

**Xpert.press**

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

Die Reihe **Xpert.press** des Springer-Verlags vermittelt Professionals in den Bereichen Betriebs- und Informationssysteme, Software Engineering und Programmiersprachen aktuell und kompetent relevantes Fachwissen über Technologien und Produkte zur Entwicklung und Anwendung moderner Informationstechnologien.

Friedemann Mattern (Hrsg.)

# Total vernetzt

Szenarien einer informatisierten Welt

7. Berliner Kolloquium der  
Gottlieb Daimler- und Karl Benz-Stiftung

Mit 53 Abbildungen



Springer

Prof. Dr. Friedemann Mattern  
ETH Zürich  
Institut für Pervasive Computing  
Haldeneggsteig 4, CH-8092 Zürich

ISSN 1439-5428

ISBN 978-3-642-62432-2      ISBN 978-3-642-55550-3 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-642-55550-3

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek  
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen  
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet  
über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

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.

<http://www.springer.de>

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2003

Ursprünglich erschienen bei Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 2003  
Softcover reprint of the hardcover 1st edition 2003

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 Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: KünkelLopka, Heidelberg

Satz: medio Technologies, Berlin

Gedruckt auf säurefreiem Papier

33/3142 ud 543210

# Vorwort

Mehr als 10 Jahre, nachdem Mark Weiser den Begriff des „Ubiquitous Computing“ geprägt hat, scheint es, dass seine Visionen von der „Allgegenwart des Computers“ durch die Wirklichkeit eingeholt werden. Computer gehören nicht mehr nur unverzichtbar zum Alltag in Büros und Haushalten, sondern dienen zunehmend dem Menschen unsichtbar und unaufdringlich im Hintergrund. Der Computer-Nutzer wird künftig nicht mehr nur gelegentlicher Besucher der virtuellen Welt des Internets sein, sondern unmittelbar mit Computern zusammenleben, deren Existenz er kaum wahrnimmt, deren Dienste er aber ständig in Anspruch nimmt.

Die Beiträge in diesem Buch beschreiben Szenarien dieser vernetzten und „informatisierten“ Welt. Mit der Beschreibung stellt sich aber auch die Frage, ob eine solche Welt überhaupt wünschenswert ist bzw. nach deren rechtlichen oder ethischen Implikationen. Auf diese und weitere Fragen versuchen die Autoren, eine Antwort zu geben. Zusätzlich werden sie die Beiträge am 21. Mai 2003 auf dem 7. Berliner Kolloquium der Gottlieb Daimler- und Karl Benz-Stiftung zur Diskussion stellen.

Seit 1997 beschäftigen sich die Berliner Kolloquien mit aktuellen wissenschaftlichen Fragen, die zugleich gesellschaftlich relevant sind. Eingeladen hierzu sind Wissenschaftler und Experten aus Politik, Wirtschaft und Verwaltung. Gemeinsamer Bezugspunkt der Themen sind die „Wechselbeziehungen zwischen Mensch, Umwelt und Technik“. Die Stiftung hat das Ziel, durch die Förderung von Wissenschaft und Forschung zur Klärung dieser Wechselbeziehungen beizutragen.

Das 7. Berliner Kolloquium orientiert sich an dem Ladenburger Kolleg „Leben in einer smarten Umgebung – Auswirkungen des Ubiquitous Computing“, das seit April 2002 von der Stiftung finanziell unterstützt wird und die möglichen Folgen der neuen Technik für Gesellschaft und Wirtschaft untersucht. An dem auf drei Jahre angelegten interdisziplinären Kolleg sind Informatiker, Sozialwissenschaftler und Juristen beteiligt. Leiter des Kollegs ist Professor Friedemann Mattern, Institut für Pervasive Computing der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich und Herausgeber des vorliegenden Buches.

Wir danken Professor Friedemann Mattern für die wissenschaftliche Leitung, Vlad Coroama für die Unterstützung bei der organisatorischen Vorbereitung des Kolloquiums sowie Jürgen Bohn für die Aufbereitung der Manuskripte. Ein besonderer Dank gilt dem Springer-Verlag und hier stellvertretend Dr. Hermann Engesser für die Aufnahme der Beiträge in die Reihe Xpert.press.

Prof. Dr. Gisbert Frhr. zu Putlitz  
Dr. Diethard Schade

Vorstand der  
Gottlieb Daimler- und Karl Benz-Stiftung

# Zum Geleit

Thomas Weber

Stellvertretendes Mitglied des Vorstands für Forschung und Technologie  
DaimlerChrysler AG, Stuttgart

Kaum eine andere Technologie hat derart weitreichende, vielschichtige, gravierende und rasche Auswirkungen wie die Informations- und Kommunikationstechnik. Wir alle waren Zeugen, wie sich in den letzten 20 Jahren unsere Geschäftswelt, aber auch unser privates Leben durch PCs, Faxgeräte, Mobiltelefone und das Internet gewandelt hat. Gerade einmal 10 Jahre ist es her, seit das World Wide Web seinen Siegeszug begann. Auch wenn sich viele geschäftliche Erwartungen von Analysten im Zuge der E-Business-Euphorie als überzogen herausgestellt haben, wird keiner den Einfluss und die überragende Bedeutung des Webs ernsthaft in Frage stellen. Nie zuvor in der Geschichte war die Kommunikation von Menschen und der Zugang zu Informationen so einfach wie heute.

## Rechner überall

Angesichts dieser Fortschritte ist es fast schon etwas vermessen, danach zu fragen, was die Informations- und Kommunikationstechnik als nächstes zu bieten hat. Genau dies tun aber – selbstverständlich – die auf diesem Gebiet tätigen Forscher und gelangen aus der Extrapolation zweier Trends zu einer faszinierenden Antwort:

- Informationstechnik spielte sich zu Beginn nur auf speziell dafür vorgesehenen Computern ab. Dann hielt sie Einzug in immer mehr technische Geräte: Radios, Fotoapparate, Waschmaschinen... Setzt sich dieser Trend fort, werden immer mehr Alltagsgegenstände „intelligent“ – oder zumindest „smart“, wie man auf Englisch besser sagen kann.
- Kommuniziert wurde anfangs zwischen Menschen und Menschen (per Telefon) und später zwischen Menschen und Maschinen (per Internet). Der nächste naheliegende Schritt ist die Kommunikation von Maschinen mit anderen Maschinen, ohne dass ein Mensch dabei eingreifen muss.

Beide Entwicklungen zusammen führen uns in eine Welt, welche die Forscher vielfach mit dem Begriff des „Ubiquitous Computing“ belegen – der Allgegenwart miteinander vernetzter Rechner in unserer Welt, sei es in Alltagsgegenständen, in Gebäuden, auf Straßen, an uns oder gar *in* uns selbst. Ideen und Beispiele für Anwendungen schießen ins Uferlose, beginnend beim immer wieder gern zitierten Kühlschrank, der selbst den Nachschub ordert, bis zur Wäsche, die sich dagegen

wehrt, zu heiß gewaschen zu werden, oder zu Autos, die einander selbstständig ausweichen, um einen Unfall zu vermeiden.

## Fluch oder Segen?

Wie wünschenswert ist eine Welt, in der nicht nur jeder mit jedem, sondern alles mit allem vernetzt ist? Mark Weiser, mit seinen Arbeiten am Xerox PARC schlechthin der Pionier des Gebiets, sagte einmal: „*As technology becomes more embedded and invisible, it calms our lives by removing the annoyances while keeping us connected with what is truly important.*“ Andere mögen skeptisch sagen: „Ich habe schon die Nase voll, wenn mein Computer wieder einmal nicht richtig funktioniert. Wenn jetzt auch noch andere Dinge ihren Dienst verweigern, weil sie mit Elektronik vollgestopft sind, klappt gar nichts mehr.“

Es wird die besondere Herausforderung sein, gerade diesem Problem zu begegnen. Denn daran, dass wir uns auf eine Welt des Ubiquitous Computing hinbewegen, herrscht kein Zweifel – wie schnell wir sie erreichen, hängt von der Zuverlässigkeit der Technik ab und von dem daraus resultierenden Vertrauen, das wir in sie setzen. Kaum eine Industrie ist hier so berufen, einerseits die großen Chancen zu betonen, andererseits aber auch den warnenden Zeigefinger zu heben, wie der Automobilbau.

In unseren heutigen Fahrzeugen ist die Welt des Ubiquitous Computing quasi innerhalb eines eigenen Mikrokosmos schon lebendig: Viele einzelne Steuergeräte, jedes mit eigener Intelligenz und mit anderen Geräten vernetzt, verrichten unter der Motorhaube ihren Dienst, um verschiedenste Fahrzeugfunktionen zu realisieren. Die heutigen hohen Anforderungen der Kunden an Verkehrssicherheit, Verbrauchseffizienz und Insassenkomfort sind ohne solche Systeme nicht erreichbar. Moderne Assistenzsysteme für den Fahrer wie ABS, ESP oder gar ein Abstandsregeltempomat führen im Weiserschen Sinne zur bestmöglichen Entlastung des Fahrers.

Der Einzug der Informationstechnik in den Automobilbau bringt aber auch große Herausforderungen mit sich: Alles, was später das Leben der Kunden einfacher machen soll, muss zunächst erst einmal entwickelt werden. Dabei verschiebt sich der Schwerpunkt der Wertschöpfung bei der Fahrzeugentwicklung vom klassischen Maschinenbau in Richtung Informations- und Kommunikationstechnik, insbesondere in Richtung Softwareentwicklung. Operiert man hier mit den klassischen Vorgehensweisen der „eigenen“ Branche – baut man also, vereinfachend gesagt, ein Assistenzsystem nach dem gleichen Verfahren wie eine Kurbelwelle – ist das Scheitern vorprogrammiert. Alle Automobilhersteller haben ihr Lehrgeld in Form von hohen Garantie- und Kulanzkosten für die Beseitigung von Elektronikproblemen zahlen müssen. In einer Welt des Ubiquitous Computing wird es keine Branche mehr geben, die von solchen Effekten verschont bleibt.

Und noch ein anderes Problem taucht in diesem Anwendungsfeld auf: In der Informations- und Kommunikationstechnik folgen neue Technologiegenerationen besonders schnell aufeinander. Kaum einer, der heute noch mit dem gleichen

Mobiltelefon wie vor vier Jahren telefoniert, doch mancher, der immer noch das gleiche Auto fährt. In dem Maße, in dem Informationstechnik Einzug in andere Disziplinen hält, wird es schwierig, die unterschiedlichen Technologie-Lebenszyklen in Einklang zu bringen. Natürlich erwartet jeder Kunde, sein Handy an der Freisprechanlage seines Fahrzeugs betreiben zu können. Was aber, wenn zu dem Zeitpunkt, zu dem das Fahrzeug entwickelt wurde, die dafür verwendete Schnittstelle des Telefons noch gar nicht festgelegt war? Wie kann man heute schon Vorkehrungen für Dinge treffen, die man noch nicht einmal erahnt? In einer Welt, in der alles ineinander greifen soll, muss dieses Paradoxon gelöst werden.

## Mehr als nur Technik

Genug zu tun also für die Forscher dieses Gebiets, die nach den günstigsten Prozessoren, den flexibelsten Kommunikationsprotokollen, der effizientesten Energieversorgung und vor allem den vielversprechendsten Anwendungen suchen werden. Doch wird man die Zukunftsvorsorge nicht allein den Technologen überlassen können, denn die Vision des Ubiquitous Computing wirft eine ganze Reihe gesellschaftlicher, ethischer und rechtlicher Fragen auf.

Das Problem des Datenschutzes und des Sicherns der Privatsphäre stellt sich zwangsläufig bei zahllosen in die Umwelt eingebrachten Mikrosensoren, die über das Internet ihre Daten beliebig weiter melden können. Man kann es sich einfach machen und wie Scott McNealy von Sun Microsystems feststellen: „*You already have zero privacy anyway. Get over it!*“ Doch sind die Ängste und Bedenken der Nutzer nicht einfach vom Tisch zu wischen: Wir merken dies zum Beispiel heute bei Navigationssystemen, die den Verkehrsfluss auf einer gefahrenen Route melden, und so anderen Autofahrern Informationen geben; diese Systeme erlauben im Missbrauchsfall auch, gefahrene Routen zu verfolgen.

Man muss sich auf dem Weg zum Ubiquitous Computing genauer damit auseinandersetzen, dass sich in einer von Informationstechnik geprägten Welt die Maßstäbe verschieben: Was früher Zeit brauchte, wird heute in Echtzeit übertragen. Was früher schwierig zu kopieren war, ist heute leicht zu vervielfachen. Was früher leicht in Vergessenheit geriet, bleibt heute für immer gespeichert. Was früher Privatsache war, ist heute öffentlich.

Auch muss man sich bewusst machen, zu welcher Abhängigkeit von der Technik die Übertragung von immer mehr Kontrollfunktionen des täglichen Lebens auf automatisch funktionierende Systeme führen soll und führen darf. Wenn eine Vielzahl von Dingen nur noch automatisch im Hintergrund abläuft, wie bekommt man mit, dass alles wunschgemäß läuft? Wie gewährleistet man, bei Fehlfunktionen rechtzeitig eingreifen zu können? Wer hätte heute wirklich Vertrauen in eine Straße, welche die auf ihr bewegten Fahrzeuge automatisch lenkt? Doch wäre es vermessen zu glauben, dass sich dies immer so bleiben wird: Genauso wie heute der Computer besser bremst als der typische Fahrer, kann man sich auch vorstellen, dass er eines Tages besser lenkt.



Dies alles bringt uns einen Schritt näher zu einer Vision, die gerade unser Haus mit großer Hartnäckigkeit verfolgt: dem unfallfreien Verkehr. Ubiquitous Computing ist für uns ein wichtiger Baustein beim Erreichen dieses Ziels. Ich freue mich deshalb ganz besonders, dass sich die Gottlieb Daimler- und Karl Benz-Stiftung im Rahmen eines ihrer Ladenburger Kollegs diesem Thema angenommen hat und dabei ganz in der Tradition ihres Gründungsauftrags die Wechselbeziehungen zwischen den technischen Möglichkeiten auf der einen und dem gesellschaftlich Wünschenswerten auf der anderen Seite betrachtet.

**Dr. Thomas Weber** ist seit Januar 2003 stellvertretendes Vorstandsmitglied der DaimlerChrysler AG und Leiter des Ressorts Forschung und Technologie. 1954 in Scharnhausen bei Stuttgart geboren, absolvierte er – nach einer Berufsausbildung als Werkzeugmacher in der damaligen Daimler-Benz AG – das Studium des Maschinenbaus, Fachrichtung Fertigungstechnik, an der Universität Stuttgart. Von 1980 bis 1987 arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Stuttgart und am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung in Stuttgart.

Nach seiner Promotion zum Dr.-Ing. 1987 kehrte Dr. Thomas Weber zur Daimler-Benz AG zurück und übernahm verschiedene Leitungsfunktionen in den Geschäftsbereichen Personenwagen und Nutzfahrzeuge. 1994 wurde er Projektleiter für Planung und Produktion der neuen V-Motoren-Generation für Mercedes-Benz-Personenwagen im Werk Untertürkheim und übernahm nach kurzer Zeit die Leitung des neuen Motorenwerks in Stuttgart-Bad Cannstatt. 1998 wurde er zum Centerleiter ernannt und war für die gesamte Mercedes-Benz-Motorenproduktion am Standort Stuttgart verantwortlich. Seit 1999 leitete er das Werk Rastatt. Ab dem Jahr 2002 wurde ihm zusätzlich die Funktion des Sprechers der Geschäftsleitung A-Klasse übertragen. Seit Januar 2003 ist er im Vorstand der DaimlerChrysler AG verantwortlich für das Ressort Forschung und Technologie.

# Inhaltsverzeichnis

## **Vom Verschwinden des Computers – Die Vision des Ubiquitous Computing 1**

*Friedemann Mattern*

Total vernetzt .....	1
Allgegenwärtige und unsichtbare Computer .....	3
Die Vision und das Gesetz von Moore .....	5
Technologie für verschwindende Computer .....	10
Die Informatisierung und Instrumentierung der Welt.....	17
Sensornetze .....	18
Smarte Gegenstände .....	20
Verknüpfung der realen Welt mit der virtuellen Welt .....	26
Implikationen .....	29
Fazit .....	36
Literatur .....	38

## **Die Zukunft der Telekommunikation – Convenience als Wachstums- und Innovationstreiber ..... 43**

*Dieter Wybranietz*

Einleitung .....	43
Anforderungen aus Anwendersicht .....	45
Beispiele für Anforderungen.....	46
Schlüsselemente zur Erfüllung der Anforderungen.....	49
„Enabling“-Technologien .....	51
Bluetooth und Wireless LAN.....	52
Sicherheit .....	53
Bezahlverfahren.....	54
Weitere Technologien .....	54
Produktrends .....	55
Ausblick .....	57
Diskussion .....	59
Fazit .....	61
Literatur .....	62

## **Fahrzeuge am Netz..... 63**

*Ralf G. Herrtwich*

Einleitung .....	63
Anwendungen für kommunizierende Fahrzeuge .....	64
Insassenbezogene Dienste .....	66
Fahrzeugbezogene Dienste.....	67
Fahrtbezogene Dienste .....	67
Internet-Fahrzeuge .....	68

Fahrzeuge als Internet-Client .....	69
Fahrzeuge als Internet-Server .....	73
Peer-to-Peer-Konfigurationen .....	75
Kommunikationssysteme.....	76
Weitverkehrsnetze .....	78
Lokale Netze.....	79
Mischformen .....	81
Abschluss .....	82
Literatur.....	82
<b>Mobil, aber sicher! .....</b>	<b>85</b>
<i>Claudia Eckert</i>	
Einleitung .....	85
Mobile Systeme .....	87
Ausprägungen der Mobilität .....	87
Mobile Endgeräte .....	88
Mobile Netze .....	91
Anwendungsbeispiele für mobiles Arbeiten .....	97
Mobile Technologie im Gesundheitswesen.....	97
Mobile Anwendungen.....	99
IT-Sicherheit .....	101
Schutzziele.....	101
Bedrohungen und deren Abwehr .....	103
Spezielle Risiken mobiler Technologien .....	104
Stand der Sicherheit mobiler Technologien .....	107
Funknetze .....	107
Mobile Endgeräte – Probleme und Lösungen .....	118
Zusammenfassung .....	120
Literatur.....	121
<b>Digitale Weltmodelle – Grundlage kontextbezogener Systeme .....</b>	<b>123</b>
<i>Kurt Rothermel, Martin Bauer, Christian Becker</i>	
Einleitung .....	123
Kontextbezogene Systeme.....	124
Merkmale kontextbezogener Anwendungen .....	126
Beispiele kontextbezogener Anwendungen.....	127
Kontextmodelle.....	129
Eine Vision: Globale digitale Weltmodelle .....	134
Wissenschaftliche Herausforderungen .....	137
Zusammenfassung .....	139
Literatur.....	140

**Betriebswirtschaftliche Anwendungen des Ubiquitous Computing –  
Beispiele, Auswirkungen und Visionen..... 143**

*Elgar Fleisch, Markus Dierkes*

Innerbetriebliche, überbetriebliche, geerdete Informationsverarbeitung... 143  
 Das fehlende Glied zwischen realer und virtueller Welt..... 144  
 Der digitale Managementregelkreis der Echtzeitwirtschaft entsteht.... 145  
 Auf dem Weg zur „realen Virtualität“ ..... 146  
 Manuelle Integration ..... 147  
 Automatische Kontexterfassung ..... 148  
 Entscheidungsdelegation an smarte Dinge ..... 149  
 Management stark kontextabhängiger Prozesse ..... 149  
 Chaotische Abläufe gewinnen Struktur ..... 150  
 Passive Gegenstände werden zu aktiven Agenten..... 151  
 Innovationsquelle für SCM, PDM und CRM ..... 151  
 „Gute“ Produkte wollen kommunizieren ..... 153  
 Zur Programmierung von Produkten ..... 153  
 Das Produkt als Kundenschnittstelle und Marktplatz..... 154  
 Verschmelzung von Produkt-, Prozess- und Serviceentwicklung ..... 155  
 Der Kundenprozess als Ausgangspunkt..... 156  
 Kundenbindung durch Emotionen ..... 156  
 Kontinuierliche Erträge mit Services ..... 156  
 Literatur ..... 157

**Geduldige Technologie für ungeduldige Patienten: Führt Ubiquitous  
Computing zu mehr Selbstbestimmung? ..... 159**

*Günter Müller, Michael Kreutzer, Moritz Strasser, Torsten Eymann,  
Adolf Hohl, Norbert Nopper, Stefan Sackmann, Vlad Coroama*

Neueste Technik hat Geschichte und manchmal Folgen ..... 160  
 Phasen des Technologietransfers ..... 160  
 Ist Selbstorganisation der Sekundäreffekt von UC? ..... 161  
 Prinzipien und Beispiele für Selbstorganisation..... 163  
 UC und Szenarien für die Zukunft und Gegenwart..... 164  
 Szenarien, Prognosen und Perspektiven ..... 164  
 Die Elemente des „Freiburger Szenarioverfahrens“ für UC ..... 165  
 Der Gegenstand: Patientenlogistik der Gegenwart ..... 167  
 Die Technik: UC und Selbstorganisation ..... 170  
 Charakteristika und Abgrenzung von UC..... 170  
 Stand und Beispiele für Anwendungen des UC ..... 171  
 Der Gegenstand: Patientenlogistik der Zukunft ..... 173  
 Szenarien der Patientenlogistik ..... 173  
 Einflussfaktoren..... 175  
 Deskriptoren ..... 176  
 Durchführung und Interpretation ..... 177  
 Das Experiment: EMIKA ..... 180  
 Ortung von Personen und Geräten ..... 180

Logische Auswertung von Sensorereignissen .....	182
Selbstorganisation der Ressourcen .....	182
Verteilung von Informationen.....	183
Was wird nicht beantwortet? .....	183
Literatur.....	184

**Roboter für Menschen – Zielvorstellungen und Ansätze für autonome „smarte“ Serviceroboter..... 187**

*Alois Knoll*

Einführung .....	187
Kognitionsorientierte Roboter .....	190
Drei Beispiele für Lösungsansätze .....	196
Multimodale Steuerung.....	197
Mobile Manipulatoren.....	199
Eine Anwendung in der Herzchirurgie .....	204
Ausblick auf zukünftige Forschungsrichtungen.....	206
Literatur.....	208

**Selbstständige Nutzer oder verselbstständigte Medien – Die neue Qualität der Vernetzung..... 211**

*Christoph Hubig*

Die philosophische Frage .....	211
Mittel, Medien, Modelle, Vernetzung .....	214
Neue Medialität des ubiquitous computing.....	219
Kulturelle Folgen und technikethische Erwägungen .....	224
Literatur.....	228

**Smarte Götter und magische Maschinen – zur Virulenz vormoderner Argumentationsmuster in Ubiquitous-computing-Visionen..... 231**

*Natascha Adamowsky*

Vorbemerkungen.....	231
Die Vision: Allgegenwart und Unsichtbarkeit.....	234
Allgegenwart: Totalität und technische Ganzheit .....	235
Verschwinden und unsichtbarer Zusammenhang als Effekt der Magie	237
Schlussbemerkungen .....	243
Literatur.....	246

**Autorenverzeichnis ..... 249**