattern Recognition

- Wie können Audio-Signale mechanisch erkannt und verarbeitet werden?: CR 11.20, 11.42
- Wie können Schriftzeichen und 2-D-Bilder mechanisch erkannt und verarbeitet werden?: CR 11.55, 11.57
- Wie können 3-D-Objekte mechanisch erkannt und verarbeitet werden? CR 11.37

Schwerpunkt: Operationen auf Informationsdarstellungen

Methoden der Datenverdichtung

Methoden der Klassifikation

- Wahl von Klassifikations-Schemen [345]
- Hierarchische und nichthierarchische Klassifikation [341]
- Tiefenklassifikation: CR 5.40
- Anwendung von Kettenprozeduren zur Ableitung von Klassen und Aspekten: CR 5.41
- Automatisches Klassifizieren: CR 6.29, [389]
- Anwendung von Faktorenanalyse: CR 6.10

Methoden des Indexierens

- Regeln zur Wahl von Indextermen: CR 10.28
- Regeln und Methoden der Thesauruserstellung: CR 5.6, 5.10, [342, 343]
- Automatisches Indexieren: CR 6.5, 6.9, 6.29, [853]
- Automatisches 'Abstracting': CR 6.7

Methoden der automatischen Übersetzung

- Fulcrum Technik: CR 4.2, [394]

Speicherung und Retrieval

Speicher-Organisation

- Anwendung von Rückkopplungs-Techniken zur Reorganisation des Speichers entsprechend der Anfragestruktur: *Ide und Salton* in [337], *Feldman* in [337]

Retrievalmethoden und Suchstrategien

- Anwendung der Sprachstatistik auf Retrieval: CR 5.12, 6.28, 6.6 <S. 69>
- Graphentheorie und Kombinatorik im Retrieval: CR 6.27, 10.16, 10.40
- Anwendung eines Wahrscheinlichkeitsmaßes von Mengen auf Retrieval: CR 12.24
- 'Implizites' Information-Retrieval [350]
- Heuristische Retrievalstrategien: CR 10.26, 12.24
- Statistische Analyse des Kontextes von Indextermen in Anfragen im Hinblick auf besseres Verständnis der Anfrage: *Slisbury und Stiles* in [337]
- Syntaktische Sprachanalyse als Retrievalmethode: CR 6.30

'Question-Answering'

- Online-Übersetzung von Fragen aus einer natürlichen Sprache in eine symbolische Sprache: [346, 347]
- Theorembeweistechnik als Methode zur Fragebeantwortung [392]
- Prozedurale Semantik als Methode zur Fragebeantwortung [363]

Informationsverteilung

- Hierarchische Klassifikation als Hilfsmittel zur SDI [CR 8.45]
- Dialogspiel als Hilfsmittel zur SDI [513]

Empirische Forschung

Schwerpunkt: Strukturlehre der Informationsdarstellung

Datenanalyse und -identifikation

Sprachanalyse

- Statistische Sprachanalysen (lexikographisch, syntaktisch, morphologisch etc.): CR 3.3, 3.51, 3.54, 3.74, 3.78, 3.83
- Strukturelle Sprachanalysen: CR 3.61, 3.9
- Untersuchungen über Schreibstil: Was sind die Parameter?: CR 3.56, 3.9

Psycholinguistik

- Semantische Interpretation von Wörtern: CR 3.69, 6.11
- Semantische Interpretation von syntaktischen Beziehungen: CR 3.81, 6.6

Pattern Recognition

- Untersuchungen von Parametern, welche zum automatischen Erkennen von geschriebenem, gezeichnetem oder 3-D-Material von Bedeutung sind: CR 11.49, 11.55, 11.57
- Untersuchungen von Parametern, welche zur automatischen Spracherkennung von Bedeutung sind: CR 11.6, 11.36, 11.51 <S. 70>

Schwerpunkt: Operationen auf Informationsdarstellungen

Datenverdichtung

- Konsistenz von Indexierern:
Abhängigkeit von der Indexiersprache: CR 6.33
- Einfluss von großen Mengen von Deskriptoren auf die Konsistenz: *Tell, B. V* in [337]

'Question-Answering'

- Experimente mit 'Question-Answering'-Systemen [390, 391, 348]

Automatisches Übersetzen

- Experimente in verschiedenen Sprachen: CR 4.12, 4.15, 4.21

Speicherung und Retrieval

- Experimente mit Techniken der transformationellen Grammatik als Retrieval-Werkzeug: CR 7.27

Datenverteilung

- Untersuchung von Parametern, welche die Effizienz von SDI beeinflussen: CR 8.2
- Experimente mit SDI: CR 8.57, 8.63
- Idee und Praxis von SDI-Systemen: eine Übersicht [399].

Entwicklung von Informationstechnologien

Obwohl hier nicht auf einzelne Entwicklungen eingegangen werden soll, sei bemerkt, dass viele Technologien, Software oder Hardware als Nebenprodukte der meisten Projekte, welche in CR, Band 15 [819] beschrieben sind, anfallen. Diese reichen von Programmen zur Sprachanalyse, der Pattern-Recognition bis zu Licht-Setzmaschinen, Computergraphik und optischen Scannern.

Entwurf von speziellen Informationssystemen

Da der Entwurf von speziellen Informationssystemen nicht eigentlich zu Forschung und Entwicklung gehört, wurde auf eine Darstellung der konzipierten oder implementierten Systeme verzichtet. Jedoch sei auch hier bemerkt, dass ca. 1/7 aller Projekte in CR, Band 15 (etwa 120), ausschließlich auf den Entwurf von speziellen Informationssystemen ausgerichtet ist.

5.2.4 Technologie der Informationssysteme (G4)

Dieses Gebiet lässt sich grob in drei Teile gliedern:

- Prinzipien und Konzepte der Auslegung von Informationssystemen <S. 71>
- 'Software'-Technologien, wie Organisationsprinzipien und Programmierungstechniken
- 'Hardware'-Technologien, womit die technischen Hilfsmittel und Vorrichtungen gemeint sind, welche als Komponenten von Informationssystemen benutzt werden.

Alle drei Sektoren sind eng miteinander verbunden: Systemkonzepte müssen sowohl im Hinblick auf die verfügbaren Hilfsmittel als auch auf die Techniken ihrer Organisation entworfen werden; die Entwicklung neuer Programmierungstechniken erfolgt in Bezug auf Systemkonzepte und die Mittel zu ihrer Installation: 'Hardware' wird erfunden, um neuartige Systemkonzepte zu ermöglichen, nicht ohne Bezug auf die logische Struktur der Prozesse, welche in Programmierungspraktiken ihren Niederschlag finden.

G4 konzentriert sich auf das 'Know how' für den Entwurf von Informationssystemen und ihres Verbundes zu Netzwerken. Was den Informationswissenschaftler in diesem Zusammenhang interessiert, sind:

- die verschiedenen Typen von technischen Hilfsmitteln, welche für einen bestimmten Zweck verfügbar sind
- die Funktionsweisen der verschiedenen Technologien, wie sie sich 'morphologisch' voneinander unterscheiden
- die Kapazitäten und Leistungsmerkmale der einzelnen Technologien
- die Anschluss- und Einbau-Parameter der einzelnen Hilfsmittel sowie die Bedingungen für ihren Betrieb

- der Vergleich der Vor- und Nachteile verschiedener technologischer Konzepte und Hilfsmittel, welche um den gleichen Zweck miteinander konkurrieren
- die jeweilig gegenwärtigen Engpässe und Schwierigkeiten von Konzepten und Technologien, welche der Verbesserung von Informationssystemen und dem Entwurf fortgeschrittener Informationssysteme entgegenstehen.

Die Antworten auf alle diese Fragen hängen von dem ab, was man unter Informationssystemen versteht und welche Typen unterschieden werden. Deshalb gehört in diesen Bereich auch die Strukturtheorie der Informationssysteme, welche sich mit Fragen der folgenden Art beschäftigt:

- Welche Arten von Informationssystemen sind nach ihrer Zweckbestimmung zu unterscheiden (Forschungs-, Management-, Administrations-Informationssysteme usw.) und was sind ihre strukturellen Unterschiede?
- Welche 'Intelligenzstufen' können durch Informationssysteme simuliert und unterstützt werden (Lernfähigkeit, Selbstorganisation usw.)?
- Wie lässt sich das 'Interface' zwischen System und Benutzer möglichst 'freundlich' gestalten?
- Wie können viele Benutzer vom gleichen System rechtzeitig bedient werden? <S. 72>

Besonders zu den letzteren Fragen gibt es kaum Hinweise auf Forschungsprojekte und Ergebnisse in der informationswissenschaftlichen Literatur. Daneben gibt es eine Fülle von Arbeiten über Soft- und Hardware-Entwicklung bezüglich der Komponenten von Informationssystemen, welche der Computerwissenschaft (Informatik) und dem Apparatebau zuzurechnen wären. Sie sind in Zeitschriften, Monographien und Reports der Computerwissenschaft beschrieben.

5.2.5 Informationspolitik und -recht (G5)

Dieses Gebiet bezieht sich auf die gesellschaftliche Rolle der Information und der Informationssysteme. Einerseits geht es um die Rolle von Regierungen als Erzeuger, Konsumenten, Förderer und Kontrolleure von Informationsprozessen und -systemen. Weiterhin geht es um die Informationssituation des Bürgers, sein Recht auf Information, den Schutz seiner Privatsphäre und die Sicherung seines Zugangs zum öffentlichen Diskurs. Damit eng verbunden sind die juristischen Probleme der Information, z.B. der freien Meinungsäußerung, des Urheberrechtes, der Medienkontrolle, der Informationsfragen des Verwaltungsrechts, der Implikationen von großen Datenbanken etc.

Während die Fragen der Organisation und des Entwurfes juristischer und legislativer Datenbanken in die Gebiete G3, G4 und G6 gehören, sind die Probleme der Beurteilung, Bewertung und Rechtmäßigkeit solcher Systeme dem Gebiet G5 zuzurechnen. Hierzu gehören alle Fragen, welche sich auf die juristischen, politischen, sozialen Implikationen der durch die neuen Techniken und Praktiken der Information bewirkten Umweltveränderungen beziehen und politische Maßnahmen mit sich bringen (Strukturänderungen im Arbeitsmarkt und im Industriegefüge, Auswirkungen von privatwirtschaftlichen und Regierungsdatenbanken, Aufkommen neuartiger Vergehen und Verbrechen im Gefolge der EDV, Datenzugangskontrolle, staatliche Förderungspolitik der Informationswissenschaften und Technik etc.).

G5 scheint von der Forschung bisher vernachlässigt worden zu sein. Arbeiten zu diesem Gebiet sind selten in der hier gesichteten Literatur anzutreffen. Vielmehr sind verstreute Hinweise und Stellungnahmen in allen möglichen Quellen zu finden, hauptsächlich aber in Ta-

geszeitungen und Zeitschriften populärwissenschaftlichen und allgemeinen Charakters. Daraus ist schon ersichtlich, dass Veröffentlichungen auf diesem Gebiet kaum wissenschaftlichen Charakter haben, sondern politischen und sozialen. Es handelt sich um Fragen, welche die fortschreitende Entwicklung besonders der Informationstechnologie im alltäglichen Leben hervorruft. Die hier exemplarisch aufgeführten Arbeiten können deshalb auch nicht nach dem oben angewandten Schema dargestellt werden. <S. 73>

Was sind die politischen und sozialen Auswirkungen

- von Datenbanken? [328]
- des Computers? CR 3.75
- der Automation? [802]

Sind die Grundrechte des Bürgers durch die Entwicklung der Informationstechnologie gefährdet? [155, 140, 124]

Welche Informationspolitik sollte vom Staat betrieben werden? [198, 333]

Wie beschafft sich eine Regierung Informationen? [183, 504, 506, 356]

Sollen die Medien kontrolliert werden? [167]

Wie soll das Copyright interpretiert werden? [366]

- Was sind seine Auswirkungen auf die Informationsdissemination? CR 8.22
- Die internationale Copyright-Situation [675]

Sicherung gegen Missbrauch [155]

Schutz der Privatheit [113, 190]

5.2.6 Organisations- und Betriebslehre der Informationssysteme (G6)

Hierher gehören die Fragen der Planung und des Managements von Informationssystemen. Damit eng verbunden ist das Problem der Ökonomie von Informationssystemen im weitesten Sinne: es werden nicht nur direkte monetäre Kosten und Nutzen einbezogen, sondern auch indirekte Maße, wie z.B. die Vor- und Nachteile für den Benutzer, die Opportunitätskosten durch die Entscheidung zugunsten eines Systems im Vergleich zu anderen Möglichkeiten usw. Es sind die Fragen der Bewertung eines Informationssystems, welche zur Beurteilung seiner 'Performance' unter allen zu berücksichtigenden Aspekten beitragen.

In diesem Gebiet werden weiterhin arbeitswissenschaftliche Untersuchungen in Informationssystemen und Methoden des Operations Research bei ihrer Planung und Verwaltung angewendet; ebenso rechnen Kompatibilitäts- und Standardisierungsprobleme des Verbundes von Systemen zu diesem Gebiet.

Auch G6 hat große Aufmerksamkeit gefunden, was sich an der Fülle der laufenden und abgeschlossenen Arbeiten ablesen lässt. Eine wichtige Rolle spielt die Untersuchung des Einflusses neuer Informationstechniken und organisatorischer Praktiken auf Struktur, Funktion und Arbeitsablauf von Institutionen. Damit verbunden sind Fragen des 'Information Management' innerhalb industrieller <S. 74> und administrativer Organisationen, eine Entwicklung, welche

dem 'Substrat' der Information, d.h. dem Wissen, ähnliche Wichtigkeit wie Finanzen und Gütern zuweist.

Theoretische Forschung

Betriebs- und Verwaltungstheorie [378, 365, 381]

- im Bibliothekswesen CR 9.16
- Fragen der Zentralisation oder Dezentralisation CR 9.42, 9.72
- Einfluss von Verwaltungspraktiken auf die 'performance' von Informationssystemen CR 10.14, 10.65
- Ökonomie von Informationssystemen [357]

Methodische Forschung

Methoden des Betriebs und der Verwaltung

- Systems engineering methods [368]
- Logik von Flussdiagrammen und andere Techniken [364]

Methoden der Bewertung

- von Systemen und des Verbundes von Systemen [353, 358, 387]
- von Teilen von Systemen, insbesondere von Informations-Retrievalsystemen [385, 359, 371] CR 10.69

Methoden der Planung [361, 382, 376, 383] CR 9.27

- Anwendung von Operations Research CR 9.46, 9.50, 9.74

Entwicklung von Standards [509, 508]

Empirische Forschung

Statistik von Benutzerbedürfnissen, Informationsflüssen und Kosten

- Benutzerbedürfnisse verschiedener Kategorien CR 8.51, 1.3, 1.4, [673]
- Informationsflüsse (Zirkulation) CR 1.5, 1.18, 9.91
- Kosten von SDI und CAS CR 10.52
- Computerkosten des Retrieval CR 10.50

Bewertung von Teilsystemen und Hilfsmitteln

- der Hilfsmittel (Software)
- automatischer Übersetzungsmethoden CR 4.16, 4.17
- des 'Natural Language Processing' CR 10.4

Automatische Indexiermethoden

- Index-Permutierung CR 10.8
- SMART CR 10.15
- Vergleich der maschinellen Indexierung mit manueller Indexierung CR 10.42 <S. 75>

Retrievalsysteme

- MEDLARS CR 10.11
- Online Retrieval (Dialog) CR 10.35

Disseminations-Systeme CR 8.8

Bibliotheksaktivitäten

- automatisierter Katalog CR 9.52, 9.53

Informationssysteme CR 10.71

Menschliche Faktoren

- im Time Sharing [355]
- Mensch-System-'Interface' in Bibliotheken [384]

5.2.7 Informationspädagogik (G7)

Hier sind die Fragen zusammengefasst, welche sich auf die Lernprozesse beziehen, welche mit der Veränderung von Informationssystemen verbunden sind und welche die 'Veränderer' von Informationssystemen - also Informationswissenschaftler - betreffen:

- das Training der Benutzer von neuen Informationssystemen,
- das Training der 'Operateure' von neuen Informationssystemen,
- die Ausbildung von Informationswissenschaftlern,
- die Ausbildung von Informationsmanagern,
- die Ausbildung von Lehrern der Informationswissenschaften.

Außer didaktischen Problemen gehören hierher auch Fragen der Berufsbilder, des Bedarfs und des Angebotes an Fachkräften, der Ökonomie der Ausbildung und - vor allem - ihrer Ziele und Zwecke.

Wie in G5 muss auch bei G7 bemerkt werden, dass kaum eigentliche Forschung in den informationswissenschaftlichen Ansätzen zu finden ist. Im folgenden werden allgemeine Überlegungen zur Erziehung des Informationswissenschaftlers, allgemeine Vorschläge für Lehrpläne, Untersuchungen des Bedarfs und des Angebotes von Fachkräften und Überlegungen zum Berufsbild des Informationswissenschaftlers aufgeführt. Aus diesem Grunde werden auch hier die Arbeiten nach Aspekten geordnet und nicht nach Forschungstypen:

Allgemeine Überlegungen zur Ausbildung [795, 800, 813, 814]

Vorschläge für Lehrpläne [430, 429, 269, 221, 373, 334, 510, 689]

Untersuchungen des Bedarfs und des Angebotes von Fachkräften

- Lehrkräfte für Informationswissenschaften [815] <S. 76>
- Manpower für wissenschaftliche Dokumentation [698]
- Bibliothekspersonal [336,511]

Berufsbild des Bibliothekars [374,379,388,380]

5.3 Tendenzen und Lücken

Aus dieser Schilderung des Forschungsstandes geht noch nicht hervor, welche Forschungseinrichtungen in der Zukunft zu erwarten sind und wo die Forschungslücken bestehen. Da im Rahmen dieser Studie nicht versucht werden kann, eine systematisierte 'Bank' ungelöster Pro-

bleme - etwa im Sinne der von *Hoshovsky* vorgeschlagenen Datenbank für technologische Barrieren (s. [794] und CR 1.49) - aufzustellen, soll das auf der Grundlage der Literaturdurchsicht und der Gespräche mit Informationswissenschaftlern gewonnene Bild von den Lücken und den sich abzeichnenden Konzentrationspunkten der Forschung skizziert werden.

Die große Zahl der laufenden und abgeschlossenen Projekte im Gebiet der Informationsdarstellung und Transformation (G3) spiegelt eine Einstellung wider, die man als 'technologischen Optimismus' bezeichnen könnte. Es besteht die Überzeugung, dass, wenn die anfallenden Daten erst einmal 'maschinengerecht' dargestellt sind, dann die Computer die 'Datenexplosion' bewältigen würden, womit das 'Informationsproblem' gelöst sei. Dieser Glaube scheint die Forschung an eine elastische, aber undurchdringliche Wand geführt zu haben. Dies wird durch Äußerungen illustriert wie "... nothing exciting has happened in the field, no breakthrough has been achieved in the last two years" *Maron* [855]. In der neuesten Literatur finden sich gelegentlich Ansätze, die auf eine neue Betrachtungsweise hindeuten:

"... information science is moving away from exclusive concern with records and towards the broader issues of human communications," [*Cuadra* (838), p. 1].

"-Yet there seems to be a growing recognition that measures of system value need to be much broader than retrieval performance, and that the measures of system performance that are the most useful are those that help us decide what to do next in system redesign." [*Cuadra* (838), p. 2].

"-All aspects of information systems involve planning" [*Cuadra* (838), p. 1].

"Development of indexing schemes prepared to fit the association patterns ... at the time of the query would require as much research into the thought processes of scientists as it would research in systems design. Such research should investigate not only the categories and associations common to most of the potential user groups. ... The deviate thinker may well be the more creative scientist." *Parker* [34].
<S. 77>

Hand in Hand mit der Zunahme solcher Bemerkungen findet man immer häufiger Hinweise auf Werke mehr philosophischen Charakters wie *Churchman's* 'Challenge to Reason' [856] oder 'The Systems Approach' [857], welche man früher kaum in der zitierten Literatur fand. Die Zeichen deuten darauf hin, dass man sich der Frage der 'Information' in einem weiteren Kontext annimmt.

"Since most of the impetus has come from the pressures for 'science information', these programs have tended to emphasize the education of 'science information specialists'. Even the various proposed theoretical curricula in information science have been oriented towards the characteristics of such information systems. However, it is evident that the methods of information system design are applicable throughout our society. It is, therefore, particularly important to recognize the broad character of the field of information science. An educational program in information science should be directed at the fundamental problems in handling information - in whatever form and decision-making context it may occur." [*Hayes*, 776].

Dennoch scheint der neue Geist häufig noch in den Schatten des *Weinberg*-Reports gebannt zu sein, wenn dieser erweiterte Kontext immer noch auf den Schwerpunkt der technisch-wissenschaftlichen Informationssysteme beschränkt wird:

"We are concerned with the information needs of scientists and technologists." [838]

Diese Einstellung ist sicher ein Grund für die vorwiegend technisch-pragmatische Ausrichtung so vieler Forschungsprojekte und die breiten Lücken, welche vor allem in der theoretischen Forschung in allen Gebieten der Informationswissenschaften zu bemerken sind.

Zu den 'fehlenden' theoretischen Arbeiten in G1 gehört vor allem eine allgemeine Kommunikationstheorie. Sie sollte über die *Shannonsche* Theorie hinausgehen, d.h. sich auf jene Aspekte ausweiten, die *Weaver* [835] als Stufen B ("How precisely do the transmitted symbols

convey the desired meaning?") und C ("How effectively does the received meaning affect conduct in the desired way?") bezeichnet hat.

Frühe Ansätze zu einer solchen Theorie sind bei *Ackoff* [311] und bei *Marschak* [312] zu finden, wurden aber bislang kaum weiterentwickelt.

Die Lage auf dem Gebiet G2, welches sich auf die Forschung über Kommunikationsverhalten bezieht, wird durch folgendes Zitat illustriert:

"There remains, however, the tendency on the part of many who are untrained in the social science methodology to assume the art of questionnaire design and administration is a very simple one that anyone with intelligence can master in a single attempt. One never realizes how truly wrong this view is until he finds himself the author of a review chapter and is confronted with the sort of trivia that many authors submit as research reports." [Allen, T. J. (836)]

Abgesehen von den methodologischen Schwächen mancher empirischen Untersuchungen von Kommunikationsverhalten fehlt es auch hier an grundsätzlichen <S. 78> theoretischen Überlegungen über Informationsprozesse. Außerdem gibt es wenig Befunde über Informationsverhalten von Nicht-Wissenschaftlern und Nicht-Technikern; es wäre wünschenswert, mehr über die Informationsverhalten von Administratoren, Wählern, Managern, Politikern, Studenten usw. zu wissen. Auf dem Gebiet der Informationsdarstellung und -transformation (G3) wird von *Montgomery* der folgende Komplex als besonders wichtig und bislang vernachlässigt beschrieben [837]:

"Linguists (most particularly those of the formal descriptive school) are theory-oriented, researchers in automated language processing are data-oriented. The first group thinks in terms of counter examples, the second, in terms of probability of occurrence. The first group is concerned with the ideal of competence, while the second must deal with the faces of performance. Linguists speculate on the entire set of a natural language, researchers in automated language processing concentrate on subsets can the two approaches be combined in some way to provide a balanced attack on problems of natural language description?"

Montgomery beantwortet diese Frage affirmativ. Jedoch bedarf dieser Aspekt sicherlich weiterer Untersuchung.

Besonders wenig entwickelt ist die Forschung auf dem Gebiet der Informationspolitik und des Informationsrechtes (G5). Das ist kaum erstaunlich, da der Einfluss der neuen Informationstechnologie auf das politische und soziale Leben erst jetzt richtig bemerkt wird. Forschung auf diesem Gebiet ist aber besonders dringend - vielleicht mehr als in anderen Gebieten, da die moderne Informationstechnologie bereits in so viele Bereiche massiv eingedrungen ist. Man denke nur an die Fülle von 'Datenbanken' für die Verwaltung und Regierung, aber auch in der Industrie, im Bankwesen, in 'Auskunfteien' der verschiedensten Art. Fragen der Informationspolitik, des Einflusses der 'totalen Information' auf Politik und Wirtschaft gehören zu den bislang kaum erforschten Phänomenen. Bislang wurden diese Fragen fast ausschließlich von der Tagespresse und von Magazinen und Zeitschriften aufgegriffen. Es gibt aber Anzeichen, dass sie von der Forschung allmählich in Angriff genommen werden. So ist im vierten Band der *Annual Review of Information Science and Technology* erstmalig das Kapitel 'International Transfer of Information' aufgenommen, in dem u. a. die Probleme beschrieben werden, welche sich auf die Auswirkungen der Zugänglichkeit oder Nichtzugänglichkeit von Information auf weltweite Politik und Wohlfahrt beziehen. Leider ist indessen der größte Teil dieses Kapitels wiederum technischen Fragen gewidmet.

Eine ansehnliche Zahl von Arbeiten schildert Bemühungen um bessere Organisation und besseres Management von Informationssystemen (G6). Jedoch "Much of the literature dealing with

management is repetitive and hortatory. There is plethora of generally pedestrian how-to-do-it tracts and a paucity of analytical and research contributions." *Wassermann und Daniel* [839] <S. 79>

Diese Bemerkung stützt die einleitend aufgestellte Behauptung, dass es in den meisten Gebieten an theoretischer Forschung fehlt. In G6 hat man sich allzu viel mit 'Performance'-Maßen beschäftigt und darüber die wesentlichen Schwierigkeiten des Management übersehen. Nur allmählich wird z.B. der 'Systems Approach' in die Planung und das Management, zunächst von Bibliotheken, dann aber auch von anderen Informationssystemen einbezogen.

Die Informationspädagogik (G7) ist lediglich in einigen Studien über Benutzertraining, in Empfehlungen für Praktikantenausbildung von Informationswissenschaftlern und - vor allem - in Beschreibungen und Diskussionen von bestehenden oder geplanten Lehrplänen für die akademische Ausbildung von Informationswissenschaftlern repräsentiert. Es fehlt an grundlegenden Untersuchungen der Lernprozesse, welche mit der Einführung, Benutzung und Anpassung von Informationssystemen verbunden sind.

T27 Die Analyse des Standes der Informationsforschung zeigt, dass sich der Bereich im Stadium der Formierung und Orientierung befindet. Trotz umfangreicher Bemühungen und einer Vielzahl von Befunden gibt es noch keine ausgewogene Verteilung der Projekte auf die verschiedenen Gebiete. Besonders die theoretischen Grundlagen des Bereiches und die Fragen der Planungssystematik bedürfen intensiverer und koordinierter Bemühungen. Die nicht-technischen und nicht-wissenschaftlichen Informationssysteme haben bislang wenig Aufmerksamkeit gefunden, obwohl die Notwendigkeit hierfür erkannt worden ist. Weiterhin sind die Auswirkungen der Einführung von Informationssystemen bislang kaum untersucht. Eine Umorientierung der informationswissenschaftlichen Forschung im Hinblick auf diese 'Lücken' hat begonnen.

Die Existenz dieser Disproportionalitäten und Lücken ist nicht verwunderlich, wenn man das junge Alter der Informationswissenschaften und die Heterogenität ihrer Ursprünge in Betracht zieht.

5.4 Vorschläge für den Ausbau der Informationswissenschaften in der BRD

Wie die Beschreibung der gegenwärtigen Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (5.2) zeigt, gibt es Projekte in der BRD in fast allen der Forschungsgebiete (G1 bis G7), wenn auch in weit geringerem Maße als etwa in den USA oder auch Großbritannien.

Im Hinblick auf Planung, Entwurf und Einrichtung von Informationssystemen beschränken sich die öffentlich geförderten Projekte (mit sehr wenigen Ausnahmen, die der 'öffentlichen Auftragsforschung und -entwicklung' zuzurechnen sind) auf meist maschinell unterstützte fachwissenschaftliche Dokumentationssysteme. Neuartige Konzepte und andere Typen von Informationssystemen <S. 80> (z.B.: MIS, ADIS, POLIS) sind bislang außerhalb der Hochschulforschung durch hochschulfreie Institute und durch die Industrie entwickelt, geplant und eingerichtet worden. Hier wird nicht der Standpunkt eingenommen, dass die Hochschulforschung noch mehr in kommerzielle Forschung verwickelt werden sollte. Ein Ausbau der Hochschulforschung in den Informationswissenschaften sollte in Richtung auf die Einbeziehung anderer Typen von Informationssystemen (außer FORIS) erfolgen, aber auch in Richtung auf die Beteiligung an Projekten der Planung, des Entwurfes und der Einrichtung von solchen Informationssystemen. Diese Projekte sollten sich indessen auf solche beschränken, die im öffentlichen Auftrag vergeben werden. Beispiele hierfür sind Informationssysteme für

das Gesundheitswesen, die Stadt- und Landesplanung und die öffentliche Verwaltung. Die Kopplung der Hochschulforschung an solche Projekte mit praktischen Zielsetzungen ist vor allem deshalb geraten, weil Forschung und auch Lehre in den Informationswissenschaften in besonderem Maße auf diesen Praxisbezug angewiesen sind.

5.4.1 Schwerpunkte

Der Ausbau der Informationswissenschaften in der BRD sollte von den bestehenden Forschungseinrichtungen ausgehen. Die erste Ausbaustufe sollte sich auf die Konsolidierung dieser Institutionen beschränken, um die kleine Zahl der Informationswissenschaftler in arbeitsfähigen Gruppen beieinander zu halten. Schon während der ersten Phase soll die Errichtung weiterer Schwerpunkte in der zweiten Phase geplant werden, in Koordination mit dem Ausbau der Lehrinrichtungen für die Informationswissenschaften. Die personellen und organisatorischen Möglichkeiten sowie die laufenden Forschungs- und Entwicklungsprogramme legen es nahe, die folgenden Schwerpunkte in die erste Phase einzubeziehen:

Institution:

- FU Berlin, Lehrstuhl für Informations- und Dokumentationswissenschaft
- Deutsche Gesellschaft für Dokumentation, Frankfurt
- U. Bonn, Institut für Phonetik und Kommunikationsforschung
- U. Düsseldorf, Philosophisches Institut
- Deutsches Rechenzentrum, Darmstadt, Abt. Nichtnumerik
- Institut für Dokumentationswesen, Frankfurt
- Studiengruppe für Systemforschung, Heidelberg
- Zentralstelle für maschinelle Dokumentation, Frankfurt
- Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung, Birlinghoven
- Deutsches Patentamt, München, Patentdokumentation <S. 81>

Diese Liste ist vorläufig und sollte im Hinblick auf die zukünftige Koordination und die Projektplanung diskutiert werden sowie auf den Ausbau des Ausbildungssystems für die Informationswissenschaften (siehe Kap. 7).

Ein eigener fachbezogener Schwerpunkt hat sich in der BRD an einer Reihe von Lehrstühlen für medizinische Dokumentation und Statistik bereits entwickelt. Weitere solche fachspezifischen Entwicklungen sind im Entstehen, vor allem in 'informationsintensiven' Disziplinen, wie z.B. der Chemie (an der TU München und an der Universität Tübingen), der Spektroskopie und der Biologie (U. Münster bzw. U. Marburg).

Es ist anzustreben, dass derartige fachspezifische Schwerpunkte, die z.T. einen fortgeschrittenen Stand erreicht haben, in enger Beziehung mit den informationswissenschaftlichen Schwerpunkten gehalten werden.

T28 Der Ausbau der Informationswissenschaften in der BRD sollte sich in der ersten Phase auf die bestehenden informationswissenschaftlichen Forschungseinrichtungen konzentrieren, um so zu einigen spezialisierten Schwerpunkten zu kommen:

- Ordnungslehre, Thesaurusforschung, Dokumentations Sprachen
- Kommunikationsprozesse
- Wissenschaftstheoretische Grundlagen
- Nichtnumerische Datenverarbeitung für die Dokumentation

- Maschinenunterstützte Textaufbereitung
- Planung und Entwurf prototypischer Informationssysteme und die Entwicklung systemanalytischer Methoden

Diese Gebiete überdecken nur einen kleinen Teil des Bereiches der Informationswissenschaften. Es wird empfohlen, für den weiteren Ausbau einen Fachbeirat für Informationswissenschaften zu konstituieren, der - in enger Zusammenarbeit mit dem Fachbeirat für Datenverarbeitung und dem Fachbeirat für angewandte Linguistik des Bundesministers für wissenschaftliche Forschung - die bestehenden Institutionen, die mit der Planung der Informationswissenschaften befasst sind (Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung und IDW), unterstützt. <S. 82>

6. Der Informationswissenschaftler

6.1 Zum Berufsbild des Informationswissenschaftlers

Was sind die Aufgaben eines Informationswissenschaftlers? Was ist sein Beruf? Kann man einen akademischen Studiengang nicht nur dann einführen, wenn ein klares Bild von den zukünftigen Aufgaben seiner Absolventen vorhanden ist? In dieser Studie wird vorgeschlagen, die Informationswissenschaften auch in Deutschland zu etablieren. Gleichzeitig wird behauptet, dass - mindestens zum gegenwärtigen Zeitpunkt - ein einheitliches, wohldefiniertes Berufsbild für die Absolventen der einzurichtenden Ausbildungsmöglichkeiten nicht formuliert werden kann und dass es auch nicht versucht werden sollte.

Der Grund für diese scheinbar widersprüchlichen Postulate ist der sicherlich vorhandene, doch bislang unstrukturierte Bedarf an Informationswissenschaftlern. Ein Indikator dieses Bedarfs sind die Stellenanzeigen in den großen Tageszeitungen, in denen unter vielen verschiedenen Stellenbeschreibungen eine große Zahl von Fachleuten gesucht wird, die - meistens industrielle - Informationssysteme einrichten und betreiben sollen. Aus den Tätigkeitsbeschreibungen geht hervor, dass die gesuchten Fachleute sicher keine Informatiker (im westdeutschen Sinne) sein können. Sicherlich gibt es auch eine große Nachfrage nach Computerwissenschaftlern (vor allem durch die Computerindustrie und durch Firmen, die EDV-Software und -service anbieten), aber die Beschreibung der für sie bestimmten Arbeitsplätze unterscheidet sich deutlich von denen, welche sich mindestens implizit an Informationswissenschaftler richten.

Die an den Informationswissenschaftler gestellten Anforderungen und Aufgaben umfassen 'Organisationstalent', 'Fähigkeit zu interdisziplinärer Zusammenarbeit', 'Kenntnisse in Dokumentation und Datenerfassung', 'Systemanalyse', 'Fähigkeit zur Mitarbeit am Aufbau unseres Management-Informationssystems', 'Aufstellung eines Thesaurus für unsere automatische Dokumentation', 'Umorganisation unserer Patentabteilung', 'Informations-Ingenieur zur Mitarbeit an einem neuartigen EDV-System für die Konzernverwaltung' usw.

Trotz dieser - bei aller Unartikuliertheit - einheitlich erscheinenden Bedarfsbeschreibungen gibt es kein einheitliches und einziges Berufsbild für Informationswissenschaftler. Das Gebiet ist zu jung, um bereits eine vollständige Liste <S. 83> der verschiedenen Ausprägungsformen für ihre Funktionen zu ermöglichen. Da die Informationswissenschaften ein Fachbereich (und keine Einzeldisziplin) sind, ist dies noch weniger erstaunlich als die Vielfalt der Funktionen von Vertretern klassischer Disziplinen (es gibt viele Berufe für Chemiker!). Einige Typen von Berufsbildern von Informationswissenschaftlern lassen sich jedoch bereits identifizieren:

- Der Betreiber von dokumentationsintensiven, wissenschaftlich-technischen Informationssystemen. Hierzu gehören wissenschaftliche Bibliothekare und Dokumentare.
- Planer und Entwerfer von Informationssystemen für Regierung, Verwaltung und Industrie.
- Manager von Informationssystemen, die bereits eingerichtet sind. Es scheint sich z.B. so etwas wie der Beruf eines 'Informationsdirektors' in Organisationen abzuzeichnen, gleichberechtigt mit dem technischen, kaufmännischen und Arbeitsdirektor in Unternehmen.
- Informationsforscher und -methodologen, welche die Fortentwicklung der Informationswissenschaften betreiben (etwa innerhalb von Universitätsinstituten, hochschulfreien Instituten oder Industrielabors).
- Fachleute für die Forschungs- und Informationsplanung, die vor allem in der öffentlichen Verwaltung gebraucht werden.
- Fachwissenschaftler traditioneller Disziplinen, die sich auf die Informationsprobleme ihres Faches konzentrieren.
- Der Beruf, den man als Informationsmakler bezeichnen kann: Redakteure, welche Themen und Autoren aufspüren, um deren 'Nachricht' dem richtigen Markt zuzuführen, und welche den Wissenstransfer-Prozess bis zur Ausarbeitung geeigneter Darbietungsweisen entwerfen und steuern (Tech Brief Programm der NASA eu.).
- Der 'Informationsindustrielle', welcher als Unternehmer oder Manager auf dem kommerziellen Wissensmarkt unternehmerisch tätig ist, z.B. durch Anbieten von Informations-Service-Systemen (4.4.8).
- Der 'Informationsanwalt', welcher dem Bürger in Streitfragen der Informationsrechte und -pflichten vertritt und die Gesetzgebung auf diesem Gebiet in die Wege zu leiten hilft.

Diese Liste ist keineswegs vollständig und endgültig. Alle beschriebenen Berufstypen gibt es bereits heute. Sie werden von Außenseitern traditioneller Disziplinen wahrgenommen, welche durch Berufswege, die nicht den Standards ihrer jeweiligen Fachrichtungen entsprechen, informationswissenschaftliche Qualifikationen erworben haben. Das Gleiche gilt für die Lehrkräfte der Information Science, etwa in den USA. Die Tatsache, dass die Absolventen von Library <S. 84> Schools in den USA, welche ein Programm für Information Science absolviert haben (UCLA, Georgia Tech Lehigh etc.), nicht nur sofort Anstellungen finden, sondern Gehaltsangebote erhalten, welche 1000 bis 2000 Dollar pro Jahr höher liegen als die für die Absolventen der Bibliothekarsausbildung in denselben Colleges, deutet auf die intensive Nachfrage hin. In den USA sind bereits mehrere Jahrgänge von Absolventen der Information Science in diesen Berufen tätig. Es ist offen, wie weit die nach den bestehenden Ausbildungsgängen vorbereiteten Informationswissenschaftler den Anforderungen gerecht werden. Die Einzelheiten der Ausbildung sind recht unterschiedlich an den verschiedenen Ausbildungsstätten in den USA. Dennoch haben alle einen gemeinsamen Kern, der den oben umrissenen Grundzügen der Informationswissenschaften entspricht. Jedenfalls deuten die Äußerungen der Praktiker und Unternehmer in den Informationswissenschaften - wie es auf der Tagung der American Society für Information Science, San Francisco, Oktober 1969, zum Ausdruck kam - darauf hin, dass angesichts des großen Bedarfs an Fachleuten auf diesem Gebiet die Einzelheiten der Lehrpläne eine sekundäre Rolle spielen.

T29 Es gibt nicht ein *einziges* Berufsbild des Informationswissenschaftlers. Dies liegt nicht nur an der Tatsache, dass die Informationswissenschaften ein junges Gebiet sind, sondern vielmehr an der Vielzahl der Funktionen, die von Fachleuten der Informationswissenschaften wahrgenommen werden müssen. Jede akademische Strukturierung des Gebietes sollte einer Vielzahl von Berufsausprägungen Rechnung tragen, von denen viele noch nicht einmal etabliert sind. Der Bedarf an Informationswissenschaftlern ist manifest; Variationen ihrer Ausbildung sind von sekundärer Bedeutung für ihre jeweilige be-

rufliche Funktion, solange nur garantiert ist, dass der Hauptteil ihrer Ausbildung Grundlagen und Methoden der Informationswissenschaften einschließt.

Worin diese Grundlagen bestehen, wird in Kapitel 7 erörtert werden.

6.2 Der Bedarf an Informationswissenschaftlern

T30 Die Größenordnung der jährlich benötigten und folglich auszubildenden Informationswissenschaftler liegt für die BRD bei 600.

Diese Schätzung, welche (unter der Annahme 40-jähriger Berufstätigkeit) einem stabilen Gesamtbestand von etwas mehr als 20000 gleichkommt (welcher nach etwa 30 Jahren erreicht werden würde), beruht auf Untersuchungen, die in Großbritannien und in Schweden - also Ländern mit ähnlicher sozio-ökonomischer Struktur - ausgeführt wurden. Da diese Untersuchungen vorwiegend auf 'traditionelle' Informationswissenschaftler (wissenschaftlich technische <S. 85> Informationssysteme, dokumentationsintensive Systeme) bezogen sind, darf man diese Schätzungen als konservative Minima ansehen.

Es gibt Untersuchungen, welche zeigen, dass bereits Ende der siebziger Jahre fast die Hälfte des Brutto-Sozialproduktes der USA auf den 'knowledge sector' entfallen. Hier sind Bereiche wie Erziehung oder Forschung in voller Höhe einbezogen, und es werden keineswegs nur Informationswissenschaftler in dem hier beschriebenen Sinne sein, welche diese Transaktionen kontrollieren. Derartige Zahlen weisen indessen auch darauf hin, dass eine Umorientierung in die Kategorie der Information als gleichberechtigtes Gut neben Produktions- und Konsumgütern materieller Art mit hoher Wahrscheinlichkeit eine entsprechend hohe Nachfrage nach Informationsingenieuren, -wissenschaftlern und -managern mit sich bringen wird. Eine solche Entwicklung würde die oben gegebene Schätzung um Größenordnungen falsifizieren. <S. 86>

7. Die Ausbildung in den Informationswissenschaften

7.1 Allgemeine Gesichtspunkte

Aufgrund der vorausgehend beschriebenen Ergebnisse folgt, dass viele Typen von Informationswissenschaftlern gebraucht werden. Dem muss eine entsprechende Differenzierung der Ausbildungsmöglichkeiten entsprechen.

Eine Dimension ist das Spektrum vom Informationstechniker über den 'Fachschul'-Informationsspezialisten zum akademisch ausgebildeten Informationswissenschaftler, wie es auch in anderen Gebieten zu finden ist. Obwohl die Bedeutung der Ausbildung von Technikern und Fachschulingenieuren nicht überschätzt werden kann, beschränkt sich diese Studie auf die akademische Ausbildung und die Fortbildung während des Berufslebens.

Die zweite Dimension ist die Differenzierung nach den verschiedenen Ausprägungsformen' der Tätigkeitstypen, wie sie in Kapitel 6.1 beschrieben wurden.

T31 Das Ausbildungssystem für die Informationswissenschaften muss für eine große Zahl von Spezialisierungen und Schwerpunktbildungen ausgelegt werden. Es sollte vermieden werden, starre, streng gegeneinander abgegrenzte Ausbildungsgänge einzurichten,

da eine lebhaftige Dynamik der Aufgaben der Informationswissenschaftler schon jetzt zu beobachten ist.

Wie schon in Kap. 6 erörtert, ist es müßig, eine definitive Klassifikation der Fächer aufstellen zu wollen: denn einmal zeigt die Geschichte der Wissenschaften, dass 'sachlogisch' begründete Gebietsdefinitionen rasch obsolet werden; andererseits ist besonders in den Informationswissenschaften schon jetzt eine vielfältige Überlappung der Beanspruchung von Problembe-
reichen zu beobachten. Es wäre wenig realistisch, diesen lebendigen Entwicklungen ein klas-
sifikatorisches Korsett aufzunötigen.

Das junge Alter dieses Bereiches legt es nahe, behutsam vorzugehen. Es gilt zu vermeiden, durch kurzsichtige Festlegungen unerwünschte Entwicklungsrichtungen zu zementieren. Des-
wegen sollten die ersten Schritte den Vergleich verschiedener Variationen der Grundkonzepte
einschließen. Sorgfältig geplantes Experimentieren mit Ausbildungsmodellen sollte zur Infor-
mationsforschung gehören. <S. 87>

7.2 Gegenwartiger Stand

In den folgenden Abschnitten sollen die bestehenden akademischen Ausbildungsprogramme
in den USA skizziert werden, um den Entwicklungsstand zu kennzeichnen. Ausführlichere
Beschreibungen und ein Vergleich sollen an anderer Stelle niedergelegt werden.

7.2.1 USA

Information Science ist in den USA reguläres Studienfach an einer ganzen Reihe von Univer-
sitäten. In den meisten Fällen ist es organisatorisch ein Abkömmling von Schools of Library
Science oder Librarianship; in vielen Fällen ist es ein Department dieser Schools oder Col-
leges geblieben, das aber einen eigenen Abschluss anbietet. Durchweg ist Information Science
ein Graduate Studium, d.h. ein Bachelor Degree in einer anderen Disziplin ist Bedingung zur
Zulassung. Der Abschluss ist ein Master of Information Science (MIS).

Die bisherigen Programme sind stark dokumentationswissenschaftlich orientiert und auf tech-
nisch-wissenschaftliche Informationssysteme konzentriert. In der letzten Zeit mehren sich in-
dessen die Ansätze, das Gebiet in Richtung auf das in dieser Studie entwickelte Konzept aus-
zudehnen. Obschon seit ihren Anfängen Systemanalysen und -entwurfstechniken eine wichti-
ge Rolle in diesen Programmen gespielt haben, zeigt die jüngste Diskussion, etwa auf der
Konferenz der American Society for Information Science im Oktober 1969, dass die Verfah-
ren der Systemforschung bei Planung, Entwurf und Betrieb immer mehr in das Zentrum der
Ausbildungsprogramme rücken. Weiterhin sollen die politischen, ökonomischen und sozialen
Aspekte der Information stärker in den Programmen berücksichtigt werden als bisher (long
range planning techniques, cost-benefit und cost-effectiveness analysis, Untersuchungen des
information environment etc.). Außerdem zeichnet sich ab, dass neben technisch-wissen-
schaftlichen Systemen auch Management-Informationssysteme und Administrations-Info-
mationssysteme in die Ausbildungsprogramme einbezogen werden.

Außerdem gibt es einführende Kurse für Undergraduate Studenten, ferner Spezialkurse für
Fachwissenschaftler anderer Disziplinen, welche entweder im Rahmen der Information Scien-
ce oder in dem jeweiligen Fachdepartment angeboten werden. Eine große Rolle spielt die
'continuing education', welche von University Extension Centers angeboten wird für die Wei-

terbildung von bereits im Berufsleben Tätigen. Für das Gebiet der Information Science gibt es solche Kurse mit hohem Niveau an verschiedenen Universitäten.

Zum Stand der akademischen Ausbildung von Informationswissenschaftlern in anderen Ländern wird auf die zusammenfassenden Veröffentlichungen der FID / TD verwiesen [850]. Vgl. auch *Pietsch* [834]. <S. 88>

7.2.2 BRD

Wie bereits ausgeführt, gibt es in der BRD bislang kein Ausbildungsprogramm, welches ein umfassendes Studium der Informationswissenschaften anbietet. An verschiedenen Universitäten gibt es Vorlesungen und Seminare, welche sich vorwiegend mit Fragen der Dokumentation - vor allem in der Medizin - beschäftigen. Ihr Hauptzweck ist, Studenten in den Gebrauch wissenschaftlicher Literatur einzuführen und sie mit den Techniken der Statistik, der Versuchsplanung und der Aufbereitung und Verarbeitung experimenteller Daten vertraut zu machen, welche unter 'Methodik des wissenschaftlichen Arbeitens' zusammengefasst werden können. Es gibt nur einen Lehrstuhl, welcher sich ausschließlich mit der 'Informations- und Dokumentationswissenschaft' befasst. An ihm hat sich ein Schwerpunkt gebildet, der besonders auf Fragen der Ordnungslehre, Organisation und Sprache in der Dokumentation liegt. Grundsätzlich soll dieses Fach Nebenfachcharakter haben; nur in Ausnahmefällen wird die Genehmigung erteilt, es als Hauptfach zu betreiben. Promotionsmöglichkeiten sind vorgesehen.

Zwölfwöchige Post-Graduate-Kurse im Dokumentationswesen werden am Lehrinstitut für Dokumentation in Frankfurt abgehalten. Spezielle Kurse in Datenerfassung und maschineller Dokumentation werden bei der Zentralstelle für maschinelle Dokumentation in Frankfurt durchgeführt.

Auf die regulären Bibliothekarsausbildungsmöglichkeiten braucht hier nicht eingegangen zu werden. Es ist indessen interessant, dass auch von Seiten der Bibliothekswissenschaft Vorstellungen über die zukünftige Ausbildung des Bibliothekars entwickelt werden, welche eine Ausweitung in Richtung auf die Informationswissenschaft und -technik (in dem hier vertretenen Sinne) fordern. Nach den Vorschlägen von *Grunwald* [699] sollen zwölf Studienbereiche unterschieden werden, von denen nur fünf den größten Teil der bisherigen Bibliothekarsausbildung umfassen (Buchkunde, Bibliothekstechnik etc.), dagegen sollen sieben Bereiche neu eingeführt werden, die durchweg informationswissenschaftlichen Inhalt haben (Informationssysteme, Informationsmedien, Wiederauffindung von Informationen etc.).

Es besteht Einigkeit unter den Experten, dass die bisherigen Anstrengungen unzureichend sind und dass eine energische Planung und Förderung der Ausbildung in den Informationswissenschaften notwendige Bedingungen für eine Lösung des immer drängender werdenden Nachwuchsproblems sind.

Dieser Standpunkt wird besonders deutlich vertreten durch den Bundesminister für Wissenschaftliche Forschung, das Institut für Dokumentationswesen, den Gemeinschaftsausschuss der Technik und die Deutsche Gesellschaft für Dokumentation. Hinzu kommen die Stimmen der Vertreter von informationswissenschaftlichen Fächern (vgl. besonders *Pietsch* [834]). <S. 89>

7.3 Grundsätze für die akademische Strukturierung der Informationswissenschaften in der BRD

T32 Die BRD befindet sich auch bezüglich der Ausbildung in den Informationswissenschaften im Vergleich zu anderen Ländern im Rückstand. Im Vergleich zu den USA ist der Rückstand erschreckend. Energische Anstrengungen können den Rückstand verringern. Die Chance liegt darin, die anderswo gemachten Erfahrungen von Anfang an zu nutzen und neue Konzepte zu verwirklichen.

Die Chance der akademischen Etablierung der Informationswissenschaften als neuer Fachbereich liegt vor allem darin, neue Möglichkeiten der Studienorganisation, des Zusammenhanges zwischen Forschung und Lehre sowie zwischen Praxis und Wissenschaft einzuführen. Die Informationswissenschaften bieten eine günstige Situation für die Demonstration von Modellen zur Reform akademischer Strukturen, da sie erstens mit vielen anderen Gebieten verflochten sind, und zweitens, weil sie die Lösung praktischer Planungs- und Entwurfsaufgaben zum Gegenstand haben. Damit setzen sie sich deutlich und grundsätzlich von dem aus dem vorigen Jahrhundert überkommenen Wissenschaftsideal ab, das nicht zuletzt die Ursache der Hochschulkrise ist. Die Gelegenheit des neuen Anfangs gestattet, den schmerzhaften Umstrukturierungsprozess etablierter Wissenschaften vom *Humboldtschen* Ideal zu den modernen Gegebenheiten zu vermeiden. Das hier vorgeschlagene Konzept zielt darauf ab, diese Chance wahrzunehmen, soweit sie den Inhalt des Fachbereiches, den Studiengang und die Art der Lehrveranstaltungen und die Möglichkeiten für die individuelle Studienausrichtung angeht.

Der vorliegende Vorschlag beruht wesentlich auf Vorbildern aus den USA, geht indessen in vielen Punkten - besonders im Hinblick auf die Studienorganisation und Gebietsausgrenzung - darüber hinaus.

Zunächst wird vorgeschlagen, dass statt einer Liste von Disziplinen, deren Summe den Fachbereich ausmacht, ein kombinatorisches System von Gesichtspunkten und Inhalten zugrundegelegt werden soll, welches eine Vielzahl von Studiengängen und Spezialisierungen erlaubt. Unter diesen Möglichkeiten sollen die enthalten sein, welche Studiengängen entsprechen, die für herkömmliche Typen von Informationswissenschaftlern - wie Dokumentare - gefordert werden.

Daneben sollte das System so flexibel sein, dass es nicht nur eine große Anzahl von verschiedenen Spezialisierungen von Informationswissenschaftlern erlaubt, sondern auch Studenten anderer Hauptfächer mannigfaltigen Zugang zu den Informationswissenschaften bietet. <S. 90>

T33 Für die Ausbildung sollte der Bereich der Informationswissenschaften in Gebiete gegliedert werden, die möglichst mit den Schwerpunkten der Informationsforschung korrespondieren sollten. Diese Gebiete haben vielfache Verflechtungen und Überlappungen, wie es der Natur der Informationswissenschaften entspricht. Deshalb sollen keine Lehrstuhlgrenzen zwischen ihnen errichtet werden. Die Repräsentation des ganzen Bereiches für Lehre und Hochschulforschung an der Universität erfordert etwa ebenso viele Hochschullehrer, wie es Gebiete gibt. Zudem sollte an jeder Universität, an welcher die Informationswissenschaften gelehrt werden, ein eigenes Forschungsinstitut für die Informationswissenschaften eingerichtet werden.

Wenn hier von Schwerpunkten die Rede ist, wird damit gemeint, dass nicht jedes Institut und jeder Lehrstuhl das ganze Spektrum der Informationswissenschaften bearbeitet. Es sollte in-

dessen Sorge dafür getragen werden, dass von Anfang an alle Aspekte durch mindestens einen Lehrstuhl in der BRD vertreten sind. Dabei ist es keineswegs als unerwünscht zu betrachten, wenn derselbe Schwerpunkt an mehr als einer Stelle bearbeitet wird, wenn nur dafür gesorgt ist, dass die Doppelarbeit koordiniert ist.

Darüber hinaus ist anzustreben, dass an einigen Universitäten alle Bereiche der Informationswissenschaften in Zusammenarbeit mit hochschulfreien Forschungs- und Entwicklungsinstituten gelehrt werden.

Bei der Definition der Schwerpunkte und ihrer Ansiedlung ist zu berücksichtigen, welche Nachbardisziplinen bereits vertreten sind, um Fragen der Kooperation, Abgrenzung und Überlappung zu regeln (wie z.B. Lehrplan und Prüfungsfragen, personeller Austausch, gemeinsame Forschungsvorhaben). Hierbei muss besonderes Augenmerk auf die Koordinierung mit den bestehenden oder geplanten Forschungs- und Lehreinrichtungen auf dem Gebiet der Informatik gerichtet werden.

- T34** Bei der Einrichtung von Schwerpunkten für die Lehre ist darauf zu achten, dass
- in mindestens einem der Bereiche intensive Forschung betrieben wird,
 - in diesem Bereich fortgeschrittenes Studium möglich ist (advanced studies),
 - die einführenden Vorlesungen, Seminare und Entwurfspraktika in allen Bereichen der Informationswissenschaften angeboten werden,
 - gewährleistet ist, dass Entwurfspraktika mit realen Informationsaufgaben auf allen Stufen des Studienganges abgehalten werden.

Besonders die Erfüllung der letzten Forderung mag schwierig werden. Sie setzt voraus, dass sich hinreichend viele 'Kunden' oder Benutzer finden lassen, welche ihre realen Probleme den Entwurfspraktika zur Bearbeitung 'überlassen'. Wie <S. 91> an anderer Stelle (7.7) ausgeführt, ist die Arbeit an solchen realen Entwurfsaufgaben (und nicht nur an ausgedachten) wesentlich für die Ausbildung in den Informationswissenschaften. Die Schwierigkeit besteht darin, 'Kunden' zu motivieren, ihre Probleme in die Entwurfspraktika einzubringen und den Praktikumssteilnehmern Kooperation, Informationszugang und Kritik zu gewähren. Es gibt Beispiele, wo es gelungen ist, Industriefirmen an einer solchen Zusammenarbeit zu interessieren, weil sich die Ergebnisse der Praktika als für sie nützlich erwiesen. Vielleicht weniger problematisch wäre die Zusammenarbeit mit Behörden, gemeinnützigen Organisationen und wissenschaftlichen Institutionen, deren Informationsprobleme als Lehrprojekte in solchen Praktika (mindestens in erster Näherung) bearbeitet werden könnten.

Die Einteilung in Gebiete soll die oben geforderte Flexibilität individueller Studiengänge gewährleisten, wie später detailliert beschrieben werden wird. Die Gliederung nach Schwerpunkten sollte aber auch deswegen vorgesehen werden, weil der Umfang und die Vielfalt der Aspekte der Informationswissenschaften die Zusammenarbeit mehrerer Hochschullehrer erfordern.

- T35** Der Studienplan für Informationswissenschaftler sollte vorsehen, dass jeder Student mit dem Hauptfach Informationswissenschaften eine angemessene Einführung in jedes der Gebiete der Informationswissenschaften erhält. Sein vertiefendes Studium in diesem Bereich sollte aus einer Kombination von Kursen in den verschiedenen Gebieten bestehen, welche seinen individuellen Interessen, Forschungs- und Berufsabsichten entspricht: statt linearer Folgen von Pflichtvorlesungen ('box-car-trains') ein kombinatorisches System von Kursusangeboten mit vielen Freiheitsgraden, welches viele Studiengänge erlaubt.

In jedem Gebiet sollte ein Einführungskursus sowie eine Reihe von aufbauenden und fortgeschrittenen Seminaren und Praktika angeboten werden. Die verschiedenen Hochschulen sollten das ganze Spektrum der Einführungen anbieten sich aber in Forschung und Lehre auf fortgeschrittenem Niveau auf einzelne Studiengänge spezialisieren. Hierbei wäre anzustreben, dass die Hochschulen diese Schwerpunktverteilung miteinander koordinieren (was sicherlich nicht ohne Berücksichtigung der speziellen Interessen und Fertigkeiten der Lehrpersonen geschehen kann). Jeder Student sollte in wenigstens einem der Gebiete so weit 'vorstoßen', wie der Stand des Gebietes soeben reicht. Außerdem ist für jedes der Gebiete eine Liste von Wahlkursen (electives) aufzustellen, die teilweise in anderen Disziplinen angeboten werden und welche zur Vertiefung und Erweiterung seines spezialisierten Studiums in dem betreffenden Gebiet zur Auswahl stehen sollen.

Ein wesentlicher Teil aller Studiengänge sollte 'Studio'-, Labor- oder Entwurfsarbeit sein. Anders als in den meisten traditionellen wissenschaftlichen Fächern, <S. 92> welche vorwiegend Vorlesungen und Seminare anbieten, sollte hier praktische System-Entwurfsarbeit betrieben werden: Schon während des Studiums muss der Informationswissenschaftler mit den Schwierigkeiten des Umgangs mit seinen wirklichen Objekten vertraut werden.

Ein solches System erlaubt eine sehr große Zahl verschiedener angepasster Studiengänge. Es könnte einen sehr flexiblen Ersatz für das heute meist übliche System bieten, wonach sich der Student einer ausgegrenzten Disziplin innerhalb einer Fakultät verschreiben muss. In dem hier beschriebenen System kann der Student 'Dokumentationswissenschaft' studieren, aber auch 'Informationswissenschaft mit dem Schwerpunkt Dokumentation' oder gar 'Informationswissenschaften mit Schwerpunkt Chemedokumentation und deren Beziehungen zum Forschungsprozess des Chemikers'.

Sicherlich bringt ein solches System manche Schwierigkeiten mit sich, wenn man gleichzeitig die bisherige Prüfungspraxis beibehalten will, denn das System produziert nicht mehr ausschließlich normierte Spezialisten. Die Prüfungskommissionen müssten für den jeweiligen Kandidaten - angepasst an seinen Studiengang - zusammengesetzt sein.

Die Frage, ob Informationswissenschaften als Hauptfach zugelassen werden sollten, wird hier bejaht. In den Vereinigten Staaten ist Information Science durchweg ein Graduate Studium, d.h. bevor man sich diesem Fach zuwenden kann, hat man bereits ein Undergraduate Studium in einer anderen Disziplin mit dem Abschluss eines Bachelor Degrees hinter sich. Leider gibt es diese Einrichtung des Graduate Studiums in Deutschland nicht (außer auf Doktoranden-Niveau). Als Prinzip wird vorgeschlagen:

- (A1) Während der ersten Hälfte des Studiums (etwa bis zum Vorexamen oder Vordiplom) können die Informationswissenschaften nur als Nebenfach studiert werden. Es wird empfohlen, das Vordiplom oder Vorexamen in *irgendeinem* Fach als Vorbedingung für ein Hauptstudium in den Informationswissenschaften zu fordern.
- (A2) Die zweite Studienhälfte hat die Informationswissenschaften als Hauptfach (wobei zugelassen sein sollte, dass ein anderes Fach als Nebenfach weiter betrieben wird) und führt zu einem Diplom in den Informationswissenschaften mit Spezialisierungsangabe, die herkömmlichen Abschlüssen entsprechen kann (z.B. wissenschaftlicher Bibliothekar).
- (A3) Weiterhin sollte eine Studiemöglichkeit für solche Studenten vorgesehen werden, welche bereits ein anderes Fach mit der Diplomprüfung oder dem Staatsexamen abgeschlossen haben. Für sie sollte es möglich werden, ein zweites Diplom in den Informa-

tionswissenschaften zu erwerben, welches den Abschluss eines konzentrierten Studienganges (zusammengestellt unter Berücksichtigung der individuellen Vorkenntnisse) bildet. <S. 93>

- (A4) Es sollen Möglichkeiten vorgesehen werden, Teilgebiete der Informationswissenschaften als Nebenfach zu einem natur-, sozial- oder geisteswissenschaftlichen Fachstudium zuzulassen.
- (A5) Für diejenigen Absolventen der Informationswissenschaften und Absolventen anderer Fächer, welche sich der Forschung und / oder der Lehre in diesem Gebiet zuwenden wollen und die notwendige Qualifikation mitbringen, sollten Doktorandenprogramme eingerichtet werden. Für Absolventen anderer Disziplinen würden - je nach ihren Kenntnissen - Auflagen für die Zulassung gemacht werden, um ihre informationswissenschaftlichen Grundlagen auf den Diplomstand anzuheben.

Diese Vorschläge mögen für den deutschen Universitätsbetrieb ungewöhnlich erscheinen. Sie unterscheiden sich auch von den meisten Ausbildungsprogrammen an amerikanischen Universitäten. Die Diskussion über die Universitätsreform hüben und drüben weist jedoch in die Richtung, welche das vorgeschlagene Programm repräsentieren soll. Abgesehen von den Forderungen nach demokratischer Mitbestimmung und größerer politischer Verantwortlichkeit der Universitäten dominiert die Kritik an der Schubkästchenstruktur der Disziplinen und der korrespondierenden Enge und Linearität der Studiengänge. Sichtbare Ansätze zur Milderung dieser Mängel findet man an deutschen Modelluniversitäten. Das hier vorgeschlagene Modell versucht auf andere Weise, die vielersehnte Anpassungsfähigkeit und interdisziplinäre Verflechtungsmöglichkeit zu realisieren.

Der Vorschlag stützt sich auf Erfahrungen, die in den letzten drei Jahren mit einer ähnlichen Lehrplanstruktur im Rahmen des College of Environmental Design der University of California, Berkeley, gemacht wurden. Wir haben versucht, nicht nur diese Erfahrungen auf deutsche Verhältnisse zuzuschneiden, sondern auch aus den dort aufgetretenen Anfangsschwierigkeiten zu lernen.

Unter diesen Gesichtspunkten mag der vorliegende Vorschlag - auch im Hinblick auf die Reform bestehender Fakultäten in Fachbereiche - beachtenswert sein. Er bietet eine Möglichkeit für die strukturelle Änderung von Forschung und Lehre an den Universitäten, besonders für die Bereiche, in denen es auf die Verknüpfung von Wissenschaft und Praxis ankommt:

Es geht um die Aufgabe des Prinzips, auf der Universität Absolventen ausbilden zu wollen, deren Qualifikation - angereichert mit etwas Studium generale - maßgeschneidert den heutigen Vorstellungen von den zukünftigen Arbeitsplätzen in der Industrie und anderswo entsprechen soll.

T36 Das Studium der Informationswissenschaften sollte auch als Hauptfach zugelassen werden. Während der ersten Hälfte des Studiums können die Informationswissenschaften nur als Nebenfach zu einem beliebigen Hauptfach studiert werden. Den Abschluss bildet ein Diplom in den <S. 94> Informationswissenschaften, welches durch einen Zusatz den speziellen Studiengang anzeigt. Die Bezeichnungen der herkömmlichen informationswissenschaftlichen Studienabschlüsse (wie wissenschaftlicher Bibliothekar) sollten nicht geändert werden. Programme, welche zur Promotion in den Informationswissenschaften führen, sollten ebenfalls eingerichtet werden, vor allem, um Hochschullehrer und Forscher auf diesem Gebiet auszubilden.

T37 In jedem der Gebiete der Informationswissenschaften sollen neben den oben verlangten Einführungskursen weiterführende und fortgeschrittene Seminare angeboten werden, wobei in der Aufbauphase nicht alle Universitäten Programme anzubieten bräuchten,

die in jedem Gebiet auch die fortgeschrittenen Kurse umfassen. Besonders wichtig in allen Studiengängen der Informationswissenschaften ist das Entwurfspraktikum, in dem der Student an der Planung und dem Entwurf realer Informationssysteme mitarbeitet.

- T38** Von Anfang an soll die Verknüpfung der Informationswissenschaften mit anderen Fachbereichen und Disziplinen organisatorisch erleichtert und ermutigt werden:
- durch attraktive Programme für Studenten anderer Hauptfächer, z.B. um die Grundlagen oder Teile der Informationswissenschaften als Nebenfach zu studieren;
 - dadurch, dass ein Aufbaustudium für Absolventen anderer Fächer angeboten wird, welches zu einem 'zweiten Diplom', bzw. zur Promotion in den Informationswissenschaften führt;
 - dadurch, dass für jedes Gebiet der Informationswissenschaften eine Liste von Kursen in anderen Fachbereichen und Disziplinen ausgearbeitet wird, welche die Informationswissenschaften im Hinblick auf den betreffenden Forschungsschwerpunkt in anderen Fachbereichen vertiefen und verankern (und anwenden!) können.

Um mit einem solchen Problem in absehbarer Zeit fertig werden zu können, braucht man Übergangslösungen. Selbst wenn die ersten Schritte zum Ausbau des akademischen Betriebes sofort erfolgen sollten, wird es drei bis fünf Jahre dauern, bis die ersten Absolventen ihren Studienabschluss erreicht haben werden. Auch die Etablierung dieses Fachbereiches in voller Breite und Tiefe wird nicht weniger Zeit kosten. Besonders kritisch ist der Bedarf an Lehrern und Forschern. Für die Hochschullehrerausbildung liegt es nahe, in verstärktem Umfange die Möglichkeiten und Erfahrungen anderer Länder in Anspruch zu nehmen.

- T39** Es sollte eine zureichende Anzahl von Studien- und Forschungsstipendien vergeben werden, um Absolventen bestehender Fächer, die Interesse und <S. 95> Eignung für die Informationswissenschaften zeigen, eine Post-Graduate-Ausbildung im Ausland - besonders in den USA - zu ermöglichen, mit der Absicht, so eine Anzahl von Kandidaten für die baldige Besetzung von Hochschullehrerstellen zu erhalten. Umgekehrt sollte gleich bei der Einrichtung der ersten Lehrprogramme in den Informationswissenschaften versucht werden, aus dem Ausland und aus dem Inland Hochschullehrer und Informationsforscher mindestens für Gastlehraufträge zu gewinnen.

7.4 Ausbildungsgänge in den Informationswissenschaften

7.4.1 Typen von Ausbildungsgängen

Das Studium der Informationswissenschaften sollte auf verschiedene Weise möglich sein, um den verschiedenen Bedarfstypen gerecht zu werden. Eine Gruppe von Studiengängen soll Hauptfach-Informationswissenschaftler ausbilden. Absolventen dieser Richtung werden hauptsächlich in der Forschung, Entwicklung und Lehre tätig werden können. Daneben sollte es Zugänge zu den Informationswissenschaften als Nebenfach geben, um Fachwissenschaftlern die Gelegenheit für eine informationswissenschaftliche Ausweitung und Betonung zu bieten. Diese Studiengänge würden den 'informationsbewussten' Wissenschaftler oder Ingenieur ausbilden, der Berufsstellungen wie die des 'Literaturchemikers', des 'Informationsdirektors' einer Firma oder einer Behörde oder auch des Fachbibliothekars wahrnehmen kann. Auch dem Nebenfach-Informationswissenschaftler sollte eine kombinatorische Vielfalt individueller Studiengänge offen stehen, um ihm maßgerechte Zupassung auf seine Interessen und Berufsabsichten zu ermöglichen.

Neben diesen Universitätsprogrammen für die Informationswissenschaften werden Ausbildungswege für Informationstechniker benötigt werden (ähnlich wie es sie für Bibliothekare und Dokumentare gibt). Sie sollen an speziellen Lehrinstituten und Fach- und Hochschulen angeboten werden. Absolventen derartiger Programme sollte ein zweiter Weg offen stehen, um ein akademisches Studium der Informationswissenschaften (als Aufbaustudium) anzuschließen.

Eine dritte Gruppe von Studiemöglichkeiten sollte Post-Graduate-Studien vorsehen, in denen Praktiker und Wissenschaftler nicht nur Programme über spezielle Gebiete und Probleme der Informationswissenschaften absolvieren können (wie sie etwa schon am Lehrinstitut für Dokumentation und an der ZMD existieren, z.B. für 'Maschinelle Dokumentation'), sondern es sollten auch umfassendere Programme ausgearbeitet werden, welche in hoher Konzentration das ganze Spektrum der Informationswissenschaften bieten. Derartige Programme verdienen besonderes Augenmerk, da sie verhältnismäßig rasch <S. 96> eingerichtet werden können und somit zur baldigen Milderung der Knappheit an Praktikern, Forschern und Lehrern beitragen können.

In diesem Zusammenhang kommt den wenigen bestehenden Forschungs- und Entwicklungsinstituten, welche sich mit informationswissenschaftlichen Problemen und Projekten befassen, Bedeutung als Lehrinstitute zu, indem sie jungen Absolventen einer Fachwissenschaft durch die Gelegenheit zur Mitwirkung an ihren Projekten den 'praktischen' Zugang zu den Informationswissenschaften eröffnen - welcher natürlich durch parallele theoretische Schulung (zum Teil innerhalb dieser Institute) ergänzt werden muss.

Im folgenden werden einige Vorschläge für die Strukturierung der akademischen Ausbildungsgänge an den Universitäten dargelegt. Es wird eine neunsemestrige Studiendauer angenommen, welche zu einem Diplom führt.

Die angegebenen *Zeiträume* und Prozentsätze sind nur als Näherungen zu betrachten, welche Größenordnungen beschreiben.

Den Vorschlägen liegt die Annahme zugrunde, dass jede der Spezialisierungen innerhalb der Informationswissenschaften etwa 2 1/2 Jahre Spezialstudium erfordert. Außerdem ist angenommen, dass niemand ausschließlich Informationswissenschaften studieren sollte, da jeder gründlich mit den Problemen, Methoden und Inhalten mindestens einer anderen Disziplin vertraut sein sollte (diese Praktik ist in den Bibliotheks- und Dokumentationswissenschaften seit jeher üblich).

7.4.2 Studienziel: Diplom in den Informationswissenschaften

- 1. bis 4. Semester: Hauptfachstudium in einer Fachwissenschaft (ca. 75 % der Zeit); nebenfachartige Intensität in den Informationswissenschaften (25 %).
- Nach dem 4. Semester: Vordiplom oder analoge Prüfung im Hauptfach mit Informationswissenschaften als Nebenfach.
- 5. bis 9. Semester: Hauptfachstudium in den Informationswissenschaften (ca. 75%); Weiterstudium des bisherigen Hauptfaches als Nebenfach (25%). - Nach dem 9. Semester: Diplomprüfung in den Informationswissenschaften (Möglichkeit zur Promotion in den Informationswissenschaften - weitere 2 bis 2 1/2 Jahre).

7.4.3 Studienziel: Diplom in den Informationswissenschaften (Spätentschluss)

Zunächst Studium in einer Fachwissenschaft, später Entschluss (etwa in der Mitte des Studiums), ein Diplom in den Informationswissenschaften anzustreben.

- 1. bis 4. Semester: Studium in einer anderen Wissenschaft; nach dem 4. Semester: Vordiplom in der Fachwissenschaft. <S. 97>
- 5. bis 9. Semester: Studium der Informationswissenschaften (100 %). Nach dem 9. Semester Diplomprüfung in den Informationswissenschaften.
- Möglichkeit zur Promotion in den Informationswissenschaften (2 1/2 bis 3 Jahre).

7.4.4 Studienziel: Informationswissenschaftliches Nebenfach

Etwa 20 % des Studienaufwandes entfällt auf die Informationswissenschaften. Sie können gleichmäßig über die ganze Studiendauer verteilt oder - etwa im zweiten Drittel des Studiums - konzentriert werden.

7.4.5 Informationswissenschaften als Zweitstudium

Der Inhaber eines fachwissenschaftlichen Abschlusses möchte auch in den Informationswissenschaften ein Diplom erwerben:

- 4 Semester konzentriertes Studium in den Informationswissenschaften.

7.5 Typische Studienpläne

In den nachfolgenden Diagrammen sind einige typische Studiengänge dargestellt. Es wird davon ausgegangen, dass der Student während jedes Semesters etwa fünf verschiedene Kurse belegt. Hierbei wird als 'Kursus' jede Lehrveranstaltung wie eine Vorlesung, ein Seminar oder ein Praktikum verstanden. In den graphischen Darstellungen entspricht jedes Rechteck einem Semesterkursus. Die gleichen Größen dieser Rechtecke sollen nicht darauf hindeuten, dass alle Kurse die gleiche Zeit in Anspruch nehmen oder gleich wichtig sind. Genaue Zeitzuteilungen hängen von vielerlei spezifischen Gegebenheiten der Hochschulen ab und sollten erst in einer späteren Studie abgeschätzt werden.

Abb. 1 stellt dar, wie sich die informationswissenschaftlichen Kurse auf die verschiedenen Studiengebiete für einen Hauptfach-Informationswissenschaftler verteilen. Es wurde angenommen, dass die informationswissenschaftlichen Fächer sich auf Entwurfspraktika und sieben Studiengebiete verteilen. Aufgrund der in Kapitel 5.1 identifizierten Forschungsschwerpunkte werden die folgenden Studiengebiete vorgeschlagen:

- S1: Theorien und Methoden der Informationswissenschaften,
- S2: Informationsprozesse,
- S3: Darstellung und Transformation von Information (I): Strukturlehre der Informationsdarstellungen
- S4: Darstellung und Transformation von Information (II): Operationen auf symbolischen Darstellungen, <S. 98>

S5: Technologie der Informationssysteme,
 S6: Informationspolitik und -recht,
 S7: Organisations- und Betriebslehre der Informationssysteme.
 Eine genaue Beschreibung der Inhalte dieser Bereiche wird in 7.6 gegeben werden.

Es wird vorgeschlagen, dass in jedem Gebiete (bei vollem Ausbau der Informationswissenschaften) die folgenden Kurstypen angeboten werden:

- E: Einführungskursus in das betreffende Gebiet (also E5: Einführung in die Technologie der Informationssysteme)
- S1: Proseminar (also S13: Proseminar Informationsdarstellung und -transformation (I) (in S3 (I))
- S2: Seminar in dem betreffenden Gebiet (also z.B. in S7 ist S27 ein Seminar zur Informationsbetriebslehre)
- S3: Fortgeschrittenes oder Forschungsseminar (also z.B. in Gebiet S2 ist S32 ein Forschungsseminar über Informationsprozesse)
- P: Entwurfspraktikum (P0 für Anfänger, P1, P2, P3, P4 bauen aufeinander in dieser Reihenfolge auf)
- W: Wahlfächer in anderen Disziplinen, wobei jedem Studiengebiet eine Liste solcher Wahlfächer zugeordnet wird.

Wie später zu zeigen sein wird, ist der Inhalt der Seminare S keineswegs normativ fixiert. Es ist angenommen, dass gleichzeitig an derselben Hochschule etwa S26 'Seminar über politische, kulturelle und soziale Aspekte der Information' aus einer Anzahl parallel angebotener, unabhängiger 'Sektionen' besteht, die verschiedene Themen aus diesem Studienbereich behandeln, z.B.

- S26a: 'Grundrechtliche Probleme von administrativen und privatwirtschaftlichen Datenbanken',
- S26b: 'Die Informationspolitik der Europäischen Gemeinschaften',
- S26c: 'Berufserwartungen und Berufsaussichten von Informationswissenschaftlern'.

Ausführliche Beispiele werden in 7.6 gegeben. Dort werden die Studiengebiete im Einzelnen besprochen.

Wenn hier von 'Seminaren' gesprochen wird, wird damit nicht gemeint, dass darunter nur die traditionellen Literaturseminare zu verstehen sind. Vielmehr wurde diese neutrale Bezeichnung gewählt, um möglichst viele Variationsmöglichkeiten der Lehrtechniken offen zu halten. Genauso wie die jeweilige Liste der Sektionen eines Seminars von den Interessen und Möglichkeiten der Lehrkräfte und Studenten an der betreffenden Institution bestimmt sein sollten, sollte man auch die Form der Lehrveranstaltungen variieren können. Während manche dieser Seminare Literaturseminare und andere traditionelle Vorlesungen nebst <S. 99> Übungen sein können, sollen andere die Form von 'Forschungs-Proseminaren', von Diskussionen mit Praktikern, von laborartigen Experimentalkursen haben oder auch Selbstinstruktion mit modernen Hilfsmitteln beinhalten.

Die Regeln für die Zusammenstellung individueller Studienpläne könnten etwa wie folgt aussehen (für einen Hauptfach-Informationswissenschaftler):

- (1) *Grundfächer:* Alle Einführungskurse E1 bis E7 sind obligatorisch. Sie sind Bedingung für die Zulassung zu den Seminaren und sollten vor dem Vordiplom abgeschlossen sein, falls Informationswissenschaften als Nebenfach im Vordiplom gewählt werden.
- (2) Bis zum Vordiplom soll der einführende Entwurfskursus P0 absolviert werden. Er ist Bedingung für die Zulassung zur Folge P1 bis P4 von Entwurfspraktika, welche Bedingung für die Zulassung zum Diplom sind.
- (3) *Spezialisierung:* In mindestens einem der Studienggebiete müssen bis zum Diplom Seminare absolviert werden, von denen mindestens zwei Forschungsseminare sein sollten.
- (4) Bis zum Diplom müssen mindestens drei Kurse von der Liste der dem gewählten Konzentrationsgebiet zugeordneten Wahlfächer studiert werden.
- (5) Mindestens drei informationswissenschaftliche Kurse (außer den Einführungskursen) müssen *außerhalb* des Spezialisierungsgebietes belegt werden.
- (6) Außer den Grundfächern müssen mindestens 16 Kurse in den Informationswissenschaften und den zugeordneten Wahlfächern absolviert werden.

In *Abbildung 1* ist schraffiert dargestellt, wie ein individueller Studiengang aussehen könnte, der sich auf das Gebiet S5 'Technologie der Informationssysteme' konzentriert. <Orig.: S. 100>

	Entwurfs-Praktikum	S 1 Theorien u. Methoden	S 2 Informationsprozesse	S 3 (I) Darstellung u. Transformation v. Informationen	S 4 (IT) Technologie d. Informat.-syst.	S 5 Informationspolitik und -redit	S 6 Organisations- und Betriebslehre		
A. <u>Grundfächer:</u>	P 0	E 1	E 2	E 3	E 4	E 5	E 6	E 7	Einführungskurse
B. <u>Spezialisierung:</u>	P 1	S 11	S 12	S 13	S 14	S 15	S 16	S 17	Proseminar
	P 2	S 21	S 22	S 23	S 24	S 25	S 26	S 27	Seminar
	P 3	S 31	S 32	S 33	S 34	S 35	S 36	S 37	Forschungsseminar
	P 4								
C. <u>Wahlfächer:</u> (keine Liste pro Sektor)		W 1	W 2	W 3	W 4	W 5	W 6	W 7	

Abb. 1

Abbildung 2 stellt ein Beispiel für den zeitlichen Studienverlauf eines Hauptfach-Informationswissenschaftlers (7.4.2) dar. Für jedes Semester ist angegeben, wie viele Kurse auf das Studium einer anderen Fachwissenschaft, auf die informationswissenschaftlichen Grundfächer und Spezialfächer entfallen. Wie das Bild zeigt, sollte vor dem Vordiplom etwa 1/6 des Aufwandes auf die Informationswissenschaften entfallen, während nach dem Vordiplom etwa 4/6 darauf verwandt werden sollen. <Orig. S. 100>

Abb. 2

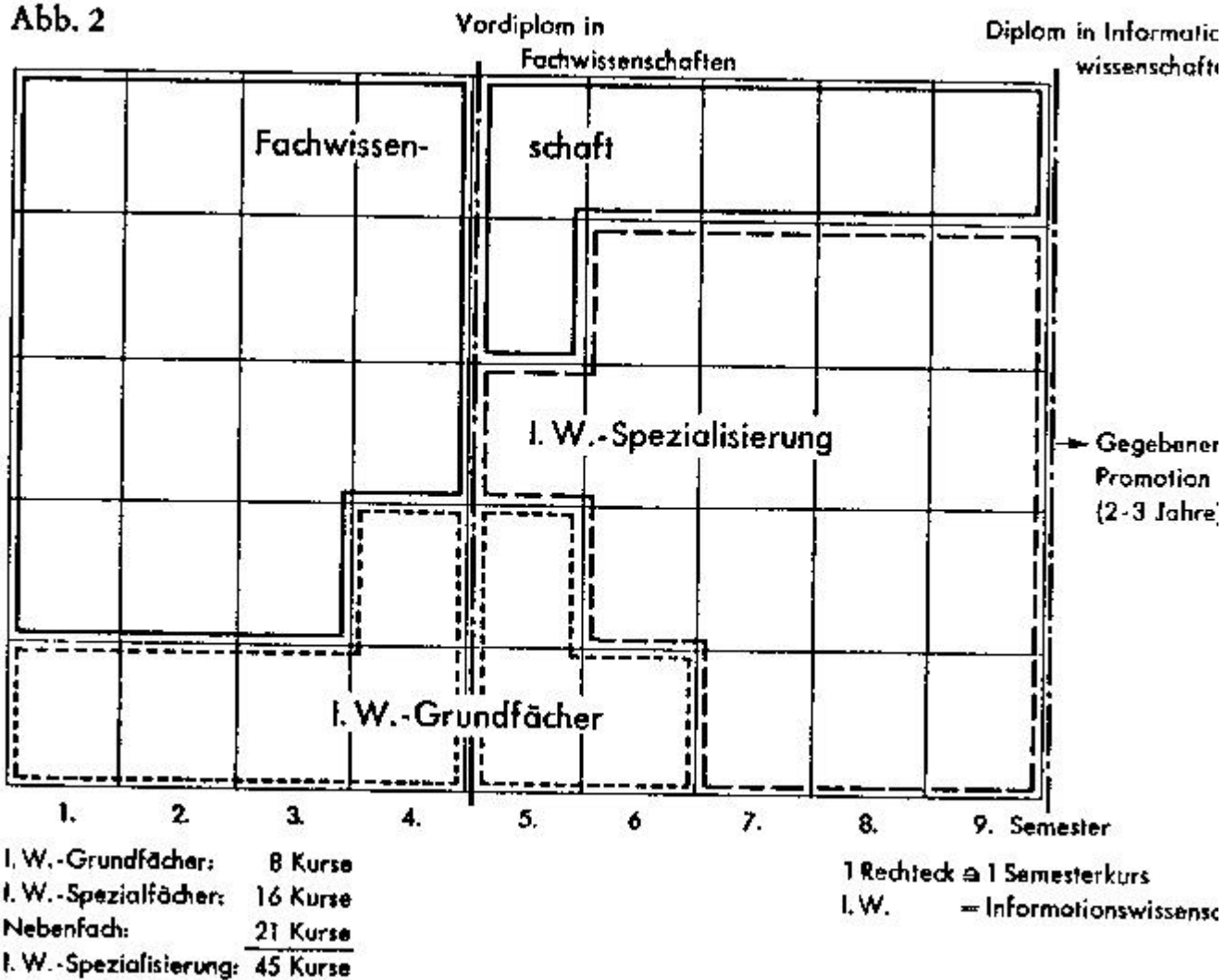


Abbildung 3 zeigt, wie der Studienverlauf für einen Spätentscheider zugunsten der Informationswissenschaften aussehen kann (7.4.3), wenn er sich gleich nach dem Vordiplom umorientiert. <Orig. S. 100>

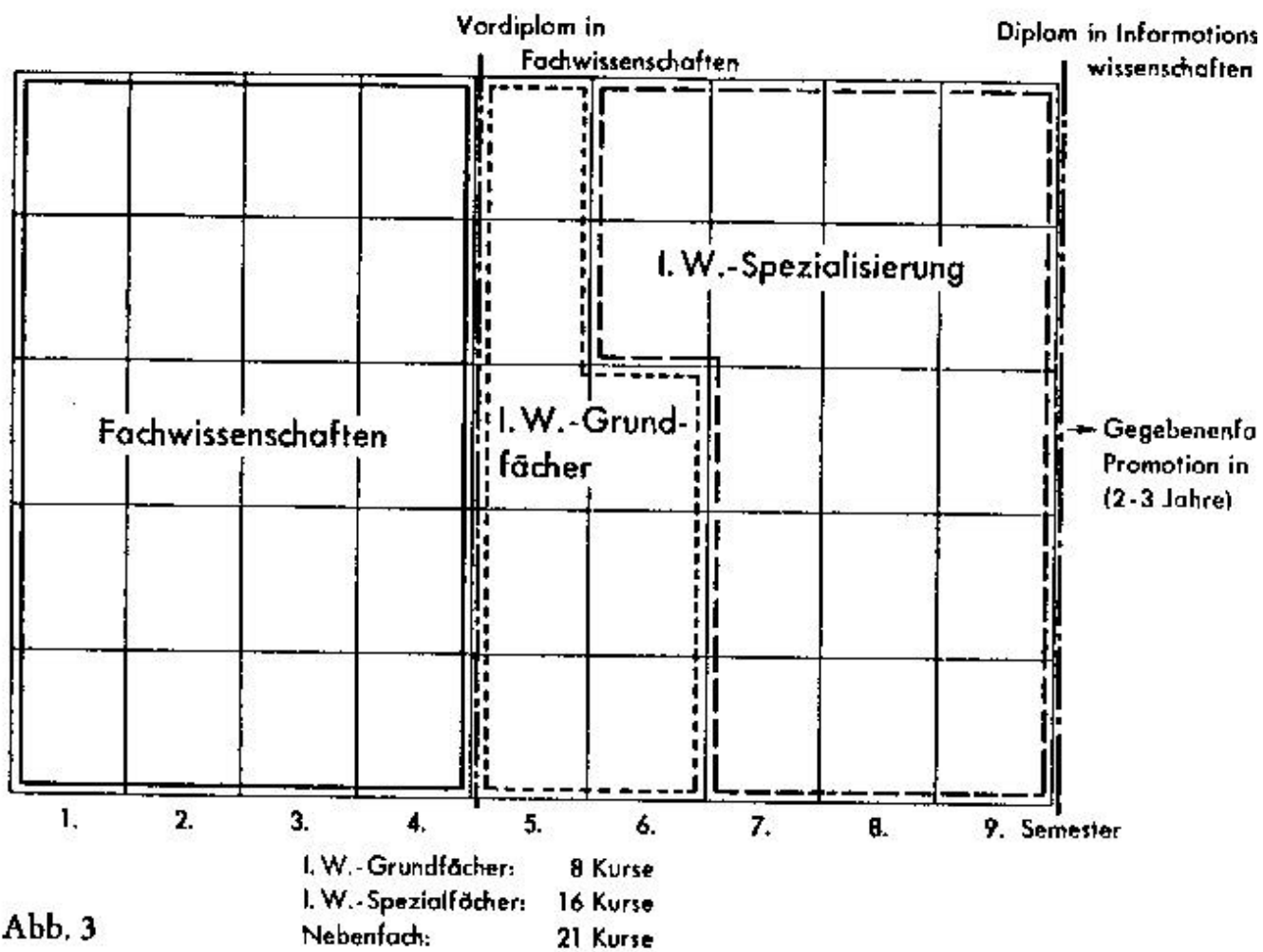


Abb. 3

Abbildung 4 stellt den Fall eines Nebenfach-Informationswissenschaftlers dar (7.4.4).

<S. 101>

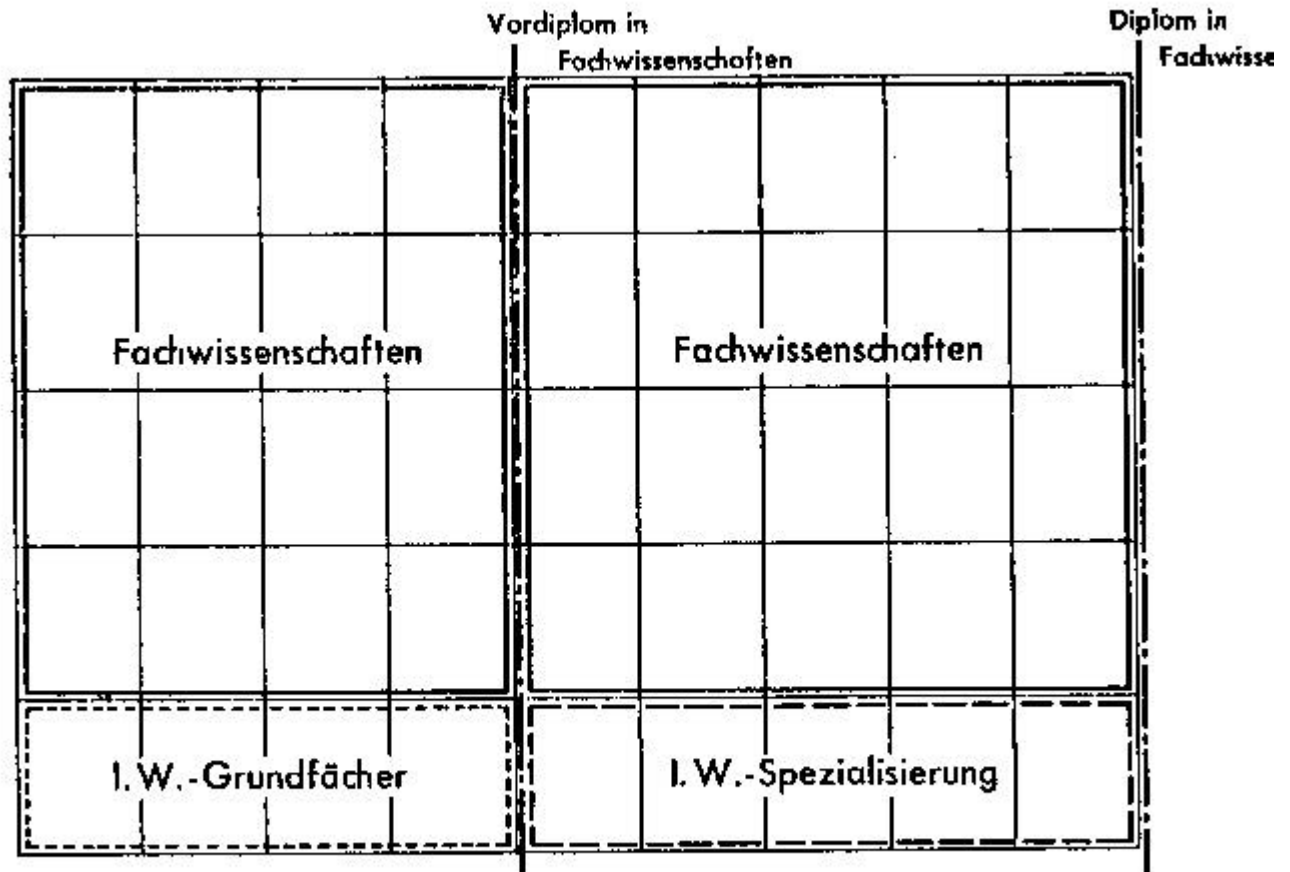


Abb. 4

In den vorangehenden Beschreibungen der Ausbildungstypen und Ausbildungsgänge sind absichtlich die wichtigsten Prinzipien und Eigenarten mehrfach von verschiedenen Seiten beleuchtet worden, um einmal die Beziehungen zu traditionellen Lehrplanstrukturen herauszustellen und um andererseits die Andersartigkeit der Vorschläge zu demonstrieren.

7.6 Kursusbeschreibungen

In den nachfolgenden Abschnitten sollen die Eigenarten einiger Kurse beschrieben werden. Auch hier muss eine Beschränkung auf das Exemplarische genügen.

Unter den markantesten Eigenschaften dieser Kurse, durch die sie sich von den herkömmlichen Formen akademisch-wissenschaftlicher Ausbildung unterscheiden, sind ihre Orientierung an praktischen Problemen sowie der Nachdruck auf Analyse und Entwurfsmethoden der Systemforschung. Dies war eines der Hauptthemen und Ergebnisse der diesjährigen ASIS-Tagung, die sich eingehend den Fragen der Beziehungen zwischen der Lehre in den Informationswissenschaften und der Praxis des Systementwurfs und -betriebes widmete.

"The Systems Approach should be integrated in the very beginning of the planning stage of information systems"; *Borko* in: [337]; <S. 103> solche Methoden seien notwendig, um das ganze System zu verstehen in seinem 'socioeconomic environment'. Diese Entwicklung beginnt sich auch in den Lehrplänen in den USA niederzuschlagen (vgl. UCLA, Western Reserve, Lehigh etc.).

Im folgenden werden die einzelnen Kurse skizziert (Vorlesungen, Übungen, Seminare, Entwurfspraktikum), welche in den oben dargestellten Studienrahmenplänen vorgesehen sind.

Die einzelnen Studiengebiete (die - wie oben erläutert - Forschungsschwerpunkten entsprechen sollen) werden der Reihe nach besprochen, indem für jedes dieser Gebiete zunächst der Einführungskurs und danach eine Liste von Seminarthemen und eine Liste von Wahlfächern in anderen Disziplinen beschrieben wird, welche der Spezialisierung in diesem Gebiet dienen sollen. Wie bei den Vorschlägen für die Forschung handelt es sich auch hier um eine Diskussionsgrundlage, deren Zupassung und Verfeinerung der Diskussion und zukünftigen Untersuchungen überlassen bleiben muss.

7.6.1 Theorien und Methoden der Informationswissenschaften (S1)

S1 entspricht Forschungsbereich G1

E1: Aufgaben, Grundlagen und Methoden der Informationswissenschaften

Dieses ist ein Einführungskursus in das Gebiet der Informationswissenschaften, welcher die Entstehung der Informationswissenschaften erläutert, ihren spezifischen Ansatz demonstriert, ihre Objekte (Informationsprozesse und -systeme) beschreibt, ihre typischen Probleme entwickelt und das methodische Instrumentarium zu deren Behandlung mindestens an einigen Beispielen vorführt. Insbesondere sollen die Methoden der Analyse von Informationsprozessen und der Planung und des Entwurfes von Informationssystemen behandelt werden. Hierzu gehört eine Entwicklung der verschiedenen Typen von Informationssystemen (vgl. 4.3).

Es kommt darauf an, dem Studenten den 'böartigen' Charakter der Aufgaben des Informationswissenschaftlers vor Augen zu führen, welcher - im Gegensatz zu den 'gutartigen' Problemen klassischer Wissenschaften - aus der Eigenschaft der informationswissenschaftlichen Objekte als 'reale' Gegebenheiten resultiert. (Ist es gerechtfertigt, das System so und nicht anders auszugrenzen? Was sind die Beurteilungskriterien für dieses System? Soll man die geäußerten Bedürfnisse der Benutzer buchstäblich erfüllen oder soll man den Benutzer 'erziehen'?)

Dies sollte der erste Kursus für alle Studenten der Informationswissenschaften sein, d.h. die Teilnahme an ihm ist Bedingung für die Zulassung zu den anderen informationswissenschaftlichen Kursen. Er sollte in etwa zwei bis drei je <S. 104> ein- bis anderthalbstündigen Vorlesungen pro Woche und etwa zweistündigen Arbeitsseminaren pro Woche bestehen, wobei in den letzteren Gruppen höchstens zwanzig Teilnehmer zusammengefasst sein sollten. Dieser Kursus ist besonders wichtig, da er die Orientierung und Motivierung der Studenten der Informationswissenschaften zur Aufgabe hat. Deshalb sollte er von den erfahrensten akademischen Lehrer gelehrt werden.

Seminare S11, S21, S31

Hier werden nur einige Themen für die Seminare genannt, ohne zu spezifizieren, ob es sich um Proseminare, Seminare oder Forschungsseminare handelt; auf welcher Ebene ein Seminar platziert werden soll, hängt von seinen Voraussetzungen und dem Niveau der Ansprüche ab. Alle genannten Themen (und das gilt auch für die anderen zu skizzierenden Studiengebiete) lassen sich auf allen drei Ebenen behandeln.

- 'Mathematische Strukturtheorie der Information',
- 'Epistemologische und praxeologische Grundlagen der Informationswissenschaften',
- 'Information und die Dynamik des Wissens',
- 'Theorie und Methodologie der Wissensübertragung',
- 'Methodologie der Planung von Informationssystemen',
- 'Informationsmessung',
- 'Informationswissenschaften und Systemtheorie',

- 'Kommunikationsbedingungen und Entscheidungsverhalten',
- 'Logik der Informationsdarbietung'.

Wahlfächer WI

- 'Einführung in die Informatik',
- 'Erkenntnistheorie',
- 'Wissenschaftstheorie',
- 'Algebraen',
- 'Lernpsychologie',
- 'Heuristische Prozesse',
- 'Thermodynamik', 'Statistische Mechanik',
- 'Maßtheorie',
- 'Logik',
- 'Soziologie der Information',
- 'Künstliche Intelligenz'.

Die Titel dieser Liste werden nicht überall angeboten. Die Liste soll lediglich die Art der Kurse andeuten, welche man sich als Wahlmöglichkeiten für Informationswissenschaftler wünscht. <S. 105>

7.6.2 Informationsprozesse (S2)

S2 entspricht dem Forschungsbereich G2

E2: 'Informationsprozesse'

Dieser Kursus ist eine Einführung in die Befunde und Theorien des Informationsverhaltens. Zunächst werden die physiologischen und psychologischen Gegebenheiten des Menschen als 'datenverarbeitendes System' dargestellt, d.h. Kanalkapazitäten der Sinnesorgane und Effekten, Kapazitäten von Kurz- und Langzeitgedächtnis, Mechanismen des Lernens und Vergessens, Assoziationsmechanismen u. dgl. werden in einem informationstheoretischen Modell beschrieben. Darauf folgt eine Darstellung des Problemlösungsverhaltens in seinem Zusammenhang mit dem Informationsverhalten. Daran wiederum schließt sich die Erörterung der interpersonellen Kommunikation in organisatorischer und sozial-psychologischer Sichtweise an.

Der Kern dieses Kurses ist das Verhalten des Benutzers von Informationssystemen, seine Probleme, Erwartungen und Bewertungsmaßstäbe. Hierher gehören sein Suchverhalten, die Struktur seiner Anfragen, sein Interessenprofil; es sollten die theoretischen und methodischen Fragen, die hiermit verbunden sind, mindestens umrissen werden.

Seminare S 21, S 22, S 23

- 'Problemlösungsverhalten von wissenschaftlichen Forschern',
- 'Benutzererwartungen in Bibliotheken und Suchverhalten',
- 'Das Informationsbedürfnis von Industrie-Managern',
- 'Analyse von Interessenprofilen',
- 'Zusammenhänge zwischen Informationsdarstellung und Information',
- 'Kommunikationsprozesse in arbeitsteiligen Kooperativen',
- 'Relevanz und Präzision',
- 'Das Informationsbedürfnis von Wählern',
- 'Formale Theorien intelligenten Verhaltens',

- 'Messung der Kommunikation in Behörden: Entropiemaße'.

Wahlfächer W2

- 'Wahrnehmungstheorien',
- 'Methoden der Zeichenerkennung',
- 'Lernprozesse',
- 'Semantik und Semiotik',
- 'Mensch-Maschinen-Systeme',
- 'Gruppendynamik',
- 'Psychologie und Soziologie der Massenmedien'. <S. 106>

7.6.3 Darstellung und Transformation von Informationen (I), (S3)

Wegen des Umfangs und der Wichtigkeit des Forschungsbereiches G3 sollte dieser - trotz der oben (siehe 5.2.3) beschriebenen Schwierigkeiten dieser Trennung - mit doppeltem Gewicht im Studienrahmenplan berücksichtigt werden. S3 bezieht sich auf die Strukturlehre der Information, d.h. auf die Beschreibung und Analyse symbolischer Systeme. In diesem Gebiet wird die Frage nach dem Umfang, der Art und der Darbietungsweise mathematischer und linguistischer Aspekte akut. Deshalb empfiehlt es sich, die allgemeine Problematik der angemessenen Einbeziehung dieser Disziplinen in den Lehrplan für Informationswissenschaften im Exkurs zu diskutieren.

7.6.3.1 Die Mathematik in den Informationswissenschaften

Alle Lehrpläne für Information Science in den USA und Vorschläge für informationswissenschaftliche Studiengänge in anderen Ländern zeigen, dass jedermann gewisse Bereiche der Mathematik für einen notwendigen Bestandteil der Ausbildung von Informationswissenschaftlern hält. Eine genauere Untersuchung zeigt indessen, dass die Frage, welche Mathematik in welcher Gründlichkeit und in welcher Form gelehrt werden soll, selbst in schon seit längerer Zeit operierenden Programmen unzureichend, wenn nicht sogar unzureichend geregelt ist.

Die bisherige Theorie der Darstellung und Transformation von Daten benutzt Begriffe und Lehrsätze der Mengenlehre, der Topologie, der Algebra, der Graphentheorie (die ein Teil der Topologie ist), der Statistik, der Automatentheorie und auch gelegentlich der mathematischen Linguistik. Diese Tatsache verführt dazu, alle diese mathematischen Teilgebiete zu Voraussetzungen der Informationswissenschaften zu deklarieren und von den Studenten zu verlangen, dass Kurse in diesen Gebieten absolviert werden müssen. Häufig werden die Studenten auf einschlägige Angebote der Mathematik-Abteilung verwiesen, oder es wird ein Kursus für Informationswissenschaftler über diese Gebiete eingerichtet.

Diese Praxis erweist sich jedoch als unbefriedigend. Denn die Mengenlehre, welche anfängt, für den Mathematiker interessant zu werden, ist ohne jeglichen praktischen oder theoretischen Nutzen für den Informationswissenschaftler. Mathematisch interessante Fragen der Mengenlehre beziehen sich auf Existenzbeweise, topologische Strukturen über Mengen, vor allem auf nicht endliche oder gar überabzählbare Mengen, wie sie ganz sicher in den endlichen Strukturen, welche realen Informationssystemen unterliegen, niemals auftreten werden. Andererseits ist der Informationswissenschaftler an den vorwiegend kombinatorischen Problemen endlicher Mengen interessiert: hier kann indessen die <S. 107> Mathematik leider nicht viel bie-

ten. Diese Probleme sind mathematisch nicht hinreichend interessant, um das Interesse der Mathematiker zu wecken, oder ihre Behandlung ist zu schwierig, um Aussicht auf mathematische Lösungen zu versprechen. Analoges gilt für die anderen erwähnten mathematischen Gebiete. Hinzu kommt, dass nicht jeder Informationswissenschaftler gleich viel und die gleiche Mathematik braucht. Wer sich vorwiegend mit den juristischen Fragen von zentralen Datenbanken beschäftigen will, braucht weniger mathematische Kenntnisse und Fähigkeiten als jemand, der sich auf die Entwicklung von heuristischen Prinzipien für die Organisation wissenschaftlicher Dokumentationssysteme spezialisiert.

Derartige Überlegungen gelten außer für Mathematik auch für andere Fächer. Sicher soll der Informationswissenschaftler auch in der Computer-Wissenschaft, in der Psychologie, in der Linguistik, in der Philosophie, in der Ökonomie zu Hause sein: abgesehen davon, dass diese Vielfalt der Anforderungen höchstens von einem Laplaceschen Geist bewältigt werden könnte: die Art und Weise, wie diese Fächer ihren jeweiligen Hauptfächlern dargeboten werden, hilft dem Informationswissenschaftler wenig, ihre Plausibilität und ihren instrumentellen Wert für seine Probleme zu erkennen. Die allgemeine Benennung eines Wissensbereiches als relevantes Gebiet ist nicht zureichend, um dieses Gebiet in den Studienplan einzubeziehen. Es kommt auf die Stoffauswahl und die Art und Weise der Darbietung an, wenn ein Komplex wie 'Mathematik für Informationswissenschaftler' sinnvoll in das Studienprogramm eingegliedert werden soll. Es sollte nicht verhehlt werden, dass die bislang und in absehbarer Zukunft in den Informationswissenschaften benutzte Mathematik mathematisch trivial ist und dass viele mathematische Fragen der Informationswissenschaften bislang von der Mathematik nicht bearbeitet worden sind.

Diese Situation ist nicht auf die Informationswissenschaften beschränkt. Man denke an die Geschichte der Statistik, in deren Verlauf Biologen und Psychologen sich ihre eigene Mathematik erfinden mussten, weil ihre Fragen nicht das Interesse der Mathematiker gefunden hatten.

Deshalb sollte versucht werden, die 'Mathematik für Informationswissenschaftler' zum Lehrgegenstand innerhalb der Informationswissenschaften zu machen. Hier wird der Standpunkt vertreten, dass die mathematischen Werkzeuge, welche über die Grundausbildung im mathematischen Denken und Operieren hinausgehen (wie sie etwa auf der Oberschule und in mathematischen Grundkursen vermittelt werden) im Verlaufe einer Einführung in die Strukturtheorie der Information übermittelt werden sollten - ohne die Mathematik im Titel herauszustellen. Auch in den USA sind diese Sachverhalte bislang kaum berücksichtigt worden. <S. 108>

7.6.3.2 Linguistik in den Informationswissenschaften

Wie die Mathematik ist auch die Linguistik Grundlagenfach für die Informationswissenschaften. Für sie gilt ähnliches, wie es für die Mathematik gesagt wurde: die wünschenswerten linguistischen Kenntnisse des Informationswissenschaftlers unterscheiden sich schon auf dem Niveau von Einführungskursen von denen des Hauptfach-Linguisten (vgl. hierzu 2.12.2). Sicherlich sind weite Bereiche der Linguistik enger auf die Informationswissenschaften beziehbar als die oben angeführten Bereiche der Mathematik. Dennoch soll auch, hier der informationswissenschaftlich orientierten Darbietung der Linguistik der Vorzug gegeben werden. Es wird vorgeschlagen, diese Bereiche zusammen mit den mathematischen Aspekten der Informationsstrukturen innerhalb dieses Studienbereiches zu behandeln.

Insbesondere sollte der Einführungskurs E3 diese Aspekte in das Gebiet integrieren.

E3: Strukturlehre der Information

Kursthemen: Deskriptoren und Objekte - Mehrstellige Deskriptoren und Objektkomplexe - Wertbereiche von Deskriptorenbeschreibungen - Deskriptive Systeme - Datenbanken als Mengen von Beschreibungen über einem deskriptiven System - Allgemeine und spezifische Beschreibungen - Syntaktische Schemata für Beschreibungen - Mathematische Hilfsmittel für die Analyse von Datenbanken - Die Logik von Frage und Antwort- Normalformen von Problemen - Lösungsalgorithmen- Semantische Beziehungen zwischen Deskriptoren - Grammatische Strukturen und Automatentheorie - Ableitbarkeit, Glaubwürdigkeit, Widerlegbarkeit - Codierung - Metasprachliche Systeme - Grenzen der Darstellbarkeit - Normierbarkeit.

In dieser Einführung soll das theoretische und methodische Wissen über sprachliche Strukturen vermittelt werden, welches zum Verständnis beim Studium von Informationsprozessen und beim Entwurf von Informationssystemen nützlich ist. Hierbei soll von einfachen binären Beschreibungen ausgehend, die Problematik der Informationsdarstellung und -übermittlung zusammen mit den mathematischen Techniken der Analyse entwickelt werden. Einbezogen sind Fragen der Ordnungslehre ('Deskriptives System'), der Dokumentations Sprachen ('Semantische Beziehungen zwischen Deskriptoren' u. ä.), Dokumentdarstellungen ('Beschreibungen und Beziehungen zwischen Beschreibungen') usw.

Seminare S 31, S 32, S 33

- 'Probleme der Begriffsbildung und Terminologie',
- 'Approximationen an die natürliche Fachsprache der Chemie', <S. 109>
- 'Syntax und Semantik von arithmetischen Strukturen',
- 'Phrasen-Struktur-Grammatiken',
- 'Graphische Medien',
- 'Klassifikationstheorie',
- 'Thesauruserstellung',
- 'Die dokumentationsgerechte Darstellung umgangssprachlicher Texte',
- 'Die Entwicklung von Fachsprachen und Terminologien',
- 'Effizienzkriterien für synthetische Sprachen'.

Wahlfächer W3

- 'Finite Mathematik',
- 'Mathematische Linguistik',
- 'Textstatistik und Stiltheorie',
- 'Sprachphilosophie',
- 'Informationstheorie graphischer Darstellungen',
- 'Verbandstheorie der Modelle',
- 'Bedeutungswandel politischer Begriffe',
- 'Das Deutschlandbild in der internationalen Presse',
- 'Automatische Spracherkennung'.

7.6.4 Darstellung und Transformation von Informationen (II), (S4)

S4 bezieht sich auf den zweiten Teil des Forschungsgebietes G3, und zwar auf die *Dynamik und die Transformationen symbolischer Darstellungen*. E4 sollte von den Studenten im Anschluss an E3 belegt werden.

E4: Transformationen von Informationsdarstellungen

Kursthemen: Erzeugung und Erfassung von Daten - Codierung - Übermittlung von Daten - Speicherung - Suche - Verdichtung - Interpretation - Übersetzung - Verteilung - Verarbeitung - Selektion - Akquisition - Reproduktion - Fragen der Charakteristika der verschiedenen Operationen, Relevanzrate, Geschwindigkeit, Vollständigkeit - Kapazitätsprobleme usw.

Es ist darauf hinzuweisen, dass E4 nicht als Einführung in die Dokumentationstechniken gemeint ist, sondern sich auf das allgemeinere Problem der Operationen 'auf' Darstellungen bezieht, wobei Dokumente nur eine Klasse von Darstellungen sind. Wie es der Absicht dieser Einführungskurse entspricht, soll auch E4 die ganze Breite des Bereiches darstellen (einschließlich der Fragen der Dokumentation). Die Vertiefung für den Dokumentar oder Bibliothekar im Hinblick auf seine spezifischen Probleme sollte in aufbauenden Seminaren S41, S42, S43 angeboten werden. <S. 110>

Seminare S41, S42, S43

- 'Thesauruserstellung und -pflege',
- 'Übersetzungstheorie',
- 'Techniken der Datenverdichtung: Codierung, Indexierung, Abstrahierung',
- 'Praxis der Dezimalklassifikation',
- 'Erhebungstechniken',
- 'Inhaltsanalyse umgangssprachlicher Texte',
- 'Selektive Informationsverteilung (SDI)',
- 'Interpretationstheorie',
- 'Formierung von Theorien über Datenbasen',
- 'Methoden der Speicherorganisation'.

Wahlfächer W4

- 'Mathematische Linguistik',
- 'Theorie der Nachrichtenübermittlung',
- 'Statistische Sprachanalyse',
- 'Theorie der Signaltransformationen'.

Die Wahlfächer, wie sie für W3 aufgeführt wurden, sind auch für W4 relevant.

7.6.5 Technologie der Informationssysteme (S5)

Studienbereich S5 entspricht dem Forschungsschwerpunkt G4. In diesem Gebiet werden die Charakteristika von Informationssystemkonzepten und die technischen Hilfsmittel für ihre Verwirklichung behandelt. Im Einzelnen geht es in diesem Bereich um Themen, wie sie unter 5.2.4 beschrieben sind. Zudem sollte S5 die verschiedenen Konzepte für die verschiedenen Arten von Informationssystemen vermitteln und so auch eine Einführung in die Typologie der Informationssysteme im Hinblick auf ihre technische Realisierung liefern. Entsprechend den oben (5.2.4) erläuterten Sektoren dieses Gebietes gehört hierher auch die Beschäftigung mit dem Computer. Dabei kann als Regel für die Abgrenzung gegen die Computerwissenschaften benutzt werden, dass der Informationswissenschaftler von der Frage ausgeht "Welche technischen Hilfsmittel stehen für diesen Zweck zur Verfügung, und welches davon ist am Besten geeignet?" (z.B. ein Programmierungskonzept) und nicht "Hier habe ich einen Computer, wie kann ich ihn auf diese Probleme anwenden?".

Neben der Vermittlung eines gründlichen Wissens über die Strukturen von Informationssystemen sollten die Kurse in diesem Gebiet über die Varietät der technischen Möglichkeiten für einen gegebenen Zweck, über die Vor- und Nachteile der verschiedenen Möglichkeiten, über

die Bedingungen ihrer Anwendbarkeit und - vor allem - über die gegenwärtigen Grenzen der verschiedenen Technologien und wünschenswerten Entwicklungsrichtungen unterrichten.
<S. 111>

E5: Einführung in die Strukturlehre und Technologie der Informationssysteme

Typologie der Informationssysteme: (a) nach Funktionen, (b) nach Struktur, Beschreibung von Informationssystemen (Block- und Ablaufdiagramme) - Methoden der Informationssystemanalyse - Prinzipien des Systementwurfs - Systemspezifikationen - *Software*: Programmiersprachen, Organisationsprinzipien, Funktionserfüllungskontrolle - *Hardware*: Technologien der Messung, Dateneingabegeräte, Datenerfassung, Signalübermittlung, Datenspeicherung, Datenverarbeitung, Datenausgabe - Beurteilung technologischer Alternativen - Kompatibilität von Komponenten - Der Verbund von Systemen - Online- und Realtime-Systeme - Lernfähigkeit und 'selbstorganisierende Systeme'.

Hierbei ist im Auge zu behalten, dass es sich um einen Einführungskursus handelt und folglich die genauen Phasen nicht erschöpfend behandelt werden können. Demnach sollte dieser Kursus, wie alle Einführungskurse, so fortgeschritten, prinzipiell und fundiert wie möglich dargeboten werden.

Es ist anzustreben, dass die Teilnehmer an diesem Kursus naturwissenschaftliche und mathematische Einführungskurse absolviert haben sowie mit den Grundzügen der Computerprogrammierung vertraut sind (die genaue Festlegung der Zulassungsbedingungen, soweit sie sich auf das 'Undergraduate' Studium beziehen, soll hier offen bleiben).

Es ist zu erwägen, ob Kurse wie 'Mathematik für Sozialwissenschaftler', 'Naturwissenschaft für Nicht-Naturwissenschaftler' eingerichtet werden sollten, welche Juristen, Soziologen und Geisteswissenschaftlern den Zugang zu den Informationswissenschaften erleichtern.

Seminare S51, S52, S53

- 'Die Organisation von Bibliotheken',
- 'Management-Informationssysteme',
- 'Manuelle und mechanische Datenspeicher',
- 'Verbundnetze von Forschungs-Informationssystemen',
- 'List and string processing languages',
- 'Nicht-numerische Datenverarbeitung',
- 'Technisch-wissenschaftliche Dokumentationssysteme',
- 'Mikrofilmtechnologie',
- 'Vervielfältigungs- und Drucktechnik',
- 'Bewertungsverfahren für technische Hilfsmittel'.

Wahlfächer W5

- 'Prinzipien des Time-Sharing',
- 'Mensch-Maschine-Systeme',
- 'Datenfernverarbeitung',
- 'Übersetzerkonstruktion', <S. 112>
- 'Systemsimulation',
- 'Prozess-Steuerung',
- 'Programmiersprachen',
- 'Lernmatrizen',
- 'Geschichte der Informationstechniken'.

In diesem Studienggebiet ist die Berührung mit den Computerwissenschaften besonders eng, und deshalb empfiehlt sich Koordination und Zusammenarbeit.

7.6.6 Informationspolitik und -recht (S6)

Diesem Studienggebiet entspricht G5.

Es bezieht sich auf die juristischen und politischen Aspekte der Information, die in 5.2.5 beschrieben sind. Studenten, welche sich auf diesen Bereich konzentrieren, werden vermutlich besonderes Interesse an den Problemen der politischen Konsequenzen von Informationssystemen sowie der gesetzlichen Regelung und Kontrolle von Informationsprozessen haben. Mit zunehmender Problematik des Einflusses und des Wachstums von Informationsmedien und Informationsmaschinen wird dieses Gebiet immer wichtiger. Aufgrund der Erfahrungen in den USA wird deutlich, dass daher der Rolle des informationswissenschaftlich geschulten Politikers, Administrators oder Juristen ('Informationsanwalt') kritische Bedeutung zukommt.

E6: Informationspolitik und Informationsrecht

Kursthemen: Die Information des Bürgers - Die Rolle der Massenkommunikationsmedien - Grundrechte der Informationssituation des Bürgers - Informationsrechte und -pflichten des Staates - Formen geistigen Eigentums - Der Staat als Benutzer, Erzeuger, Förderer und Kontrolleur von Information - Regierungsentscheidung und Information- Nationale, inter- und supranationale Informationspolitik - Informationspolitische 'Issues' und ihre Beziehungen - Politische, administrative und juristische Informationssysteme- Informationsgewohnheiten von Politikern - Technische und legislative Möglichkeiten zur Sicherung gegen Informationsmissbrauch (Privatheitsgarantie u. ä.) - Effektivität und Verzerrungsfreiheit von Medien der Nachrichtenübermittlung - Die Rolle des Experten als Berater des Politikers - Wissenschaftspolitik der Information.

Seminare S61, S62, S63

- 'Berufsbilder des Informationswissenschaftlers',
- 'Regierungsdatenbanken und die Wahrung der Grundrechte',
- 'Innovation und Information',
- 'Kommunale und regionale Verwaltungsdatenbanken', <S. 113>
- 'Probleme und Möglichkeiten der juristischen Dokumentation',
- 'Media Control',
- 'Parlamentarische Informationssysteme',
- 'Informationsgewohnheiten von Wählern',
- 'Das Bürger-Informationssystem',
- 'Informationstechnologie und Urheberrecht'.

Wahlfächer W6

- 'Patent- und Urheberrecht',
- 'Verwaltungsrecht',
- 'Der Einfluss der Tagespresse auf die politische Meinungsbildung',
- 'Informationssoziologie',
- 'Meinungsumfragen: Techniken und Erfahrungen',
- 'Information und politische Entscheidung',
- 'Strukturänderungen des Industriegefüges'.

7.6.7 Organisations- und Betriebslehre der Informationssysteme (S7)

Das Studiengebiet S7 entspricht dem Forschungsschwerpunkt G6. Es konzentriert sich auf die Fragen des Managements und der Organisation von Informationssystemen, wie sie in 5.2.6 beschrieben wurden.

Dieses Gebiet ist besonders wichtig für die Manager von Informationssystemen, Bibliothekare, 'Informationsdirektoren' der Industrie, aber auch für die Planer und Entwerfer von Informationssystemen.

E7: Organisation und Betrieb von Informationssystemen

Kursthemen: Organisationstypen von Informationssystemen - Funktionsanalyse von Informationssystemen - Bewertung der Funktion von Informationssystemen - Kosten/Nutzenrechnung - Standorte von Informationssystemen - Angemessene Größe von Informationssystemen - Bewertung vom Standpunkt des Benutzers - OR-Modelle von Informationssystemen - Training von Operateuren und Benutzern - Messung des Wissenstransfers - Rückkopplung der Systemorganisation mit den Benutzern - Der Wert von Information - Zugangskontrolle zu Datenspeichern - Prinzipien der Systemplanung - Arbeitswissenschaftliche Aspekte - 'Benutzerfreundliche Systeme'.

Seminare S71, S72, S73

- 'Bibliotheksbetriebslehre',
- 'Benutzergewohnheiten in Volksbibliotheken',
- 'Zentralisierung vs. Dezentralisierung von Datenbanken',
- 'Modelle von Informationssystemen', <S. 114>
- 'Die Bewertung von Informationssystemen',
- 'Informationssystem-Kostenrechnung',
- 'Aliquisionspolitik',
- 'Patentdokumentationssysteme',
- 'Organisation und Betrieb von Werkstoff-Datenbanken',
- 'Informationssysteme für die Planung und Budgetierung'.

Wahlfächer W7

- 'Betriebliche Kostenrechnung',
- 'Standorttheorie',
- 'Warteschlangentheorie',
- 'Arbeitswissenschaftliche Methoden für geistige Tätigkeiten',
- 'Kosten und Nutzen öffentlicher Einrichtungen',
- 'Die Messung des Wertes von Information für die industrielle Innovation',
- 'Organisationstheorie',
- 'Gesamtwirtschaftliche Kosten der Information'.

7.7 Entwurfspraktika P0 bis P4

7.7.1 Allgemeine Gesichtspunkte

Etwa 25 % des Studiums der Informationswissenschaften sollen die Form von Entwurfspraktika haben.

Der Grund für dieses große Gewicht liegt in der Eigenart der Arbeit des Informationswissenschaftlers, wonach jedes Informationssystem 'wesentlich' einzig ist, so dass es nicht Lösungen für ganze Klassen von Entwurfsaufgaben gibt, deren Repräsentanten sich nur durch verschiedene Werte einer festen Liste von Parametern unterscheiden.

Was hier als 'wesentlich' einzig verstanden wird, ist folgendes:

Der Entwerfer von Informationssystemen, welcher frühere Lösungsschemata auf neue Probleme übertragen will, kann nie sicher sein, dass nicht irgendeine - vielleicht bislang ungedeckte - Unähnlichkeit der beiden Systeme 'stärker' ist als alle festgestellten Ähnlichkeiten und ob folglich andere Lösungswege angebracht wären als das in Erwägung gezogene, bewährte Lösungsschema. Eine besonders wichtige Fähigkeit des Informationswissenschaftlers besteht darin, nicht zu früh gewiss zu sein, dass die Lösung eines gegebenen Problems in der Übertragung der Lösung eines früheren Problems besteht.

Die Strategie sollte sein, jedes Problem 'von Grund auf' zu strukturieren, d.h. jeweils neu zu lernen, worum es geht (und nicht nach dem ähnlichsten Problem aus der Erfahrung zu suchen, um von dort Lösungsschemata zu übertragen). Dies ist die Vorgehensweise der Systemforschung. <S. 115>

Für diese Strategie gibt es viele Gründe, die in der Natur aller Planungsarbeit liegen. Sie schließt nicht aus, dass schließlich doch ein bewährtes Lösungsschema übernommen werden kann: diese Möglichkeit sollte - gemäß der Strategie - jedoch nicht von vornherein als gesichert angenommen werden. Viele Risiken in anderen planungsartigen Bereichen (Stadt- und Regionalplanung, Operations Research) lassen sich aus der Nichtbeachtung dieses Prinzips erklären.

Die Frage ist, ob man diese Strategie im Rahmen einer akademischen Ausbildung überhaupt lehren und einüben kann. Denn es ist üblich, das Planen und Entwerfen an prototypischen Beispielen und ausgedachten Fällen zu demonstrieren und probieren zu lassen. Mit derartigen 'gezähmten' Problemen verliert man aber die charakteristischen Schwierigkeiten des Planens und Entwerfens: in wirklichen Aufgaben ist gerade die Ungewissheit, ob man das Problem wirklich erkannt hat, ob es einem früheren Fall zureichend ähnlich ist, ob man alle wesentlichen Faktoren wirklich einbezogen und geeignet durch ein Vorstellungsmodell verknüpft hat, die Quelle der wichtigen Schwierigkeiten. Alles das ist natürlich in einer 'ausgedachten', wohlformulierten Übungsaufgabe nicht mehr vorhanden.

Wenn man das Planen und Entwerfen von Informationssystemen zum Gegenstand akademischer Ausbildung machen will, kann die Lösung nur darin bestehen, dass man versucht, die Praxis realistischer Planungs- und Entwurfsprobleme in das Studium einzubeziehen.

Eine Möglichkeit hierfür ist das Entwurfspraktikum, wie es hier vorgeschlagen wird.

Es wird gelegentlich eingewendet, dass dieses Argument unzutreffend sei: man würde ja auch einen Medizinstudenten nicht schon im ersten Semester auf richtige Kranke loslassen. Vielmehr würde man auf diesem Gebiet ein langes theoretisches und 'trockenes' Studium vor jegliche Kontakte mit der Praxis schalten, da es unverantwortlich wäre, Anfänger am Ernstfall lernen zu lassen.

Darauf ist zu entgegnen, dass ja auch für Informationswissenschaftler eine 'vorklinische' Phase vorgesehen ist, in der sie eine andere Disziplin als Hauptfach studieren, um so zunächst mit der wissenschaftlichen Methode (und auch wissenschaftlichen Informationsproblemen) vertraut zu werden (siehe 7.5).

Außer dem einführenden Praktikum P0 sind die Praktika für den 'klinischen' Teil des Studiums nach dem Vorexamen vorgesehen.

7.7.2 Organisation der Entwurfspraktika

Jeder Student mit einem informationswissenschaftlichen Hauptfach absolviert die volle Sequenz der Entwurfspraktika. Die Zulassung zu einem Praktikum <S. 116> wird u. a. von der Absolvierung der vorhergehenden Praktika abhängig gemacht.

Für das Praktikum werden etwa zwei halbe Tage pro Woche anzusetzen sein. Die einzelnen Sektionen sollten nicht mehr als 15 Teilnehmer haben.

Auf jeder Stufe der Praktika-Sequenz sollten mehrere Sektionen mit verschiedener Orientierung vorgesehen werden. Diese sollten auf die verschiedenen informationswissenschaftlichen Berufstypen zugeschnitten sein. So könnten z.B. verschiedene Sektionen für Studenten mit dem Berufsziel des wissenschaftlichen Dokumentars oder für Informationsmanager der Industrie oder Verwaltung, für Informationssystemingenieure etc. eingerichtet werden.

Jedes Praktikum stellt den Teilnehmern eine Entwurfsaufgabe, die entweder durch Gruppen oder in Einzelarbeit während des Semesters bearbeitet wird (wenn es die Natur einer Aufgabe nahe legt, sollte die Ausdehnung einer Aufgabe über zwei Semester möglich sein).

Diese Aufgabe sollte in der Systemanalyse und dem Entwurf, vielleicht auch in der Einrichtung und dem Probetrieb eines realen Informationssystems bestehen. Solche Aufgaben sollten vor allem aus dem öffentlichen Bereich kommen. Beispiele für solche Möglichkeiten sind ein Informationssystem für die studentische Wohnungsvermittlung, für das Einwohnermeldeamt, ein Materialinformationssystem für die Bauingenieure, Mitwirkung bei der Umorganisation der Stadtbibliothek, Versuche mit einem SDI-System für die Verteilung von Presseinformationen in der Behörde X, Entwurf eines Projekt-Planungs- und -Monitoringsystems, Systemanalyse des Informationssystems des Krankenhauses Y und Vorschlag für eine computer-unterstützte Befunddokumentation.

Das Spektrum der Aufgaben für die Entwurfspraktika reicht vom Problem des Entwurfs einer Kartei, welche der Student für die Organisation seines eigenen Studienmaterials benutzen kann (eine Aufgabe für P0), bis zur Mitarbeit an einem komplizierten computer-unterstützten System für die organische Chemie (in P4).

7.8 Schlussbemerkungen

Die vorangehenden Ausführungen zur Ausbildung von Informationswissenschaftlern in der BRD sind ein Vorschlag. Es wird nicht behauptet, dass alle Schwierigkeiten damit geklärt sind, noch dass es nicht noch andere Möglichkeiten geben mag. Insbesondere die Einteilung und Nennung der Studiengebiete, aber auch die Kursinhalte und Zeitvorschläge bedürfen weiterer kritischer und klärender Diskussion. In dieser Studie kam es darauf an, eine Grundlage für die Diskussion zu entwickeln und die grundsätzliche Durchführbarkeit durch eine <S.

117> ausführliche Entwurfsskizze für die akademische Strukturierung der Informationswissenschaften zu demonstrieren. Außerdem hat diese Analyse gezeigt, dass der Bereich der Informationswissenschaften wegen der Eigenart seiner Probleme und Fragestellungen von keiner anderen Disziplin beansprucht wird.

T40 Der Bereich der Informationswissenschaften ist so umfangreich und gleich zeitig so spezifisch, dass eigenständige akademische Ausbildungsprogramme geboten sind. Dies zeigt die Analyse: es gibt Möglichkeiten für die akademische Strukturierung, welche der Vielfalt, dem Umfang und den Eigenarten der Informationswissenschaften gerecht zu werden versprechen. <S. 118>

Literatur

- [34] *Parker, E. B.*: The User's Place in an Information System. Am. Doc. 1966, vol. 17, pp. 26-27.
- [113] *Gallati, R. J.*: Criminal Justice Systems and the Right to Privacy. Publ. automation, vol. 3. July 1967.
- [124] *House Report on Public Bills, 90th Congress*: Privacy and the National Data Bank Concept. 35th Report by the Committee on Government Operation, August 1968.
- [140] *U.S. Senate, Committee on the Judiciary*: Computer Privacy. Hearings before the Subcommittee on Administrative Practice and Procedure of the Judiciary Committee of the U. S. Senate, 90th Congress, 2nd Session, February 6, 1968, U. S. Gov. Print. Off., Washington, D. C., 1968.
- [147] Science Government and Information. The Responsibilities of the Technical Community and the Government in the Transfer of Information. A Report of the President's Science Advisory Committee: (Dr. Alwin M. Weinberg) The White House, January 10, 1963, (Weinberg-Report)
- [155] *Ware, W. H.*: Security and Privacy. RAND Corporation, Santa Monica, Cal. 1967.
- [167] *Johnson, N.*: The Media Barons and the Public Interest; An FCC Commissioner's Warning. The Atlantic, June 1968, pp. 43-51.
- [183] *Chartrand, R. L.*: Implications of Automatic Data Processing; A Presentation before the Technical Information Machine Systems Seminar. The American University, Washington, D. C., April 1967.
- [190] *Harrison, A.*: The Problem of Privacy in the Computer Age: An Annotated Bibliography. RAND Corporation, Santa Monica, Cal. 1967.
- [198] Controlling the Communication Explosion; A Governmental Problem. San Francisco Chronicle, December 25, 1968.
- [221] *Taylor, R. S.*: Curriculum for the Information Sciences; Report No. 2. Syllabus for Course: 'Analysis of Information'. Lehigh University Center for the Information Sciences, 1965, IV, p. 29.
- [269] *Carroll, J. M.*: Syllabus for a Course in File Management. Center for the Information Sciences, Lehigh Univ., 1967, p. 17 = Curriculum for the Information Sciences, Report no 9.
- [311] *Ackoff, Russel L.*: Towards a Behavioral Theory of Communication. Management and Science, 1958, pp. 218-234.
- [312] *Marschak, Jacob*; Towards an Economic Theory of Organization and Information. *Thrall, R. M., Coombs, C. H., and Davis, R. L. eds.*: Decision Processes, New York, 1957, <S. 119>
- [325] Tucson Paper Plan is Opposed; Federal Objection San Francisco Chronicle, August 25, 1969.

- [328] *Maron, M. E.*: Large Scale Data Banks; Will People be Treated as Machines? *Spec. Lib.*, vol. 60, no. 1, January 1969.
- [329] *Yovits, M. C., Ernst, R. L.*: Generalized Information Systems; Some Consequences for Information Transfer. Comp. and Information Science Research Center, Technical Report no. 68-1, Ohio State University, October 1968.
- [333] Library Services for the Nation's Needs: Toward fulfillment of a National Policy. Report of the National Advisory Commission on Libraries, October 1968. *ALA Bull.*, vol. 63, no. 1, January 1969.
- [334] *Klempner, M. I.*: A Unified Curriculum for Information Science. College and Research Libraries, July 1969.
- [336] *Wassermann, P.*: Elements in a Manpower Blueprint - Library Personnel for the 1970's. *ALA Bull.*, vol. 63, no. 5, May 1969.
- [337] Proceedings of the American Society for Information Science: vol. 6, Cooperating Information Soc. 32nd Ann. Meeting, San Francisco, October 1-4, 1969.
- [338] *Graziano, E.*: On a Theory of Documentation. *Am. Doc.* 1969, vol. pp. 58-89.
- [339] *Fairthorne, R. A.*: The Limits of Information Retrieval. *J. of Libr. Hist., Philos. and Compar. Librarianship*, 1968, no. 3, pp. 363-374.
- [340] *Grunwald, W.*: Klassifikationstheorie. *ZfBB*, 15: 1, 1968, S. 17-34.
- [341] *Jardine, N., Sibson, R.*: The Construction of Hierarchic and Non-Hierarchic Classifications. *Comp. J.* 11 :2, August 1968, pp. 177-184.
- [342] *Bernier, Ch. L.*: Indexing and Thesauri. *Spec. Lib.* 59: 2, February 1968, pp. 98-103.
- [343] *Rostron, R. M.*: The Construction of a Thesaurus. *ASLIB Proc.* 20: 3, March 1968, pp. 181-187.
- [345] *Ranganathan, S. R.*: Choice of Scheme for Classification; Classification Problems, *26. Lihr. Sci. with a Slant to Doc.* 5: 2, June 1968, pp. 97-133.
- [346] *Kellog, Ch. H.*: On-line Translation of Natural Language Questions into Artificial Language Queries. *Information Storage and Retrieval* 4: 3, August 1968, pp. 287-308.
- [347] *Hillman, D. J.*: Negotiation of Inquiries in an On-line Retrieval System. *Information Storage and Retrieval* 4: 2, June 1968, pp. 218-239.
- [348] *Coles, L. St.*: An On-line Question-Answering System with Natural Language and Pictorial Input. *Nat. Conf. of ACM, Proceedings, Las Vegas, August 27-29, 1968, Brandon / System Press, Princeton N. J., 1968, p. 157.*
- [349] *Raphael, B.*: Research on Intelligent Question-Answering Systems; Final Report. April 15 - May 14, 1968, SRI, Menlo Park, Calif., May 1968.
- [350] *Bell, C. J.*: Implicit Information Retrieval. *Information Storage and Retrieval* 4: 2, June 1968, pp. 139-160.
- [351] *Sackman, H., Gold, Michael M.*: Time-Sharing versus Batch Processing; An Experimental Inquiry into Human Problem-Solving. System Development Corp., Santa Monica, June 14, 1968, (SP 3110).
- [353] *Pollock, S. M.*: Measures for the Comparison of Information Retrieval Systems. *Am. Doc.* 1968, vol. 19, pp. 387-397.
- [355] *Nickerson, R. S., Elkind, J.I., Carbonell, J. R.*: Human Factors and the Design of Time-Sharing Computer Systems. Cambridge, Mass., November 15, 1967. <S. 120>
- [356] *Mohrhardt, Foster E.*: Planning for Federal Information Systems. International Technical Communications Conf., 1968, Proceedings, Society of Technical Writers and Publishers, Washington, 1968, paper 1-2.
- [357] *Marschak, Jacob*: Economies of Inquiring, Communication, Deciding. Univ. of Calif., Western Management Science Institute, Los Angeles, January 1968.
- [358] *Lesk, Michael E.*: Performance of Automatic Information Systems. *Information Storage and Retrieval* 4: 2, June 1968, pp. 201-218.

- [359] *Lancaster, F. Wilfred, Climenson, W. D.*: Evaluating the Economic Efficiency of a Document Retrieval System. *J. of Doc.* 24: 1, March 1968, pp. 16-40.
- [361] Information Dynamics Corporation: A Method for Systems Design and Analysis. Wakefield, Mass., (PB-176, 191).
- [363] *Woods, W. A.*: Procedural Semantics for a Question-Answering Machine. AFIPS Conference Proceedings, vol. 33, Part 1, 1968, Fall Joint Computer Conf., Washington D. C., pp. 457-471.
- [364] *Gull, C. D.*: Logical Flow Charts and Other New Techniques for the Administration of Libraries and Information Centers. *Library Resources and Technical Services* 12: 1, 1968, pp. 47-66.
- [365] *Feigenbaum, Donald S.*: The Engineering and Management of an Effective System. *Management Science*, 14: 12, August 1968, B-721 - B-730.
- [366] Federal Council for Science and Technology; Committee on Scientific and Technical Information: The Copyright Law as it Relates to National Information Systems and National Program; A Study by the Ad Hoc Task Group on Legal Aspects Involved in National Information Systems. Washington D. C., July 1967.
- [368] *Chestnut, H.*: Systems Engineering Methods, Wiley, New York, 1967.
- [371] *Brookes, B. C.*: The Measures of Information Retrieval Effectiveness Proposed by Swets. *J. of Doc.* 24; 1, March 1968, pp. 41-54.
- [373] University of Maryland: Library Administrators Development Program. School of Library and Information Services, College Park, 1969
- [374] *Presthus, V.*: Librarian's Role in a Changing Organization; Progress Research. Final Report, Phase 1, University of Maryland, School of Library and Information Services, College Park, January 1969.
- [376] *Kemper, R. E.*: Strategic Planning for Library Systems. Doctoral Dissertation University of Washington, Seattle, 1968.
- [378] *Heany, D. F.*: Development of Information Systems: What Management Needs to Know. Ronald Press, New York, 1968.
- [379] *Deweese, C.*: Status Concerns and Professionalization among Librarians. M. S. Thesis, Purdue University, Lafayette, Inc., January 1969.
- [380] *Bundy, M., Wasserman, P.*: Professionalism Reconsidered. *College and Research Libraries*, 29: 1, January 1968, pp. 5-26.
- [381] *Wofsey, M. M.*: Management of Automatic Data Processing. Thompson, Washington D. C., 1968.
- [382] *Whittenburg, J. A., Schumacher, A. W.*: An Information System Planning Guide; Preliminary Development and Checkout. Interim Report, Whittenburg, Vaughan Associates Inc., Alexandria, Va., February 1968, (W/V - RR-68) (PB-177 601).
- [383] *Wall, E.*: Possibilities of Articulation of Information Systems into a Network. *Am. Doc.* 1968, vol. 19, pp. 181-187.
- [384] *Taylor, R. S.*: Studies in the Man-System Interface in Libraries. Lehigh Univ., Bethlehem, Pa., July 1967, (AD-659 468). <S. 121>
- [385] *Swets, J. A.*: Effectiveness of Information Retrieval Methods. *Am. Doc.* 1969, vol. 20, p. 72.
- [386] *Samuelson, K.*: Information Structure and Decision Sequence. FID JIFIP Joint Conference, June 1967, Proceedings: Mechanized Information Storage, Retrieval and Dissemination, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1968, pp. 622-636.
- [387] *Sadacca, R., Root, R. T.*: A Method of Evaluating Large Numbers of Systems Alternatives. *Human Factors* 10 : 1, 1968, pp. 5-10.

- [388] *Walter, J., Hart, Jr.:* Image and Status of the Library and Information Service Field. Final Report, Phase 1, University of Maryland, School of Library and Information Services, College Park, January 1969.
- [389] *Sparck-Jones, K., Needham, R. M.:* Automatic Term Classification and Retrieval. Information Storage and Retrieval, 4 : 2, June 1968, pp. 91-100.
- [390] *Schwarcz, R. M., Burger, J. F., Simmons, R. F.:* A Deductive Question Answerer for Natural Language Inference. System Development Corporation, Santa Monica, Cal., 1968.
- [391] *Kochen, M.:* Automatic Question-Answering of Englishlike Questions About Simple Diagrams. J. of the ACM, 16: 1, January 1969, pp. 26-48.
- [392] *Green, C., Raphael, B.:* The Use of Theorem-Proving Techniques in Question-Answering Systems. National Conference of the ACM, Las Vegas, August 1968, Proceedings. Brandon-Systems Press, Princeton, N. J., 1968, pp. 169-181.
- [394] *Garvin, P. L.:* The Place of Heuristics in the Fulcrum Approach to Machine Translation. Lingua 1968, vol. 21, pp. 162-182.
- [395] *Dutton, B.:* An Introduction to the Theory and Practice of Correlational Grammar. Georgia Institute for Research, Athens 1968.
- [399] *Cooper, M.:* Current Information Dissemination - Ideas and Practices. J. Chem. Doc. 1968, vol. 8, pp. 207-218.
- [408] National Science Foundation: Current Research and Development in Scientific Documentation, no. 14, Office of Scientific Information, NSF - 6-17, Washington, D.C., 1966.
- [425] American Documentation Institute: Levels of Interaction Between Man and Information. Proceedings, Annual Meeting, vol. 4, New York, October 1967. Thompson, Washington, D.C. 1967.
- [429] *Jones, R. G.:* Syllabus for a Course in Human Communication. Center for the Information Sciences, Lehigh Univ., Bethlehem, Pa. 1967 = Curriculum for the Information Sciences, Report No. 10.
- [430] *Taylor, R. S.:* Recommended Courses and Curricula. Center for the Information Sciences, Lehigh Univ., Bethlehem, Pa. 1967 = Curriculum for the Information Sciences, Report No. 12 (Final Report).
- [466] FID 422 - International Conference on Education for Scientific Information Work (London, April 1967) - Proceedings - Den Haag, 1967.
- [485] *Fry, B. M.:* Education for Science Librarians. The Literature of Nuclear Science: Its Management and Use. U.S. Atomic Energy Commission, Division of T.I.E., Oak Ridge, Tenn., Report No. TID-7647, 1962.
- [504] Intergovernmental Task Force on Information Systems: The Dynamics of Information Flow: Recommendations to Improve the Flow of Information Within and Among Federal, State and Local Governments. Washington, D.C., 1968.
- [505] *Blee, M.:* Keeping the Scientist Informed. Data Systems, April 1968, pp. 38-40. <S. 122>
- [506] *Irwin, M. R.:* Government Policy Implications in Data Management. Datamation 14 : 66, June 1968, pp. 37-40.
- [507] *Wessel, A. E.:* Some Thoughts on Machine Indexing. RAND Corporation, Santa Monica, Cal., 1968.
- [508] *Little, J. L., Mooers, C. N.:* Standards for User Procedures and Data Formats in Automated Information Systems and Networks. AFIPS Conference Proceedings, vol. 32, 1968 Spring Joint Computer Conference. Thompson, Washington, D.C., pp. 89-94.
- [509] *Jacob, M. E.:* Standard Format for Data Exchange. Spec. Lib. 59 : 4, April 1968, pp. 258-260.

- [510] *Slamecka, V.*: Graduate Programs in Information Science at the Georgia Institute of Technology Spec. Lib. 59 : 4, April 1968, pp. 246-250.
- [511] Library Manpower Problems; a Committee Report. ALA Bull. 62 : 8, September 1968, pp. 995-1000.
- [513] *Day, M. S.*: SDI. In: Storage and Retrieval of Information, a User Supplier Dialogue. Advisory Group for Aerospace Research and Development, Paris 1968.
- [665] *Cuadra, C. A.* (ed.); Annual Review of Information Science and Technology, vol. 3, 1968. Encyclopaedia Britannica, Inc., Chicago.
- [673] *East, H., Weyman, A.*: A Study in the Source Literature of Plasma Physics. ASLIB Proc., vol. 21, pp. 160-171. London, April 1969.
- [675] *Barker, R. E.*: Copyright at the Crossroads. Bookseller, February 1, 1969, pp. 358-360, 362.
- [689] *Taylor, R. S.*: Curriculum Development in Documentation and the Information Sciences. ADI Proceedings, vol. 1, Parameters of Information Science, Annual Meeting, Philadelphia, Penn., October 1964, pp. 31-37.
- [695] *Houkes, J. M.* (ed.); Management Information Systems and the Information Specialist. Proceedings of a Symposium held at Purdue Univ., July 1965.
- [698] *Hitt, W. D., Kohn, R. S., Van Buskirk, R. C.*: Manpower in Science Information. ADI Proceedings, vol. 1, Parameters of Information Science, Annual Meeting, Philadelphia, Penn., October 1964 pp. 39-41.
- [699] *Grunwald, W.*: Der Bibliothekar und seine Ausbildung. ZfBB 1969, pp. 154-169.
- [725] *Borko H.*: Information Science: What Is It? Am. Doc. 1968, vol. 19, pp. 3-5.
- [733] *Michailov, A. I. et al.* (eds.): Theoretical Problems of Informatics. All-Union Institute for Scientific and Technical Information, Moscow 1969.
- [746] *Schober, H. W., Wersig, G.*: Informations- und Dokumentationswissenschaft. NfD 1968, H. 4, S. 116-124.
- [759] *Cuadra, C. A., Katter, R. V.*: Implications of Relevance Research for Library Operations and Training. Spec. Lib. September 1968, pp. 503-507.
- [760] *Pietsch, E.*: Dokumentation und Information auf dem Wege zur Wissenschaft - Inhalt und Wandel der Begriffe. NfD 1968, H. 6, S. 199-207.
- [776] *Hayes, R. F.*: The New Master of Science Degree in Information Science (Documentation) to be Given by the School of Library Service, U. C. L. A. Proceedings of the Symposium on Education for Information Science, Warrenton, Va., September 1965. Spartan Books 1965.
- [777] *Hillman, D. J.*: The Role of Mathematics and Logic in the Information Sciences Curriculum. Proceedings of the Symposium on Education for Information Science, Warrenton, Va., September 1965. Spartan Books 1965. <S. 123>
- [778] *Rees, A. M.*: The Art of Teaching Information Science. Proceedings of the Symposium on Education for Information Science, Warrenton, Va., September 1965. Spartan Books 1965, pp. 71-76.
- [781] *Taylor, R. S.*: Toward an Educational Base for the Information Sciences and Information Engineering. Proceedings of the Symposium on Education for Information Science, Warrenton, Va., September 1965. Spartan Books 1965, pp. 77-81.
- [784] *Nehnevajsa, J.*: Information Needs of Society: Future Pattern, Proceedings of the Symposium on Education for Information Science, Warrenton, Va., September 1965. Spartan Books 1965, 161-168
- [785] *Michailov, A. I., Chernyi, A. I., Gilyarevskii, R. S.*: Informatics: Its Scope and Methods. In: [733] pp. 7-24.
- [786] *Fairthorne, R. A.*: The Scope and Aims of the Information Sciences and Technologies. In: [733] pp. 25-31.
- [787] *Merta, A.*: Informatics as a Branch of Science. In: [733] pp. 32-40.

- [788] *Menou, M.*: Knowledge Transfer from Autoconsumption to Mass Production. In: [733] pp. 41-63.
- [793] Bundesforschungsbericht III; Bericht der Bundesregierung über Stand und Zusammenhang aller Maßnahmen zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung und Entwicklung in der Bundesrepublik Deutschland. Der Bundesminister für Wissenschaftliche Forschung, 1969.
- [794] *Hoshovsky, A. G. et al.*: On Documentation of Technological Barriers. Office of Aerospace Research, Arlington, Va., 1961.
- [795] *Hayes, R. M.*: Education in Information Science. Institute of Library Research, University of California, Los Angeles, 1969.
- [796] *Meyer-Uhlenried, K.-H., Wersig, G.*: Versuche zur Terminologie in der Dokumentation I; Sprache. NfD 1969, S. 116-123.
- [799] *Hayes, R. M.*: Informationswissenschaft und der Beruf des Bibliothekars. Vortrag für die Tagung des General Council der Internationalen Federation of Library Associations. Kopenhagen, August 1969.
- [800] Studium und Beruf 'Informatik'. Input (Berlin) no. 2, 1969.
- [802] *Wedgewood Benn, A.*: The Social and Political Implications of Automation. IAG Quarterly 1968, no. 1, pp. 5-19.
- [813] *Schur, H.*: Education and Training for Science Information Work: Co-operation between University and Industry. International Conference on Education for Scientific Information Work. Proceedings. The Hague: Federation Internationale de Documentation 1967. (FID-Publication 422), pp. 223-226.
- [814] *Brookes, B. C.*: Education for Research in Information Work. International Conference on Education for Scientific Information Work. Proceedings. The Hague: Federation Internationale de Documentation 1967. (FID-Publication 422) pp. 235-242.
- [815] *Edwards, A. P.*: The Provision of Teaching Staff in Information Science. International Conference on Education for Scientific Information Work. Proceedings. The Hague: Federation Internationale de Documentation 1967. (FID Publication 422) pp. 243-247.
- [819] National Science Foundation; Current Research and Development in Scientific Documentation, no. 15. NSF; Office of Science Information Service, Washington, D.C., 1969. <S. 124>
- [820] *Kunz, W., Rittel, H.*: Forschung und Information. Schriftenreihe des Bundesministers für Wissenschaftliche Forschung, Heft 9 (Forschungspolitik), 1969.
- [822] *Kunz, W., Rittel, H.*: Zur Logik von Forschung und Dokumentation. Die Naturwissenschaften 1968, S. 358-361.
- [823] *Ackoff, R. L.* in: *W. Buckley*, Modern Systems Research for the Behavioral Scientist. Chicago 1968, S. 209.
- [824] *Meyer-Uhlenried, K.-H., Wersig, G.*: Versuche zur Terminologie in der Dokumentation II: Kommunikation und Information. NfD 1969, S. 205-211.
- [825] *Lederberg, J., Feigenbaum, E.*: Laufende Arbeiten, Stanford University, 1969 (noch unveröffentlicht).
- [826] *Kunz, W., Rittel, H.*: Systems Analysis of the Logic of Research Processes in Organic Chemistry. Stanford Research Institute, Menlo Park, Cal., 1967.
- [827] *Kunz, W., Rittel, H.*: Forschungsplanung der Studiengruppe für Systemforschung (Arbeitsbereich 11). Manuskript, Heidelberg 1969.
- [828] *Steinbuch, K.*: Zukunftsaufgaben der Informationstechnik im Hinblick auf das Bibliothekswesen. ZfBB 1968, S. 291-306.
- [830] ACM Curriculum Committee on Computer Science: An Undergraduate Program in Computer Science - Preliminary Recommendations. Comm. ACM, vol. 8, 1965, pp. 543-552.

- [831] IIA News Bulletin. San Francisco, October 1969.
- [832] *Steinbuch, K.*: Jahresbericht über Forschung und Lehre am Institut für Nachrichtenverarbeitung und Nachrichtenübertragung. Universität Karlsruhe, 1969.
- [833] *Gosnell, Ch. F.*: The Copyright Grab Bag II. ALA Bull., June 1967, pp. 707-712.
- [834] *Pietsch, E.*: Informationswissenschaft und Hochschule. Memorandum 1969.
- [835] *Weaver, W.*: Recent Contributions to the Mathematical Theory of Communication. In: *Shannon, C., Weaver, W.*: The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbana, 1964, p. 4.
- [836] *Allen, T. J.*: Information Needs and Uses. In: [665].
- [837] *Montgomery, Ch. A.*: Automated Language Processing. In: [838].
- [838] *Cuadra, C. A.* (ed.): Annual Review of Information Science and Technology, vol. 4, Encyclopaedia Britannica, Inc., Chicago, 1969.
- [839] *Wasserman, P., Daniel, E.*: Library and Information Center Management. In: [838].
- [840] *Borden, G. A., Nelson, W. F.*: Toward a Viable Classification Scheme: Some Theoretical Considerations. Am. Doc. 1969, vol. 20, pp. 298-301.
- [845] *Kunz, W., Rittel, H.*: Systemanalyse der Logik von Forschungsprozessen in: *Kunz, W., Rittel, H.* (Hrsg.): Systemanalyse und Informationsverarbeitung in der Forschung, Oldenbourg, München / Wien, 1970.
- [850] FID 373 - A Guide to the World's Training Facilities in Documentation and Information Work, Den Haag, 1965.
- [851] *Diemer, A.*: Die Idee einer enzyklopädischen systematischen Philosophie und die moderne Dokumentation. NfD 1968, S. 10.
- [852] *Schober, H. W.*: Hauptseminar: Sprache in der Dokumentation, Teil I (Vom Wesen des Begriffs). Berlin, FU, Institut für Publizistik, SS 1967. Manuskript.
- [853] *Lustig, G.*: Ist die automatische Indexierung bereits anwendbar? NfD 1969, S. 190-193.
- [854] *Hoppe, A.*: Stand der Forschung auf dem Gebiet der Sprachanalyse für automatische Übersetzung und Dokumentation. Vortrag, 11. Jahrestagung der DGD, Ausschuss für Patentedokumentation, München, April 1969. <S. 125>
- [855] *Maron, M. E.*: mündliche Mitteilung.
- [856] *Churchman, C. W.*: Challenge to Reason. McGraw-Hill, New York, 1968.
- [857] *Churchman, C. W.*: Systems Approach. Dell Publ. Comp., New York, 1968.
- [870] *Churchman, C. W., Krauch, H.*: Information Display and Decision, Berkeley 1969 (in Vorbereitung).
- [873] *Fangmeyer, H., Lustig, G.*: The EURATOM Automatic Indexing Project. Reprint of a Paper to be presented at the JFIP Congress 68, Edinburgh, August 5-10, 1968.
- [874] *Perschke, S., Lustig, G.*: Automatische Sprachübersetzung - Fünf Jahre praktischer Übersetzungsdienst Russisch-Englisch bei EURATOM. Atompraxis, 1968, Heft 4/5. <S. 126>

Zitierte Projekte

aus Current Research and Development in Scientific Documentation (CR), No. 15, National Science Foundation 1969 (819)

- 1.3 The American Institutes for Research; Harold P. Van Cott: *Research and Analyses to Define Clearinghouse Requirements for the 1968-1971 ERIC System*
- 1.4 The American Institutes for Research; Harold P. Van Cott, Robert G. Kinkade: *Science Information Requirements of Scientists: A Feasibility Study for Determining Requirements of Biological Information Services and Systems*

- 1.5 American Psychological Association; Belver C. Griffith: *Project on Scientific Information Exchange in Psychology*
- 1.9 Case Western Reserve University; William Goffman: *Applications of a Model for Communication (Information Transmission) Processes*
- 1.10 Case Western Reserve University; William Goffman, Kemeth Warren: *Mathematical Study of Schistosomiasis Research*
- 1.18 The George Washington University; Charles W. Shilling: *Scientific Communication Research in Space Biology*
- 1.39 The Ohio State University; Jerome Rothstein: *Concepts of Information and Organization in Science*
- 1.48 State University of New York; Robert A. Fairthorne: *Functional Analysis of Information Retrieval*
- 1.49 U. S. Air Force Office of Aerospace Research; Alexander G. Hoshovsky: *Technological Barriers Documentation Project*
- 1.52 University of California; Eugene E. Graziano: *Philosophical Investigations on the Theoretical Foundations of Information Science*
- 1.54 University of Maryland; L. B. Heilprin: *Research on Topics in Information Science* <S. 127>
- 1.62 Central Office of Scientific, Technical and Economic Information; Otto Sechser, J. Hermann: *Information Processing*
- 2.1 ASLIB; Patricia Deeks: *Case Studies in Depth of the Information Needs of Scientists and Engineers*
- 2.4 Bath University of Technology; Maurice B. Line: *Investigation into Information Requirements of the Social Sciences*
- 2.5 Scientific Documentation Center of the Academy of the Rumanian Socialist Republic; Paraschiva Atanasiu: *Analysis of Citations in the Rumanian Chemical Literature*
- 2.6 The City University, London; J. E. L. Farradane: *Psychological Investigation of Logical Jumps Made in the Expression of Information*
- 2.8 Georgia Institute of Technology; Dale L. Barker: *Characteristics of Scientific Literature Cited by Chemists of the Soviet Union*
- 2.9 Harvard University; Richard S. Rosenbloom: *Studies of the Flow of Technical Information*
- 2.12 Manchester Business School; J. D. Dews; H. T. Pout; M. M. Ford: *Information Needs in Business Studies*
- 2.13 Massachusetts Institute of Technology; Thomas J. Allen: *Engineers' Criteria for Information Source Selection*
- 2.14 Massachusetts Institute of Technology; Thomas J. Allen: *Information Flow in Fluidics Technology*
- 2.15 Massachusetts Institute of Technology; Thomas J. Allen: *Information Flow in R & D Laboratories*
- 2.16 Massachusetts Institute of Technology; Thomas J. Allen: *Studies of Information Use in Parallel Research and Development Projects*
- 2.18 National Lending Library for Science and Technology; D. N. Wood: *Information Requirements of Mechanical Engineers*
- 2.19 National Lending Library for Science and Technology; D. N. Wood: *Investigation of the Foreign Language Barrier Facing British Scientists*
- 2.20 National Lending Library for Science and Technology; D. N. Wood: *Survey of Use of Medical Literature* <S. 128>
- 2.23 Northwestern University; Albert H. Rubenstein, Gustave J. Rath: *Style of Information Use of Researchers*

- 2.24 Olin Machicson Chemical Corporation; R. E. Maizell, B. S. Schlessinger: *Creativity Studies*
- 3.3 Bar Ilan University; Yaacov Choucka: *Some Statistical Aspects of Hebrew Language*
- 3.6 Brandeis University; Samuel Jay Keyser, David Perlmutter: *Investigations into Universal Grammar*
- 3.9 Brown University; Henry Kucera: *Lexical and Grammatical Aspects of Style*
- 3.11 The Bunker-Ramo Corporation; Paul L. Garvin: *Computer-Based Research on Linguistic Universals*
- 3.24 Computing Center of the Hungarian Academy of Science; Denes Varga: *Automatic Analysis (Morphology, Syntactic and Semantic)*
- 3.25 Connecticut College; Alice Koller: *Information Science and Applied Linguistics*
- 3.27 Educational Testing Service; John B. Carroll: *Applications of a Lognormal Model of Word-Frequency Distribution*
- 3.32 Harvard University; Susumu Kuno: *Research in Computational Linguistics*
- 3.33 Harvard University; Susumu Kuno, Sheila Greibach: *Research on Structural Properties of Grammars*
- 3.36 Charles University; Petr Sgall: *Theoretical and Empirical Research in Algebraic Linguistics*
- 3.44 Rand Corporation; Kenneth E. Harper: *Automatic Sentence Generation*
- 3.46 Rand Corporation; Martin Kay, Andrew S. Kozak: *Retrieval of Russian Grammatical Information*
- 3.50 San Fernando Valley - State College; Madeleine Mathiot: *A Study of Method in Language-and-Culture Research, Phase II: Textual Analysis*
- 3.51 Stanford University; Alphonse Juilland: *Frequency-Based Studies of Language Structure*
- 3.54 System Development Corporation; John C. Olney: *English Discourse Structure <S. 129>*
- 3.56 Technische Hochschule Aachen; Wilhelm Fucks: *Mathematical Analysis of Language*
- 3.58 Universität Bonn; G. Ungeheuer: *Communicational Conflicts on the Semantic Level*
- 3.61 Universität Bonn; G. Ungeheuer, D. Krallmann: *Structural Analysis of German*
- 3.62 Universität Bonn; F. Weidmann: *Structural Relations of International Processes*
- 3.69 University of Illinois; Charles E. Osgood, Leon A. Jakobovits: *Studies of Comparative Psycholinguistics*
- 3.70 University of Maryland; H. P. Edmundson: *Studies in Mathematical and Computational Linguistics*
- 3.74 University of North Carolina; Walter A. Sedelow, Jr.: *Language of Social Analysis: Case Studies*
- 3.75 University of Pennsylvania; Saul Gorn: *Mechanical Languages*
- 3.76 University of Pennsylvania; Zellig S. Hardis, Henry Hiz, Aravind K. Joshi: *Linguistic Transformations*
- 3.78 University of Texas; W. P. Lehmann: *Research in Chinese Lexicography*
- 3.81 Warsaw University; Irena Bellert: *Semantic Interpretation of Syntax*
- 3.82 Warsaw University; Olgierd Adrian Wojtasiewicz: *Theory of Sign Systems*
- 3.83 Wayne State University; Harry H. Josselson: *Computer-aided Linguistic Analysis of Russian Lexicon*
- 4.2 The Bunker-Ramo Corporation; David T. Chai, Fred C. C. Peng: *Research on Application of Fulcrum Technique to Chinese-English Machine Translation*
- 4.12 Georgetown University; R. Ross Macdonald: *Georgetown Machine Translation Research Project*
- 4.15 Kyushu University; T. Tamati, T. Kurikara: *Machine Translation*

- 4.16 National Physical Laboratory; John McDaniel: *Machine Translation*
- 4.17 Technical Operations, Inc.; J. Mathias: *Evaluation of Machine Aids to Human Translation* <S. 130>
- 4.21 University of Texas; W. P. Lehmann: *Research in German-English; Machine Translation on a Syntactic-Semantic Level*
- 5.6 ASLIB; A. D. Gilchrist: *Techniques of Thesaurus Construction*
- 5.10 Bureau Marcel Van Dijk; Marcel Van Dijk: *Vocabulary Control Through Arrow-graphs at two Specificity Levels: Macro- and Micro-Thesaurus*
- 5.12 Case Western Reserve University; Andrew D. Booth: *Studies of Language Statistics and their Application to Information Retrieval*
- 5.21 Eastman Kodak Company; John F. Tinker: *Research and Development of Indexing*
- 5.40 Library Research Circle and Documentation Research and Training Centre; S. R. Ranganathan, A. Neelameghan, G. Bhattacharyya, M. A. Gopinath, A. K. Gupta: *Depth Classification*
- 5.41 Library Research Circle and Documentation Research and Training Centre; S. R. Ranganathan, A. Neelameghan, G. Bhattacharyya, M. A. Gopinath, A. K. Gupta: *Subject Heading and Feature Heading*
- 5.42 Library Research Circle and Documentation Research and Training Centre; S. R. Ranganathan, A. Neelameghan: *Universe of Subjects*
- 5.49 The Ohio State University; James E. Rush: *Indexing Theory and Practice*
- 5.77 Central Office of Scientific, Technical and Economic Information, Otto Sechser, Marie Konigova: *Research on the Theory and Methodology of Semantic Classification of Information*
- 6.5 European Atomic Energy Community; G. Lustig: *Automatic Keyword Assignment*
- 6.6 European Atomic Energy Community; G. Lustig: *Statistical Elaboration of Semantic Relations* <S. 131>
- 6.7 Computing Center of the Hungarian Academy of Sciences; Maria Stein: *Automatic Abstracting*
- 6.9 Ecole Pratique des Hautes Etudes; Jean-Claude Gardin: *Automatic Indexing of Scientific Abstracts*
- 6.10 Georgia Institute of Technology; Pranas Zunde: *Investigation of Factors of Significance in Automatic Classification*
- 6.11 Harvard University; Philip J. Stone, Robert F. Bales: *Disambiguation Project for the General Inquirer System*
- 6.17 International Business Machines Corporation; J. H. Williams, Jr.: *Discriminant Analysis for Content Classification*
- 6.25 Medical Research Council; G. R. Kiss: *Word Storage*
- 6.27 National Physical Laboratory; A. R. Meetham: *Information Systems: Use of Graph Theory in System Design*
- 6.28 National Physical Laboratory; P. K. T. Vaswani: *Information Systems; Mechanized Document Indexing and Retrieval*
- 6.29 National Research Council of Canada; W. G. Hoyle: *Automatic Indexing and Classification Techniques*
- 6.30 New York University; Naomi Sager: *Applications of the String Program to Information Retrieval of Physics Texts*
- 6.33 Rutgers, The State University; Susan Artandi: *Project MEDICO (Model Experiment in Drug Indexing by Computer)*
- 7.27 General Dynamics / Convair; Roger A. Benson: *An Experimental Information Retrieval Method Using Syntactic and Semantic Transformations*
- 7.34 International Business Machines Corporation; Michael E. Senko: *Information Sciences*

- 7.60 Rand Corporation; J. L. Kuhns: *Question-Answering by Computer*
- 8.2 American Chemical Society; Joseph H. Kunej: *System Requirements for Disseminating Primary Literature*
- 8.8 ASLIB; Margaret Slater: *Regional Availability of Scientific Literature in the United Kingdom*
- 8.22 Committee to Investigate Copyright Problems Affecting Communication in Science and Education, Inc.; Gerald J. Sophar: *The Determination of Legal Facts and Economic Guideposts With Respect to the Dissemination of Scientific and Educational Information as it is Affected by Copyright - A Status Report* <S. 132>
- 8.44 National Institutes of Health; Clifford J. Maloney: *Research in Information Retrieval*
- 8.45 National Institutes of Health; John H. Schneider: *Use of Linear Hierarchical Decimal Classifications for Selective Dissemination of Biomedical Information*
- 8.51 Scientific Documentation Centre, Limited; P. S. Davison: *Assessment of the Scatter of References on Given Topics Throughout the Literature*
- 8.57 United Kingdom Atomic Energy Authority; L. Corbett: *SDI Experiments*
- 8.63 University of California; Gloria L. Smith: *Selective Dissemination of Information*
- 9.16 European Atomic Energy Community; Antonio Petrucci: *Integrated and Automated Library System*
- 9.27 Institute For Advancement Of Medical Communication; Richard H. Orr: *Methodologic Tools for Planning and Managing Library Services*
- 9.42 Midwest Research Institute; Walter Benson: *Feasibility Study of Centralized Processing for Selected Library Functions in the State of Nebraska*
- 9.46 Japanese Telegraph and Telephone Public Corporation; Shigeki Sakurai, Miyoko Uehara: *Application of Operational Research Methods to Library Works*
- 9.50 Purdue University; Ferdinand F. Leimkuhler, Norman R. Baker: *Library Design and Operations Study*
- 9.52 R&D Consultants Company; James L. Dolby, Howard L. Resnikoff: *An Evaluation of the Utility and Costs of Computerized Library Catalogs*
- 9.53 Redstone Scientific Information Center; Leo J. Cooney: *Automated Literature Processing, Handling and Analysis System - Second Generation (ALPHA-2)*
- 9.66 University of California; Seymour Lubetzky: *Development of Principles of Cataloging: Phase I: Descriptive Cataloging*
- 9.72 University of Colorado; Ralph E. Ellsworth, Richard M. Dougherty, Don Culbertson: *A Study to Determine the Feasibility and Desirability of Establishing an Academic Libraries Cooperative Processing Center for All Colorado Colleges and Universities*
- 9.74 University of Edinburgh; Mrs. K. Rennie: *The Number, Size and Location of Library Book Stocks* <S. 133>
- 9.91 Wayne State University; Barbara Harrish: *Document Delivery Analysis*
- 10.4 Bowman Gray School of Medicine, Wake Forest University; Robert E. Robinson, III: *Demonstration of the Integration of Active Medical Records*
- 10.8 Centre D'Etudes et Recherches Documentaires (CERDOC); André R. Chonez: *Permuted Indexes and Citation Indexes Coupling*
- 10.11 The College of Aeronautics; Cyril W. Cleverdon: *Continuous Evaluation of Operational Information Retrieval Systems*
- 10.14 Columbia University; Maurice F. Tauber: *Subject Headings; Factors Influencing Formation and Choice, With Special Reference to Library of Congress and H. W. Wilson Practice*
- 10.15 Cornell University; Gerard Salton: *Development of Fully Automatic Retrieval Systems and Evaluation of Automatic Retrieval Techniques*
- 10.16 Ralph Garner Associates, Incorporated; Ralph Garner: *Graph Theory as an Information Retrieval Tool-Citation Indexing Searches*

- 10.20 Georgia Institute of Technology; R. M. Siegmann: *Structural Models of Information Systems*
- 10.26 IIT Research Institute; Eugene S. Schwartz: *Heuristic Retrieval: A Study of Variable Search Strategies*
- 10.28 Institute for Advancement of Medical Communication; Claire K. Schultz: *Index Term Selection Rules and Cost-Effectiveness*
- 10.35 Lockheed Missiles and Space Company; Roger K. Summit: *DIALOG - On-line Information Retrieval*
- 10.40 The Ohio State University; D. K. Ray - Chaudhuri: *Mathematics of Information Storage and Retrieval*
- 10.42 Olin Mathieson Chemical Corporation; R. E. Maizell, B. S. Schlessinger: *Indexing Effectiveness and Overlap*
- 10.50 Science Information Exchange; H. Marron: *Costing of Computer Services for Mechanized Storage and Retrieval Activities*
- 10.52 Scientific Documentation Center, Limited; P. S. Davison: *Studies on Costs in SDI and Current Awareness Services*
- 10.62 University of California; Robert M. Hayes: *Analysis and Design of Information Networks* <S. 134>
- 10.65 University of California; Jacob Marschak: *Economics of Information and Decision*
- 10.69 University College, London; B. C. Brookes: *Measures of IR Effectiveness*
- 10.71 University of Edinburgh; J. N. Wolfe: *A Study of the Cost-Effectiveness of Information Systems in the United Kingdom*
- 11.1 Applied Psychology Research Unit; John Morton: *Functional Model for Language Recognition and Production*
- 11.5 Case Western Reserve University; Ranan B. Banerji: *Research in Pattern Recognition*
- 11.6 Columbia University; Cyril M. Harris: *Spectrum Analysis of Speech*
- 11.20 IBM Zürich Research Laboratory; E. H. Rothauser: *Speech Processing*
- 11.33 Philco-Ford Corporation; Laveen N. Kanal: *Research on the Methods and Techniques of Pattern Recognition*
- 11.36 Royal Institute of Technology (KTH); Gunnar Fant, Johan Liljencrants: *Speech Analysis and Synthesis Techniques*
- 11.37 Royal Institute of Technology (KTH); Gunnar Fant, Björn Lindblom, Sven Ohman: *Studies of Speech Production and Perception*
- 11.39 Speech Communications Research Laboratory, Inc.; June E. Shoup: *Speech Communication and Automatic Speech Recognition*
- 11.40 Speech Communications Research Laboratory, Inc.; June E. Shoup: *Studies in Speech Analysis and Synthesis*
- 11.42 Tohoku University; Ken-Ichi Kido: *Automatic Recognition of Speech*
- 11.43 Tohoku University; Juro Oizumi: *Research on Pattern Recognition*
- 11.49 Universität Karlsruhe; H. Kazmierczak, W. Gorke, F. Holdermann et al.: *Pattern Recognition, Image Processing, Adaptive Pattern Recognition*
- 11.51 University College London; D. B. Fry, A. J. Fourcin: *Perception of Speech and Allied Stimuli* <S. 135>
- 11.52 University of Hawaii; A. Timothy Ewald: *Pattern Recognition and Clustering Theory*
- 11.55 University of Maryland; Azriel Rosenfeld: *Research on Digital Picture Processing*
- 11.57 All-Union Institute of Scientific and Technical Information, Academy of Sciences U.S.S R.; M. L. Avrukh: *Research and Development of Methods and Systems of Automatic Text Reading and Image Recognition*
- 12.1 Bell Aerosystems Company; J. R. Goerner: *Learning Nets*

- 12.3 Case Western University; Ranan B. Banerji: *Research in Artificial Intelligence*
- 12.7 Georgia Institute of Technology; Lucio Chiaraviglio: *Patterns of Inference and Significance in Biological Discourse*
- 12.8 Georgia Institute of Technology; Lucio Chiaraviglio: *The Pragmatics of Scientific Discourse*
- 12.11 Institute for Formal Studies; E. Mark Gold: *A Formal Theory of and Algorithms for Intelligent Activities*
- 12.15 The New York Research Group, Inc.; Frederic T. Sommers, David Rotherberg, David Massie: *Models for Adaptive Systems and Communication Structures*
- 12.18 The Ohio State University; Ronald L. Ernst: *Human Decision Making*
- 12.19 The Ohio State University; Ronald L. Ernst: *Human Learning*
- 12.22 The Ohio State University; James C. Naylor: *Human Inference Processes*
- 12.23 Radio Corporation of America; Saul Amarel: *Problems in Machine Problem Solving*
- 12.24 The Research Institute of Swedish Defense; W. E. M. Uhlmann: *Development of Search Methods and Computer Programs Utilizing the Probability Measure of Sets*
- 12.30 University of Edinburgh; Donald Michie: *Experimental Programming*
- 12.32 University of Illinois; H. Von Foerster, R. T. Chien: *Cognitive Memory*
- 12.33 University of Michigan; John W. Gyr: *Computer Simulation of Cognitive Behavior*
<S. 136>
- 12.35 University of Michigan; Manfred Kochen: *Learning in Organisms Modeled as Automata*
- 12.36 University of Pennsylvania; A. Joshi, J. W. Carr III, N. S. Prywes: *A Graph Theory System*