

Friedrich L. Bauer

Historische Notizen zur Informatik

 Springer

Historische Notizen zur Informatik

Friedrich L. Bauer

Historische Notizen zur Informatik

 Springer

Dr. rer. nat. Dr. ès. sc. h.c. Dr. rer. nat. h.c. mult. Friedrich L. Bauer
Professor Emeritus für Mathematik und Informatik
Technische Universität München
Boltzmannstr. 3
85748 Garching
Deutschland

ISBN 978-3-540-85789-1

e-ISBN 978-3-540-85790-7

DOI 10.1007/978-3-540-85790-7

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2009 Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funk-sendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwider-handlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk be-rechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Einbandgestaltung: KünkelLopka, Heidelberg

Gedruckt auf säurefreiem Papier

9 8 7 6 5 4 3 2 1

springer.de

Dr. Hildegard Bauer-Vogg gewidmet

Vorwort

Als ich im Jahr 1984 dem damaligen Generaldirektor des Deutschen Museum in München, Herrn Dr. Otto Mayr vorschlug, eine Sammlung Informatik im Museum einzurichten und sein reges Interesse daran fand, wußte ich nicht, daß ich mich, zusammen mit dem Architekten Dr. Helmut Zebhauser, schon bald darauf in dem dafür geschaffenen Team befinden würde. Die Arbeit unter dem wachen Auge von Otto Mayr weckte meinen Sinn für historische Fragen meines Faches und nach der 1988 erfolgten Eröffnung der Sammlung *Informatik* im Deutschen Museum fand ich angesichts meiner Emeritierung 1989 auch Zeit, mich mehr mit der Geschichte der Informatik zu befassen. Ich begann, in der 1978 gegründeten Zeitschrift *Informatik-Spektrum*, dem Organ der Gesellschaft für Informatik, sporadisch kurze Essays zu veröffentlichen. Bald erschienen sie unter der Rubrik *Historische Notizen*. Ab 1991 erschienen pro Jahr etwa zwei Essays, langsam wachsend bis zu fünf.

Die Themen der Essays waren bunt gewürfelt, manchmal von äußeren Anlässen bestimmt, oder vom Zufall. Unvermeidlicherweise bildeten sich einige Schwerpunkte heraus. Von diesen will ich nur zu dreien etwas bemerken: Kettenbrüche, Kryptologie und Algebra – wobei die ersten beiden untereinander kaum Zusammenhänge haben, sich aber wohl auf die Algebra stützen. Gemeinsam aber haben Kettenbrüche und Kryptologie den Umstand, daß sie zwei meiner akademischen Lehrer berühren: Oskar Perron und Wilhelm Britzelmayr.

Oskar Perron hielt nach dem Zweiten Weltkrieg, als er reaktiviert war, keine Vorlesungen mehr über Kettenbrüche — er war in den schwierigen ersten Nachkriegsjahren ganz mit den Anfängervorlesungen für heimgekehrte Studierende ausgelastet. Sein Buch von 1913 war mir jedoch durch einen glücklichen Zufall in die Hände gekommen und ich spürte auch in den Vorlesungen Perrons Geist. Dies prägte mich.

Wilhelm Britzelmayr war Honorarprofessor an der LMU — im Zivilberuf war er Bankdirektor. Ihm hatte es die mathematische Logik angetan, die damals noch ein schüchternes Pflänzchen war. Seine Vorlesungen faszinierten mich, und er sprach mich eines Tages an, nachdem er auf Umwegen erfahren hatte, daß ich ein Patent auf ein Codierungsverfahren eingereicht hatte. Codierung — das interpretierte er als Kryptologie, und so schenkte er mir ein Buch, von einem gewissen Luigi Sacco, das in französischer Sprache 1951 eben erschienen

war. Daß es eines der besten Bücher über Kryptologie in dieser Zeit war, wußte weder Britzelmayr noch ich. Ich wurde jedoch hellhörig und verfolgte die Kryptologie von Stund an, nach 1989 auch durch offene Publikationen. Auch das prägte mich.

Wenn sie noch am Leben wären, würde ich gerne meinen beiden Lehrern das vorliegende Buch vorweisen mit Dank für ihre Wegweisung.

Meine Prägung als Algebraiker erfuhr ich auch durch ein Buch, dessen Verfasser mir zunächst gänzlich unbekannt war: Es war das Göschen-Bändchen 'Aufgaben-Sammlung zur Höheren Algebra' von Helmut Hasse, das mir eine wohlmeinende Seele in der Münchner Truppenbetreuung 1943 an die russische Front zusandte. Sinnigerweise war es das Aufgaben-Bändchen. Ohne die eigentlichen Bändchen 'Höhere Algebra I, II' zu besitzen, mußte ich mich durch die Aufgaben kämpfen. Das festigte meine Liebe zur Algebra und meine spätere Hochachtung vor den mathematischen Leistungen von Hasse.

Die einzelnen Essays in diesem Buch sind in chronologischer Ordnung. Die Entstehung des Buches als Folge von Beiträgen über viele Jahre brachte es mit sich, daß Wiederholungen auftraten, ja geradezu notwendig wurden. Es wurde kein Versuch gemacht sie auszumerzen. Die Auffindung der durch die Wiederholungen entstehenden Querverweise soll durch das extensive Personenregister erleichtert werden.

Bei der Überprüfung der Schreibung von Eigennamen im Personenregister fand ich dankenswerterweise die Unterstützung der Herren Kollegen Menso Folkerts und Paul Kunitzsch. Meinem Sohn Bernhard K. Bauer danke ich für mannigfache technische Hilfe. Herrn Christoph Haenel danke ich für kritische Bemerkungen und für Mithilfe bei der Materialbeschaffung.

Friedrich L. Bauer

Inhalt

<i>Die Algebra des Logikkalküls</i>	1
<i>Die Lage der Informatik in der Bundesrepublik Deutschland</i>	5
<i>Angstls Mechanismus zur Prüfung auf Wohlgeformtheit</i>	9
<i>Helmut Schreyer — ein Pionier des „elektronischen“ Rechnens</i>	14
<i>Informatik — Geburt einer Wissenschaft</i>	21
<i>Das d’Hondtsche Verfahren</i>	30
<i>Informatik und Informationstechnik — ein Gegensatz?</i>	36
<i>100 Jahre Peano-Zahlen</i>	40
<i>Die Tragik des Jacques Herbrand</i>	44
<i>Scherbius und die ENIGMA</i>	46
<i>400 Jahre Moderne Algebra</i>	53
<i>Wer baute den ersten volltransistorisierten Rechner?</i>	57
<i>Ries und Schickard</i>	61
<i>Damals: die kleinste Rechenmaschine</i>	69
<i>Software Engineering — wie es begann</i>	72
<i>Multiplikation und Dualsystem</i>	76
<i>Rechnen heißt: Ordentlich machen</i>	88
<i>Kryptologie und Blindenschrift</i>	101
<i>Punkt und Komma</i>	104
<i>Die Macht der Formeln und ihre Grenzen</i>	109
<i>Zaubergemurmel</i>	117
<i>Entzifferte Geheimnisse</i>	124
<i>Prüfbare und korrigierbare Codes</i>	128
<i>Wer erfand den von-Neumann-Rechner?</i>	134
<i>Zuse, Aiken und der einschrittige Übertrag</i>	144
<i>Der typographische Punkt</i>	148
<i>An Error in the History of Rotor Encryption Devices</i>	152
<i>Alwin Walther im Urteil seiner Zeitgenossen</i>	156
<i>Noam Chomsky 70</i>	161
<i>Intuitionismus und Informatik</i>	164

<i>Marian Rejewski und die Alliierten im Angriff gegen die ENIGMA ...</i>	171
<i>Mathematik überall — die Rolle der Mathematik in der Informatik ..</i>	184
<i>Claude Elwood Shannon 1916–2001</i>	195
<i>Konrad Zuse in Hopferau — Z4 und Plankalkül</i>	198
<i>QWERTZU</i>	204
<i>Fritz Hartogs — Schicksal eines jüdischen Mathematikers in München</i>	208
<i>Carl Friedrich Gauß in die Walhalla!</i>	217
<i>Magische Quadrate und magische Würfel</i>	224
<i>Theodor Fromme — Ein fast vergessener Pionier</i>	229
<i>3.14159... und 2.71828...</i>	237
<i>Sackgassen und Durchbrüche in der Informatik</i>	245
<i>War Hindenburg ein Feldherr?</i>	257
<i>De Moivre und Lagrange — Cosinus eines rationalen Vielfachen von π</i>	261
<i>Polygraphia Nova et Universalis</i>	265
<i>Lamberts Kettenbruch</i>	273
<i>Pythagoräische Tripel</i>	280
<i>Mathematik besiegte in Polen die unvernünftig gebrauchte ENIGMA</i>	289
<i>‘Simple Simon’: ein früher elektromechanischer Computer</i>	304
<i>Seit Bombelli und Cataldi: Periodische Kettenbrüche</i>	311
<i>Frühe Zeugnisse der ‘software’</i>	320
<i>Fleissner-Raster und der Erzherzog</i>	333
<i>Richard Hamming: Fehlerkorrigierende Codes</i>	337
<i>Trits and Trytes — ein früher ternärer Computer in der Sowjetunion .</i>	345
<i>e^π und π^e</i>	354
<i>Gregory-Leibniz und Euler: Arcus-Cotangens-Relationen</i>	359
<i>Geschachtelte Wurzeln und ihre Elimination</i>	370
<i>Der ungerade Collatz-Baum</i>	379
<i>Erich Hüttenhain: Entzifferung 1939–1945</i>	385
<i>Wallis-artige Kettenprodukte</i>	402
<i>Carl Friedrich Gauß, das 17-Eck und MATHEMATICA</i>	407
<i>Kettenbruch-Phänomene</i>	415
PERSONENREGISTER	435

Die Algebra des Logikkalküls¹

I. Wir setzen als ‘Grunderfahrung’ oder ‘Grundtatsache’ den Satz vom ausgeschlossenen Dritten (*tertium non datur*) voraus in der Fassung:

1. „*Es gibt zwei und nur zwei Aussagewerte*
(— *wahr einerseits, falsch andererseits*).“

In einem Aussagen-Kalkül sollen diese Aussagewerte Elemente sein. Ein solcher soll gestatten, eindeutige und umkehrbar eindeutige Schlüsse zu ziehen, also zu rechnen. Es liegt nahe, für die Verknüpfung der Elemente Gruppeneigenschaft zu fordern. Wir fordern sie für zwei verschiedene Arten von Verknüpfungen, das heisst gerade: Wir fordern Körpereigenschaft.

2. „*Die Aussagewerte sind Elemente eines Körpers*.“

Die Algebra nennt einen Körper mit zwei algebraischen Elementen einen Körper der Charakteristik Zwei. Seien die beiden Elemente o und e genannt, so hat dieser Körper folgende Verknüpfungen:

$$\begin{array}{ll} o + o = o & o \cdot o = o \\ o + e = e & o \cdot e = o \\ e + o = e & e \cdot o = o \\ e + e = o & e \cdot e = e \end{array}$$

Es ist ein kommutativer Körper; von Zahlkörpern unterscheidet er sich dadurch, daß die Summe zweier gleicher Elemente immer verschwindet (das Nullelement der Multiplikation ist). Auch ist das Quadrat eines Elementes stets das Element selbst (die beiden Elemente sind idempotent).

Es werden in der Algebra zu den algebraischen Elementen noch transzendente Elemente (‘Unbestimmte’) p, q, \dots eingeführt, mit denen Polynome gebildet werden können. Solche Polynome haben den Nebensinn, Rechenoperationen zu definieren, wenn man in sie algebraische Elemente einsetzt. Hinsichtlich dieser funktionalen Eigenschaft gilt $p + p = 2p = o$ und $p \cdot p = p^2 = p$ für jedes Element p , und entsprechend für alle höheren Potenzen $p^n = p$. Funktionell wesentlich verschieden sind sonach in zwei Unbestimmten folgende sechzehn (2^{2^2}) Polynome:

¹ Referat im ‘Logistischen Kolloquium’ Universität München — Prof. Dr. W. Britzelmayr. Abgedruckt in ‘Methodos’ 1949 S. 288–292; am 27. November 1949 erhalten.

$$\begin{array}{cccc}
 o; & e; & p; & p + e; \\
 q; & q + e; & p + q; & p + q + e; \\
 p \cdot q; & p \cdot (q + e); & (p + e) \cdot q; & (p + e) \cdot (q + e); \\
 p \cdot q + e; & p \cdot (q + e) + e; & (p + e) \cdot q + e; & (p + e) \cdot (q + e) + e;
 \end{array}$$

davon sind zwei von p und q frei, je zwei von p oder q allein abhängig, die übrigen zehn sind zweistellig, enthalten p und q .

Die möglichen Aussagewerte von Satzbeziehungen und Sätzen sind unsere beiden Elemente o und e . Den Satzbeziehungen und Sätzen selbst entsprechen gewisse Operationen mit den ursprünglichen Aussagewerten, und die sechzehn wesentlich verschiedenen für zwei Variable haben wir oben aufgeführt. Es kommt jetzt nur darauf an, für diese Polynome die Namen zu finden, unter denen sie als Aussageoperationen mit Logiksymbolen geläufig sind. Bei der geringen Anzahl ist die Übersetzung nicht schwer. Für die zehn üblichen zweistelligen Aussageoperationen geben wir nachstehende Tabelle.

Polynom	Prädikat	mit Logiksymbolen
e	‘Stets wahr’	1
o	‘Stets falsch’	0
p	‘Gleichwahrheit’	p
$p + e$	Negation	$\neg p$
$p + q$	Unvereinbarkeit	$p \mid q$
$p + q + e$	Äquivalenz	$p \sim q$
$p \cdot q$	Konjunktion	$p \& q$
$p \cdot (q + e) + e$	Implikation	$p \rightarrow q$
$(p + e) \cdot q + e$	Implikation	$p \leftarrow q$
$(p + e) \cdot (q + e) + e$	Disjunktion	$p \vee q$

Die sechs verbleibenden Polynome können durch Zusammensetzungen übersetzt werden, etwa:

$$p \cdot q + e \equiv \neg(p \& q)$$

Ebensogut hätten wir auch, unter Abänderung einiger anderer Übersetzungen o mit ‘Stets wahr’ und e mit ‘Stets falsch’ übersetzen können.

Als Satz bezeichnet man eine Aussageoperation mit dem Ergebnis ‘Stets wahr’. Wir lassen einige Beispiele von Sätzen folgen, die die Brauchbarkeit und Überlegenheit dieses algebraischen Logikkalküls demonstrieren mögen.

Tautologien:

$p \sim p$	denn	$p + p + e = e$
$p \rightarrow p$	“	$p \cdot (p + e) + e = p^2 + p + e = p + p + e = e$
$(p \& \neg p) \sim 0$	“	$p \cdot (p + e) + 0 + e = p^2 + p + e = e$
$(p \vee \neg p)$	“	$(p + e) \cdot (p + e + e) + e = (p + e) \cdot p + e = e$

Identitäten:

$$\begin{aligned} -(p \& q) \sim -p \vee -q & \text{ denn } (pq + e) + ((p + e) + e) \cdot ((q + e) + e) + e + e = e \\ (p \rightarrow q) \sim (q \leftarrow p) & \quad " \quad (p(q + e) + e) + ((q + e)p + e) + e = e \\ (p \sim \mathbf{1}) \sim p & \quad " \quad (p + e + e) + (p + e) + e = e \end{aligned}$$

Kompositionen:

$$\begin{aligned} ((p \rightarrow q) \& (p \leftarrow q)) \sim (p \sim q) & \text{ denn } (p(q + e) + e)((p + e)q + e) + \\ & \quad + (p + q + e) + e = e \\ ((p \rightarrow q) \vee (p \leftarrow q)) & \quad " \quad (p(q + e) + e + e)((p + e)q + e + e) + e \\ & \quad = p(q + e)(p + e)q + e = e \end{aligned}$$

Transitivitäten:

$$\begin{aligned} ((p \sim q) \& (q \sim r)) \rightarrow (p \sim r) & \text{ denn } (p + q + e)(q + r + e) \cdot \\ & \quad \cdot ((p + r + e) + e) + e = e \\ (p \rightarrow q) \& (q \rightarrow r) \rightarrow (p \rightarrow r) & \quad " \quad (p(q + e) + e)(q(r + e) + e) \cdot \\ & \quad \cdot (p(r + e) + e + e) + e = e \end{aligned}$$

Bei der Ausrechnung ist dauernd von den Formeln

- (1) $R + R = o,$
- (2) $R(R + e) = o,$
- (3) $R S (R + S) = o$

Gebrauch zu machen.

Es ist auch möglich, in diesem Kalkül Gleichungen aufzustellen. Die Eindeutigkeit der Auflösung ist im Polynomring allerdings nicht garantiert. Die Aufgabe, festzustellen, was aus zwei Aussagen P und Q zusammengenommen folgt, wäre zu schreiben

$$((P \& Q) \rightarrow X) \sim \mathbf{1},$$

die Frage nach einer zweiten Voraussetzung etwa

$$((P \& X) \sim Q) \sim \mathbf{1},$$

II. Es erscheint uns wesentlich, anzumerken, daß die mathematischen Begriffe Äquivalenz und Ordnung im Aussagenkalkül vorgezeichnet sind. Für das Äquivalenzzeichen wurden sämtliche Beziehungen abgeleitet, die man in der Mathematik als Äquivalenzaxiome kennt. Ebenso gelten für das Implikationszeichen Beziehungen, wie sie zur axiomatischen Definition der Ordnung in der Mathematik dienen.

Andererseits haben wir hier den Aussagenkalkül aufgebaut unter Benützung des heutigen Standes der mathematischen Erkenntnis. Von diesem Standpunkt aus sehen wir, daß der Körper der Charakteristik Zwei, in dem unser Kalkül sich abspielt, der einfachste Körper überhaupt ist und daß ein Körper das ausgereifteste mathematische Gebilde ist. Wir möchten es als sehr befriedigend empfinden, daß die Aussagenlogik, als sie sich in den dunklen

Zeiten des menschlichen Denk-Werdens entwickelte, gerade eben diese Form annahm, die ein Mathematiker des 20. Jahrhunderts nicht glücklicher hätte erfinden können. Zudem bietet dieser Körper, wie wir gesehen haben, (und es gäbe noch einige kleine andere Beispiele) Operationen dar, die höchst geeignet sind, die axiomatische Definition grundlegender mathematischer Begriffe abzugeben. Es erscheint uns, daß von psychologischer, philologischer und mathematisch-historischer Seite her die gemeinsamen Wurzeln von Mathematik und Logik untersucht werden sollten. Jedenfalls war Logik, als Methode aufgefasst, bevor Mathematik war und es könnte sich die Mathematik aus genetischen Anlagen der Logik entwickelt haben.

Noch ein Ausblick auf die Frage nach der Einzigkeit der orthodoxen Logik: Eine dreistellige Logik beispielsweise spielt sich in einem Körper mit drei algebraischen Elementen, einem Körper der Charakteristik Drei ab. Statt unserer sechzehn verschiedenen Polynome gibt es dort 3^3 , das ist die fünfstellige Zahl 19683. Trotzdem lässt sich eine gewisse Ordnung und Übersicht hineinbringen.

III. Zur Abrundung ein paar historische Bemerkungen:

Die Algebraisierung der klassischen, auf Aristoteles zurückgehenden syllogistischen Logik beginnt mit George Boole (1815–1864), der als erster einen brauchbaren Logikkalkül angab, einen mathematischen Formalismus, der mit Elementzeichen und Verknüpfungssymbolen arbeitet; und mit Auguste De Morgan (1806–1871). Die Ausgestaltung dieser reinen Aussagenlogik ('Junktorenlogik') zur Prädikatenlogik ('Quantorenlogik') gelang Gottlob Frege (1848–1925).

Die moderne Algebra gründet die formale zweiwertige Logik auf dem Begriff des Körpers $\mathcal{K}_2(+, \cdot)$ der Charakteristik Zwei und auf dem Begriff der Dualgruppe (speziell Boolescher Verband $\mathcal{A}(\&, \vee)$, Boolesche Algebra $\mathcal{A}(\&, \vee, \bar{})$, Lindenbaum-Tarski-Algebra $\mathcal{A}(\&, \vee, \bar{}, \rightarrow)$).

Die Lage der Informatik in der Bundesrepublik Deutschland¹

Informatik, eine neue wissenschaftliche Disziplin

Ist die Informatik eine selbständige Wissenschaft, und wenn ja: wie ist sie einzuordnen? Natürlicherweise muß eine Antwort auf solche Fragen stets mit der Unsicherheit belastet sein, die davon herrührt, daß wir über einen in Entwicklung befindlichen Gegenstand etwas aussagen wollen und unser Blick nur beschränkt in die Zukunft reicht. Ein Blick zurück um etwa zehn Jahre ergibt aber bereits Perspektiven. Was damals noch als Anhängsel der Mathematik einerseits, der Nachrichtentechnik andererseits erschien, hat heute nach Aufgaben und Methoden einen unabhängigen Platz erreicht. Die Informatik benützt zwar in großem Umfang mathematische Methoden und sieht auch die Mathematik als vorzügliches formales Training an — nichtsdestoweniger darf sie sich nicht als Mathematik begreifen.

Während in der Mathematik die Beziehungen sozusagen statisch, im Gleichgewicht befindlich sind, prägt in der Informatik der dynamische Ablauf die Denkweise. Man erkennt, wie so oft, den Unterschied an einfachsten Problemen am besten: Nehmen wir etwa den Begriff und die Herstellung der Menge aller Primzahlen. In mathematischer Auffassung etwa werden die natürlichen Zahlen — deren Existenz als unendliche Menge nicht in Zweifel gestellt wird — dem Sieb des Erathostenes unterworfen, wodurch alle Primzahlen übrigbleiben. In der Informatik lautet die Aufgabe, einen Algorithmus anzugeben, der beispielsweise zu jeder Primzahl die nächstgrößere liefert oder der zu gegebener Nummer n die n -te Primzahl in aufsteigender Folge liefert; es ist keine Rede davon, in irgendeiner Form die (unendliche) Menge aller Primzahlen selbst zu berechnen, und Euklids Satz, daß keine größte Primzahl existiert, nimmt die Gestalt an: Der vorgenannte Algorithmus ist nicht abbrechend.

Die Stellung der Informatik zur Nachrichtentechnik wird vereinfacht durch die Erkenntnis, daß Informatik mit der Programmatur, der sogenannten

¹ *Die Lage der Informatik in der Bundesrepublik Deutschland.* In: Münchner Ringvorlesung EDV und Recht – Möglichkeiten und Probleme. Hrsg. Arthur Kaufmann. Schweitzer, Berlin 1973, 9–12.

„software“, zu tun hat. Damit ergibt sich von vornherein eine vernünftige Abgrenzung zur gerätemäßig orientierten Nachrichtentechnik. Gelegentlich geraten dabei auch mehr funktionell geprägte Teile der Nachrichtentechnik in den Sog der Entwicklung der Informatik oder werden noch dahin gelangen.

Die Informatik ist also eine Geisteswissenschaft (was sie mit der Mathematik gemeinsam hat) und eine Ingenieurwissenschaft zugleich, eine neue aparte Kombination, nennen wir sie eine Geistes-Ingenieur-Wissenschaft oder Ingenieur-Geistes-Wissenschaft. Eine enge Nachbarschaft zu den Naturwissenschaften wie zu den materiellen Ingenieurwissenschaften zu haben, kann der Informatik jedoch nur nützen.

Das Studium der Informatik

Im September des Jahres 1969 legte die Kommission für Prüfungs- und Studienordnungen der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland und der Westdeutschen Rektorenkonferenz eine „Rahmenordnung für die Diplomprüfung in Informatik“ vor. Neben prüfungsordnungstechnischen Einzelheiten enthält die Rahmenordnung insbesondere die Modelle für den eigentlichen Studiengang.

Die Einrichtung des Informatikstudiums geht zurück auf die „Empfehlungen zur Ausbildung auf dem Gebiet der Datenverarbeitung“ des Bundesministers für Wissenschaftliche Forschung und auf die daraufhin gefaßte „Gemeinsame Stellungnahme des Fachausschusses Informationsverarbeitung der GAMM (Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik) und des Fachausschusses 6 der NTG (Nachrichtentechnische Gesellschaft)“ zu den genannten Empfehlungen.

Mit dem Inkrafttreten der Rahmenordnung münden die vielfältigen Bemühungen um die Ausbildung des akademischen Nachwuchses auf dem Gebiet des Rechnereinsatzes (TU Berlin, U Bonn, TU Karlsruhe, TU München, U Saarbrücken, TU Stuttgart und andere) in ein eigenständiges Studium ein, das zum akademischen Grad eines „Diplom-Informatikers“ führt.

Übergehend zu den Problemen des Studiums der Informatik müssen wir zunächst den Vorrang formaler Beschreibungsmethoden betonen. Insofern haben einige Gegenstände der theoretischen Informatik — Automatentheorie etwa — ihre große erzieherische Bedeutung. Den Keim des Studiums der Informatik muß aber die Programmatur („software“) bilden, und der zweite Studienabschnitt muß seine Prägung erhalten durch den Inhalt zentraler, zweisemestriger Vorlesungen über algorithmische Sprachen und über Systemprogrammierung, wobei der eine Gegenstand die benutzernahen, der andere die maschinennahen Gesichtspunkte zu berücksichtigen hat. Theoretische Informatik dient dann der Absicherung, ebensosehr wie Fragen der Anwendungsprogrammierung die Wirklichkeitsbezogenheit herstellen. Im übrigen enthält der von den Fachverbänden ausgearbeitete (an allen Orten, an denen Informatik besteht, mehr oder weniger akzeptierte) Studienplan