Yvonne Dittrich, Heiner Hastedt,
Peter Scheffe (Hrsg.):

Informatik und Philosophie

Dagstuhl-Seminar-Report; 48
21.09.-25.09.92 (9239)

ISSN 0940-1121

Copyright © 1992 by IBFI GmbH, Schloß Dagstuhl, W-6648 Wadern, Germany
Tel.: +49-6871 - 2458
Fax: +49-6871 - 5942

Das Internationale Begegnungs- und Forschungszentrum für Informatik (IBFI) ist eine gemeinnützige GmbH. Sie veranstaltet regelmäßig wissenschaftliche Seminare, welche nach Antrag der Tagungsleiter und Begutachtung durch das wissenschaftliche Direktorium mit persönlich eingeladenen Gästen durchgeführt werden.

Verantwortlich für das Programm:

Prof. Dr.-Ing. José Encarnaçao,
Prof. Dr. Winfried Görke,
Prof. Dr. Theo Härder,
Dr. Michael Laska,
Prof. Dr. Thomas Lengauer,
Prof. Ph. D. Walter Tichy,
Prof. Dr. Reinhard Wilhelm (wissenschaftlicher Direktor)

Gesellschafter: Universität des Saarlandes,
Universität Kaiserslautern,
Universität Karlsruhe,
Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn

Träger: Die Bundesländer Saarland und Rheinland-Pfalz

Bezugsadresse: Geschäftsstelle Schloß Dagstuhl
Informatik, Bau 36
Universität des Saarlandes
W - 6600 Saarbrücken
Germany
Tel.: +49 -681 - 302 - 4396
Fax: +49 -681 - 302 - 4397
e-mail: office@dag.uni-sb.de

Peter Schefe, Heiner Hastedt,
Yvonne Dittrich (Hrsg.)

Informatik und Philosophie

Dagstuhl-Seminar-Report;
21.9.1992 - 25.9.1992

Inhalt

Informatik und Philosophie (P. Scheffe, H.Hastedt, Y. Dittrich)	3
Was konstituiert die Informatik als Wissenschaft ? (P. Janich)	4
Der Doppelcharakter der Erklärung in der Informatik (M. Heidelberger)	5
Wie vertragen sich evolutionäres Denken und Formalisierung ? (D.Siefkes)	6
Philosophische Wurzeln der Informatik im Wiener Kreis (H. Zemanek)	7
Informatik und die Philosophie des Geistes (H. Tetens)	8
Intrinsische und abgeleitete Intentionalität (G. Keil)	9
Sprachverstehen und Bedeutungskonstitution (B. Rieger)	9
Am Beispiel der Metaphern: Zum Verhältnis von Sprachwissen- schaft und Informatik (R. Weingarten)	10
Erkenntnistheoretische Grundlagen der Softwaretechnik (C. Floyd)	11
Als die Objekte laufen lernten (J. Pfluger)	12
Zum Informationsbegriff in der Informatik (G. Hotz)	13
Zur Frage der professionellen Ethik (R. Capurro)	14
Informatik und Ethik (M. Peschek-Schröder)	15
Wissenschaft und soziale Konstruktion der Wirklichkeit (G. Unseld)	16
Symbolische Maschinen: Zur systematischen und historischen Grundlage der Informatik (S. Kramer)	16
Informatik und Technik (Y. Dittrich)	17
Informatik und Semiotik (K.-H. Schmidt)	18

Informatik und Philosophie

Peter Schefe (Hamburg),
Heiner Hastedt (Hamburg),
Yvonne Dittrich (Hamburg)

Die Informatik ist in ihren Grundlagen, Methoden und Modellen eine stark mit anderen Wissenschaften verknüpfte Disziplin. Das macht eine wissenschaftstheoretische Standortbestimmung besonders schwierig. Auch ihr Universalitätsanspruch, die Durchdringung fast aller Lebensbereiche mit ihren Anwendungen und die damit korrelierten weitreichenden, auch unbeabsichtigten, Wirkungen auf Gesellschaft, Kultur und Wissenschaften provozieren eine übergreifende Reflexion, wie sie von jeher die Aufgabe der Philosophie war. Wegen der Komplexität der Disziplinen ist diese dazu heute jedoch allein ebenso wenig in der Lage wie InformatikerInnen bei einer fachübergreifenden Reflexion auf die Unterstützung der PhilosophInnen verzichten können. Die beginnende, sich zunehmend versachlichende philosophische Diskussion über die Informatik soll durch die ins Auge gefaßte Publikation in diesem Sinne weiter vorangebracht werden. Drei Themenkomplexe sollen intensiv aus möglichst vielen Blickwinkeln diskutiert werden: Während die Komplexe (A) der theoretischen Klärung des Standorts der Informatik und (B) vornehmlich der Feststellung des Stands der philosophischen Diskussion über die Informatik dient, soll (C) sich auf die kritischen Aspekte von Informationstechnik konzentrieren.

- (A) Standortbestimmung der Informatik als philosophisches Problem: dazu gehört das Aufzeigen des geistesgeschichtlichen Entstehungskontextes (z.B. Rolle der Maschinenmetapher des Menschen, des Geistes), das Methodenproblem (Formalisierungsproblem, Beziehung zum logischen Empirismus, zur Semiotik, Kybernetik, sprachanalytischen Philosophie) sowie das Technikproblem (Definierbarkeitsproblem, Beziehung zur Handlungstheorie, Besonderheit der Informationstechnik).
- (B) Informatik und Philosophie - Herausforderung oder Zusammenarbeit ? Hier sollen die verschiedenartigen Berührungen von Informatik und Philosophie diskutiert werden, die durch die Nutzung von Informatik-Methoden und -Werkzeugen durch philosophische Teildisziplinen entstehen (z.B. Automatisierung des Denkens und Philosophische Logik, informatische Anthropologie, computergestützte Ethik) sowie das In-den-Blick-Nehmen der durch die Informatik erzeugten neuen Themen (z.B. Technisierung der Lebenswelt, Sprachautomatisation).

- (C) Grenzbestimmung und Handlungsorientierung: Die durch Ansprüche und Folgen der Informatik erzeugte Kritik und die dadurch dringend gewordene Besinnung auf die Verantwortbarkeit des informatischen Tuns bedarf einer besonders engen Zusammenarbeit von Philosophie und Informatik (z.B. Frage der professionellen Ethik, Informatisierung und Wissenskultur, deformation professionelle, Sprachveränderung durch Informatik-Metaphern).

Was konstituiert die Informatik als Wissenschaft ?

Peter Janich (Marburg)

Alle Wissenschaften sind keine ad-hoc-Erfindungen eines Genies, sondern entstehen durch "Hochstilisierung" "lebensweltlicher Praxen". Solche Praxen (z.B. Handwerke, Künste) sind etablierte Handlungsweisen zur Erfüllung etablierter Bedürfnisse. Hochstilisierung bedeutet Erreichen von "Theorie-" und "Philosophie-Fähigkeit" durch Universalisierung von Begriffsbildung und Methoden.

Die historisch und systematisch "vor" der Informatik liegenden Praxen des Kommunizierens, Lenkens und Rechnens haben - vorwissenschaftlich - zur Ausbildung von Techniken geführt, die - leistungsgleich - menschliches Handlungsvermögen substituieren. Informatik ließe sich demzufolge einerseits als Ingenieurwissenschaft zu Kommunikations-, Lenkungs- und Rechentechniken, andererseits als Reflexionswissenschaft zum Problem Leistungsgleichheit von Mensch und Maschine begreifen; dazu bedarf sie allerdings zusätzlich eines Informationsbegriffs, dessen Klärung bei dem genannten 'Sitz im Leben', der Konstituente menschlichen Redens und Hörens ansetzt und die Schritte der Hochstilisierung von Terminologie und Methoden explizit durchläuft.

Der Doppelcharakter der Erklärung in der Informatik

Michael Heidelberger (Freiburg)

Es wird der Versuch unternommen, den Status der Informatik als Wissenschaft (nicht als technische Praxis) zu klären durch Bezug auf die Erklärungsweisen, die in ihr zum Einsatz kommen. Die Definition einer Wissenschaft nach ihrem spezifischen Objekt scheint für die Klärung des speziellen Charakters einer Wissenschaft nicht so gut geeignet zu sein.

Da Erklärungen durch Theorien gegeben werden, muß ein Theoriebegriff eingeführt werden. Der "semantische Theoriebegriff", den ich hier wähle, sieht Theorien als bestehend aus abstrakten Modellen ohne empirischen Gehalt und empirischen Hypothesen, die Bedingungen formulieren, unter denen in bestimmter Hinsicht Ähnlichkeiten zwischen Modell und Phänomen bestehen. Beispiel Mechanik:

Modelle: isolierte Systeme ausdehnungsloser Massepunkte im Vakuum; nur abhängig von Impuls und Position der Punkte.

Hypothesen: Bedingungen, unter denen konkrete Systeme den idealen ähnlich sind.

Als nächstes werden verschiedene Erklärungsweisen diskutiert:

- (1) Erklärungen in der Physik:
 - (a) Ursachenerklärungen,
 - (b) Erklärungen von Makroeigenschaften durch Bezug auf Mikrobestandteile.
- (2) Erklärungen in der Technik:

Funktionalerklärung durch Bezug auf Funktionen von Systemteilen oder Vorgangsabschnitten.
- (3) Mathematische Erklärung:

Nachweis der bestimmten Art einer mathematischen Struktur.
- (4) Erklärungen in der Informatik:
 - (a) technische Erklärungen,
 - (b) mathematische Erklärungen,

und zwar so, daß sie sich wechselseitig induzieren (Jeder mathematischen Erklärung entspricht eine technische und umgekehrt). Informatik-Erklärungen sind aber nicht physikalischer Natur.

Informatik ist eine autonome Wissenschaft, nicht weil sie einen gewissen Bereich oder gewisse Erklärungen hatte, sondern: weil sich ihre beiden Erklärungsweisen wechselseitig induzieren, ohne aufeinander reduzierbar zu sein.

Wie vertragen sich evolutionäres Denken und Formalisierung ?

Dirk Siefkes (Berlin)

Gregory Bateson hat die These aufgestellt, daß individuelle Entwicklung und natürliche Evolution denselben Prinzipien folgen. Ich versuche, den genauen Mechanismus für das menschliche Denken zu erhellen, indem ich Begriffe die Rolle von Genen spielen lasse: Gedanken entwickeln sich in unserem Geist wie Fische in einer Bucht, wobei sie Begriffe als das genetische Material für neue Gedanken liefern. Was uns als Wissen gesichert erscheint, evolviert so als Art in veränderlichen Populationen. Ich verwende diese "Okometapher" je nach Zusammenhang als Sprechweise, Bild oder Modell, um auf sonst verdeckte Sichtweisen und Fähigkeiten aufmerksam zu machen.

Lernen und Behalten sind beide Ergebnis von Selektion auf Zufallsprozessen; das Gedächtnis ist kein Speicher, sondern beruht auf Veränderung. Begriffe sind nicht Bausteine des Denkens, grenzen nicht Klassen durch Merkmale ab, sondern sind reich strukturiert wie Populationen. Die drei Ebenen Begriffe - Gedanken - Wissen sind nicht hierarchisch angeordnet, sondern ergeben sich zyklisch auseinander. Begriffliches Denken ist eingebettet in Fühlen und Bewerten, in körperliches und soziales Erleben; die Bereiche sind getrennt nicht zu verstehen, sie co-evolvieren. Beim Sprechen verständigen wir uns nur, wenn die ausgewählten Wörter sich beim Hörer wie gehofft entwickeln. Kommunikation ist daher symmetrisch und auf Zufälle angewiesen.

Beim Formalisieren schranken wir Bedeutungen künstlich ein, wir züchten Begriffe wie Fische in Becken. Rationalität verhält sich also zum Denken wie Physik zur Biologie: Wir respektieren die logischen Gesetze, aber sie helfen uns nicht weiter. Mit den Annahmen der symbolischen oder konnektionistischen KI verträgt sich das nicht.

Auf höherer Stufe verwende ich die Okometapher, um die Entwicklung von Wissenschaften zu beschreiben. Dabei wird deutlich, wie einseitig Wissenschaftstheorien wie beispielsweise die von Popper, Kuhn, Toulmin sind

Philosophische Wurzeln der Informatik im Wiener Kreis

H. Zemanek (Wien)

Gewiß ist die Informatik weder aus dem Wiener Kreis noch aus der Gedankenwelt Ludwig Wittgensteins entstanden. Retrospektiv aber bilden "Tractatus" und "Philosophische Untersuchungen" eine Philosophie der Informatik (deutlicher als die anderen Beiträge des Wiener Kreises), auch wenn die Informatik als mathematisch-technisches Fachgebiet ein praktisches Ziel hat: Verwirklichung (brauchbare Resultate) und nicht bloß prinzipielle Methodik. Wittgensteins Wendung vom "Tractatus" zu den "Philosophischen Untersuchungen" spiegelt das Ungenügen der Bitwelt im Computer ohne ihr Umfeld, der Computerprogramme ohne den semantischen Rahmen der Benützung ("Computerspiel" wie "Sprachspiel").

Welche Weltansicht vermitteln Computer-orientierte 'Sprachen' ? Welche Auswirkungen hat die breite Computeranwendung unserer Zeit ? Ist die Informatik positivistisch ? Diese drei Fragen betreffen die Rückwirkung des Werkzeugs auf die Arbeitswelt und die Welt überhaupt. Auch: "Der Computer wird zur Brille".

Als Beispiel der Bedeutungsvielfalt, die auf einen Elementarsatz reduziert werden kann, dient der Satz "Kelim Arafat ist islamischer Religion," der im Rahmen der österreichischen Volkszählung von 1890 oder 1900 zu einem Loch in einer Lochkarte werden konnte. Es hat mich gereizt, eine "Tractatus"-Variante anzureißen, nur als Gedanken-Generator für den Leser: den "Tractatus informatico-philosophicus", von dem nur die sieben Hauptsätze vorgetragen wurden; sieben Seiten Text sind ausgearbeitet (für eine gedachte Buch-Version).

Weil der Computer nicht nur menschliche Intelligenz, sondern auch menschliche Fehlerhaftigkeit verstärkt, (ersteres bringt Geld, letztes kostet Geld und kann daher nicht unbeachtet bleiben - dies bildet die Hoffnung !), besteht die Aussicht, daß die Informationstechnik zur Wiedervermenschlichung der Technik führt - nicht von selbst, da muß schon ETLICHES getan werden. Ein Seminar "Informatik und Philosophie" kann da ganz gewiß ein Schritt am Weg sein.

Informatik und die Philosophie des Geistes

Holm Tetens (Paderborn)

Thesen

I

Die Philosophie des Geistes will von der Informatik wissen: Gibt es Maschinen, die "Geist haben" und die sich so verhalten, wie sich Menschen verhalten, weil sie "Geist haben" ? Was lernen wir von solchen Maschinen über den menschlichen Geist ?

II

Wenn die Alltagspsychologie wahr ist, dann gibt es auch Automaten, die sich prinzipiell genauso verhalten, wie sich Menschen nach alltagspsychologischer Erklärung nur deshalb verhalten können, weil sie "Geist haben". Das ist eine prinzipielle, automatentheoretisch beweisbare These. Zündstoff für die Philosophie des Geistes birgt aber erst die weitergehende empirische These: Es gibt natürliche und künstliche Systeme, die sich in ihren physikalisch-chemischen Eigenschaften mehr oder weniger erheblich von menschlichen Organismen unterscheiden, sich aber trotzdem so verhalten, wie sich Menschen verhalten, weil sie "Geist haben".

III

Für Maschinen, die sich zwar so verhalten wie Menschen, sich aber in ihren physikalisch-chemischen Eigenschaften erheblich von menschlichen Organismen unterscheiden, ist die Frage, ob sie selber "Geist haben", keine Tatsachenfrage, sondern die Frage erinnert uns an die "Bedeutungsoffenheit" des alltagspsychologischen Vokabulars und zwingt uns, seine Verwendung neu zu überdenken.

IV

Über die Natur des menschlichen Geistes, insbesondere das Phänomen des Bewußtseins, lernen wir von der Künstlichen Intelligenz gerade dadurch, daß sie die Teilthese des Funktionalismus von der multiplen Realisierung mentaler Zustände auf den Prüfstand stellt: Wie differiert das Verhalten von Maschinen von unserem Verhalten, wenn sich die Maschinen in bestimmten strukturellen physikalisch-chemischen Eigenschaften von einem menschlichen Organismus unterscheiden ?

Intrinsische und abgeleitete Intentionalität

Geert Keil (Hamburg)

Was sind mentale Zustände, und von welchen Arten von Systemen können sie realisiert werden? Es wird die Auffassung vertreten, daß die *Intentionalität* (Gerichtetheit, aboutness) mentaler Zustände nach wie vor der aussichtsreichste Kandidat für eine Definition des Mentalen ist. Intentionale Zustände, unter denen die propositionalen Einstellungen paradigmatisch sind, sind *abstrakte* Zustände und keine konkreten physischen. Soweit hat die funktionalistische Auffassung des Mentalen recht. Es wird nun argumentiert, daß aus der Abstraktheit intentionaler Zustände noch keineswegs die zweite Teilthese des Funktionalismus folgt, die der multiplen Realisierbarkeit. Vielmehr konnte wahr sein, daß intentionale Zustände trotz ihrer Abstraktheit nur dem menschlichen Geist wörtlich zugeschrieben werden können.

Sprachverstehen und Bedeutungskonstitution

Burghard Rieger (Trier)

Anders als in symbolischen Repräsentationsformaten kategorial definierter Entitäten, die bisher bei der maschinellen Verarbeitung natürlicher Sprache favorisiert werden, lassen sich mit unscharfen (fuzzy) und verteilten Repräsentationen jene kognitiven Prozesse adäquater simulieren, mit denen (und durch die) Wortbedeutungen von (natürlichen und künstlichen) informationsverarbeitenden Systemen konstituiert und verstanden werden.

Auf der Grundlage einer Operationalisierung der Wittgenstein'schen "Sprachspiel"-Metapher lassen sich die Konstitution von Bedeutungen und die Interpretation von Zeichen prozedural modellieren. Dies geschieht durch eine zweistufige, numerische Rekonstruktion der linearen (oder syntagmatischen) und der selektiven (oder paradigmatischen) 'constraints', die nicht nur die Formation natürlichsprachlicher Zeichenketten bestimmen, sondern auch eine prototypische Bedeutungsrepräsentation liefern.

Ein Formalismus mit zugehörigen Algorithmen und den Testresultaten aus ihrer Implementation sowie deren Anwendung auf größere Textmengen wurde vorgestellt, der die Entstehung von Bedeutungen als Funktion der Unterschiede aller Verwendungsregularitäten aller Wörter

in den vom System verarbeiteten Texten berechnet und als topologische Struktur abbildet. Dynamischer Aufbau, lernende Veränderung und perspektive Reorganisation als Analoga des Verstehens (bzw. seiner Wissensbasis) wurden (an-)diskutiert und im Rahmen der ökosystematischen Theoriebildung (re-)interpretiert.

Am Beispiel der Metaphern: Zum Verhältnis von Sprachwissenschaft und Informatik

Rudiger Weingarten (Bielefeld)

Es gibt eine Reihe von Eigenschaften natürlicher Sprachen, die als die harten Probleme der Theoriebildung angesehen werden. Dazu gehören: Ambiguität, Vagheit, Unbestimmtheit, Bedeutungsdynamik, Ellipsen, Metaphern etc. Mehr und mehr versuchen die Entwickler "natürlich-sprachlicher" Computersysteme sich auch diesen Problemen zuzuwenden. In dem Vortrag soll am Beispiel der Metaphern aufgezeigt werden, daß sich im Prozeß der Modellierung der Modellierungsgegenstand so weit verändert, daß er seine ursprüngliche Charakterisierung verliert: Die Metapher hört auf, eine Metapher zu sein. Die Argumentation verläuft in der folgenden Weise:

Metaphern lassen sich so kennzeichnen, daß sie sprachliche Verweise auf nicht-propositionale Zusammenhänge sind. Ihre Rekonstruktion in natürlichsprachlichen Systemen stellt sie jedoch in ein strukturell-semantisches Netzwerk, daß sich auch in einer propositionalen Weise darstellen läßt. Das Modell der Metapher in der Lexikonkomponente eines Parsers geht dann in strukturell-semantischen Kategorien auf; die Metapher hört auf, weiterhin eine Metapher zu sein.

Aus sprachlicher Perspektive läßt sich daher die Entwicklung "natürlich-sprachlicher" Systeme so beschreiben, daß mit ihnen eine bestimmte sprachliche Varietät herausgebildet wird (propositional, kontextfrei, etc.), aber keinesfalls eine Rekonstruktion *des* Sprachverstehens erfolgt.

Erkenntnistheoretische Grundlagen der Softwaretechnik

Christiane Floyd (Hamburg)

Im noch weitgehend unerschlossenen Themenfeld "Informatik und Philosophie" gilt es, gangbare Wege zu erschließen. Aus beiden Disziplinen ergeben sich Fragestellungen, die strukturell unterschiedlich aufgefächert und ineinander verschränkt sind.

Die Informatik ist eine sich erst herausbildende Wissenschaft und noch stark von historischen "Zufällen" geprägt. Ihr gegenwärtiges Selbstverständnis als Computer-/Computing-Science erkennt nur ihre technisch-mathematischen Wurzeln an und leugnet ihre vielschichtigen Wechselbeziehungen mit anderen Disziplinen in der wissenschaftlichen Methodik.

Die Informatik betrachtet formale Artefakte auf drei Ebenen: der Bildung von formalen Artefakten, ihrer Realisierung auf Artefakten und den Einsatz und Umgang mit Artefakten.

Die Eingrenzung ihres "Sitzes im Leben" ist noch nicht geklärt: alle beschreibbaren Handlungsschemata bieten sich als Grundlage für die Computermodellierung an.

Auf der Ebene der Bildung formaler Artefakte wirft die Informatik die Frage nach der Natur von Formalisierung auf: worin bestehen Modelle, wie verhalten sie sich zur Wirklichkeit, wie werden sie in kooperativen Erkenntnisprozessen erschlossen.

Bei der Realisierung überwiegen die Problemfelder der Komplexität, Durchschaubarkeit der Hilfsmittel, der Begrenztheit der Ressourcen und der prinzipiellen Fehlerhaftigkeit.

Durch die Bereitstellung von ComputerArtefakten im Einsatz bevölkert die Informatik die Lebenswelt in zunehmendem Maße mit quasi-autonom agierenden Wirkungsinstanzen. Ihre sinnvolle Einbindung in menschliche Kontexte ist noch nicht geklärt.

Die Schlüsselfrage ist die Frage nach dem Verhältnis von Mensch und Computer. Sie stellt sich erkenntnistheoretisch, technisch und ethisch. Nicht nur bei spekulativen Forschungshypothesen - etwa in der Künstlichen Intelligenz - sondern auch im informatorischen Alltagshandeln beim Entwurf und der Gestaltung jedes computergestützten Systems nehmen wir explizit oder implizit dazu Stellung.

Somit führt die Informatik zu weitreichenden Anliegen zur philosophischen Behandlung. Diese müßte - im Interesse der Öffentlichkeit - die Rückbindung der Informatik an die Geisteswissenschaften anstreben und sich an menschengerechter Systemgestaltung orientieren.

Als die Objekte laufen lernten

Jörg Pflüger (Bremen)

Der Titel spielt auf meine Verwunderung an, daß im objektorientierten Softwareentwurf Vorgänge, Abläufe und Prozesse in Objekten modelliert werden, womit man normalerweise etwas Substanz- oder Dinghaftes verbindet. Zur Erhellung könnte eine Geistesgeschichte der Programmierung beitragen. Darin lassen sich drei Phasen mit unterschiedlichen Leitvorstellungen aufzeigen: eine Anfangszeit der Programmiersprachenentwicklung, die Epoche der strukturierten Programmierung und die Gegenwart des objektorientierten Entwurfs. Man kann die jeweils bestimmenden Vorstellungen, was Softwareerstellung ist, durch die folgenden Metaphern anzeigen, denen schematisch einige Charakteristika zugeordnet werden können:

writing	building	growing
Kodieren	Konstruktion	"naturwuchsig" Modellierung
Notation	Bauplan (a priori)	inkrementelle Entwicklung
Gebrauchsanweisung für Maschine (Instruktionen)	Problemzerlegung, Modularisierung ("divide et impera")	konstruktiver Erkenntnis-/Entwurfsprozeß
Maschinenablauf antizipieren	(statischer) Entwurf	dynamische Festlegung
algorithmisch	analytisch	synthetisch
	top-down	"bottom-up"
Flußdiagramm	Baum	Netz
	root	seed
"bastlerisches" Denken	strategisches Denken	ingenieursmäßiges Denken

Darin kommt auch eine fortschreitende Industrialisierung der Softwareproduktion zur Geltung : von einer Laborsituation über eine am Produkt orientierte industrielle Produktion verschiebt sich das Gewicht auf die organisatorischen Probleme des Produktionsprozesses. Der Übergang von der Struktur zum Prozeß erscheint in einer vielfältigen Dynamisierung der Entwurfs- und Programmiersprachenkonzepte, die auf eine umfassende Einbeziehung des sozialen Kontextes drängen. Dies korrespondiert einem Paradigmenwechsel von der Struktur zur Selbstorganisation (offene Systeme), der sich auch in Managementtheorien und in vielen anderen Wissenschaften aufweisen läßt. In diesem Sinne gehören die Ideen der Softwareentwicklung einer epistemologischen "Mode"; umgekehrt kann man in den dynamischen Objekten ein Indiz für eine Resultantialisierung des Erkennens sehen, worin operationale Einheiten als vorfindliche Dinge gedacht werden.

Zum Informationsbegriff in der Informatik

Gunter Hotz (Saarbrücken)

Der Shannon'sche Informationsbegriff beruht auf rein statistischen Eigenschaften der Informationsquellen. Shannon hat auf Basis dieser Eigenschaften ein Maß für Information definiert. Die gleichen Ideen führen zum Begriff der Kapazität eines Übertragungskanales, indem man anstelle von Wahrscheinlichkeiten zu bedingten Wahrscheinlichkeiten übergeht.

Man erhält die Kanalkapazität schließlich durch eine Supremumsbildung. Die Theorie erfährt ihre Rechtfertigung durch die Kodierungstheoreme, die unter gewissen Voraussetzungen über das zeitliche Verhalten der Quellen und Kanäle gewährleisten, daß es Kodierungen gibt, die die von einer Quelle erzeugten Nachrichten mit vorgegebbarer Zuverlässigkeit über einen Kanal zu schicken gestatten, wenn das Maß der Quelle unterhalb der Kanalkapazität liegt. Diese Theorie stellt also Maße für Information und Kanal zur Verfügung, die es erlauben wichtige Fragen der Post zu beantworten. Shannon hat nicht den Anspruch erhoben, den Informationsbegriff in jeglicher Hinsicht geklärt zu haben. Es verhält sich mit diesem Maß ähnlich wie mit dem Begriff der Masse in der Mechanik. Die Masse einer Katze beschreibt deren Verhalten unter Kraftwirkungen, aber natürlich kann man mehr über Katzen aussagen.

In der Informatik hat man einen Informationsbegriff entwickelt, der als grundlegendes Phänomen nicht den Kanal betrachtet, sondern die Kodier- und Dekodiereinrichtungen. Jede Nachricht, die übertragen werden soll, muß kodiert und beim Empfänger wieder dekodiert werden. Also die Kodierungsfunktion und ihre Inverse müssen berechenbar sein. Das legt folgende Definition des Informationsbegriffes nahe: man betrachtet ein kürzestes Programm π zu vorgegebener Eingabe x , das als Eingabe einer universellen Rechenmaschine U als Ausgabe x erzeugt. Die Länge von π interpretiert man als Informationsgehalt der Nachricht x . Erstaunlicherweise stellt es sich heraus, daß der Shannon'sche Informationsbegriff und der eben skizzierte algorithmische Informationsbegriff, der auf Chaitin und Kolmogoroff zurückgeht, sehr eng verwandt sind. Hierdurch erhält man zwar auch ein neues Verständnis des Shannon'schen Begriffes, doch deckt dieser Begriff ebensowenig wie der andere Defizite ab, die wir hinsichtlich einer solchen Fassung der "Information" empfinden. Als Beispiel sei erwähnt, daß die Übertragung eines Theorems mit nachfolgendem Beweis bei entscheidbaren Theorien nach obigem algorithmischen Maß

nicht mehr Information beinhaltet als die Übertragung des Theorems allein.

Man erhält eine bessere Approximation unseres intuitiven Informationsverständnisses, wenn man bei der Berechnung der Kodierungs- und Dekodierungsfunktionen die dazu benötigten Ressourcen am Speicherplatz und Rechenzeit mit in Anschlag bringt. Bei geringen Ressourcen stellt der Beweis eines Theorems eine Information mit positivem Informationsgehalt dar. Im Gegensatz zur Chaitin-Kolmogoroff-Komplexität ist dieses Informationsmaß stark von den zugrunde liegenden Maschinen abhängig, was unserer Intention über den Informationsbegriff entspricht.

Zur Frage der professionellen Ethik

Rafael Capurro (Stuttgart)

Seit einigen Jahren wird die berufsethische Diskussion innerhalb der Informatik mit großer Intensität geführt. Besonders umstritten ist dabei die Frage nach dem Für und Wider von Ethik-Kodizes. Diese Frage, die in engem Zusammenhang mit dem Verantwortungsbegriff und der 'Sollensethik' steht, wird in diesem Vortrag mit einer Ethik der "Lebenskunst" (M. Foucault) kontrastiert.

Zunächst werden einige Verhaltenskodizes von Informatik-Institutionen analysiert und anhand der Argumente von John Ladd und Michael McFarland die Frage erörtert, inwiefern Ethik-Kodizes ein intellektueller und moralischer Irrweg oder eine sinnvolle und nötige Einrichtung sind. Diese Kontroverse verweist auf die Frage nach den Grenzen einer sog. "individualistischen Verantwortungsethik" und auf deren Ausweitung durch eine Institutionenethik.

Meine These lautet, daß Ethik-Kodizes und sonstige ethische Lebensnormen nur dann einen orientierenden Charakter haben, wenn sie als Teil von veränderbaren *Lebensformen* betrachtet werden. Ethische Normen entdecken und verdecken zugleich unsere geschichtliche Offenheit und Möglichkeit der Selbstgestaltung, d.h. die Frage des Erlernens eines "mündigen" Ganges (Kant) ohne Satzungen und Formeln.

Informatik und Ethik

Max Peschek-Schröder (Bremen)

Wenn unter Ethik die 'normative Reflexionstheorie über die richtige Moral' und unter Moral die 'Vorstellungen über das Gute, die Handlungen faktisch leiten' verstanden wird, besteht der erste Schritt ethischen Handelns in der Frage nach dem 'guten Leben', welches durch ein Wertesystem einschließlich der Beziehungen zwischen den Werten gekennzeichnet werden kann. Die Frage 'Was wollen wir sein?' kommt vor der Frage 'Was wollen wir tun?'.

Der Begriff 'Verantwortung' wird in der Regel undifferenziert verwendet, was bei den Adressaten ein Gefühl der Überforderung entstehen läßt. 'Der Informatiker ist für alle Folgen, die sein Tun unmittelbar oder mittelbar auslöst, verantwortlich, d.h. grundsätzlich auch dafür, was andere mit den von ihm entwickelten Produkten oder von ihm erdachten Konzepten tun oder tun können' ist ein Beispiel für so einen 'Imperativ der individuellen Überforderung'. Sinnvoll ist eine Differenzierung des Verantwortungsbegriffs in 'Professionelle Verantwortung' (Rolle: Informatiker mit Kausalhandlungsverantwortung, Gegenstandsbereich: Sicherheit und Zuverlässigkeit von Informationssystemen), in 'Gesellschaftliche Verantwortung' (Rolle: Informatiker mit Fürsorgeverantwortung, Gegenstandsbereich: gesellschaftliche Folgen durch den Einsatz von Informationstechnik) und 'Universale Verantwortung' (Rolle: Weltbürger mit Fürsorgeverantwortung, Gegenstandsbereich: allgemeine Werte wie Humanität, Menschenwürde, Fortbestand und Qualität des Lebens auf Erde).

Die Möglichkeiten für Informatiker, Verantwortung wahrzunehmen, sind begrenzt. Als Angestellte unterliegen sie dem Arbeitsrecht mit Weisungsgebundenheit und Geheimhaltungspflicht; kollektive Entwicklung verringert Verantwortung auf (marginale) Mit-Verantwortung; eine Ausbildung hinsichtlich ethischer Wertkompetenz findet nicht statt; ethische Sensibilität ist keine Garantie für ethisches Handeln. Daraus folgt, daß individuelles verantwortliches Handeln auf einer überindividuellen - politischen und institutionellen - Ebene unterstützt werden muß.

Wissenschaft und soziale Konstruktion der Wirklichkeit

Godela Unseld (Hamburg)

Informatik konstruiert Akte menschlicher Tätigkeit als explizite und mechanisierbare. Als solche reproduziert und verstärkt sie eine typische Entwicklung unserer Kultur. Explizite Prozesse jedoch haben eine andere Struktur als die impliziten Prozesse, an deren Stelle sie treten. Der Umgang mit ihnen fördert und erfordert kognitive und psychische Fähigkeiten, die sich entscheidend von jenen unterscheiden, die bei der Ausübung impliziter Prozesse zur Entfaltung kommen. Eine Gesellschaft also, die wie die unsere soziale Prozesse hauptsächlich als explizite konstruiert, eröffnet systematisch ein bestimmtes Entwicklungspotential des Menschen und schließt systematisch ein bestimmtes Potential aus dem sozialen Rahmen aus.

Es ist in diesem Kontext also weniger die Informatik allein, sondern der Kontext, mit dem die Informatik zusammen wirkt, der deprivierend ist. Und deswegen ist Abhilfe nicht von der Gestaltung der Informatik allein, sondern nur von einer Umgestaltung des Kontextes zu erhoffen. Was wir brauchen, ist die Wiederaneignung von Diversität und den Reichtum einer Fülle von Lebenspraktiken - impliziten und expliziten.

Symbolische Maschinen: Zur systematischen und historischen Grundlage der Informatik

Sybille Krämer (Berlin)

1. Höhere kognitive Leistungen des Menschen sind abhängig vom Gebrauch überindividueller, externer symbolischer Systeme (Sprache, Bild, Schrift).
2. Die technische Unterstützung geistiger Tätigkeiten kann als Operationalisierung des intellektuellen Gebrauchs von Symbolen mit Hilfe symbolischer Maschinen erfolgen. Symbolische Maschinen sind kalkulierte Zeichensysteme, die sowohl zur Darstellung eines Gegenstandsbereiches, wie auch zur Herstellung von Problemlösungen, die diesen Gegenstandsbereich betreffen, dienen.

3. Die Tätigkeit der Informatiker besteht in der Konstruktion symbolischer Maschinen und ihrer geratetechnischen Umsetzung.
4. Die Geschichte der Informatik ist nicht einfach die Geschichte der Erfindung des Computers, vielmehr die Evolution von Kalkülen des Problemlösens.
5. Der Prototyp einer symbolischen Maschine ist das dezimale Positionssystem und darauf beruhende Rechenalgorithmen, die im 15. Jahrhundert in Europa eingeführt wurden.
6. Ethische Konsequenzen: Der Einsatz einer symbolischen Maschine bei geistigen Tätigkeiten beruht darauf, das Verfügungswissen "knowing how" vom Rechtfertigungswissen "knowing that" zu trennen.
7. Eine Tätigkeit zu programmieren heißt, diese so umzustrukturieren, daß eine intellektuelle Tätigkeit ohne Urteilskraft zu "bewerkstelligen" ist.
8. Die Informatik arbeitet damit mit an einem Begriff von Geist, der nicht länger - wie nach Descartes - Geist hervorgehen läßt aus dem Zusammenspiel von Intellekt und Wille, sondern die kognitive und die moralische Kompetenz dissoziiert.

Informatik und Technik

Yvonne Dittrich (Hamburg)

Technik entsteht in der bewußten gesellschaftlichen Auseinandersetzung mit Natur. In diesem Prozeß entstehen Artefakte (Werkzeuge, Geräte, Maschinen), die auch die Stellung des Menschen zur Natur verändern. Die Bedürfnisse ändern sich, die Mittel zu deren Befriedigung, das Verhältnis zueinander. Kultur entsteht damit. (Ob Kultur nur dadurch entsteht, ist umstritten.) In der Technik nutzt der Mensch einzelne Eigenschaften der Natur. Diese Eigenschaften, z.B. einzelne kausale Zusammenhänge, werden aus ihrem Naturzusammenhang dazu isoliert. Diese Isolation geschieht z.B. durch die Naturwissenschaften.

Technik kann als Organisation von Naturelementen zu gesellschaftlichen Zwecken gesehen werden. Was ist nun mit der Informatik ? Die Hardware besteht aus 'Naturelementen' ! Der Rechner ohne Programm ist allerdings nicht einsetzbar. Programme gehören als symbolische Darstellungen von Prozessen bzw. deren Kodierung zum Bereich der Kultur.

Wird der Computer gar eingesetzt, geschieht das meist zur Planung, Organisation, Kontrolle von Produktion. Dabei werden neben dem Prozeß

auch die Eingabe und Ausgabe symbolisch kodiert. Auch die Daten sind eher Teil von Kultur.

Informatik kann so als Organisation von Kulturelementen zu gesellschaftlichen Zwecken mit Hilfe des Computers gesehen werden.

Was gewinnen wir mit dieser Explikation ?

- a) Die Zwecke sind in der Explikation vorhanden. Sie werden auch in ihrem Einfluß auf Methode und Theorie der Informatik diskutierbar.
- b) Welcher Art müssen 'kulturelle Elemente' sein, um sie mit Hilfe des Rechners zu organisieren ?
- c) (Mit Hilfe welcher Methoden) Können sie aus ihrem sozialen Zusammenhang isoliert werden ?
- d) Wie verändert sich dadurch unser Verhältnis zu unserer Kultur ?

Informatik und Semiotik

Karl-Heinrich Schmidt (Hamburg)

In diesem Vortrag wird im Anschluß an neuere Entwicklungen in der Symboltheorie und Wissenschaftsforschung ein Typ von Symbolsystemen gekennzeichnet, der es erlaubt, zwischen modellierungswürdigen und -unwürdigen Sachverhalten zu unterscheiden. Dies geschieht zum einen mittels der Notationstheorie Nelson Goodenous; diese gestattet es, mit fünf Axiomen die Einheit eines Zeichens zu definieren (ein Beispiel für eine Notation sind ganzzahlige Arrays für Bilddaten, ein Gegenbeispiel die übliche Skalierung auf Thermometern). Zum anderen benutzen wir eine Formulierung der Erkenntnisoperation in empirischen Disziplinen, die Wahrheit als einen stabilen Zusammenhang von Effekt und Original beschreibt (ein Beispiel für einen solchen Zusammenhang ist die reproduzierbare Beschreibung einer Klasse von Bildern). - Mehrere Beispiele (Thermometer, Elektroenzephalogramme, Tomogramme) illustrieren die Leistungsfähigkeit der vorgestellten Kennzeichnung.

Dagstuhl-Seminar 9239:

Rafael Capurro
FH für Bibliothekswesen
Feuerbacher Heide 38-42
W-7000 Stuttgart 1
Germany
tel.: +49-711-121-14 20

Yvonne Dittrich
Universität Hamburg
FB Informatik
Vogt-Kölln-Str. 30
W-2000 Hamburg 54
Germany

Christiane Floyd
Universität Hamburg
FB Informatik
Vogt-Kölln-Str. 30
W-2000 Hamburg 54
Germany
ffloyd@informatik.uni-hamburg.de
tel.: +49-40-5 47 15-4 15

Heiner Hastedt
Uni-GHS Paderborn
FB Philosophie
Warburger Str. 100
W-4790 Paderborn
Germany
tel.: +49-5251-60-23 10

Michael Heidelberger
Universität Freiburg
Philosophisches Seminar II
Postfach
W-7800 Freiburg
Germany
tel.: +49-761-203-35 79

Günther Hotz
Universität des Saarlandes
Fachbereich 14 - Informatik
Im Stadtwald 15
W-6600 Saarbrücken 11
Germany
hotz@cs.uni-sb.de
tel.: +49-681-302-24 14

Peter Janich
Universität Marburg
Institut für Philosophie
Blitzweg 16
W-3550 Marburg
Germany
tel.: +49-6421-1 41 43

Teilnehmerliste

Geert Keil
Ritterstraße 24
W-2000 Hamburg 76
Germany
tel.: +49-40-2 00 26 49

Reinhard Keil-Slawik
TU Berlin
Fachbereich 20 Informatik
Franklinstr. 28-29
W-1000 Berlin 10
Germany

Arne Koors
Schöneberger Str. 60
W-2000 Hamburg 13
Germany
tel.: +49-40-6 72 19 92

Sybille Krämer
Freie Universität Berlin
FB Philosophie u. Sozialwissenschaften I
Institut für Philosophie
Habelschwerdter Allee 30
W-1000 Berlin 33
Germany
tel.: +49-30-8 21 98 06

Max Peschek-Schröder
Universität Bremen
Fachbereich Mathematik/Informatik 3
Bibliothekstr. 1
W-2800 Bremen 33
Germany
tel.: +49-421-218-28 33

Jörg Pflüger
Universität Bremen
Fachbereich Mathematik/Informatik
Postfach 33 04 40
W-2800 Bremen 33
Germany

Burghard Rieger
Universität Trier
FB II LDV/CL
Postfach 3825
W-5500 Trier
Germany
rieger@utrurt.uucp.de
tel.: +49-651-20122 70

Peter von Savigny
Borgweg 16
W-2000 Hamburg 60
Germany

Peter Scheffe
Universität Hamburg
FB Informatik
Vogt-Kölln-Str. 30
W-2000 Hamburg 54
Germany
tel.: +49-40-54 715-427

Karl Heinrich **Schmidt**
Phillips GmbH
Forschungslaboratorium Hamburg
Vogt-Kölln-Str. 30
W-2000 Hamburg 54
Germany

Dirk **Siefkes**
TU Berlin
Fachbereich 20 Informatik FR 6-2
Franklinstr. 28-29
W-1000 Berlin 10
siefkes@cs.tu-berlin.de
tel.: +49-30-314-7 35 00

Holm **Tetens**
Universität GH Paderborn
FB 1 - Philosophie
Warburgerstr. 100
W-4790 Paderborn
Germany

Sabine **Thürmel**
Grünwalderstr. 145a
W-8000 München 90
Germany
tel.: +49-89-642 21 19

Godela **Unselde**
Meißnerstr. 32
W-2000 Hamburg 20
Germany
tel.: +40-49 26 36

Rüdiger **Weingarten**
Universität Bielefeld
Fakultät für Linguistik u. Literaturwissenschaft
Postfach 86 40
W-4800 Bielefeld
Germany
tel.: +49-521-1 06 37 06 / 3701 (Skr.)

Heinz **Züllighoven**
Universität Hamburg
FB Informatik
Vogt-Kölln-Str. 30
W-2000 Hamburg 54
Germany

Heinz **Zemanek**
P.O.B. 251
A-1010 Wien
Austria

- P. Klint, T. Reps, G. Snelling (editors):
Programming Environments; Dagstuhl-Seminar-Report; 34; 9.3.-13.3.92 (9211)
- H.-D. Ehrich, J.A. Goguen, A. Sernadas (editors):
Foundations of Information Systems Specification and Design; Dagstuhl-Seminar-Report; 35;
16.3.-19.3.9 (9212)
- W. Damm, Ch. Hankin, J. Hughes (editors):
Functional Languages:
Compiler Technology and Parallelism; Dagstuhl-Seminar-Report; 36; 23.3.-27.3.92 (9213)
- Th. Beth, W. Diffie, G.J. Simmons (editors):
System Security; Dagstuhl-Seminar-Report; 37; 30.3.-3.4.92 (9214)
- C.A. Ellis, M. Jarke (editors):
Distributed Cooperation in Integrated Information Systems; Dagstuhl-Seminar-Report; 38; 5.4.-
9.4.92 (9215)
- J. Buchmann, H. Niederreiter, A.M. Odlyzko, H.G. Zimmer (editors):
Algorithms and Number Theory, Dagstuhl-Seminar-Report; 39; 22.06.-26.06.92 (9226)
- E. Börger, Y. Gurevich, H. Kleine-Büning, M.M. Richter (editors):
Computer Science Logic, Dagstuhl-Seminar-Report; 40; 13.07.-17.07.92 (9229)
- J. von zur Gathen, M. Karpinski, D. Kozen (editors):
Algebraic Complexity and Parallelism, Dagstuhl-Seminar-Report; 41; 20.07.-24.07.92 (9230)
- F. Baader, J. Siekmann, W. Snyder (editors):
6th International Workshop on Unification, Dagstuhl-Seminar-Report; 42; 29.07.-31.07.92 (9231)
- J.W. Davenport, F. Krückeberg, R.E. Moore, S. Rump (editors):
Symbolic, algebraic and validated numerical Computation, Dagstuhl-Seminar-Report; 43; 03.08.-
07.08.92 (9232)
- R. Cohen, R. Kass, C. Paris, W. Wahlster (editors):
Third International Workshop on User Modeling (UM'92), Dagstuhl-Seminar-Report; 44; 10.-
13.8.92 (9233)
- R. Reischuk, D. Uhlig (editors):
Complexity and Realization of Boolean Functions, Dagstuhl-Seminar-Report; 45; 24.08.-28.08.92
(9235)
- Th. Lengauer, D. Schomburg, M.S. Waterman (editors):
Molecular Bioinformatics, Dagstuhl-Seminar-Report; 46; 07.09.-11.09.92 (9237)
- V.R. Basili, H.D. Rombach, R.W. Selby (editors):
Experimental Software Engineering Issues, Dagstuhl-Seminar-Report; 47; 14.-18.09.92 (9238)
- Y. Dittrich, H. Hastedt, P. Scheffé (editors):
Computer Science and Philosophy, Dagstuhl-Seminar-Report; 48; 21.09.-25.09.92 (9239)
- R.P. Daley, U. Furbach, K.P. Jantke (editors):
Analogical and Inductive Inference 1992, Dagstuhl-Seminar-Report; 49; 05.10.-09.10.92 (9241)
- E. Novak, St. Smale, J.F. Traub (editors):
Algorithms and Complexity of Continuous Problems, Dagstuhl-Seminar-Report; 50; 12.10.-
16.10.92 (9242)
- J. Encarnação, J. Foley (editors):
Multimedia - System Architectures and Applications, Dagstuhl-Seminar-Report; 51; 02.11.-
06.11.92 (9245)
- F.J. Rammig, J. Staunstrup, G. Zimmermann (editors):
Self-Timed Design, Dagstuhl-Seminar-Report; 52; 30.11.-04.12.92 (9249)

- B. Courcelle, H. Ehrig, G. Rozenberg, H.J. Schneider (editors):
Graph-Transformations in Computer Science, Dagstuhl-Seminar-Report; 53; 04.01.-08.01.93 (9301)
- A. Arnold, L. Prieese, R. Vollmar (editors):
Automata Theory: Distributed Models, Dagstuhl-Seminar-Report; 54; 11.01.-15.01.93 (9302)
- W.S. Cellary, K. Vidyasankar, G. Vossen (editors):
Versioning in Data Base Management Systems, Dagstuhl-Seminar-Report; 55; 01.02.-05.02.93 (9305)
- B. Becker, R. Bryant, Ch. Meinel (editors):
Computer Aided Design and Test, Dagstuhl-Seminar-Report; 56; 15.02.-19.02.93 (9307)
- M. Pinkal, R. Scha, L. Schubert (editors):
Semantic Formalisms in Natural Language Processing, Dagstuhl-Seminar-Report; 57; 23.02.-26.02.93 (9308)
- H. Bibel, K. Furukawa, M. Stickel (editors):
Deduction, Dagstuhl-Seminar-Report; 58; 08.03.-12.03.93 (9310)
- H. Alt, B. Chazelle, E. Welzl (editors):
Computational Geometry, Dagstuhl-Seminar-Report; 59; 22.03.-26.03.93 (9312)
- J. Pustejovsky, H. Kamp (editors):
Universals in the Lexicon: At the Intersection of Lexical Semantic Theories, Dagstuhl-Seminar-Report; 60; 29.03.-02.04.93 (9313)
- W. Straßer, F. Wahl (editors):
Graphics & Robotics, Dagstuhl-Seminar-Report; 61; 19.04.-22.04.93 (9316)
- C. Beeri, A. Heuer, G. Saake, S.D. Urban (editors):
Formal Aspects of Object Base Dynamics, Dagstuhl-Seminar-Report; 62; 26.04.-30.04.93 (9317)
- R. Book, E.P.D. Pednault, D. Wotschke (editors):
Descriptive Complexity: A Multidisciplinary Perspective, Dagstuhl-Seminar-Report; 63; 03.05.-07.05.93 (9318)
- M. Wirsing, H.-D. Ehrich (editors):
Specification and Semantics, Dagstuhl-Seminar-Report; 64; 24.05.-28.05.93 (9321)
- M. Droste, Y. Gurevich (editors):
Semantics of Programming Languages and Algebra, Dagstuhl-Seminar-Report; 65; 07.06.-11.06.93 (9323)
- G. Farin, H. Hagen, H. Noltemeier (editors):
Geometric Modelling, Dagstuhl-Seminar-Report; 66; 28.06.-02.07.93 (9326)
- Ph. Flajolet, R. Kemp, H. Prodinger (editors):
"Average-Case"-Analyse von Algorithmen, Dagstuhl-Seminar-Report; 67; 12.07.-16.07.93 (9328)
- J.W. Gray, A.M. Pitts, K. Sieber (editors):
Interactions between Category Theory and Computer Science, Dagstuhl-Seminar-Report; 68; 19.07.-23.07.93 (9329)
- V. Marek, A. Nerode, P.H. Schmitt (editors):
Non-Classical Logics in Computer Science, Dagstuhl-Seminar-Report; 69; 20.09.-24.09.93 (9338)
- A. Odlyzko, C.P. Schnorr, A. Shamir (editors):
Cryptography, Dagstuhl-Seminar-Report; 70; 27.09.-01.10.93 (9339)