

Informatikforschung in Deutschland

Bernd Reuse · Roland Vollmar
Herausgeber

Informatikforschung in Deutschland

Mit Beiträgen von Manfred Broy, Andreas Dengel,
Peter Deussen, Rüdiger Dillmann, José Luis Encarnação,
Gerhard Goos, Stefan Jähnichen, Thomas Lengauer,
Wolfram Menzel, Günter Merbeth, Hans-Hellmut Nagel,
Wolfgang Paul, Dieter Rombach, Werner von Seelen,
Jörg Siekmann, Peter Struss, Rudi Studer, Max Syrbe,
Ulrich Trottenberg, Wolfgang Wahlster

Prof. Dr. Bernd Reuse
Am Kirchberg 29
53604 Bad Honnef
drbreuse@t-online.de

Prof. Dr. Roland Vollmar
Universität Karlsruhe
Fakultät für Informatik
Am Fasanengarten 5
76128 Karlsruhe
vollmar@ira.uka.de

ISBN 978-3-540-76549-3

e-ISBN 978-3-540-76550-9

DOI 10.1007/978-3-540-76550-9

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.

© 2008 Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, 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. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

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

Redaktion/Layout: Silke Natzeck, Karin Siemers

Einbandgestaltung: Künkellopka Werbeagentur, Heidelberg

Gedruckt auf säurefreiem Papier

9 8 7 6 5 4 3 2 1

springer.com

Grußwort

Es war eine gute Idee von Seiten der Universität Karlsruhe, den neuen Professorenkollegen Bernd Reuse, der während seiner vielfältigen Tätigkeiten im Bundesforschungsministerium die Informatikforschung in Deutschland von Anfang an mitgestaltet und sie in den letzten 15 Jahren wie kaum ein anderer geprägt und seine nachhaltigen Spuren hinterlassen hat, zu bitten, seine Erfahrungen zunächst in eine Vorlesung einzubringen und sie dann in einem Fachbuch für die Nachwelt zu dokumentieren. Es spricht für ihn und seine Anerkennung in der Fachwelt, dass er sich dabei für den Weg entschieden hat und es ihm gelungen ist, zwanzig namhafte Forscherpersönlichkeiten in seine Arbeit einzubinden.

Das von ihm gewählte zweistufige Konzept erleichtert wesentlich den Zugang für den Leser: Der erste Teil entspricht der Führung einer Besuchergruppe durch ein Geschichtsmuseum, bei der der fachlich speziell interessierte Besucher bei jedem Thema Gelegenheit hat, einen anwesenden Experten ergänzend zu befragen. Der zweite Teil bietet umfangreiches wissenschaftliches Material, das die Besucher mit nach Hause nehmen und in Ruhe genießen können. Dies ist ein Eigenstellungsmerkmal dieses Buches im Vergleich zu reinen Fachbüchern und zu reinen Abhandlungen über die Geschichte der Informatik. Wer Herrn Reuse wie ich persönlich gut kennt, weiß, dass er sehr informativ und dabei lebendig schreibt, und deshalb ist dieses Buch zwar ein ausführlicher sachlicher Bericht, aber eine Freude zum Lesen.

Das Buch richtet sich primär an Wissenschaftler und Forscher im Bereich der Informatik, aber auch an alle damit verbundenen technischen und wirtschaftlichen Berufe, sowohl auf der Fachebene wie auf der Führungsebene, und nicht zuletzt an Personen, die sich für die Technikhistorie interessieren. Es wird die Basis für Vorlesungen über die Geschichte der Informatik in Deutschland erheblich verbreitern und seinen Platz in allen einschlägigen Instituten und Bibliotheken finden.

Ich wünsche diesem Buch viele interessierte Leser.

Prof. Dr. Matthias Jarke

Präsident der Gesellschaft für Informatik

Vorwort

Das vorliegende Buch basiert auf einer Vorlesung, die Herr Prof. Dr. Bernd Reuse im Sommersemester 2007 an der Fakultät für Informatik der Universität Karlsruhe (TH) unter Einbeziehung einer Reihe von auswärtigen und Karlsruher Kollegen hielt.

Als er meine Einladung zu solch einer Veranstaltung annahm, hatte er allerdings wohl kaum mit dem Ausufern der Arbeit in dem dann aufgetretenen Umfang gerechnet. Nicht nur, dass er den Stoff sammeln, aufbereiten und für eine Präsentation kondensieren musste, sondern er war daneben engagiert beim Gewinnen von Experten, die fachliche Ergänzungen zu den entsprechenden Programmen und Projekten beisteuerten. Wer die Terminkalender von Professoren dieses Ranges kennt, wird ermessen können, wie erstaunlich es war, dass sie zu dem von ihm gegebenen Termin nach Karlsruhe kamen. Daraus kann man die Wertschätzung ermessen, die Herrn Reuse für seine jahrzehntelange Tätigkeit der Förderung der Informatikforschung in der Bundesrepublik Deutschland entgegengebracht wird.

Der Erfolg der Vorlesungen übertraf alle Erwartungen: Hörer kamen auch aus größeren Entfernungen, und der Zuspruch durch Angehörige unserer Universität war beachtlich und nahm im Verlauf der Vorlesungsreihe zu – ganz im Gegensatz zum üblichen Muster. Der Anklang, den die Veranstaltung fand, veranlasste Herrn Reuse, eine Publikation ins Auge zu fassen. Dass sich diese in solch kurzer Zeit realisieren ließ, ist dem Einsatz vieler geschuldet: Herr Reuse konnte nicht nur die an der Vorlesung Beteiligten dazu bewegen, ihre Beiträge sehr schnell fertig zu stellen, sondern gewann darüber hinaus noch eine Reihe weiterer Experten als Autoren, während er zugleich sein eigenes Manuskript überarbeitete. Herr Dr. Engesser vom Springer-Verlag stimmte in „unbürokratischer Weise“ einer Veröffentlichung zu. Frau Natzeck, an unserer Fakultät für die Pressearbeit verantwortlich, stürzte sich mit Elan in die redaktionelle Aufbereitung.

Allen Beteiligten sei herzlich gedankt für ihr ungewöhnliches Engagement, das nun belohnt wird mit dem erstmaligen Vorliegen eines Überblicks über 40 Jahre Förderung der Informatikforschung.

Dass dieser aus der Feder von Herrn Reuse stammt, der für einen Großteil der Programme und Projekte (mit)verantwortlich war, und von zahlreichen beteiligten Experten aus fachlicher Sicht kommentiert wird, macht ihn zu etwas Besonderem.

Prof. Dr.-Ing. Roland Vollmar
Dekan der Fakultät für Informatik

Vorwort

Als mich die Kollegen Prof. Dr. Roland Vollmar und Prof. Dr. Hans-Hellmut Nagel beim Festkolloquium zur Emeritierung von Prof. Dr. Gerhard Goos im November letzten Jahres fragten, ob ich bereit wäre, anlässlich des 35-jährigen Jubiläums der Fakultät für Informatik an der Universität Karlsruhe im Sommersemester 2007 eine Vorlesung über die Entwicklung der Informatikforschung in Deutschland zu halten, und sie dies mit dem ermutigend gemeinten Hinweis verbanden, ich sei einer der wenigen verbliebenen Zeitzeugen und möglicherweise der Letzte, der das alles noch für die Nachwelt dokumentieren kann, habe ich mich einerseits über diese Ehre gefreut, dann aber zunächst gezögert, ob ich dem Anspruch gerecht werden kann. Ich wurde zwar im September letzten Jahres, nach meinem Abschied vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), vom saarländischen Wissenschaftsminister Jürgen Schreier noch zum Professor ernannt, fühle mich aber als Generalist und Forschungsmanager und nicht als Informatikwissenschaftler.

Ich habe mich dann aber, nachdem ich eine Reihe von fachlich in den verschiedensten Forschungsrichtungen der Informatik anerkannten Kollegen angesprochen hatte und ohne Zögern deren Zusage zur Beteiligung erhielt, an den Spruch eines früheren Vorgesetzten erinnert, der lautete „Wenn man der Einzige ist, der ein Problem lösen kann und man löst es nicht, ist man selbst das Problem“, und dann zugesagt.

Beim Konzept für die Vorlesung und für das darauf basierende Fachbuch musste ich selbstverständlich Abgrenzungen treffen, einerseits, weil es nicht die erste Arbeit ist und nicht die letzte sein wird, die in diesem Rahmen entstanden ist oder noch entstehen wird, andererseits, weil ich als verantwortlicher Referent (70er Jahre) oder Referatsleiter (90er und 2000er Jahre) im Bundesministerium für Bildung und Forschung für die Informatikforschung in Deutschland wohl einen qualifizierten Überblick über die gesamte einschlägige Forschungslandschaft in Deutschland haben musste, jedoch, etwa bezüglich der DFG oder der MPG oder der reinen Industrieforschung nur die Themen überschauen konnte, bei denen Verbindungen zur Forschungsförderung des Bundes bestanden. Dies war allerdings seit etwa Mitte der 80er Jahre in der Verbundforschung durchaus der Fall. Insoweit gehe ich davon aus, hier zusammen mit meinen Mitautoren die wichtigsten Themen der Informatikforschung in Deutschland in vier Jahrzehnten, vom

Ersten DV-Programm bis zum Förderprogramm IT-2006, zu beschreiben. Für reine erkenntnisorientierte Grundlagenforschungsarbeiten im Rahmen der DFG und für deren Themen der Theoretischen Informatik gilt das nicht oder nur eingeschränkt. Desgleichen habe ich die Informatikforschung in der DDR bis zur Deutschen Einheit nicht beschrieben, weil sie inzwischen fachlich gut dokumentiert ist.

Hervorheben möchte ich an dieser Stelle noch, dass das, was in der normalen Forschungsförderung praktisch nicht möglich ist – die Überprüfung der Nachhaltigkeit der Forschungsarbeiten, auch noch Jahrzehnte danach –, im Zentrum meines Interesses stand. Alle Beiträge, insbesondere die der Forschungsexperten, haben die gleiche Grundstruktur: die Beschreibung des Forschungsstandes zu Beginn der Forschungsarbeiten, deren Ziele, die Forschungspartner, die Ergebnisse der Forschung und deren Nachhaltigkeit bis heute. Das wird neutral dargestellt und nicht kommentiert. Es wird dem Leser überlassen, sich ein eigenes Urteil zu bilden. Ich bin aber zuversichtlich, dass er zum Ergebnis kommen wird, dass hier eine recht erfolgreiche Zeit für die Informatikforschung in Deutschland beschrieben wird.

Dank sagen muss ich an dieser Stelle als erstes meinen Mitautoren, die mich mit ihrer eigenen Arbeit an diesem Buch unterstützt und ihm damit die nötige wissenschaftliche Tiefe gegeben haben – dazu gehört noch ein Dank an Prof. Dr. Wilfried Brauer, der mir erheblich geholfen hat. Dank sagen möchte ich als zweites meinen Vorgesetzten und Kollegen aus den 70er und aus den 80er Jahren, Herrn Prof. Dr. Fritz-Rudolf Güntsch, damals mein Abteilungsleiter, Herrn Dr. Hartmut Grunau, damals mein Referatsleiter, Herrn Dr. Günter Marx, in den 80er Jahren der zuständige Referatsleiter, und Herrn Dieter Abendroth, in den 80er Jahren zuständiger Referent. Bei den 80er Jahren, als ich in der Energie- und in der Verkehrsforschung tätig war, hätte ich ohne deren Rat erhebliche Schwierigkeiten mit der Vorlesung und dem Buch gehabt. Dank sagen möchte ich dann noch meinen Mitarbeitern im Referat und beim Projektträger aus den 90er und den 2000er Jahren, Herrn Dr. Helge Kahler, Frau Dr. Ursula Grote, Herrn Dr. Rüdiger Krahel und Herrn Dr. Ralph Schmidt, für ihre wertvolle Hilfe.

Meine Anerkennung zollen möchte ich noch den Bibliotheken im BMBF und in der ehemaligen GMD und natürlich der „Technischen Informationsbibliothek Deutsche Forschungsberichte“ (TIB) in Hannover, die zusammen keinen Wunsch nach Fachberichten offen gelassen haben.

Bad Honnef, im September 2007

Prof. Dr. Bernd Reuse

Inhaltsverzeichnis

Teil I Chronologie aus Sicht des Forschungsmanagements

1	Schwerpunkte der Informatikforschung in Deutschland in den 70er Jahren	3
	<i>Bernd Reuse</i>	
	Vorbemerkung	3
1.1	Die forschungspolitische Situation im DV-Bereich	4
1.2	Schwerpunkte der Informatikforschung	5
1.2.1	Überregionales Forschungsprogramm Informatik	5
1.2.2	Begleitende Aktivitäten des BMFT zum Forschungsprogramm Informatik.....	19
	Literatur und Quellen.....	26
2	Schwerpunkte der Informatikforschung in Deutschland in den 80er Jahren	27
	<i>Bernd Reuse</i>	
2.1	Die forschungspolitische Situation im DV/IT-Bereich.....	27
2.2	Schwerpunkte der Informatikforschung	28
2.2.1	Aufbau der KI-Forschung in Deutschland	28
2.2.2	Software-Produktionsumgebungen	42
2.2.3	Praktische Informatik, GMD.....	46
2.2.4	Neue Rechnertechnologien, Rechnernetze.....	49
2.2.5	Entwicklung fehlerfreier Software mit formalen Methoden	55
2.2.6	Aufbau der Neuroinformatik.....	57
	Literatur und Quellen.....	60
3	Schwerpunkte der Informatikforschung in Deutschland in den 90er Jahren	61
	<i>Bernd Reuse</i>	
3.1	Die forschungspolitische Situation im IT-Bereich in den 90er Jahren.....	61

3.2	Schwerpunkte der Informatikforschung	62
3.2.1	Entwicklung der Forschung zur Künstlichen Intelligenz in den 90er Jahren	62
3.2.2	Bioinformatik	73
3.2.3	Softwaretechnologie.....	80
3.2.4	Höchstleistungsrechnen, Unicore.....	90
3.2.5	Sprachverarbeitung	94
	Literatur und Quellen.....	100
4	Schwerpunkte der Informatikforschung in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2006	101
	<i>Bernd Reuse</i>	
4.1	Die forschungspolitische Situation im IT-Bereich	101
4.2	Schwerpunkte der Informatikforschung	102
4.2.1	Mensch-Technik-Interaktion.....	102
4.2.2	Virtuelle und Erweiterte Realität, Ideenwettbewerb, Kompetenznetzwerk.....	114
4.2.3	Brain-Computer Interface: Computersteuerung mit Gedankenkraft	117
4.2.4	Software Engineering.....	119
	Literatur und Quellen.....	129
 Teil II Ausführliche wissenschaftliche Berichte und Einblicke		
1	Die 70er Jahre	133
1.1	Informatik in den 70er Jahren.....	133
	<i>Gerhard Goos</i>	
1.1.1	Einleitung.....	133
1.1.2	Die Karlsruher Informatik ab 1970	135
1.1.3	Das Überregionale Forschungsprogramm Informatik.....	138
1.1.4	Informatikforschung in Deutschland in den 70er Jahren	139
	Literatur	141
1.2	Prozesslenkung mit DV-Anlagen, ein Innovationsschub in den 70er Jahren.....	143
	<i>Max Syrbe</i>	
1.2.1	Ausgangslage	143
1.2.2	DV-Förderung, das Projekt PDV: Prozesslenkung mit DV-Anlagen.....	145
1.2.3	Forschungs- und Entwicklungsergebnisse	147
1.2.4	Anstrengungen zu einem Innovationsschub, Nachhaltigkeit.....	149
	Literatur	149

2	Die 80er Jahre	151
2.1	EUREKA-Projekt PROMETHEUS und PRO-ART (1986–1994)	151
	<i>Hans-Hellmut Nagel</i>	
2.1.1	Zur Einführung	151
2.1.2	Zum zeitgeschichtlichen Umfeld des Prometheus-Projektes	152
2.1.3	Zur Vorgeschichte sichtsystemgestützter Fahrzeugführung	155
2.1.4	Zur Vorgeschichte des Prometheus-Projektes in Deutschland	156
2.1.5	Schritte auf dem Wege zum Prometheus-Projekt	157
2.1.6	Zur Umsetzung der Prometheus-Konzeption	159
2.1.7	Zur Weiterwirkung der durch Prometheus konkretisierten Ansätze	162
2.1.8	Nachhaltigkeit	164
	Literatur	165
2.2	Wissensbasierte Systeme: Verbundprojekt INDIA	167
	<i>Peter Struss</i>	
2.2.1	Von „Expertensystemen“ zu modellbasierten Systemen	167
2.2.2	Von der Theorie zu Anwendungsprototypen	169
2.2.3	Grundlagen modellbasierter Problemlöser	170
2.2.4	Industrielle Anwendung von wissensbasierten Systemen	172
2.2.5	Die Evolution von „Expertensystemen“ bis heute	173
	Literatur	175
2.3	Das Superrechnerprojekt SUPRENUM (1984–1989)	176
	<i>Ulrich Trottenberg</i>	
2.3.1	Hintergrund und Ziele des Projekts	176
2.3.2	Essentielle konzeptionelle und technische Entscheidungen	178
2.3.3	Projektpartner	181
2.3.4	Projektergebnisse	181
2.3.5	Resümee: Weitere Entwicklungen und die Folgen des Projekts, Nachhaltigkeit	184
	Literatur	186
2.4	KIV: Der Karlsruhe Interactive Verifier (gefördert von der DFG 1986–1989)	188
	<i>Wolfram Menzel</i>	
2.4.1	Ausgangssituation	188
2.4.2	Das Konzept	189
2.4.3	Die Logik	190
2.4.4	PPL	190

2.4.5	Einzelne in KIV realisierte Methoden.....	191
2.4.6	KIV ab Beginn der neunziger Jahre	193
	Literatur	195
2.5	Informationsverarbeitung in Neuronaler Architektur, INA (1988–1990)	198
	<i>Werner von Seelen</i>	
2.5.1	Einführung	198
2.5.2	Randbedingungen und Ziele des Projektes	198
2.5.3	Ergebnisse des Projektes	199
2.5.4	Bewertung, Nachhaltigkeit.....	201
2.5.5	Zur Entwicklung des geförderten Fachgebietes	202
3	Die 90er Jahre	203
3.1	Wissensbasierte Dokumentanalyse Verbundvorhaben READ und AdREAD (1995–2003).....	203
	<i>Andreas Dengel</i>	
3.1.1	Einleitung.....	203
3.1.2	Rahmendaten und Zielsetzung	204
3.1.3	Exemplarische inhaltliche Ergebnisse.....	207
3.1.4	Projektmanagement.....	211
3.1.5	Ausblick und Nachhaltigkeit.....	213
	Literatur	215
3.2	Strategiekonzept „Molekulare Bioinformatik“ (1993–1997)	217
	<i>Thomas Lengauer</i>	
3.2.1	Einleitung.....	217
3.2.2	Das Strategiekonzept „Molekulare Bioinformatik“	218
3.2.3	Ein Beispiel aus der geförderten Forschung: Verbundprojekt RELIWE	220
3.2.4	Die Konsequenzen des Strategiekonzepts „Molekulare Bioinformatik“	223
3.2.5	Gegenwärtiger Stand und Perspektiven	224
	Literatur	225
3.3	ESPRESS – Ingenieurmäßige Entwicklung sicherheitsrelevanter eingebetteter Systeme (1995–1998)	226
	<i>Stefan Jähnichen, Holger Schlingloff</i>	
3.3.1	Einleitung.....	226
3.3.2	Ausgangssituation und Projektumfeld	226
3.3.3	Projektziele	228
3.3.4	Ergebnisse, Verwertung	230
3.3.5	Nachhaltigkeit	236
	Literatur	236
3.4	Stand komponentenbasierter Softwareentwicklung Verbundprojekt KOBRA (1999–2001)	238
	<i>Dieter Rombach</i>	
3.4.1	Einleitung und Motivation	238

3.4.2	Zielsetzung des Kobra-Projekts	239
3.4.3	Stand der Forschung.....	240
3.4.4	Projekt-Ergebnisse	241
3.4.5	Praktische Anwendungen.....	244
3.4.6	Nachhaltigkeit.....	245
3.4.7	Zusammenfassung.....	246
	Literatur.....	246
3.5	Stand der Verifikation am Beispiel des Verbundprojekts Korrekte Software, KorSo (1991–1994).....	247
	<i>Manfred Broy, Oscar Slotosch</i>	
3.5.1	Einleitung.....	247
3.5.2	Entwicklungsgraphen.....	248
3.5.3	SPECTRUM	249
3.5.4	Traverdi.....	250
3.5.5	Werkzeuge	250
3.5.6	Anwendungen	253
3.5.7	Bewertung, Nachhaltigkeit.....	254
	Literatur.....	255
3.6	Verification Support Environment (VSE) (entwickelt im Auftrag des BSI von 1991 bis 1999)	256
	<i>Jörg Siekmann, Werner Stephan</i>	
3.6.1	Einleitung.....	256
3.6.2	Hintergrund und Ausgangspunkt von VSE.....	257
3.6.3	VSE-Technologie.....	259
3.6.4	Architektur	261
3.6.5	Logik und Deduktion	262
3.6.6	Anwendungen von VSE.....	264
3.6.7	VSE heute, Nachhaltigkeit.....	266
	Literatur.....	268
4	Die 2000er Jahre bis 2006	269
4.1	Augmented-Reality für industrielle Anwendungen in Entwicklung, Produktion und Service am Beispiel des Leitprojekts ARVIKA (1999–2003).....	269
	<i>José Luis Encarnação, Didier Stricker</i>	
4.1.1	Einführung	269
4.1.2	Ausgangssituation und Vorprojekte.....	271
4.1.3	ARVIKA – Augmented-Reality-Technologien (AR) für Entwicklung, Produktion und Service	273
4.1.4	ARTESAS – Advanced Augmented Reality Technologies for Industrial Service Applications	279
4.1.5	Nachhaltigkeit der Ergebnisse aus heutiger Sicht in der Wissenschaft und in der Anwendung.....	281
	Literatur.....	281

4.2	Stand der Servicerobotik: BMBF-Leitprojekt MORPHA (1999–2003) und SFB 588 „Humanoide Roboter“ der DFG (2001–2008)	283
	<i>Rüdiger Dillmann</i>	
4.2.1	MORPHA – Motivation und Ausgangslage.....	283
4.2.2	SFB 588 „Humanoide Roboter“ (2000–2012)	294
4.2.3	DESIRE – Deutsche Servicerobotik-Initiative (2005–2008)	295
	Literatur	297
4.3	SmartWeb: Ein multimodales Dialogsystem für das semantische Web (2004–2007).....	300
	<i>Wolfgang Wahlster</i>	
4.3.1	Einleitung.....	300
4.3.2	Von syntaktischen Suchmaschinen zu semantischen Antwortmaschinen	301
4.3.3	Die Architektur und die ontologische Infrastruktur von SmartWeb	303
4.3.4	Neue Formen der Multimodalität für mobile Dialogsysteme.....	305
4.3.5	Wissenschaftliche und wirtschaftliche Bilanz des SmartWeb-Projektes	309
	Danksagung	310
	Literatur	311
4.4	Stand der Wissensverarbeitung in der verteilten Softwareentwicklung: Projekt WAVES (2006–2008).....	312
	<i>Rudi Studer, Andreas Abecker</i>	
4.4.1	Ausgangssituation des Projekts.....	312
4.4.2	Projektziele	314
4.4.3	Projektpartner.....	316
4.4.4	Ergebnisse (Stand Juli 2007).....	316
4.4.5	Nachhaltigkeit.....	318
	Danksagung	319
	Literatur	319
4.5	Beweisen als Ingenieurwissenschaft: Verbundprojekt Verisoft (2003–2007)	321
	<i>Wolfgang Paul, Tom In der Rieden</i>	
4.5.1	Ausgangslage	321
4.5.2	Mission des Verisoft-Projekts.....	322
4.5.3	Die Partner des Projekts Verisoft.....	323
4.5.4	Ergebnisse	323
4.5.5	Nachhaltigkeit.....	325
	Literatur	325

Teil III Anhang

A.1	Bundesminister(innen) für Bildung und Forschung	329
A.2	Präsidenten der Gesellschaft für Informatik (GI)	330
A.3	Präsidenten der DFG	331
A.4	Präsidenten der Fraunhofer-Gesellschaft.....	332

Teil I
Chronologie aus Sicht
des Forschungsmanagements

1

Schwerpunkte der Informatikforschung in Deutschland in den 70er Jahren

Bernd Reuse

(Bad Honnef)

Vorbemerkung

Zum Verständnis der folgenden Beiträge über die Informatikforschung in Deutschland, vom „Ersten DV-Programm“ bis zum Förderprogramm „IT-Forschung 2006“, womit relativ genau vier Jahrzehnte betrachtet werden, soll vorangestellt werden, dass es eine nach Meinung des Autors hinreichende Zahl von qualifizierten Fachbüchern, Fachartikeln und auch ersten geschichtswissenschaftlichen Berichten zur Entwicklung der Rechnertechnologie und der Programmiersprachen in der Zeit vor und nach dem Zweiten Weltkrieg bis zu den 70er Jahren gibt, die hier nicht wiederholt, aber durch Literaturhinweise erwähnt werden sollen [1, 2, 3, 4].

Auch in Bezug auf die DDR gibt es mittlerweile eine beachtliche Zahl qualifizierter und zum Teil sehr ausführlicher Artikel und Bücher zur Entwicklung der Datenverarbeitung und dann der Informatik in dem hier interessierenden Zeitraum vom Ende der 60er Jahre bis zur Deutschen Einheit im Jahr 1990. Sie sollen hier nicht wiederholt, aber auch auf sie soll ausdrücklich verwiesen werden [5, 6].

Das Ziel dieses Fachbands ist die Darstellung der Entwicklung der Informatikforschung in Deutschland, die mit dem Ersten DV-Programm der Bundesregierung im Zeitraum 1967 bis 1971 einen enormen Schub bekam, der weltweit beachtet wurde und noch heute nachhaltige Wirkungen zeigt. Dabei soll auch erreicht werden, dass sich der fachlich interessierte Leser anhand von ausgewählten wissenschaftlichen Beispielen, die von bekannten Experten geschrieben wurden, einen präzisen Einblick in den jeweiligen Stand der Wissenschaft und Forschung in der Informatik in den vier Jahrzehnten bilden kann. Diese Einblicke sind im ersten, chronologischen Teil des Fachbands in Form von kurzen zusammenfassenden Darstellungen in „Zeitfenstern“ sichtbar.

Im zweiten Teil des Fachbands befinden sich die ausführlichen Berichte der Experten zum jeweiligen Stand der Forschung am Beispiel ausgewählter Forschungsprojekte des Bundes, der DFG, der EU und von EUREKA.

1.1 Die forschungspolitische Situation im DV-Bereich

Forschungsminister in dem hier betrachteten Zeitraum von Mitte der 60er Jahre bis Ende der 70er Jahre waren Dr. Gerhard Stoltenberg, von Oktober 1965 bis Oktober 1969, Prof. Dr.-Ing. Hans Leussink, von Oktober 1969 bis März 1972, Dr. Klaus von Dohnanyi, von März 1972 bis Dezember 1972, Prof. Dr. Horst Ehmke, von Dezember 1972 bis Mai 1974, Hans Matthöfer, von Mai 1974 bis Februar 1978, und Dr. Volker Hauff, von Februar 1978 bis November 1980 (s. a. Anhang).

Die schwerwiegendste **strukturelle Maßnahme** in dieser Zeit war die Trennung des bisherigen Ministeriums für Bildung und Wissenschaft, in dem die Forschung zwar nicht explizit im Namen vorkam, aber darin sehr gut aufgehoben war, und in deren Verbindung gerade die wichtigsten Maßnahmen, wie das Überregionale Forschungsprogramm Informatik, entstehen konnten, in ein Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft (BMBW), in dem ab jetzt nur noch die Bildungszuständigkeiten verankert waren, und ein Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT), in dem man die Forschungsaufgaben, die Forschungszentren, neue Technologien und Teilaufgaben des Ministeriums für das Post- und Fernmeldewesen zusammenfasste (Dezember 1972). Das entsprach damals einem Trend in den Ländern. Selbstverständlich hat diese Trennung von Kollegen und Aufgaben, die bis dahin eng verflochten waren, zu einem jahrelangen Prozess der Unruhe geführt, der dann leider erst im Jahr 1994 wieder beendet wurde.

Die zweite wichtigste infrastrukturelle Maßnahme war die Gründung der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung GMD mbH in Bonn (Schloss Birlinghoven) im April 1968 als erste und einzige Großforschungseinrichtung auf dem Gebiet der Datenverarbeitung, der 1973 das Deutsche Rechenzentrum in Darmstadt angegliedert wurde.

Eine dramatische Begleitung für die DV-Forschung und ihre Förderung gab die Entwicklung der Rechnerindustrie in Deutschland in dieser Zeit, die sich laufend zunächst innerhalb Deutschlands, dann innerhalb Europas und schließlich weltweit umorganisierte und dabei im Endeffekt doch nur in wenigen Fällen ihre Ziele erreichte. Das galt insbesondere für den in den 60er Jahren mit viel Erwartung und zunächst Erfolg, auch durch beeindruckende Alleinstellungsmerkmale im Vergleich mit Konkurrenzsystemen, gestarteten TELEFUNKEN-Rechner TR 440, dessen Nachfolgerechner (TR 540) dann in den 70er Jahren nicht weiterentwickelt wurde, wodurch sein Ende besiegelt war, obwohl er im Hochschulbereich gut vertreten war, wenn auch etwas mit Hilfe einer Besonderheit in den DV-Programmen der 70er Jahre, auf die im nächsten Absatz noch kurz eingegangen wird. Die DV-Industriepolitik steht nicht im Zentrum dieses Fachbands, deshalb soll an dieser Stelle nur auf die sorgfältige und ausführliche Darstellung in der Literaturstelle [1] verwiesen werden.

Eine Begleitmaßnahme zur Industriepolitik, die im Dritten DV-Programm für das „Programm zur Errichtung Regionaler Rechenzentren“ an den Hochschulen explizit erwähnt wird, war eine vorher und später nicht mehr verwendete

„Beschaffungsklausel“. Dort wurde festgehalten, dass „besondere Priorität“ bei der Finanzierung von Rechensystemen oder Rechnernetzen „solchen Installationen zukam, welche zur Stärkung des Potentials von DV-Herstellern mit Basis in Europa führten. Hier waren die Projekte hervorzuheben, welche den Transfer von Hardware- und Software-Technologie sowie von Erfahrungen begünstigten und die zu gemeinsamen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zwischen Hochschulen und den europäischen Herstellern führten“.

Es gab in dem hier betrachteten Zeitraum drei **DV-Förderprogramme**, das „Erste DV-Programm“, von 1967 bis 1971, das „Zweite DV-Programm“, von 1972 bis 1975, und das „Dritte DV-Programm“, von 1976 bis 1979. Schwerpunkte der Förderung waren:

- **DV-Technologien, DV-Systeme, DV-Komponenten**
DV-Strukturen und Sprachen, Schaltkreise, Systemaufbau und -Verbindungen, Speichertechnologien, Technologien für Ein-/Ausgabegeräte, Fortgeschrittene DV-Systeme
- **DV-Anwendungen**
Datenbanksoftware, Integrierte Informations- und Managementsysteme, Datenverarbeitung im Bildungswesen, Datenverarbeitung in der Medizin, Rechnergestütztes Entwickeln und Konstruieren (CAD), Prozesslenkung mit DV-Anlagen
- **Maßnahmen im Hochschulbereich, Ausbildung**
Überregionales Forschungsprogramm Informatik, Programm zur Errichtung Regionaler Rechenzentren, DV-Bildungszentren

1.2 Schwerpunkte der Informatikforschung

Über die Schwerpunkte der vom Bund geförderten Informatikforschung in Deutschland und damit zusammenhängender anderer Maßnahmen in dem hier genannten Zeitraum wird im Folgenden ausführlich berichtet.

1.2.1 *Überregionales Forschungsprogramm Informatik*

1.2.1.1 Die politischen Vorbereitungen

In der zweiten Hälfte der 60er Jahre zeigte sich mehr und mehr, dass die deutsche Wirtschaft qualifiziert ausgebildete DV-Fachkräfte benötigte und nicht mehr in der Lage war, diese Ausbildung nach der Einstellung neuer Mitarbeiter selbst vorzunehmen. Es war bis dahin üblich, dass Hochschul-Absolventen beim Eintritt in das Berufsleben zunächst längere Zeit in Datenverarbeitung ausgebildet wurden, ehe sie dem eigentlichen Einstellungszweck zugeführt werden konnten. Das war nicht nur eine große finanzielle Belastung für die DV-Hersteller und DV-Anwender,

sondern es hatte auch für die Auszubildenden Nachteile wegen der notwendigerweise begrenzten und zweckorientierten Ausbildungsinhalte.

In dieser Situation gab der damalige „Fachbeirat für Datenverarbeitung“ des Bundesministers für wissenschaftliche Forschung (BMwF) im November 1967 ein erstes klares Signal, dass der Bund aktiv werden sollte. Er setzte einen (Ad-hoc-) Ausschuss „DV-Lehrstühle und -Ausbildung“ ein, der sich mit Fragen der Ausbildung von DV-Fachkräften an den Hochschulen befassen sollte. In Anlehnung an eine Entwicklung in den USA sollte in Deutschland ein eigener Hochschul-Studiengang für DV-Fachkräfte, der Studiengang Informatik, eingerichtet werden, um den eben dargestellten Problemen zu begegnen. Dabei bestand Einigkeit, dass der erforderliche schnelle Aufbau der Informatikforschung und -lehre an den Hochschulen nur vom Bund und den Ländern gemeinsam getragen werden konnte.

Der Handlungsrahmen für die Vorbereitung des „Überregionalen Forschungsprogramms Informatik“ kam vom ersten „Programm für die Förderung der Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Datenverarbeitung“, kurz dem „Ersten DV-Programm“ der Bundesregierung.

Federführender Minister war der Bundesminister für wissenschaftliche Forschung (BMwF), Herr Dr. Gerhard Stoltenberg. Das erste DV-Programm wurde am 26.04.1967 mit einer Laufzeit von 1967 bis 1971 und einem Mittelumfang von 230 Mio. DM für „Technologien und Systemprogrammierung von DV-Anlagen“, aus dem ab 1970 auch erste Mittel für das Forschungsprogramm Informatik bereitgestellt wurden, von einem Ausschuss des Bundeskabinetts verabschiedet.

Im BMwF wurde die ganze Vorbereitung des Forschungsprogramms Informatik im Zeitraum 1967 bis 1969 quasi im Alleingang vom damaligen Referatsleiter für die Datenverarbeitung, Herrn Hans Donth*, durchgeführt, der dabei von bedeutenden Forscherpersönlichkeiten, namentlich von den Herren Robert Piloty, Ludwig Bauer, Wolfgang Händler, Karl-Heinrich Weise, Kurt Fränz und Heinz Unger beraten wurde. Diese Namen sind in nahezu allen vorbereitenden Beratungsgremien des BMwF, deren Namen und Funktionen ständig wechselten, konstant vertreten. Herr Donth hat das später alles ausführlich dokumentiert [7] und zum Teil veröffentlicht [8]. Dort können auch weitere Beteiligte, wie u. a. die Professoren Wolfgang Giloi, Walter Knödel, Klaus Samelson, Günter Hotz und Bodo Schlander, nachgelesen werden. Er hat in seiner Dokumentation insgesamt 29 schwierige und mutige Schritte aufgeführt, die im Endeffekt zur Verwirklichung des Forschungsprogramms Informatik geführt haben. Davon sollen hier der Kürze wegen aber nur die wichtigsten Schritte wiederholt werden.

Der erste wichtige Schritt zur Vorbereitung des Forschungsprogramms Informatik erfolgte gleich in der ersten Sitzung des bereits erwähnten Ad-hoc-Ausschusses des Fachbeirats für Datenverarbeitung am 19.01.1968 unter Vorsitz von Herrn Robert Piloty. Das Ergebnis dieser Sitzung lässt sich wie folgt zusammenfassen [8]:

* im August 2005 leider verstorben.

1. An einigen geeigneten Hochschulen, vorzugsweise an solchen, die sowohl über elektrotechnische als auch mathematische Fakultäten bzw. Abteilungen verfügen, sollte die Einrichtung eines Studiengangs „Informatik“ gefördert werden.
2. Dieser Studiengang sollte etwa der US-Ausbildung in Computer Science entsprechen, neun Semester umfassen und mit einem akademischen Grad (z. B. Diplom-Informatiker) abgeschlossen werden.
3. Auf längere Sicht erschien es zweckmäßig, die Lehrstühle für diese Studienrichtung in einem inter fakultativen Institut zusammenzufassen.

Diese Vorschläge waren u. a. auch deshalb so beachtlich, weil sich bis dahin, und je nach Ort auch noch Jahre später, Mathematiker wie Elektroingenieure in den wichtigsten deutschen Universitäten um die Integration der Informatik in ihre eigene Disziplin als Nebenfach bemühten. Die Mehrzahl der Experten war damals der Meinung, dieses Gebiet komme nur als Nebenfach oder Aufbaustudium in Frage.

Der zweite wichtige Schritt war eine Bestätigung und Präzisierung der Empfehlungen des Ad-hoc-Ausschusses durch den Fachbeirat für Datenverarbeitung und die Übersendung der Empfehlungen durch Minister Stoltenberg am 20. Juni 1968 an den Präsidenten der Kultusministerkonferenz, an den Vorsitzenden des Wissenschaftsrates und an den Präsidenten der Westdeutschen Rektorenkonferenz. Die Empfehlungen gewannen nun ein nicht mehr zu bremsendes Eigenleben.

Der dritte wichtige Schritt war, dass Ende 1968/69 der Fachausschuss „Informationsverarbeitung“ der Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik (GAMM) und der Ausschuss 6 der Nachrichtentechnischen Gesellschaft (NTG) ein Studienmodell für die Informatik an Hochschulen entwickelten. Dies wurde von den Vorsitzenden beider Ausschüsse, Ludwig Bauer und Wolfgang Händler, am 20.06.1969 an die Kultusministerkonferenz und an die Westdeutsche Rektorenkonferenz gesandt.

Der vierte wichtige Schritt war, dass ein Fachausschuss der Kultusministerkonferenz im September 1969 eine „Rahmenordnung für die Diplomprüfung in Informatik“ verabschiedete, wobei die GAMM/NTG-Stellungnahme als Grundlage gedient hatte. Die Rahmenordnung wurde von der Kommission für Prüfungs- und Studienordnungen der Kultusministerkonferenz am 24.10.1969 verabschiedet und den Fakultäten zur Stellungnahme zugesandt. Lange danach, erst am 1. Februar 1973, erfolgte die offizielle Verabschiedung durch die Kultusministerkonferenz.

Darauf und auf andere langwierige Prozesse hat man im BMwF aber nicht gewartet, vielmehr wurden bereits im September 1968 Kontakte zum Bundesfinanzminister und zu den Kultusministern der Länder aufgenommen, um die Aufbauphase für die Forschung und Lehre der Informatik an einigen deutschen Hochschulen anteilig vom Bund zu fördern. Die anschließenden Verhandlungen zeigten dann sehr rasch die Randbedingungen für Fördermaßnahmen des Bundes auf. Artikel 91b des Grundgesetzes, den der Deutsche Bundestag später am 12.05.1969 verabschiedet hat, war schon in Beratung. Er ließ eine Beteiligung des Bundes nur an den Personal- und Sachkosten für die Einrichtungen und Vorhaben der wissenschaftlichen Forschung von überregionaler Bedeutung zu, nicht aber für die Lehre.

Mit diesen Randbedingungen wurde vom inzwischen gebildeten Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft (BMBW) schließlich als fünfter und letzter entscheidender Schritt am 27. November 1969 der „Entwurf einer Vereinbarung zwischen Bund und Ländern zur Förderung der Informatik“ nach Artikel 91b des Grundgesetzes erarbeitet, der danach von einer Arbeitsgruppe „Informatik“ der Kultusministerkonferenz und des BMBW, wenn auch nicht verabschiedet, so doch so positiv behandelt wurde, dass die Länder auf dieser Basis ab 1970 Förderanträge an den Bund stellten und die ersten Bescheide ab April 1970 erteilt wurden.

Wesentliche Elemente des „praktischen“ Einvernehmens zwischen Bund und Ländern war die Förderung von Forschungsgruppen mit begutachtungsfähigen Forschungszielen, die das Rückgrat für den von den Ländern allein aufzubauenden Studiengang Informatik sein sollten. Mit einer 70%igen Beteiligung des Bundes an den Ausgaben für das Forschungsprogramm Informatik sollte die auf 5 Jahre konzipierte, besonders teure Aufbauphase an 12 bis 15 Hochschulen mit zusammen etwa 120 Forschungsgruppen überwunden werden. Anschließend sollte das Programm allein von den Ländern weitergeführt werden. Gefördert wurden Personal- und Sachausgaben und die Anmietung von eigenen Informatikrechnern.

1.2.1.2 Die Inhalte und Maßnahmen im „Überregionalen Forschungsprogramm Informatik“

Die inhaltliche Grundlage für die Förderung des Forschungsprogramms Informatik ab 1970 war die sog. Anlage 1 zum Entwurf der Bund-Länder-Vereinbarung, das „Überregionale Forschungsprogramm Informatik“, welches am 27.11.1969 in einer ersten Version vorlag und dann bis zum 13. April 1972 ergänzt wurde. Es definierte insgesamt 13 Forschungsgebiete, in denen theoretische, praktische, technische und anwendungsorientierte Themen enthalten waren. Etwas ab- oder aufwertend, je nachdem zu welcher Gruppe man gehörte, wurden später hin und wieder die ersten Themengruppen als Kerninformatik und die letzten vier salopp als Bindestrichinformatik bezeichnet.

1. Automatentheorie und formale Sprachen

Untersuchung von abstrakten Modellen für diskrete Prozesse (Automaten), Programmiertechniken und von Systemen zur syntaktischen Beschreibung von Programmiersprachen.

2. Programm- und Dialogsprachen sowie ihre Übersetzer

Entwicklung von benutzerorientierten, möglichst maschinenunabhängigen Programmiersprachen und Übersetzern, besonders für den Dialogverkehr, der die schrittweise Behandlung von Aufgaben mit ständiger Eingriffsmöglichkeit des Benutzers erlaubt.

3. Rechnerorganisation und Schaltwerke

Neue Systemkonzepte und Systemkonfigurationen, Kommunikationsprobleme in Teilnehmer- und Verbundsystemen, Entwurfsautomatisierung bei Rechenanlagen und Schaltwerken.

4. Betriebssysteme

Programmsysteme zur Steuerung des Betriebsablaufs in DVA mit dem Ziel einer optimalen Ausnutzung der eingesetzten Betriebsmittel.

5. Systeme zur Informationsverwaltung

Allgemeine Verfahren zur Speicherung und Bearbeitung strukturierter Datenbestände in DV-Anlagen, insbesondere Regeln zur Kennzeichnung und Anordnung von Daten in technischen Speichern. Darauf abgestimmte Algorithmen für Aufruf, Fortschreibung, Löschung und Ergänzung von Daten des Bestandes. Implementierung von benutzerorientierten Sprachen zur Programmierung dieser Bearbeitungsvorgänge.

6. Verfahren zur digitalen Verarbeitung kontinuierlicher Signale

Verarbeitung zeitlich oder räumlich veränderlicher Signale durch den Rechner, insbesondere im Zusammenhang mit der Mustererkennung und der Überwachung und Steuerung physikalischer, chemischer, biologischer und technischer Prozesse. Entwicklung passender Verfahren und Einrichtungen zur Wandlung und Interpretation dieser Signale.

7. Rechnertechnologie

Nutzbarmachung der aktuellen Möglichkeiten der Bauelemente-Technologie und Gerätetechnik für die Weiterentwicklung von DV-Anlagen, Erforschung und Entwicklung neuer Technologien und Konstruktionen aus den Bedürfnissen der DV-Systeme. Verfahren zur Automatisierung der Entwicklung und Fertigung.

8. Automatisierung technischer Prozesse mit Digitalrechnern

Erforschung von Methoden und Verfahren zur Automatisierung technischer Prozesse im industriellen Produktionsbereich (Verfahrens- und Fertigungstechnik), im Transport- und Verkehrswesen, in der Energieverteilung, der Versuchsfeld- und Laborarbeit und der Haustechnik durch digitale Prozessrechnersysteme.

9. Rechnerunterstütztes Planen, Entwerfen und Konstruieren

Erforschung der Einsatzmöglichkeiten von DV-Systemen zur Rationalisierung der Planungs- und Entwurfsprozesse in komplexen technischen Systemen, wie sie etwa im Bauwesen, im Maschinenbau, in der Energie- und Nachrichtentechnik usw. auftreten. Entwicklung und Implementierung von rechnerunterstützten Bearbeitungsverfahren.

10. Methoden zur Anwendung der Datenverarbeitung in der Medizin

Erforschung von Grundlagen und Methoden für Anwendungen der Informationsverarbeitung in der Medizin, die besondere gerätetechnische, programmiertechnische oder systemorganisatorische Anforderungen stellen.

11. Methoden zur Anwendung der Datenverarbeitung im pädagogischen Bereich

Erforschung von Methoden und Verfahren der Informatik (einschließlich Programmiersprachen) als Hilfsmittel des Lehrens, des Lernens, der Unterrichtsforschung und der Unterrichtsorganisation im Kontext der Ausbildung an Schulen, Hochschulen sowie berufsbildenden Institutionen.

12. Betriebswirtschaftliche Anwendungen der Datenverarbeitung

Forschung auf dem Gebiet der rechnerunterstützten Anwendungssysteme für betriebswirtschaftliche Aufgaben. Entwicklung von ökonomischen Methoden zur Unterstützung der Einsatzvorbereitung und des Betriebs von Datenverarbeitungssystemen.

13. Methoden zur Anwendung der Datenverarbeitung in Recht und öffentlicher Verwaltung

Erforschung der Einsatzmöglichkeiten der Datenverarbeitung in Recht und öffentlicher Verwaltung.

1.2.1.3 Die Durchführungsphase des Forschungsprogramms Informatik durch Bund und Länder

Die eigentliche Durchführungsphase des Forschungsprogramms Informatik war finanziell und politisch durch das „Zweite Datenverarbeitungsprogramm der Bundesregierung“ markiert, in welchem das Informatikprogramm erstmals als eigener Förderschwerpunkt dargestellt wurde und Bundesmittel im Umfang von 190 Mio. DM für den Zeitraum von 1971 bis 1975 angekündigt wurden. Federführender Minister zum Zeitpunkt der Verabschiedung des 2. DV-Programms war der Bundesminister für Bildung und Wissenschaft, Herr Prof. Dr.-Ing. Hans Leussink.

Zur Begutachtung und Steuerung des Programms auf Bundesseite wurde (zunächst ein Ad-hoc-Ausschuss, dann) ein Sachverständigenkreis „Überregionales Forschungsprogramm Informatik“ eingerichtet, in den alle beteiligten Hochschulen einen Vertreter delegierten und der vom BMBW mit Experten aus der Wirtschaft und Verwaltung ergänzt wurde. Den Vorsitz übernahm nach einer kurzen Übergangszeit mit Robert Piloty gegen Ende des Jahres 1970 Gerhard Goos von der Universität Karlsruhe, der den Sachverständigenkreis bis zu seiner Verabschiedung im Jahr 1978 in enger Abstimmung mit den Vertretern des Ministeriums souverän leitete. Der Sachverständigenkreis nahm im Wesentlichen folgende Aufgaben wahr:

- Konkretisierung des 2. DV-Programms im Bereich des Überregionalen Forschungsprogramms Informatik an Hochschulen
- Beobachtung und Beurteilung der wissenschaftlichen und technischen Entwicklung
- Erarbeitung von Kriterien für die Beurteilung einschlägiger Förderungsanträge
- Abgabe von Empfehlungen über in der nächsten Zeit zu fördernde FuE-Projekte
- Mitwirkung bei der Projektbeteiligung

Eine Übersicht zu den Mitgliedern des Sachverständigenkreises gibt Tabelle 1.1.

Der Aufbau des Informatikprogramms wurde dann zu Beginn der 70er Jahre von allen Stellen zügig vorangetrieben. Das BMBW stellte ab 1970 für die Informatikgruppen Mittel bereit, die in den nachfolgenden Jahren hohe Steigerungsraten aufwiesen. Es übernahm unter enger fachlicher Beratung durch den Sachverständigenkreis die erforderliche Führungs- und Koordinierungsfunktion für das Informatikprogramm gegenüber den beteiligten Hochschulen und Ländern. Die

Tabelle 1.1 Sachverständigenkreis Forschungsprogramm Informatik im Jahr 1974 [9]

Mitglieder	Einrichtung
Prof. Friedrich Bauer	Technische Universität München
Rüdiger Bernhardt	ZMD, Frankfurt
Prof. Günter Bertram	Technische Universität Hannover
Prof. Karl-Heinz Böhling	Universität Bonn
Prof. Wilfried Brauer/ Prof. Hans-Helmut Nagel	Universität Hamburg
Dr. Herbert Donner/ Dr. Gerhard Bretschneider	Siemens AG, München
Dipl.-Ing. Albert Endres	IBM-Deutschland, Sindelfingen
Prof. Gerhard Goos, Vorsitzender	Universität Karlsruhe
Prof. Wolfgang Händler	Universität Erlangen-Nürnberg
Prof. Walter Knödel	Universität Stuttgart
Prof. Hans Langmaack/ Prof. Günther Hotz	Universität des Saarlandes
Prof. Hans-Otto Leilich	Technische Universität Braunschweig
Prof. Bernd Reusch	Universität Dortmund
Prof. Fritz Reutter/ Prof. Walter Ameling	Technische Hochschule Aachen
Prof. Sigrum Schindler/ Prof. Bleicke Eggers	Technische Universität Berlin
Prof. Bodo Schlender	Universität Kiel
Dipl.-Math. Peter Schnell	Software AG, Darmstadt
Dr. Hans-Jürgen Siegert	Telefunken-Computer, Konstanz
Dr. Ernst Vöge	Volkswagenwerk, Wolfsburg
Prof. Hartmut Wedekind/ Prof. H.-J. Hoffmann	Technische Hochschule Darmstadt
Prof. Hans-W. Wippermann	Universität Kaiserslautern-Trier

Tabelle 1.2 Zwischenstand des Informatikprogramms im Jahr 1974 [10]

Jahr	1970	1971	1972	1973	1974
Bundesmittel Mio. DM	5,4	6,9	19,4	35,2	44,9
Forschungsgruppen	41	66	82	94	110
Studenten Informatik Hauptfach	1100	1700	2100	3500	4800

Hochschulen bauten das Informatik-Lehrangebot und die Informatik-Studienplätze nahezu parallel zu der Ausstattung mit Forschungsgruppen auf.

Gegen Ende des Jahres 1974 war die Aufbauphase des Programms mit 14 beteiligten Hochschulen, 110 Forschungsgruppen, 4800 Studenten mit Informatik als Hauptfach und etwa gleichviel Studenten mit Informatik als Nebenfach im Wesentlichen abgeschlossen und eine verstärkte Forschungsarbeit begann.

Dies war auch der Zeitraum, in dem das inzwischen zuständige Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) durch die Gründung und jährliche Einberufung von Koordinierungs-Seminaren in den einzelnen Fachgebieten des Informatikprogramms dafür sorgte, dass die Forschungsarbeiten aller Gruppen untereinander abgestimmt wurden – die damaligen Informatik-Professoren kamen aus den verschiedensten Fachgebieten – und deren Ergebnisse allgemein verfügbar wurden.

Die folgende Tabelle 1.3 zeigt die Koordinatoren in den einzelnen Fachgebieten des Informatikprogramms zum Ende des Jahres 1974. Das folgende Zeitfenster von Gerhard Goos und sein ausführlicher Bericht im Teil II beschreiben die Entwicklung der Informatikforschung in den 70er Jahren in wissenschaftlicher Hinsicht [9, 10, 11].

Tabelle 1.3 Koordinatoren im Informatikprogramm im Jahr 1974 [10]

Fachgebiet	Koordinator
Automatentheorie und formale Sprachen	Prof. Deussen, Uni Karlsruhe
Programm-, Dialogsprachen, Übersetzer	Prof. Schneider, Uni Erlangen
Rechnerorganisation und Schaltwerke	Prof. Schecher, TU München
Betriebssysteme	Prof. Weise, Uni Kiel
Systeme zur Informationsverwaltung	Prof. Stiege, TU Braunschweig
Verfahren zur digitalen Verarbeitung kontinuierlicher Signale	Prof. Musmann, TU Braunschweig/ TU Hannover
Rechnertechnologie	Prof. Hilbert, TH Darmstadt
Automatisierung technischer Prozesse	Prof. Färber, TU München
Rechnergestütztes Planen, Entwerfen und Konstruieren	Dr. Grieger, Uni Stuttgart
Methoden zur Anwendung der DV im pädagogischen Bereich	Prof. Brunnstein, Uni Hamburg

1.2.1.4 Überführung des Informatikprogramms in die reine Länderfinanzierung

Die Beendigung der gemeinsamen Förderung des Informatikprogramms durch Bund und Länder erfolgte im Rahmen des „Dritten DV-Programms“, welches von 1976 bis 1979 lief, unter dem Bundesminister für Forschung und Technologie, Herrn Hans Matthöfer. Ausgehend von den Analysen zu Bedarf und Angebot an DV-Fachkräften des Ad-hoc-Ausschusses „Ausbildung von DV-Fachkräften“ und dessen Empfehlungen, auf die im nächsten Kapitel näher eingegangen wird, kam der BMFT im Dritten DV-Programm zu dem Ergebnis, das Forschungsprogramm Informatik bis Ende 1978 stufenweise abzubauen.

Der BMFT beteiligte sich also noch bis einschließlich 1976 in voller Höhe an der Finanzierung des Forschungsprogramms Informatik, danach begann die schrittweise Überführung des Programms in die alleinige Finanzierung durch die Länder, die Ende 1978, in einigen Fällen erst im Jahr 1979 abgeschlossen wurde.

Diese Überführung stellte die Länder durchaus vor erhebliche finanzielle Probleme, allerdings haben alle am Programm beteiligten Bundesländer diese Aufgaben gelöst. Der BMFT erleichterte den Ländern dabei noch die Weiterfinanzierung des Programms, indem er für eine Reduzierung der Folgekosten durch anteiligen Restkauf der Informatikrechner, mit denen alle 14 beteiligten Hochschulen ausgestattet waren, sorgte. Hierfür wurden in den Jahren 1977 bis 1979 allein 27 Mio. DM Bundesmittel bereitgestellt. Über Bewilligungsaufgaben wurde sichergestellt, dass diese Rechner auch nach Auslaufen der Bundesförderung bei den Informatikgruppen verblieben.

Das folgende Diagramm (Abb. 1.1) zeigt die Bundesmittel vom Anfang bis zum Ende der Förderung und die entsprechenden komplementären Landesmittel, auch in der Übergangsphase des Forschungsprogramms Informatik:

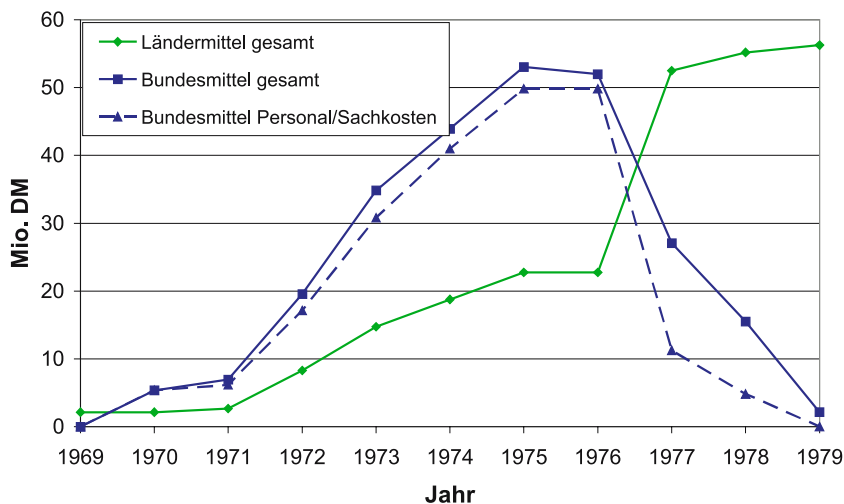


Abb. 1.1 Bundes- und Landesmittel (pro Jahr) für das Forschungsprogramm Informatik [11]

Zeitfenster Informatikforschung in Deutschland in den 70er Jahren

Gerhard Goos

Um 1970 gab es im deutschsprachigen Raum die Arbeitsgruppen von Friedrich L. Bauer und Klaus Samelson an der TU München, Wolfgang Giloi an der TU Berlin, Wolfgang Händler an der Universität Erlangen-Nürnberg, Karl Steinbuch an der Universität Karlsruhe und die durchaus nennenswerten Forschungsaktivitäten von Robert Piloty in Darmstadt, Johannes Dörr zusammen mit dem damals frisch berufenen Günter Hotz in Saarbrücken, Heinz Rutishauser und dem 1968 berufenen Niklaus Wirth an der ETH Zürich und schließlich des weltbekannten IBM Labors Wien, das in den 60er Jahren die Vienna Definition Language als Grundlage einer formalen Beschreibung von PL/I und später die Vienna Definition Method zur Systembeschreibung hervorgebracht hatte und Heimstatt zahlreicher Informatikprofessoren an deutschen Universitäten war. Und dann gab es, als Institutsleiter in der GMD, noch den Solitär Carl-Adam Petri, der zwar mit seiner Darmstädter Dissertation 1962 international große Wirkung erzielt hatte, aber in den 70er Jahren außerhalb der GMD kaum in Erscheinung trat. Alle diese Herren waren Mathematiker oder Elektrotechniker. Die Meinungen dieser beiden Gruppen prallten in der GAMM/NTG-Kommission zur Definition der Rahmenprüfungsordnung Informatik hart aufeinander, wobei sich im Abschluss 1969 die mathematische Fraktion behauptete.

Neben dem IBM Labor in Wien war zweifellos die TU München das produktivste Zentrum der Informatikforschung. Die DFG hatte das bereits 1967 mit der Vergabe von 6 Forschungsstellen honoriert, wodurch auch ich zu meinen ersten Mitarbeitern im Übersetzerbau gelangte.

Daran schloss sich die Gründung des SFB 49 „Programmiertechnik“ an, der ab 1969 in einer ganzen Reihe von Informatikgebieten von der Automatentheorie über Übersetzerbau, Betriebssysteme und Rechnergraphik bis zur Hardwarekonstruktion erfolgreich war. Er war für viele Jahre der einzige Sonderforschungsbereich der DFG im Fachgebiet Informatik. Die international interessantesten Leistungen des SFB erbrachte das Teilvorhaben „Breitbandsprachen und Programmtransformationen“ unter Leitung von Herrn F. L. Bauer und des leider zu früh verstorbenen K. Samelson, das sich der Grundlegung der Programmentwicklung durch funktionale Spezifikationen mit anschließenden Programmtransformationen widmete.

Zum internationalen Ansehen trugen natürlich vor allem auch die Garmisch-Konferenz 1968, die den Begriff Software Engineering etablierte, sowie die beiden Kurse über Software Engineering und Übersetzerbau in München bei. Besonders hervorzuheben sind die Sommerschulen in Marktoberdorf, die seit 1970 stattfinden, mit den bedeutendsten internationalen Vortragenden besetzt waren und wesentlich den Durchbruch der Methodik des strukturierten Programmierens bewirkten, bevor sie sich theoretischeren Themen zuwandten.

Zu den Leistungen der Hardwaregruppen von Herrn Giloi und Herrn Händler gehörten die Entwicklung von Parallelrechnern für spezielle Anwendungszwecke. Insbesondere führten die Arbeiten von Giloi später zur Gründung der Darmstädter Rechnergraphikinstitute

unter seinem Schüler Encarnaç o, deren größter Erfolg in den 70er Jahren die Entwicklung des graphischen Kernsystems GKS war, das zum amerikanischen und ISO-Standard wurde. In Braunschweig betrieb Herr Leilich, insbesondere aber auch sein Mitarbeiter und Kollege Gliem, seit 1969 sehr erfolgreich die Entwicklung von Rechnern und Messapparaturen aus gehärteten Bausteinen für den Einsatz im Weltraum.

Im Bereich Betriebssysteme gab es mehrere Entwicklungen wie z. B. das Karlsruher Betriebssystem HYDRA für die Electrológica X8 und das Münchner Betriebssystem BSM, für den TR 440, die es aber alle nicht schafften, wesentlichen Einfluss im internationalen Umfeld zu gewinnen. Dies gelang einzig dem EUMEL-Betriebssystem von Jochen Liedtke, das 1979 und danach als Laufzeitsystem für die Programmiersprache ELAN an der Universität Bielefeld entstand und den Ausgangspunkt der heutigen Mikrokernbetriebssysteme darstellt. Liedtke arbeitete später bei der GMD, bei IBM Research in Yorktown Heights und dann bis zu seinem frühen Tod als Professor in Karlsruhe.

Im Bereich  bersetzerbau produzierten die TU München und die Universität Karlsruhe Softwarebauk sten, um Teile der Analysephase von Übersetzern aus formalen Spezifikationen zu erzeugen, von denen St cke in weiterentwickelter Form auch heute noch im internationalen Einsatz sind. Besonders hervorzuheben sind die Karlsruher Grundlagenarbeiten zu geordneten und partitionierten attributierten Grammatiken. In Karlsruhe gab es mit finanzieller Unterstützung durch den BMFT seit 1976 ein Projekt, um den französischen Übersetzer für die Programmiersprache LIS von Iris80-Maschinen auf das BS2000 zu übertragen. Daraus entwickelte sich Ende der 70er Jahre das Karlsruher Ada-Projekt, das dann von Projektmitarbeitern kommerzialisiert wurde und wegen seiner Anpassungsfähigkeit an neue Prozessorarchitekturen auch in Amerika viele Jahre lang hochgeschätzt war.

Im Grundlagenbereich sind zunächst die Arbeiten von Hans-Jürgen Schneider in Erlangen zu nennen, der das Arbeitsgebiet Graphgrammatiken und Graphtransformationen begründete, auf dem heute weltweit viele Wissenschaftler theoretisch und praktisch arbeiten. Die Herren Hartmut Ehrig und Bernd Mahr bauten an der TU Berlin eine sehr leistungsfähige theoretische Informatik auf; das gleiche gilt für Wilfried Brauer an der Universität Hamburg. Hans Langmaack, aus München kommend, befasste sich zuerst in Saarbrücken und dann an der Universität Kiel mit formalen Eigenschaften von Programmiersprachen, baute aber dann auch wieder Übersetzer, wie er das in den 60er Jahren in München schon gemacht hatte. Der Aufstieg der Saarbrücker Informatik zu einem weltweit bekannten Zentrum der Algorithmik begann 1975 mit der Berufung von Kurt Mehlhorn. Auch die Künstliche Intelligenz kam Mitte der 70er Jahre mit Arbeiten von Wolfgang Bibel wieder auf die Beine, wenn auch zuerst nur sehr holprig.

Die Gruppen von Rudolf Bayer an der TU München, Peter C. Lockemann in Karlsruhe und Jochen W. Schmidt in Hamburg waren in den 70er Jahren führend in der Welt der Datenbanksysteme. R. Bayer erfand die B-Bäume, die dann zum Implementierungsstandard relationaler Datenbanksysteme wurden. Herr Lockemann beschäftigte sich insbesondere mit Methodenbanken, einem Vorläufer der heutigen Wissensmanagementsysteme. Herr Schmidt integrierte Relationen in mehrere Programmiersprachen. Bemerkenswerte Wirkung auf die Datenbankwelt der 80er und 90er Jahre hatten auch die Arbeiten von Albert Blaser, IBM Forschungszentrum Heidelberg, und Erich Neuhold, Stuttgart (s. a. ausführlichen Bericht in Teil II).

Die Spitzenausgaben von Bund und Ländern für das Informatikprogramm betrugen im Zeitraum 1975/1976 zusammen jährlich etwa 77 Mio. DM. Durch den Rechner-Restkauf und durch geringe Einsparungen konnte das Programm von den Ländern jedoch mit jährlich etwa 57 Mio. DM weitergeführt werden.

Es gab bei der Überführung an einigen Universitäten Personalreduzierungen, die jedoch bezüglich des Erhalts der aufgebauten Informatikforschung und -lehre an den beteiligten 14 Hochschulen nicht kritisch waren.

Über den Endstand des Forschungsprogramms Informatik wurde vom Autor dieses Artikels auf der siebten Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik am 26. September 1977 in Nürnberg ausführlich berichtet [11]. Tabelle 1.4 zeigt eine summarische Übersicht über die beteiligten Hochschulen, deren Forschungsgruppen, Wissenschaftler und Informatikstudenten (Hauptfach). Dazu noch folgende Erläuterungen:

Eine Detailbetrachtung ergab einen etwa planmäßigen Ausbau des Informatikprogramms mit Forschungsgruppen in den ersten neun Fachgebieten, also den sog. Kerninformatikgebieten, und einen nicht planmäßigen Ausbau in den vier Anwendungsgebieten, also DV in der Medizin, im pädagogischen Bereich, in der Betriebswirtschaft und in Recht und öffentlicher Verwaltung. Hier gab es aber zumindest in den ersten drei der vier Anwendungsgebiete bereits nennenswerte Forschungsaktivitäten in Deutschland außerhalb des Forschungsprogramms Informatik aus der intensiven Anwendungsförderung des BMFT.

Die Zahl der gemeinsam finanzierten Forschungsgruppen Mitte des Jahres 1976 betrug 112, sieben Forschungsgruppen wurden bei der Überführung in die Länder-Finanzierung im Jahr 1977 gestrichen, sieben neue Forschungsgruppen außerhalb des Informatikprogramms jedoch aufgebaut (Klammerwerte in der Tabelle 1.4). Es gab an den am Programm beteiligten Hochschulen 550 Stellen für Wissenschaftler und 320 Stellen für nicht-wissenschaftliches Personal, die in die Länderfinanzierung übernommen wurden.

Neben den in der letzten Spalte der Tabelle 1.4 dargestellten Studenten mit Informatik als Hauptfach gab es Ende 1976 an den am ÜRF beteiligten Hochschulen noch etwa 5050 Studenten mit Informatik als Nebenfach (s. Abb. 1.2). Dazu kamen – gerade bei den Nebenfachzahlen – zu der Zeit aber schon verstärkt noch Studenten von einigen Hochschulen, die nicht mehr am Informatikprogramm beteiligt werden konnten. An den Hochschulen Duisburg, Frankfurt, Hannover, Köln und Hagen war die Informatik als Nebenfach inzwischen eingeführt. Neue Hauptfach-Studiengänge wurden an der Bundeswehrhochschule in München und an der Universität Bremen vorbereitet.