

X . media . press



Henrik Arndt

Integrierte Informationsarchitektur

Die erfolgreiche Konzeption
professioneller Websites

Mit 93 Abbildungen

Henrik Arndt
henrik.arndt@yahoo.de

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.

ISSN 1439-3107
ISBN-10 3-540-24074-8 Springer Berlin Heidelberg New York
ISBN-13 978-3-540-24074-7 Springer 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.

Springer ist ein Unternehmen von Springer Science+Business Media
springer.de

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006
Printed in Germany

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 wären und daher von jedermann benutzt werden dürften. Text und Abbildungen wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Verlag und Autor können jedoch für eventuell verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Satz: Druckfertige Daten des Autors
Herstellung: LE- \TeX , Jelonek, Schmidt & Vöckler GbR, Leipzig
Umschlaggestaltung: KünkelLopka Werbeagentur, Heidelberg
Gedruckt auf säurefreiem Papier 33/3100 YL - 5 4 3 2 1 0

Für Sabine und Lotte

Inhalt

Einleitung	13
Denken	17
Zeichen	19
Ferdinand de Saussure	19
Charles Sanders Peirce	19
Charles William Morris	21
Metaphern	23
Max Black	24
Georg Lakoff und Mark Johnson	24
Louis Rosenfeld und Peter Morville	25
Metaphern interaktiver Anwendungen	26
Xerox Star 8010	27
Apple Macintosh	29
Modell der Systemmetapher	29
Alternative Betriebssystemmetaphern	31
Website-Metaphern	37
Erweitertes Metaphernmodell	40
Abstraktionsgrad von Metaphern	41
Nutzen von Metaphern	43
Mentale Modelle	59

User Experience	63
Produktfunktionen	65
Elemente der User Experience	77
Nutzbarkeit (Usability)	82
Nutzen (Utility)	83
Nutzungsfreude (Joy of Use)	86
Richtlinien	89
Standards	91
Prinzipien	101
Regeln	105
Normen	109
Analyse	115
Businessanforderungen	117
Nutzeranforderungen	121
Marktbetrachtung	127

Strukturierung	131
Hierarchien	137
Monohierarchie	137
Polyhierarchie	138
Generische Relation	140
Partitive Relation	140
Strukturbreite und Strukturtiefe	140
Vor- und Nachteile von Hierarchien	144
Hypertext	149
Memex	149
Xanadu	151
World Wide Web	152
Probleme von Hypertextstrukturen	154
Facetten und Tags	159
Facettenklassifikationen	159
Tagging	160
Vereinheitlichte Auszeichnung	165
Geschlossene Auszeichnung	170
Verschiedene Formen des Tagging	172
Multiple Strukturen	175
Interaktionscharakter	179

Visualisierung	187
Listen	191
Radial Tree Layouts	195
Cone Tree Layouts	199
Hyperbolische Projektionen	203
Force-directed Layouts	211
Linsen	217
Treemaps	213
Ebenen-Navigation	229
Breadcrumbs	237
Vergleich der Visualisierungsmethoden	243

Evaluation	247
Analytische Methoden	249
Heuristische Evaluation	250
Cognitive Walkthrough	251
Empirische Methoden	255
Lautes Denken (Think aloud)	256
Retrospective Testing	257
Constructive Interaction	257
Teaching Method	258
Coaching Method	258
Blickbewegungsmessung (Eye-Tracking)	258
Zukunft	263
Autonome webbasierte Anwendungen	265
Ubiquitous Computing / Persuasive Computing	275
Smart Homes	276
Interactive Clothing	277
RFID	279
Konvergenz und Mobilität	285
Anhang	289
Quellen	291

Einleitung

Die grundsätzliche Idee, dass die für den Menschen möglichst optimale Nutzbarkeit von digitalen Informationen durch einen Entwicklungsprozess gewährleistet werden kann, der dem aus der Architektur bekannten Entwurfsprozess sehr ähnlich ist, entsteht zu Beginn der 1970er Jahre. So formuliert Peter McCollough, der damalige CEO von Xerox, anlässlich der Gründung des Xerox Palo Alto Research Center (Xerox PARC) im Juli 1970 in Kalifornien die Mission „to create the architecture of information“. (Palo Alto Weekly 1999)

Als Berufsbezeichnung wird *Information Architect* das erste Mal im Jahr 1975 von Richard Saul Wurman verwendet, zunächst einmal für sich selbst. Die Bezeichnung entwickelt er während der Vorbereitung einer Konferenz des *American Institute of Architecture (AIA)*, die er im Jahr 1976 leitet. Wurman, der einen Bachelor und einen Master of Architecture der University of Pennsylvania hält und mehrere Jahre in dem Studio von Louis I. Kahn als Architekt tätig ist, erkennt während seiner Arbeit das Potential der von

Architekten für den Entwurf von Gebäuden genutzten Prozesse für die Entwicklung von Informationsdarstellungen. Im Jahr 1981 gründet er den Verlag *Access Press* und veröffentlicht eine Reihe von sehr erfolgreichen Stadteführern und Sachbüchern. Nach der Arbeit an mehreren Telefonbüchern und Flugplänen schreibt Wurman sein bisher meistverkauftes Buch *Information Anxiety*, das 1989 erscheint. Eine Definition der Aufgaben von *Information Architects* kann man seinem gleichnamigen Buch entnehmen, das 1996 veröffentlicht wird: „I mean architect as in the creating of systemic, structural, and orderly principles to make something work – the thoughtful making of either artifact, or idea, or policy that informs because it is clear.“ (Wurman u. Bradford 1996)

Einen konkreten Bezug dieser Disziplin zum World Wide Web stellen die beiden Bibliothekare Louis Rosenfeld und Peter Morville mit ihrem Buch *Information Architecture for the World Wide Web* her, das 1998 in der ersten Auflage erscheint. Während für Wurman die Präsentation von Informationen

im Mittelpunkt der Arbeit eines Informationsarchitekten steht, betonen Rosenfeld und Morville mit ihrer Definition der Informationsarchitektur besonders die Strukturierung von Information. „Information Architecture: 1. The combination of organization, labeling, and navigation schemes within an information system. 2. The structural space of an information space. [...] 3. The art and science of structuring and classifying web sites and intranets to help people find and manage information. 4. An emerging discipline [...] focused on bringing principles of design and architecture to the digital landscape.“ (Rosenfeld u. Morville 2002) Gegenüber den anderen, am Entwicklungsprozess einer Website beteiligten Disziplinen grenzen sie die Informationsarchitektur deutlich ab. Auch wenn Rosenfeld und Morville darauf hinweisen, dass es in der Praxis Grauzonen („gray areas“) gibt, in denen sich die Aufgaben der einzelnen Disziplinen unter Umständen überschneiden, so stellen sie doch klar: „Graphic design is not information architecture. Software development is not information architecture. Usability engineering is not information architecture.“ (Rosenfeld u. Morville 2002)

Wird das World Wide Web bis vor wenigen Jahren vor allem als ein Informationsmedium genutzt, so wächst der Anteil an Websites, die dem Nutzer primär interaktive, so genannte Webservices anbieten, immer stärker. Nutzer konfigurieren mittlerweile online zahlreiche Produkte nach ihren ganz spezifischen Wünschen und haben dabei zum Teil Zugriff auf mehrere Millionen von

Einzelteilen. Ebenso umfangreich sind ausschließlich im WWW existente soziale Netze, die mit Hilfe von verschiedenen Websites online gespannt werden. Für viele Nutzer ist es heute alltäglich, erhebliche Finanztransaktionen auf einer Website vorzunehmen. Entsprechend erweitern sich die Aufgaben aller Disziplinen, die an der Entwicklung einer Website mitwirken, besonders aber die des Informationsarchitekten. Besteht seine Arbeit bis vor kurzem vor allem darin, statische Informationen innerhalb einer Website zu strukturieren und zu benennen, so gehört mittlerweile auch die Konzeption und Definition von Regelwerken dazu, nach denen dynamische Inhalte in einem Content Management System sortiert und gefiltert werden. Ist ein Informationsarchitekt bisher vor allem dafür verantwortlich, dass die Nutzer ihren Weg durch die eindeutig definierte Struktur einer Website zu den von ihnen gesuchten Informationen finden, so konzipiert und definiert er mittlerweile auch umfangreiche interaktive Abläufe, die zahlreiche alternative Teilprozesse beinhalten und die es dem Nutzer beispielsweise ermöglichen, auf einer Website Produkte zu bestellen oder zu ver steigern.

Diese erweiterten Aufgaben sind nur dann erfolgreich zu lösen, wenn die Informationsarchitektur als fachliche Schnittstelle zwischen allen an der Entwicklung beteiligten Disziplinen und nicht zuletzt dem Kunden agiert. Die von Rosenfeld und Morville erwähnten Grauzonen sind dabei das Metier des Informationsarchitekten. Die Informationsarchitektur ist hier nicht der unter

der Wasseroberfläche unsichtbare Teil des Eisbergs, so wie Rosenfeld und Morville es in ihrem Buch darstellen. Die Informationsarchitektur ist in allen Phasen und Disziplinen des Entwicklungsprozesses einer interaktiven Anwendung integriert. Grafikdesign ist nicht Informationsarchitektur. Aber die Informationsarchitektur beeinflusst das Grafikdesign entscheidend, wie auch umgekehrt. Softwareentwicklung ist nicht Informationsarchitektur. Aber die Informationsarchitektur beeinflusst die Softwareentwicklung entscheidend, wie auch umgekehrt. Usability engineering ist nicht Informationsarchitektur. Aber die Informationsarchitektur beeinflusst das Usability engineering entscheidend, wie auch umgekehrt.

Dieses Buch wendet sich daher an alle schon heute oder in Zukunft in irgendeiner Form an der Entwicklung interaktiver Anwendungen beteiligten Personen. Zur Veranschaulichung der einzelnen Themen werden verschiedene Websites als Beispiele herangezogen. Fast immer lassen sich diese aber auch auf andere Formen interaktiver Anwendungen übertragen. In diesem Buch werden keine schlechten Websites kritisiert, vor allem zeigt dieses

Buch keine Verbesserungsvorschläge bestehender Anwendungen. Schlechte Beispiele liefern lediglich Hinweise darauf, wie man es besser nicht machen sollte, verdeutlichen aber nicht, welche guten Lösungsmöglichkeiten es gibt. Vorschläge zur Verbesserung bestehender Websites, die von Personen entwickelt werden, denen die zugrundeliegenden, in der Regel sehr komplexen Anforderungen und Voraussetzungen nicht bekannt sind, zeugen lediglich von Unkenntnis des Entwicklungsprozesses interaktiver Anwendungen, sind aber als gute Beispiele wenig geeignet. Stattdessen präsentiert dieses Buch daher ausgewählte, erfolgreiche Umsetzungen und erklärt die dahinter bestehenden Konzepte. Und schließlich ist dieses Buch auch keine Anleitung und liefert keine Regeln für die Konzeption einer interaktiven Anwendung oder die Erstellung einer Informationsarchitektur. Stattdessen zeigt es, wie begrenzt der Nutzen von solchen Regeln ist. Es hilft dabei, ein umfassendes Verständnis von aktuellen und zukünftigen Anforderungen an interaktive Anwendungen zu erlangen, und zeigt, wie man diesen mit einer integrierten Informationsarchitektur erfolgreich begegnen kann.

Denken

Bekanntermaßen ist die Idee der nutzerzentrierten Konzeption und Gestaltung von interaktiven Anwendungen nicht, den Nutzer körperlich in das Zentrum einer Applikation zu stellen, so wie es beispielsweise beim Industrial Design üblich ist. Es geht viel mehr darum, seine geistigen Prozesse, die Art, wie er denkt, zum Mittelpunkt eines Entwicklungsprozesses zu machen. Was zunächst einmal banal und selbstverständlich klingt, lässt aber schnell die Frage aufkommen, woher man denn zu Beginn der Entwicklung einer interaktiven Anwendung wissen kann, wie ein Mensch denkt. Und wie man zwischendurch oder zum Abschluss feststellen kann, ob die entwickelte Applikation das Denken eines Menschen auf die richtige Weise unterstützt oder ob sie das Denken behindert. Beim Industrial Design ist es möglich, am Anfang eines Entwurfs auf Datensammlungen zurückzugreifen, aus denen sich beispielsweise die durchschnittliche Größe eines Menschen in einem bestimmten Alter auf den Millimeter genau ableiten lässt. Daraus

kann man ein Modell erstellen. Wird beispielsweise ein Auto entworfen, weiß man dadurch bereits bei den ersten Skizzen, wie hoch zum Beispiel das Dach sein muss. Und liegt später ein sogar ein Prototyp vor, kann einfach ein realer Mensch mit entsprechenden Modellmaßen darin Platz nehmen. Ob das Dach zu niedrig ist, oder nicht, ist ohne weiteres mit einem kurzen Blick zu erkennen. Ganz so einfach ist es bei der Konzeption und Gestaltung von interaktiven Anwendungen leider nicht. Doch auch hier stehen Modelle zur Verfügung, auch wenn sie nicht millimetergenau sind. Denn wie Menschen denken, wird bereits so lange untersucht, wie sich die Menschen dessen bewusst sind. Mittlerweile sind daraus zahlreiche, zum Teil höchst komplexe psychologische Theorien entstanden. Einige davon wurden jedoch so formuliert, dass sie auch für Menschen ohne intensive psychologische Ausbildung nachvollziehbar sind und sich daher als Modelle bei der Entwicklung interaktiver Anwendungen sehr gut eignen.

Zeichen

Die Lehre von den Zeichen und Zeichensystemen und Zeichenprozessen wird Semiotik genannt. Ihre Ursprünge hat sie bereits in der Antike. So liegen zahlreiche Schriften des griechischen Philosophen Diogenes von Babylon vor, in denen er die Grundlage der Semiotik legt. Als die wichtigsten Begründer der modernen Semiotik werden der schweizerische Sprachwissenschaftler Ferdinand de Saussure sowie die amerikanischen Philosophen Charles Sanders Peirce und Charles William Morris genannt.

Ferdinand de Saussure

In seinem Buch *Cours de linguistique générale* (dt. Ausgabe: Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft, 1967), einer Kompilation seiner gesammelten Werke, die von seinen Schülern Charles Bally und Albert Sechehaye 1916, drei Jahre nach seinem Tod, veröffentlicht wird, schreibt de Saussure: „Das sprachliche Zeichen vereinigt in sich nicht einen Namen und eine Sache, sondern eine Vorstellung und ein Lautbild“, wobei das

Lautbild nicht den Laut an sich, sondern den psychischen Eindruck des Lautes meint. Er definiert weiter, „dass die im sprachlichen Zeichen enthaltenen Bestandteile alle beide psychisch sind, und dass sie in unserm Gehirn durch das Band der Assoziation verknüpft sind.“ (de Saussure 1967) Zeichen haften nicht den Dingen oder Sachverhalten der Realität an. Die Verknüpfung eines Zeichens mit einem Objekt oder einer Situation geschieht ausschließlich gedanklich.

Charles Sanders Peirce

Dem bilateralen Modell von de Saussure stellen Peirce und später auch Morris eine triadische Relation der Zeichenbestandteile gegenüber. Dabei basiert auch nach Peirce alles Denken des Menschen auf Zeichen: „Alles Denken muss [...] ein Denken in Zeichen sein. [...] Aus der These, dass jeder Gedanke ein Zeichen ist, folgt, dass jeder Gedanke sich an einen anderen wenden muss, denn das ist das Wesen eines Zeichens. [...] Dass das Denken nicht in einem Zeitpunkt zustande kommen kann,

sondern eine Zeit verlangt, heißt daher nur, dass jeder Gedanke durch einen anderen interpretiert werden muss oder dass alles Denken in Zeichen geschieht.“ (Peirce 1991) Peirce verwendet für das Zeichen auch den Begriff des Repräsentamen: „Ein Zeichen, oder Repräsentamen, ist etwas, das für jemanden in einer gewissen Hinsicht oder Fähigkeit für etwas steht. Es richtet sich an jemanden, d.h., es erzeugt im Bewusstsein jener Person ein äquivalentes oder vielleicht ein weiter entwickeltes Zeichen. Das Zeichen, welches es erzeugt, nenne ich den Interpretanten des ersten Zeichens. Das Zeichen steht für etwas, sein Objekt. Es steht für das Objekt nicht in jeder Hinsicht, sondern in Bezug auf eine Art von Idee, die ich manchmal den Grund des Repräsentamens genannt habe.“ (Peirce 1983) Da das Denken ebenso wie das Interpretieren für Peirce einen Zeichenprozess darstellt, lässt sich ein Zeichen nur durch ein weiteres Zeichen bestimmen. Dadurch ist ein Interpretant gleichzeitig auch immer ein Zeichen für einen weiteren Interpretanten. Beispielsweise wird das Wort *Hund* als wachsam, bellendes Säugetier interpretiert, das wiederum als nützlicher, treuer Kamerad verstanden wird. Dadurch entsteht ein theoretisch unendlicher semiotischer Prozess: „Ein Zeichen ist irgendein Ding, das auf ein zweites Ding, sein Objekt, in Hinsicht auf seine Qualität in der Weise bezogen ist, dass es ein drittes Ding, seinen Interpretanten, in eine Relation zu demselben Objekt bringt, und zwar in der Weise, dass dieses dritte ein viertes Ding in derselben Form auf das Objekt bezieht, ad infinitum.“ (Peirce 2000A)

In der weiteren Definition unterteilt Peirce die drei Bestandteile des Zeichensystems weiter in so genannte Trichotomien. Ein Objekt kann demnach indexikalisch, ikonisch oder symbolisch in die triadische Relation eingebunden sein. Ein Indize ist ein reiner Verweis auf ein Objekt, ohne dieses zu beschreiben, so wie ein Finger auf etwas zeigt, ohne etwas Inhaltliches zu vermitteln, außer der Existenz des Objekts. Ein Ikon verweist durch seine Ähnlichkeit auf das Objekt. Diese Ähnlichkeit kann bildlich sein, aber beispielsweise auch akustisch. Peirce unterscheidet mehrere Stufen der Ähnlichkeit des Ikons mit dem Objekt. Die größte Ähnlichkeit weisen demnach Bilder, beispielsweise Fotografien oder Zeichnungen, auf. Wenn sich vor allem die Struktur des Ikons und des Objekts ähneln, also die Beziehung einzelner Teile zueinander, spricht Peirce von Diagrammen, zum Beispiel bei Lageplänen. Auf der letzten Stufe befinden sich nach der Definition von Peirce die Metaphern, bei denen die Ähnlichkeit in dem Charakter von Ikon und Objekt besteht, dieser sich aber in etwas völlig anderem als dem Objekt zeigen kann, beispielsweise die Schlaueit eines Fuchses in einem Menschen: „Jene, die einfache Qualitäten haben [...], sind Bilder; jene, die hauptsächlich dyadische Relationen der Teile eines Dinges durch analoge Relationen ihrer eigenen Teile darstellen oder so aufgefasst werden, sind Diagramme; jene, welche die repräsentierenden Eigenschaften eines Repräsentamens durch einen Parallelismus mit etwas anderem darstellen, sind Metaphern.“ (Peirce 1983) Später wird dieser Grad der Ähnlichkeit des Ikons mit dem

Objekt als Ikonizität bezeichnet. Bei einem Symbol schließlich besteht der Verweis lediglich aufgrund von Konventionen und kann daher völlig willkürlich sein: „Unter einem Symbol verstehe ich ein Zeichen, dessen Verbindung mit seinem Objekt einfach in der Tatsache besteht, dass es so interpretiert wird, dass es sich auf dieses Objekt bezieht, und nicht darin besteht, dass es irgendeine tatsächliche Verbindung mit seinem Objekt hat oder ihm ähnlich ist. [...] Das Symbol hat selbst das Wesen einer Gewohnheit oder allgemeinen Regel.“ (Peirce 2000b) Eine Unterscheidung zwischen den drei Objektrelationen ist oft nicht eindeutig vorzunehmen, besonders zwischen der ikonischen und der symbolischen Relation. Daher sind sie auch weniger als eine Klassifizierung denn als mögliche Eigenschaften zu verstehen. Grundsätzlich können

Zeichen zwar ein Objekt darstellen, es selbst oder Eigenschaften davon aber nicht vermitteln. So dient in einer Metapher laut der Definition von Peirce selbst die Schlaueheit des Fuchses nur als Verweis auf einen schlauren Menschen, nicht aber auf seine Schlaueheit.

Charles William Morris

In Anlehnung an dieses Modell hat Morris die Einteilung der Semiotik in die Gebiete Syntaktik, Semantik und Pragmatik entwickelt, die bis heute in der Linguistik und teilweise in der Designtheorie grundlegend ist. Die Syntaktik betrifft die Beziehung der Zeichen zueinander, die Semantik beschreibt die Beziehung zwischen Zeichen und Objekt, und die Pragmatik die Beziehung zwischen Zeichen und Interpretanten.

Metaphern

Metaphern bilden heute den Mittelpunkt der User Interfaces aller gängigen Computer-Betriebssysteme und werden in fast allen interaktiven Anwendungen und auf zahlreichen Websites verwendet, um deren Bedienung so einfach und angenehm wie möglich zu gestalten. Doch wie ist eigentlich die Idee entstanden, dem Nutzer eines Computerprogramms dessen Funktionen mit der Hilfe von Abbildungen alltäglicher Gegenstände zu erklären? Und werden Metaphern auch bei zukünftigen User Interfaces eine so zentrale Rolle spielen?

Der Ausdruck Metapher geht zurück auf das griechische *metaphora*, das sich aus *meta* (dt. *über*) und *pherein* (dt. *tragen*) zusammensetzt. Wörtlich übersetzt handelt es sich bei einer Metapher also um eine Übertragung. Bereits in der Antike werden Metaphern beschrieben. Aristoteles definiert in seiner *Poetik*: „*Metaphora de estin onomatos allotriou epiphora.*“ (dt. „Die Metapher ist die Übertragung eines fremden Nomens.“) Auch wenn Aristoteles eine ganze Reihe verschiedener Metapherarten unterscheidet, ist in dem klassischen

Verständnis eine Metapher ein rein sprachliches und stilistisches Phänomen. Dabei wird das eigentlich gemeinte Wort aus rein dekorativem Grund durch einen uneigentlichen metaphorischen Begriff ersetzt. Der deutsche Philosoph Max Bense definiert, dass das Verständnis von der sprachlichen Metapher „in der Übertragung eines Wortes aus einem gewissen natürlichen (gewohnten, hochfrequenten) Zusammenhang in einen künstlichen (weniger gewohnten, weniger frequenten) Zusammenhang besteht.“ (Bense 1969) Die Metapher wird äquivalent zu dem eigentlichen Begriff verwendet; ihre Bedeutung erhält sie aus dem Kontext, in dem sie genutzt wird. Heute wird dieses Verständnis von Metaphern als *Substitutionstheorie* bezeichnet. Seit der Antike wird aber auch immer wieder bemängelt, dass diese Theorie nicht ausreichend beschreibt, wie Metaphern tatsächlich von Menschen verwendet werden. Immer wieder gibt es Ansätze zu alternativen Theorien, doch erst im 20. Jhd. setzt sich ein neues, umfassenderes Metaphernverständnis durch, die *Interaktionstheorie*.

Max Black

Einer der wichtigsten Vertreter der *Interaktionstheorie* ist der Philosoph Max Black. Er beschreibt eine Metapher als eine Verbindung von zwei Systemen von Dingen („systems of things“), die einen Teil des Wissens über das eine System auf das andere System projiziert. Über die Interaktion miteinander lassen die beiden Systeme eine neue Bedeutung entstehen, die weder der Bedeutung des eigentlichen, noch dem des gemeinten Systems entspricht. (Black 1954)

Georg Lakoff und Mark Johnson

Große Aufmerksamkeit erzeugt das im Jahr 1980 erstmals veröffentlichte Buch *Metaphors we live by* (dt. Ausgabe: *Leben in Metaphern*, 1997) von den Linguisten Georg Lakoff und Mark Johnson. Obwohl es bereits vorher einige ähnliche Ansätze gibt, setzt sich mit diesem Werk schließlich eine Erweiterung des Metaphernbegriffs auf konzeptionelle Zusammenhänge durch. „Das Wesen der Metapher besteht darin, dass wir durch sie eine Sache oder einen Vorgang in Begriffen einer anderen Sache bzw. eines anderen Vorgangs verstehen und erfahren können.“ (Johnson u. Lakoff 1997) Lakoff und Johnson zufolge wird nicht nur ein Begriff oder die Eigenschaften eines Systems, sondern ein ganzes Konzept übertragen. Damit ist ausdrücklich nicht nur Sprache gemeint: „Unsere bis jetzt wichtigste Aussage ist die, dass die Metapher nicht nur eine Frage von Sprache ist, also von Worten allein. Wir werden sogar beweisen, dass die menschlichen Denkprozesse weitgehend

metaphorisch ablaufen. Das meinen wir, wenn wir sagen, dass das menschliche Konzeptsystem metaphorisch strukturiert ist und definiert ist. [...] Deshalb ist, wann immer wir in diesem Buch von Metaphern [...] sprechen, das so zu verstehen, dass mit dem Begriff Metapher ein metaphorisches Konzept gemeint ist.“ (Johnson u. Lakoff 1997) Dennoch gehen Lakoff und Johnson mit ihren Beispielen wenig auf nicht-sprachliche Metaphern ein: „Der größte Teil unseres Anschauungsmaterials stammt aus dem Bereich der Sprache – aus den Bedeutungen von Wörtern und Wendungen [...].“ (Johnson u. Lakoff 1997) In loser Folge und ohne sie besonders zueinander in Beziehung zu setzen, definieren Lakoff und Johnson dann zahlreiche verschiedene Arten von Metaphern, von denen hier die wichtigsten beschrieben werden.

Strukturmetapher

Diese Metaphernform bildet die Basis für den Metaphernbegriff von Lakoff und Johnson. Sie wird recht unkonkret formuliert: „Damit meinen wir Fälle, in denen ein Konzept von einem anderen Konzept her metaphorisch strukturiert wird.“ Als Beispiel nennen sie das Konzept *Theorien sind Gebäude*, von dem Metaphern wie *solide, muss besser untermauert werden, auf Sand gebaut und fiel in sich zusammen* stammen.

Orientierungsmetapher

Eine spezielle Form der *Strukturmetapher* ist die *Orientierungsmetapher*. Sie gibt dem Konzept eine räumliche Beziehung, wie *oben – unten, vorne –*

hinten, zentral – peripher, nah – fern. So führt zum Beispiel das Konzept *glücklich sein ist oben* im Gegensatz zu *traurig sein ist unten* zu einer Metapher wie *ich fühle mich heute obenauf*.

Gefäßmetapher

Eine bestimmte Art von *Orientierungsmetapher* heben Lakoff und Johnson ganz besonders hervor, die *Gefäßmetapher*. Sie gehen davon aus, dass ein Mensch alle Objekte seiner Welt als „Gefäße mit einer Innenseite und einer Außenseite“ konzeptualisiert. (Johnson u. Lakoff 1997) So entstehen Metaphern wie *mir ging mitten im Rennen der Spirit aus* oder *er ist jetzt aus dem Rennen*.

Ontologische Metaphern

Besonders vielfältig sind *Ontologische Metaphern*. Sie basieren auf Erfahrungen mit physischen Objekten. Eines der zahlreichen Beispiele von Lakoff und Johnson ist die Metapher *er kann mit dem Tempo der heutigen Zeit nicht mehr Schritt halten*.

Die von Black bereits erwähnte Fokussierung auf bestimmte Eigenschaften des Zielbereichs durch sprachliche Metaphern findet laut Lakoff und Johnson auch durch konzeptuelle Metaphern statt. Sie nennen diesen Vorgang „Beleuchten und Verbergen“. „Die Systematik, aufgrund derer wir den einen Aspekt eines Konzepts in Bildern eines anderen Konzepts erfassen können [...], verbirgt zwangsläufig die anderen Aspekte dieses Konzepts. Indem ein metaphorisches Konzept uns erlaubt, dass wir uns auf einen bestimmten Aspekt dieses

Konzeptes [...] konzentrieren, kann es uns davon abhalten, dass wir uns auf andere Aspekte dieses Konzepts konzentrieren, die mit dieser Metapher nicht konsistent sind.“ (Johnson u. Lakoff 1997) Später führen Lakoff und Johnson in diesem Zusammenhang die Begriffe *Ursprungsbereich* („*source domain*“) und des *Zielbereichs* („*target domain*“) ein, wobei der Zielbereich das Konzept meint, auf das das Konzept des Ursprungsbereichs übertragen wird. (Lakoff 1987; Johnson 1987)

Louis Rosenfeld und Peter Morville

Die beiden Autoren des damals wegweisenden Buches *Information Architecture for the World Wide Web*, Louis Rosenfeld und Peter Morville, beschreiben darin die drei Metapherarten, die ihrer Ansicht nach bei der Konzeption von Websites besonders wichtig sind. Sie weisen aber gleichzeitig darauf hin, dass noch zahlreiche weitere Arten von Metaphern bei der Websitekonzeption eine Rolle spielen. Im Gegensatz zu Lakoff und Johnson, deren Theorie zwar explizit von der Existenz nicht-sprachlicher Metaphern ausgeht, die aber dennoch nur sprachliche Beispiele präsentieren, erklären Rosenfeld und Morville ihre Überlegungen anhand nicht-sprachlicher Beispiele.

Organizational metaphors

Mit einer organisatorischen Metapher wird die Organisation eines bekannten Systems auf ein anderes, unbekanntes übertragen. So kann zum Beispiel die Website eines Autohändlers in der gleichen Form organisiert sein wie ein tatsächlicher

Verkaufsraum, mit je einem eigenen Bereich für Neufahrzeuge, Gebrauchtwagen und einem Servicebereich.

Functional metaphors

Durchfunktionale Metaphern werden einzelne, abgeschlossene Aufgaben aus einer alltäglichen Situation auf eine Website übertragen. Bei einer Bibliothek ist das zum Beispiel das Stöbern zwischen den Regalen, die gezielte Suche in einem Katalog und das Stellen einer Frage an einen Bibliothekar.

Visual metaphors

Zu den visuellen Metaphern zählen Rosenfeld und Morville alle grafischen Elemente wie Bilder, Icons und Farben. Wird bei einem Branchenverzeichnis im WWW beispielsweise die Farbe Gelb als Hintergrund verwendet, so verweist das auf die auf gelbem Papier gedruckten *Gelbe Seiten*. (Morville u. Rosenfeld 2002)

Metaphern interaktiver Anwendungen

Die bei interaktiven Anwendungen verwendeten Metaphern lassen sich ohne weiteres vollständig definieren. Dies gilt besonders in Bezug auf ihre Verwendung innerhalb von Websites, da hier nach wie vor grundsätzliche technische und konzeptionelle Einschränkungen bestehen.

Strukturelle Metapher

Eine *strukturelle Metapher* überträgt eine dem Nutzer aus seinem Alltag bekannte physikalische,

soziale oder kulturelle Struktur auf eine interaktive Anwendung. Bei einer Website zu einer Kunstausstellung kann das die Architektur des Museums sein. Bei der Website einer Partei sind es möglicherweise die Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten der jeweiligen Personen und Posten. Bei einer Celebrity-Website können es bestimmte Werte wie die Beliebtheit von Personen sein, deren Struktur übertragen wird.

Visuelle Metapher

Mit einer *visuellen Metapher* wird ein visuelles Konzept eines bekannten Systems auf eine interaktive Anwendung übertragen. Das kann zum Beispiel ein Firmenlogo sein oder eine so genannte Hausfarbe, eine interaktive, dreidimensionale Animation eines Produkts oder einfach dessen Oberflächenstruktur, das Layout einer Zeitung, oder ein bestimmter Grad an Symmetrie.

Verbale Metapher

Mit einer verbalen Metapher werden Eigenschaften, die die Sprache betreffen, aus einem bekannten Umfeld auf eine interaktive Anwendung übertragen. Das kann eine konkrete Bedeutung eines Begriffs sein, aber auch ein Slang oder ein Dialekt.

Auditive Metapher

Eine *auditive Metapher* überträgt mit dem Hörsinn wahrnehmbare Eigenschaften eines bekannten Systems auf eine interaktive Anwendung; zum Beispiel die Live-Version eines Songs einer Band, die auf einer Website ihre Tournee ankündigt, oder

das Klicken eines Schalters, wenn ein so genannter Radio-Button ausgewählt wird.

Interaktionsmetapher

Eine *Interaktionsmetapher* überträgt eine aus dem Alltag bekannte Beziehung von Aktion und Reaktion auf eine interaktive Anwendung. Das kann eine bestimmte Reihenfolge von Aktionen und Reaktionen sein, zum Beispiel wenn in einem Online-Shop wie in einem realen Kaufhaus zuerst die Waren ausgewählt und dann die Kreditkartendaten angegeben werden. Es kann aber auch die Menge der Dateneingaben betreffen, die bis zu einer gewünschten Reaktion notwendig sind. Dies gilt beispielsweise, wenn beim Online-Banking in einem einzelnen Schritt genau die Daten abgefragt werden, die auch auf einem Überweisungsformular aus Papier eingetragen werden müssen.

Taktile Metapher

Taktile Metaphern übertragen Eigenschaften, die mit dem Tastsinn wahrzunehmen sind, von einem bekannten auf ein unbekanntes, interaktives System. Ein Beispiel ist das so genannte *drag 'n' drop*, mit dem Elemente auf einer Website verschoben werden, aber auch physikalische Gegenstände in der realen Welt; oder das Drücken der Enter-Taste für das Auslösen eines *Bestellung*-Buttons in einem Online-Shop.

Xerox Star 8010

In der Entwicklung von grafischen Computer-Interfaces kommt der konzeptuellen Metapher eine

Schlüsselrolle zu. Anfang der 1980er Jahre beschränkt sich die Interaktion zwischen einem Menschen und einem Computer auf die Eingabe von textlichen Befehlen in einer abstrakten Programmiersprache durch den Menschen und die Ausgabe entsprechenden Codes durch den Computer. Um einen Computer in dieser Form bedienen zu können, ist eine relativ umfangreiche Ausbildung erforderlich. Im Entwicklungszentrum der kalifornischen Firma Xerox wird zu dieser Zeit erforscht, wie Computer gestaltet werden müssen, so dass sie auch von unerfahrenen Nutzern ohne größeren Lernaufwand bedient werden können. Für die Entwicklung eines Computerbetriebsystems bis dahin einmalig, wird dafür eine umfangreiche Analyse der Nutzeranforderungen vorgenommen. Wenn auch nach heutigen Maßstäben wenig systematisch und recht unvollständig durchgeführt, ist dies einer der ersten nutzerzentrierten Designprozesse für ein Computersystem, der tatsächlich angewendet wurde. Im Rahmen dieses Prozesses wird eine konkrete Zielgruppe definiert. Das neue System soll sich vor allem an Manager und an deren Sekretärinnen wenden, die einen Computer nur hin und wieder für bestimmte Aufgaben im Büro einsetzen. Diese Form der Computernutzung ist zu dieser Zeit völlig unüblich. Bis dahin gibt es in der Regel nur Menschen, die Computer entweder täglich nutzen, vor allem in Forschungseinrichtungen, oder aber solche, die das überhaupt nicht tun. Im April 1981 wird der Öffentlichkeit der *Xerox Star 8010* als Ergebnis dieses bislang ein-



Xerox Star 8010

maligen Designprozesses vorgestellt und damit ein neues Kapitel der Interaktion zwischen Mensch und Computer eingeleitet. Der *Xerox Star 8010* ist der erste Personal Computer mit einem grafischen User Interface. Mehrere verschiedene Anwendungen können gleichzeitig in sich überlappenden Fenstern genutzt werden, Programme und Dokumente werden durch Icons dargestellt, die Befehle für die Bearbeitung von Dokumenten werden aus Menü-Listen ausgewählt und es wird die direkte Manipulation durch eine Mouse unterstützt. Auf diesem *WIMP* (*Windows, Icons, Menus, Pointer*) genannten Prinzip basieren heute alle gängigen Betriebssysteme für Desktop-Computer. Wegweisend aber ist vor allem die am Xerox PARC entwickelte Metapher für das Interface des Systems. Da vorgesehen ist, dass der *Xerox Star 8010* primär für Büroarbeiten genutzt wird, bildet das *Star*-Betriebssystem den aus dem Büro bekannten Schreibtisch ab. Alle dort abgebildeten Objekte stammen ursprünglich aus der Arbeitswelt des Nutzers. Dokumente werden in Form eines Blatt Papiers dargestellt und können in Ablagen und Ordnern gesammelt werden, und es stehen Hilfsmittel wie ein Taschenrechner zur Verfügung. In den Programmen des *Xerox Star* werden Dokumente nach dem Prinzip *WYSIWYG* (*What You See Is What You Get*) dargestellt und bearbeitet. Ein Briefbogen beispielsweise wird auf dem Monitor in nahezu der gleichen Form präsentiert, wie er später als Ausdruck vorliegt. Kommerziell ist der *Xerox Star 8010* kein Erfolg. Dafür werden gleich mehrere Gründe angeführt. Sein Preis von

etwa us\$ 16.000 ist für Menschen, die von den Vorteilen eines Computers zunächst noch überzeugt werden müssen, viel zu hoch. Außerdem wird die Entwicklung zusätzlicher Softwarekomponenten von Drittanbietern durch die geschlossene Systemarchitektur des *Star*-Computers verhindert. Dadurch existiert lange Zeit kein Tabellenkalkulationsprogramm. Zudem werden vor allem die Vorzüge des *Xerox Star 8010* als Netzwerkssystem beworben. Denn als erster Rechner verfügt er über die ebenfalls am Xerox PARC völlig neu entwickelte Ethernet-Schnittstelle. Seine Möglichkeiten als Einzelplatzrechner und die Vorteile des grafischen Interfaces werden dagegen nicht ausreichend kommuniziert.

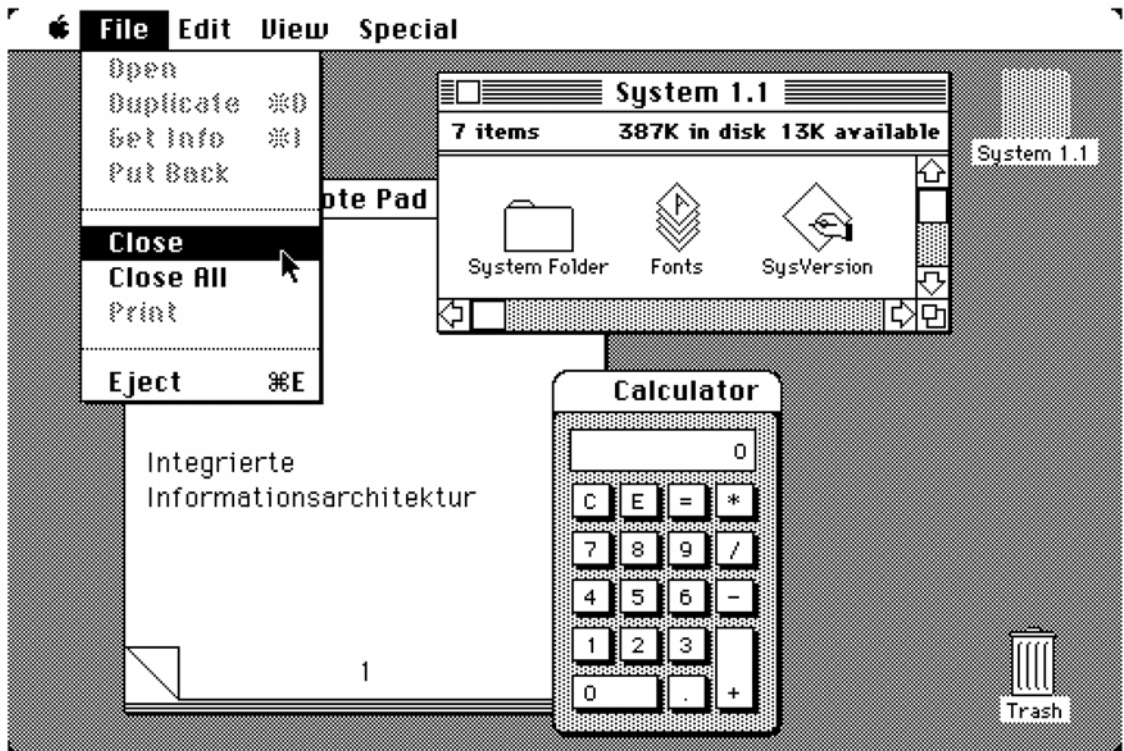
Apple Macintosh

Bereits 1979 besucht Steve Jobs, der Mitbegründer und heutiger CEO von Apple Computers, das Xerox PARC und lässt sich den *Star 8010* präsentieren. Er ist begeistert von dem Interface des *Star*-Betriebssystems und ist überzeugt, dass die dafür verwendete Metapher den Erfolg von Personal Computern entscheidend beeinflussen kann. Jobs lässt daher die Schreibtischmetapher auch in dem zu dieser Zeit in der Entwicklung befindlichen Apple-Computer *Lisa* umsetzen. Denn die von Jobs angestrebte Zielgruppe ist die gleiche wie bei Xerox. Der für einen Personal Computer immer noch sehr hohe Preis von etwa us\$ 10.000 verhindert aber auch bei *Lisa* den Verkauf von größeren Stückzahlen, trotz zahlreicher Weiterentwicklungen gegenüber dem *Xerox Star 8010*. Jedoch reichen die

von Apple angegebenen 45 Minuten Einarbeitungszeit auch für das *Lisa*-System bei den meisten Nutzern nicht aus. Jobs zieht sich schließlich aus dem Projekt zurück und beteiligt sich an der Entwicklung eines weiteren Computers, der nach der Lieblingsapfelsorte des damaligen Projektleiters Jef Raskin benannt ist, wenngleich er aus rechtlichen Gründen etwas anders geschrieben wird: der *Apple Macintosh*. Der Apfel an sich entstammt dem ursprünglichen Logo von Apple Computers, das Isaac Newton unter einem Apfelbaum sitzend zeigt. Zwischen Raskin und Jobs kommt es bereits nach kurzer Zeit vermehrt zu Meinungsverschiedenheiten bezüglich entscheidender Merkmale der Hardware und des Betriebssystems des Computers. Raskin verlässt daraufhin im Jahr 1982 Apple Computers. Der *Apple Macintosh* wird unter der Leitung von Jobs zu Ende entwickelt und schließlich im Jahr 1984 zu einem Preis von us\$ 2.500 mit großem Erfolg am Markt eingeführt. Er ist der erste Computer mit der Schreibtischmetapher im User Interface, der in nennenswerten Stückzahlen verkauft wird und sich relativ stark verbreitet.

Modell der Systemmetapher

Um die Verwendung von Metaphern innerhalb der grafischen User Interfaces interaktiver Anwendungen detaillierter zu betrachten, ist eine genaue Definition notwendig. Die zentrale konzeptuelle Metapher einer interaktiven Anwendung nenne ich Systemmetapher. Innerhalb einer Systemmetapher lassen sich mehrere eigenständige Metaphern



Das Betriebssystem des ersten Apple Macintosh Computers in der Version 1.1. Damit beginnt die erfolgreiche Verbreitung der Schreibtischmetapher in fast allen heute gängigen Betriebssystemen.

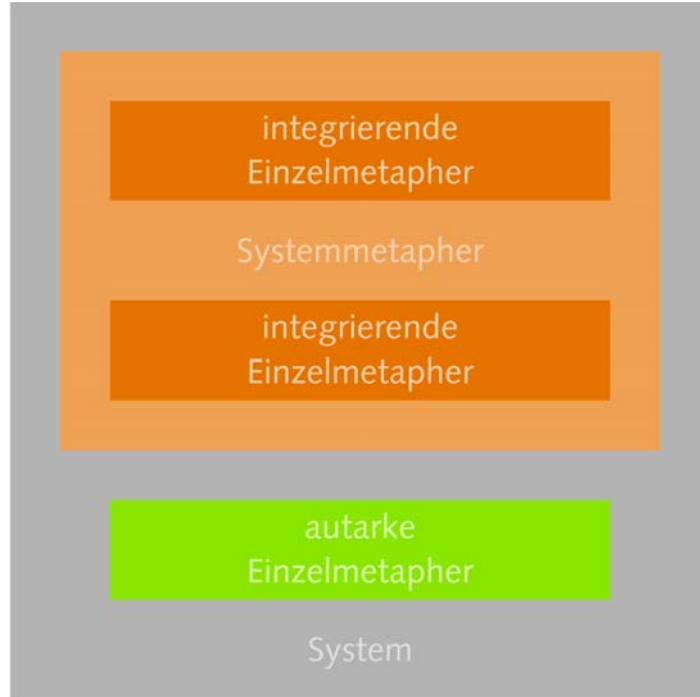
identifizieren, die aber dem Konzept der Systemmetapher entsprechen. Diese Metaphern nenne ich Einzelmetaphern. In einem grafischen User Interface werden zusätzlich Einzelmetaphern verwendet, die der Systemmetapher widersprechen. Daher unterscheide ich bei den Einzelmetaphern noch einmal zwischen integrierender Einzelmetapher, die der Systemmetapher konzeptionell folgt, und autarker Einzelmetapher, die keinen Bezug zur der Systemmetapher hat und unabhängig davon funktioniert. Ein Beispiel für eine Systemmetapher ist der Schreibtisch, der in den meisten Betriebssystemen verwendet wird. Eine in Bezug auf den Schreibtisch integrierende Einzelmetapher ist beispielsweise die Bezeichnung *Dokument* für eine digitale Datei, oder die Abbildung eines Ordners, in dem die Dokumente abgelegt werden. Eine gegenüber dem Schreibtisch autarke Einzelmetapher ist zum Beispiel der Mediaplayer, der seinen Ursprung nicht im Büro, sondern im Hifi- und TV-Bereich hat, oder die Bezeichnung *Menü* für aufrufbare Auflistungen der Programmbefehle, die sich von dem englischen Begriff *menu* ableitet, mit dem die Speisekarte in einem Restaurant bezeichnet wird.

Alternative Betriebssystemmetaphern

Nach wie vor wird die Schreibtischmetapher als Ursache für die mittlerweile sehr breite gesellschaftliche Akzeptanz einer an sich hochkomplexen Schnittstelle angesehen. Sie hat sich nicht nur bei Desktop-Computern, sondern sogar bei vielen Betriebssystemen von PDAs und Handys etabliert –

mobile Geräte, die zum tatsächlichen Schreibtisch fast keinen Bezug mehr haben. Doch ist der Schreibtisch tatsächlich die am besten geeignete Systemmetapher für Computer? Und funktioniert diese Metapher auch heute noch so gut wie bei ihrer Einführung vor 25 Jahren? An alternativen Vorschlägen mangelt es nicht. So beschreibt zum Beispiel die amerikanische Theaterwissenschaftlerin und Screendesignerin Brenda Laurel im Jahr 1990 im Katalog der *ars electronica* und später in ihrem Buch *Computer as Theater* die von ihr beobachteten Ähnlichkeiten zwischen einer interaktiven Anwendung und einem Theaterstück: „Computer sind Theater. Interaktive Technologie bietet ebenso wie das Drama eine Bühne für die Darstellung von kohärenten Wirklichkeiten, in denen die Agierenden Handlungen mit kognitiven, emotionalen und produktiven Eigenschaften setzen.“ (Laurel 1990) Theaterstücke sind zudem als stark metaphorische Darstellungsform bekannt und allgemein akzeptiert.

Im März 1995 veröffentlicht Microsoft eines der wenigen Betriebssysteme, die eine andere Systemmetapher nutzen, als den Schreibtisch. Der Anlass ist, dass die bis 1994 verkaufte Version 3.1 des Microsoft-Betriebssystems Windows besonders für Computer-Neulinge nur sehr schwer zu bedienen ist. Die Projektmanagerin Melinda French, die heute den Nachnamen Gates trägt und mit dem Chairman und Chief Software Architect Bill Gates verheiratet ist, möchte vor allem der damals recht großen Zahl dieser Nutzern mit wenig Erfahrung an einem Computer den Zugang zu einem



Das Modell der Systemmetapher zeigt, dass sich innerhalb der zentralen konzeptuellen Metapher einer interaktiven Anwendung mehrere integrierende Einzelmetaphern identifizieren lassen, die dem Konzept der Systemmetapher entsprechen. Zusätzlich werden einige Bereiche des Systems mit autarken Einzelmetaphern vermittelt, die der Systemmetapher widersprechen.

Windows-Computer erleichtern und lässt dazu das Programm *Bob* entwickeln. Auch wenn es sich bei *Bob* nicht wirklich um ein Betriebssystem, sondern um eine Erweiterung von Windows handelt, präsentiert es sich dem Nutzer als ein solches, besonders, wenn in den Einstellungen festgelegt wird, dass *Bob* sich bei jedem Computerstart automatisch lädt. Bei *Bob* wird als Systemmetapher ein Haus verwendet. Nachdem der Nutzer durch die Eingangstür eingetreten ist, kann er wählen, in welchem der zahlreichen, in einem dreidimensionalen Comicstil visualisierten Räume er arbeiten möchte. Im Grunde genommen ist diese Auswahl ohne Belang, da in jedem Raum die gleichen Standardprogramme zur Verfügung stehen. Neben einem Schreibprogramm, einem Kalender und einem Email-Client gibt es vor allem Applikationen für die Verwaltung verschiedener Arten von Listen. Sie sind alle auf wenige Grundfunktionen beschränkt. Jedes dieser Programme wird durch eine Einzelmetapher dargestellt, in den meisten Fällen sind es unterschiedlich anmutende Bücher. Auch bei einer geöffneten Applikation wird der Comicstil beibehalten. Neben diesem Visualisierungsstil ist der hohe Grad der Personalisierbarkeit der Darstellungsformen am auffälligsten. Neben den verschiedenen Räumen kann der Nutzer einen der zur Verfügung stehenden Gestaltungsstile wählen. Ist er mit dem Aussehen einzelner, häufig animierter Objekte, beispielsweise einer Uhr oder einem Tisch, unzufrieden, kann er jedem einzelnen eine andere Gestaltung zuweisen. Der Nutzer kann auch beliebige Objekte verschieben, löschen oder

neu hinzufügen. Sehr verwirrend dabei ist, dass nur einige der editierbaren Objekte für ausführbare Programme stehen, die meisten der Objekte lediglich der Dekoration dienen, ohne dass das anhand der Gestaltung des Objekts zu erkennen ist. So muss der Nutzer erst auf ein Objekt klicken, um eine entsprechende Meldung angezeigt zu bekommen, dass es sich bei dem ausgewählten Buch lediglich um ein dekoratives Objekt handelt, während das direkt daneben liegende Buch beispielsweise den Haushaltsmanager startet. Die Kombination verschiedener Objekte ist in keiner Weise eingeschränkt, so dass es ohne weiteres möglich ist, mitten in der Küche einen ganzen Wald zu pflanzen und auf dem Dachboden eine Sportwagenflotte zu parken. Wenn der Nutzer Hilfe benötigt, kann er den Comic-Hund *Rover* anklicken, der sich jederzeit in der rechten unteren Ecke des Bildschirms befindet und dann mit Rat zur Seite steht. Und selbst der hilfsbereite Hund lässt sich je nach persönlichem Geschmack des Nutzers durch verschiedene andere Geschöpfe mit allerdings identischer Funktion austauschen, zum Beispiel durch die Gitarre spielende Ratte *Scuzz* oder das Lolli lutschende Häschen *Hopper*. *Bob* ist für Microsoft wirtschaftlich ein Misserfolg. Nach fast ausschließlich negativen Rezensionen in der Presse wird *Bob* nach nur einem Jahr vom Markt genommen. Dafür, dass sich die Software so schlecht verkauft und so schlecht bewertet wird, werden mehrere Gründe angeführt. Grundsätzlich hat das diesem System zugrunde liegende Konzept in vielen Teilen erhebliche Schwächen, so dass es dem