

# Informatik – Fachberichte

---

- Band 160: H. Mäncher, Fehlertolerante dezentrale Prozeßautomatisierung. XVI, 243 Seiten. 1987.
- Band 161: P. Peinl, Synchronisation in zentralisierten Datenbanksystemen. XII, 227 Seiten. 1987.
- Band 162: H. Stoyan (Hrsg.), Begründungsverwaltung. Proceedings, 1986. VII, 153 Seiten. 1988.
- Band 163: H. Müller, Realistische Computergraphik. VII, 146 Seiten. 1988.
- Band 164: M. Eulenstein, Generierung portabler Compiler. X, 235 Seiten. 1988.
- Band 165: H.-U. Heiß, Überlast in Rechensystemen. IX, 176 Seiten. 1988.
- Band 166: K. Hörmann, Kollisionsfreie Bahnen für Industrieroboter. XII, 157 Seiten. 1988.
- Band 167: R. Lauber (Hrsg.), Prozeßrechensysteme '88. Stuttgart, März 1988. Proceedings. XIV, 799 Seiten. 1988.
- Band 168: U. Kastens, F. J. Rammig (Hrsg.), Architektur und Betrieb von Rechensystemen. 10. GI/ITG-Fachtagung, Paderborn, März 1988. Proceedings. IX, 405 Seiten. 1988.
- Band 169: G. Heyer, J. Krems, G. Görz (Hrsg.), Wissensarten und ihre Darstellung. VIII, 292 Seiten. 1988.
- Band 170: A. Jaeschke, B. Page (Hrsg.), Informatikanwendungen im Umweltbereich. 2. Symposium, Karlsruhe, 1987. Proceedings. X, 201 Seiten. 1988.
- Band 171: H. Lutterbach (Hrsg.), Non-Standard Datenbanken für Anwendungen der Graphischen Datenverarbeitung. GI-Fachgespräch, Dortmund, März 1988, Proceedings. VII, 183 Seiten. 1988.
- Band 172: G. Rahmstorf (Hrsg.), Wissensrepräsentation in Expertensystemen. Workshop, Herrenberg, März 1987. Proceedings. VII, 189 Seiten. 1988.
- Band 173: M. H. Schulz, Testmuster-generierung und Fehlersimulation in digitalen Schaltungen mit hoher Komplexität. IX, 165 Seiten. 1988.
- Band 174: A. Endrös, Rechtsprechung und Computer in den neunziger Jahren. XIX, 129 Seiten. 1988.
- Band 175: J. Hülsemann, Funktioneller Test der Auflösung von Zugriffskonflikten in Mehrrechnersystemen. X, 179 Seiten. 1988.
- Band 176: H. Trost (Hrsg.), 4. Österreichische Artificial-Intelligence-Tagung. Wien, August 1988. Proceedings. VIII, 207 Seiten. 1988.
- Band 177: L. Voelkel, J. Pliquett, Signaturanalyse. 223 Seiten. 1989.
- Band 178: H. Göttler, Graphgrammatiken in der Softwaretechnik. VIII, 244 Seiten. 1988.
- Band 179: W. Ameling (Hrsg.), Simulationstechnik. 5. Symposium. Aachen, September 1988. Proceedings. XIV, 538 Seiten. 1988.
- Band 180: H. Bunke, O. Kübler, P. Stucki (Hrsg.), Mustererkennung 1988. 10. DAGM-Symposium, Zürich, September 1988. Proceedings. XV, 361 Seiten. 1988.
- Band 181: W. Hoepfner (Hrsg.), Künstliche Intelligenz. GWA1-88, 12. Jahrestagung. Eringerfeld, September 1988. Proceedings. XII, 333 Seiten. 1988.
- Band 182: W. Barth (Hrsg.), Visualisierungstechniken und Algorithmen. Fachgespräch, Wien, September 1988. Proceedings. VIII, 247 Seiten. 1988.
- Band 183: A. Clauer, W. Purgathofer (Hrsg.), AUSTROGRAPHICS '88. Fachtagung, Wien, September 1988. Proceedings. VIII, 267 Seiten. 1988.
- Band 184: B. Gollan, W. Paul, A. Schmitt (Hrsg.), Innovative Informations-Infrastrukturen. I.I.I. – Forum, Saarbrücken, Oktober 1988. Proceedings. VIII, 291 Seiten. 1988.
- Band 185: B. Mitschang, Ein Molekül-Atom-Datenmodell für Non-Standard-Anwendungen. XI, 230 Seiten. 1988.
- Band 186: E. Rahm, Synchronisation in Mehrrechner-Datenbanksystemen. IX, 272 Seiten. 1988.
- Band 187: R. Valk (Hrsg.), GI – 18. Jahrestagung I. Vernetzte und komplexe Informatik-Systeme. Hamburg, Oktober 1988. Proceedings. XVI, 776 Seiten.
- Band 188: R. Valk (Hrsg.), GI – 18. Jahrestagung II. Vernetzte und komplexe Informatik-Systeme. Hamburg, Oktober 1988. Proceedings. XVI, 704 Seiten.
- Band 189: B. Wolfinger (Hrsg.), Vernetzte und komplexe Informatik-Systeme. Industrieprogramm zur 18. Jahrestagung der GI, Hamburg, Oktober 1988. Proceedings. X, 229 Seiten. 1988.
- Band 190: D. Maurer, Relevanzanalyse. VIII, 239 Seiten. 1988.
- Band 191: P. Levi, Planen für autonome Montageroboter. XIII, 259 Seiten. 1988.
- Band 192: K. Kansy, P. Wißkirchen (Hrsg.), Graphik im Bürobereich. Proceedings, 1988. VIII, 187 Seiten. 1988.
- Band 193: W. Gotthard, Datenbanksysteme für Software-Produktionsumgebungen. X, 193 Seiten. 1988.
- Band 194: C. Lewerentz, Interaktives Entwerfen großer Programmsysteme. VII, 179 Seiten. 1988.
- Band 195: I. S. Bátori, U. Hahn, M. Pinkal, W. Wahlster (Hrsg.), Computerlinguistik und ihre theoretischen Grundlagen. Proceedings. IX, 218 Seiten. 1988.
- Band 197: M. Leszak, H. Eggert, Petri-Netz-Methoden und -Werkzeuge. XII, 254 Seiten. 1989.
- Band 198: U. Reimer, FRM: Ein Frame-Repräsentationsmodell und seine formale Semantik. VIII, 161 Seiten. 1988.
- Band 199: C. Beckstein, Zur Logik der Logik-Programmierung. IX, 246 Seiten. 1988.
- Band 200: A. Reinefeld, Spielbaum-Suchverfahren. IX, 191 Seiten. 1989.
- Band 201: A. M. Kötz, Triggermechanismen in Datenbanksystemen. VIII, 187 Seiten. 1989.
- Band 202: Th. Christaller (Hrsg.), Künstliche Intelligenz. 5. Frühjahrsschule, KIFS-87, Günne, März/April 1987. Proceedings. VII, 403 Seiten. 1989.
- 1989.
- Band 203: K. v. Luck (Hrsg.), Künstliche Intelligenz. 7. Frühjahrsschule, KIFS-89, Günne, März 1989. Proceedings. VII, 302 Seiten. 1989.
- Band 204: T. Härder (Hrsg.), Datenbanksysteme in Büro, Technik und Wissenschaft. GI/SI-Fachtagung, Zürich, März 1989. Proceedings. XII, 427 Seiten. 1989.
- Band 205: P. J. Kühn (Hrsg.), Kommunikation in verteilten Systemen. ITG/GI-Fachtagung, Stuttgart, Februar 1989. Proceedings. XII, 907 Seiten. 1989.
- Band 206: P. Horster, H. Isselhorst, Approximative Public-Key-Kryptosysteme. VII, 174 Seiten. 1989.
- Band 207: J. Knop (Hrsg.), Organisation der Datenverarbeitung an der Schwelle der 90er Jahre. 8. GI-Fachgespräch, Düsseldorf, März 1989. Proceedings. IX, 276 Seiten. 1989.
- Band 208: J. Retti, K. Leidlmaier (Hrsg.), 5. Österreichische Artificial-Intelligence-Tagung, Igls/Tirol, März 1989. Proceedings. XI, 452 Seiten. 1989.
- Band 209: U. W. Lipeck, Dynamische Integrität von Datenbanken. VIII, 140 Seiten. 1989.
- Band 210: K. Drosten, Termersetzungssysteme. IX, 152 Seiten. 1989.

## Informatik-Fachberichte 249

---

Herausgeber: W. Brauer  
im Auftrag der Gesellschaft für Informatik (GI)

P. A. Gloor N. A. Streitz (Hrsg.)

# Hypertext und Hypermedia

Von theoretischen Konzepten zur  
praktischen Anwendung



**Springer-Verlag**

Berlin Heidelberg New York London  
Paris Tokyo Hong Kong Barcelona

**Herausgeber**

Peter A. Gloor  
Gruppe für Angewandte Informatik AG (GfAI)  
Ruchstückstr. 21, CH-8306 Brüttisellen

Norbert A. Streitz  
Institut für Integrierte Publikations-  
und Informationssysteme (IPSI), GMD  
Dolivostr. 15, D-6100 Darmstadt

CR Subject Classification (1987): H.0, H.2, H.3.5, I.2.5, K.3.1

ISBN-13: 978-3-540-53089-3

e-ISBN-13: 978-3-642-84282-5

DOI: 10.1007/978-3-642-84282-5

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, bei auch 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.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1990

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1990

2145/3140-543210 – Gedruckt auf säurefreiem Papier

## *Vorwort*

Die Begriffe "Hypertext" und "Hypermedia" stehen sowohl für ein neues Konzept als auch für den Einsatz neuer Techniken zur Realisierung dieses Konzeptes. Das Hypertext-Konzept kann durch die nicht-lineare Struktur elektronischer (Hyper)Dokumente und die Möglichkeit des maschinengestützten Erstellens und Verfolgens assoziativer Verweisketten innerhalb und zwischen Dokumenten charakterisiert werden. Finden dabei multimediale Inhalte entsprechende Berücksichtigung, ist die Erweiterung zu "Hypermedia" gegeben. Das Potential und die sich abzeichnende Verbreitung des Konzeptes in einer Vielfalt von Realisierungen rechtfertigt die Feststellung, daß Hypertextsysteme den Beginn der Entwicklung einer neuen Generation von Informations- und Publikationssystemen darstellen. Warum dies im einzelnen so ist, wird bei der Lektüre dieses Buches deutlich werden. Anders als ca. fünf Jahre zuvor das Konzept des "Desktop Publishing" für einen Ausschnitt von (bekannten) Tätigkeiten im Büro bisher nicht gekannte Möglichkeiten eröffnete, erlaubt die Verwendung von Hypermedia-Techniken den Einsatz des Personal Computers oder der (vernetzten) Workstation in völlig neuen Anwendungsbereichen. So findet sich der Computer in Film- und Tonstudios im produktiven Einsatz, als Umgebung zum Erstellen und "Lesen" von individualisierbaren, interaktiven, elektronischen Zeitungen und für das Erstellen und Benutzen von elektronischen Handbüchern. Außerdem kann er zum Erstellen von interaktiven Lehr-/Lernwelten, die in ihrer Verwendung über den traditionellen computerunterstützten Unterricht weit hinausgehen, und als Medium für das kooperative Arbeiten in räumlich und zeitlich verteilt arbeitenden Gruppen verwendet werden. Damit können Computer auch in Anwendungswelten eingesetzt werden, die sich grundsätzlich von traditionellen Computeranwendungen unterscheiden, z.B. auch solchen, die bis heute dem (Kunst-)Handwerker vorbehalten waren und in denen bis vor kurzem nur wenige Vorausschauende Einsatzmöglichkeiten für den Computer gesehen haben.

Bei aller Begeisterung ist aber auch festzuhalten, daß das Hypertext-Konzept und die Hypermedia-Technik nicht erst in den letzten Jahren entstanden sind. (Dabei wollen wir an dieser Stelle nicht auf Vorläufer eingehen, wie sie sich z.B. auch in der Nicht-Linearität gewöhnlicher Lexika zeigen, die auch schon in ihren Realisierungen als Papier-Dokumente eine Fülle von Querverweisen aufweisen.) Bereits 1945 wurde von Vannevar Bush ein erstes maschinenunterstütztes Hypertext-System mit Namen Memex beschrieben, das noch mit mechanischen Hilfsmitteln realisiert werden sollte. In den 60er Jahren wurde von Ted Nelson der Begriff "Hypertext" für das Konzept nichtlinearer Dokumentstrukturen geprägt. Pioniere wie Doug Engelbart realisierten als erste Hypertext-Ideen auf den damals verfügbaren Computern. Allerdings fanden diese Arbeiten kaum ein breites Interesse. Ab Anfang und Mitte der 80er Jahre folgte dann eine Zeit der Entwicklung von Prototypen, die aber vornehmlich nur in Forschungsinstituten existierten. Den eigentlichen Durchbruch schaffte das Hypertext- (und vor allem Hypermedia-) Konzept erst in den letzten drei Jahren. Das Interesse der Wissenschaftler äußerte sich darin, daß verschiedene bedeutende internationale Konferenzen zu diesem Thema veranstaltet wurden und rege Aufmerksamkeit fanden. Für das Interesse in der Praxis war es entscheidend, daß wichtige Hard- und Softwarehersteller (allen voran Apple mit HyperCard) erste einsatzfähige Hypermediasysteme auf den Markt gebracht haben und damit die Grundlage für das Erstellen echter Produkte lieferten.

Nachdem sich nun die Beschäftigung mit Hypertext/ Hypermedia auch in den deutschsprachigen Ländern ausweitete, war es an der Zeit, einen entsprechenden Überblick zusammenzustellen. Dies geschieht mit dem hier vorgelegten Band. Er enthält die gesammelten Beiträge von zwei Fachtagungen, die kürzlich zu diesem Zweck veranstaltet wurden: die Vorträge der Hypertext/Hypermedia-Fachtagung, die am 6. April 1990 in Basel veranstaltet wurde, und des Workshops "Hypertext/ Hypermedia '90", der am 23./24. April 1990 in Darmstadt stattfand. Auf der Darmstädter Tagung wurde zwischen Langvorträgen und Projektpräsentationen unterschieden; diese Unterscheidung findet sich in der Länge der Beiträge wieder (Projektbeschreibungen wurden auf maximal 5 Seiten beschränkt). Damit umfaßt dieser Band die meisten aktuellen Aktivitäten und Projekte im deutschen Sprachraum. Auf diesen Veranstaltungen wurden grundlegende Ideen und Konzepte vorgestellt, lauffähige Systeme - Forschungsprototypen und kommerzielle Systeme - vorgeführt und der Einsatz für praktische Anwendungen demonstriert. Im Zusammenhang mit der Veranstaltung dieser Tagungen wurden sowohl in der Schweizer Informatiker Gesellschaft (SI) als auch in der (deutschen) Gesellschaft für Informatik (GI) dem Thema Hypertext/Hypermedia gewidmete Fachgruppen gegründet.

Für den vorliegenden Band wurden die Beiträge der beiden Tagungen nach inhaltlichen Gesichtspunkten neu zusammengestellt und gruppiert. Das am Anfang stehende Kapitel enthält die eingeladenen Vorträge von Basel (Streitz) und Darmstadt (Russell), in denen grundsätzliche, konzeptuelle Überlegungen zur Beziehung von Hypertext und der Repräsentation sowie der Kommunikation von Wissen dargestellt werden. Es folgt ein Kapitel, in dem Hypertextsysteme behandelt werden, die als Autorensysteme die Erstellung von Hyperdokumenten in den Vordergrund der Betrachtung stellen. Daran schließt sich eine Gruppe von Beiträgen an, die sich vornehmlich mit dem Zugriff auf Informationen (Information Retrieval) beschäftigen. Ein weiteres Kapitel fokussiert die Beiträge, die die Verbindung von Hypertextsystemen mit Expertensystemen und Datenbanken thematisieren. Die Bedeutung der Gestaltung von Benutzerschnittstellen für Hypertextsysteme wird durch die Beiträge in dem gleichnamigen Kapitel deutlich. Die sehr engen Verbindungen von Hypertext, Ausbildung und Lernen spiegeln sich in einem weiteren Kapitel wider. Schließlich wurde auch bewußt Raum gelassen für die Darstellung außergewöhnlicher Hypertextbeispiele und Anwendungen wie z.B. der Konversion einer mittelalterlichen Weltkarte in ein Hypertext-Dokument oder des Einsatzes von Hyperdokumenten in der Analyse von Filmen.

Zum Abschluß möchten wir dieses Vorwort auch dazu nutzen, allen denjenigen zu danken, die durch ihren Einsatz bei der Vorbereitung und Durchführung zum Gelingen der beiden Tagungen beigetragen haben.

Zürich und Darmstadt, im Juli 1990

Peter Gloor, Norbert Streitz

# Inhalt

## 1. Grundlagen

<i>D. Russell (Xerox Palo Alto Research Center, USA)</i> Hypermedia and Representation.....	1
<i>N. Streitz (GMD Darmstadt)</i> Hypertext: Ein innovatives Medium zur Kommunikation von Wissen .....	10

## 2. Hypertext-Autorensysteme

<i>M. Hofmann, R. Cordes, H. Langendörfer, E. Lübben, H. Peyn, K. Süllow, T. Töpferwien</i> (TU Braunschweig und Telenorma) Vom lokalen Hypertext zum verteilten Hypermediasystem .....	28
<i>H. Mössenböck (ETH Zürich)</i> Ein Programmreditor mit Hypertext-Fähigkeiten.....	43
<i>H.J. Aigner, G. Dittrich (Philips und Universität Dortmund)</i> SmallText <sup>HOT</sup> Die Entwicklung eines Hypertext-Systems in Smalltalk zur Gestaltung von Online- Benutzerdokumentationen.....	53
<i>J. Haake, H. Schütt (GMD-IPSI, Darmstadt)</i> Eine Systemarchitektur für ein wissensbasiertes Hypertext-Autorensystem.....	65
<i>S. Eherer, M. Jarke, U. Hahn (Universität Passau und Albert-Ludwigs-Universität Freiburg)</i> Eine Software-Umgebung für die Erstellung von Hypermedia-Dokumenten durch Autorengruppen .....	79
<i>P. Schnupp (InterFace Lavarde GmbH, München)</i> XCard: Ein Hyperkarteisystem für Zeichenterminals.....	97

## 3. Hypertext und Informationssysteme

<i>N. Fuhr (TH Darmstadt)</i> Hypertext und Information Retrieval .....	101
<i>F. Sarre, U. Güntzer (TU München)</i> Einsatz des Hypertextsystems "HyperMan" für Online-Datenbankmanuale .....	112
<i>H. Maurer, W. Schinnerl, I. Tomek (TU Graz und Universität Nova Scotia, Canada)</i> Kommunikation in einem Hypermedia-System .....	124
<i>L. Ritland, K.H. Jerke, P. Szabo, A. Lesch, H. Rößler (SEL, Pforzheim)</i> Das RACE-Projekt MCPR .....	134
<i>K. Süllow, R. Cordes (Telenorma, Frankfurt)</i> Einbeziehung von Hypermediatechniken in die multimediale Kommunikation.....	139
<i>T. Kirste, W. Hübner (ZGDV, Darmstadt)</i> HyperPicture - ein Archivierungs- und Retrievalsystem auf optischen Speichermedien .....	144

#### 4. Hypertext, Datenbanken und Expertensysteme

*M. Dürr, R. Neske (Universität Karlsruhe)*

Hypertext und Datenbanken - Gegensatz oder Symbiose?..... 149

*D. Stieger (ETH Zürich)*

Zur Integration von klassischen und hypermedialen Dokumenten und dem Retrieval in Datenbanken... 162

*H. Delfs (Siemens AG, Erlangen)*

Diagnose-Expertensysteme brauchen Hypertext - Das Beispiel MAX ..... 171

*G. Oppenhorst (Universität Bonn)*

Hypertextunterstützung bei Erstellung und Nutzung von Expertensystemen mit der Shell "1st Card" .. 185

#### 5. Benutzerschnittstellen von Hypertextsystemen

*K.H. Saxer, P. Gloor (Universität Zürich und GfAI Zürich)*

Navigation im Hyperraum: Fisheye Views in HyperCard ..... 190

*U. Hahn (Universität Freiburg), R. Hammwöhner, U. Reimer (Universität Konstanz), U. Thiel (GMD-IPSI, Darmstadt)*

Inhaltsorientierte Navigation in automatisch generierten Hypertext-Basen ..... 205

*A. Ventura (ETH Zürich)*

Benutzerorientierter Entwurf von Hypertexten ..... 220

*H.-D. Böcker, H. Hohl, Th. Schwab (Universität Stuttgart)*

Hypadapter - Ein adaptives Hypertextsystem zur Präsentation von Lerninhalten ..... 230

#### 6. Hypertext für Ausbildung und Lernen

*A. Aders, B. Ansel (Universität Zürich)*

Hypertext für den Unterricht - eine kritische Standortbestimmung ..... 235

*M. Nagler (Universität Erlangen-Nürnberg)*

Ausbildung mit Hypertext/Hypermedia-Systemen..... 249

*M. Richartz (Universität Kaiserslautern), J. Schaper (DEC-CEC, Karlsruhe)*

Das Projekt NESTOR..... 253

*E. Schoop (Universität Würzburg)*

HERMES - Botschafter eines neuen Ausbildungskonzeptes für die Betriebswirtschaftslehre..... 258

*B. Hellingrath, M. Kloth, A. Tembrink (FhG-IML, Dortmund)*

Hypermediale Schulungssoftware für die innerbetriebliche Standortplanung ..... 263

#### 7. Anwendungen des Hypertextkonzepts

*M. Warnke (Universität Lüneburg)*

Das Thema ist die ganze Welt: Hypertext im Museum..... 268

<i>W. Coy (Universität Bremen)</i>	
"Film als Buch": Hyperdokumente zur Filmanalyse.....	278
<i>L. Bonsiepen (Universität Bremen)</i>	
Tanz auf dem Bildschirm: Das Projekt TANZARCHIV.....	287
<i>F. Caspar (Universität Bern)</i>	
Hyper-T: Auf den Spuren subtiler Denkprozesse von Psychotherapeuten als Beispiele für Experten in komplexen, schlechtdefinierten Situationen .....	291
<i>H. Idensen, M. Krohn (Universität Hildesheim)</i>	
Vom Hypertext in der Kunst zur Kunst des Hypertext .....	296
Stichwortverzeichnis.....	301