

Explizites und implizites Design multimedialer Informationssysteme

Die menschliche Wahrnehmung baut sich aus verschiedenen Sinnesmodalitäten auf: den Gesichtssinnen (Sehen, Hören, Riechen, Schmecken), den Hautsinnen (Schmerz, Temperatur, Druck, etc. - "taktil"), sowie dem Gleichgewichtssinn. Jede dieser Sinnesmodalitäten hat unterschiedliche Stärken und Schwächen. Zusätzlich ist die menschliche Wahrnehmung geprägt durch die kognitiven Verarbeitungsprozesse, die beim Betrachten von Bildern ablaufen.

In einem allgemeinen Verstehensmodell von statischen Bildern ist das *Ökonomieprinzip* bedeutsam: der Bildbetrachter sucht möglichst rasch und mit möglichst wenig Aufwand Mehrdeutigkeiten zu beseitigen, um zu einem Verständnis des Bildes zu gelangen. Das bedeutet eine Tendenz zur minimalen Verarbeitungintensität und zum frühen Abbruch des Verstehensprozesses, wenn dem Ökonomieprinzip nicht ausreichend Rechnung getragen wird.

Dieses Bedürfnis und die Suche nach Interpretierbarkeit wird *Normalisierung* genannt. Diesem psychologischen Grundprinzip wird vielfach ein gegensätzliches gegenübergestellt, das *Bedürfnis nach Stimulation* und Abwechslung. Besonders das Informationsbedürfnis, d.h. eine Suche nach Neuartigkeit stellt ein ebenso grundlegendes Bedürfnis des Bildbetrachters dar. Diese beiden Prinzipien nach Ökonomie und nach Abwechslung sind als komplementär aufzufassen: eine ausgeprägte Ökonomie der Verarbeitung ermöglicht einen häufigen Wechsel des primären Aufmerksamkeitsfokus; ein häufiger Wechsel verlangt andererseits ökonomische Verarbeitung aufgrund entsprechender Gestaltung des Bildschirm-Layoutes.

DESIGN-GRUNDLAGEN

Wenn man eine Rangfolge in der Designanwendung aufstellt, so steht die Farbe als Aussageverstärker an dritter Stelle. An erster Stelle ist die *Formfindung*, also die Umsetzung des Inhalts in nachvollziehbare Formen, an zweiter Stelle steht die *Formgebung*, also die Ausbil-

Multimediale Informationssysteme müssen kostengünstig und verständlich kommunizieren. Darum benötigen sie nichtsequentielle Vermittlungsformen von Information. Ergonomie-Experte Matthias Rauterberg beschreibt, wie multimediales Design zur Auflösung und Neufassung der traditionsreichen Gestaltungsregeln führt.

dung bildsprachlicher Kürzel und an dritter Stelle die *Farbbestimmung*.

Formfindung im Bereich des Design multimedialer Informationssysteme umfaßt im wesentlichen die Erstellung einer geeigneten Metapher für die Gestaltung der Architektur des multimedialen Systems. Hier müssen Alternativen zur verbreiteten Schreibtischmetapher (z.B. eine Bankmetapher mit Mitarbeitern, Schalterangestellten und Dienstleistungen) entwickelt und ausgetestet werden.

Metaphern und Scheinwelten stehen in einem Zusammenhang, der eine innere Logik besitzt, die überprüfbar ist und nicht täuscht. Eine Hauswand allerdings, die aus Lattengerüst und Pappe besteht und mit einer Tapete beklebt

ist, die mit einer naturgetreuen Abbildung von Natursteinmauerwerk bedruckt ist, täuscht Natursteinmauerwerk vor und enttäuscht den Betrachter nachhaltig, wenn er den wahren Sachverhalt entdeckt. Sein Vertrauen in die Wand, die anschaulich und für die Empfindung massig, stabil und sicher, auch kalt und rau erscheint, wird völlig schwinden. Der Betrachter bringt Form, Material und Herstellungsweise in einen Zusammenhang. Kann dieser Zusammenhang nachvollzogen werden, ist der Betrachter sicher und vertraut dem erkannten Sachverhalt. Kann der Zusammenhang nicht nachvollzogen werden, auch wenn er logisch stimmt, so wird der Betrachter unsicher und fängt an zu zweifeln.

Die Raum-Metapher erfreut sich einer zunehmenden Beliebtheit unter den Interface-Designern. Allerdings gibt es beachtenswerte Unterschiede zwischen dem euklidischen Raum und dem virtuellen Hyper-Raum. Betrachten wir zunächst die psychologischen Wirkdimensionen des euklidischen Raumes. Raum ist in der Architektur ein Grundbegriff. Als solcher ist er aber sehr allgemein und muß in diesem Kontext genauer festgelegt werden. Die im folgenden kurz skizzierten Metaphern ergeben einen Einblick in den Bereich der möglichen Metaphern:

"Landkarten"-Metapher: Die Landkarte von Deutschland ist mit allen Regional-



multimedia-Autor MATTHIAS RAUTERBERG ist als Forschungsassistent am Institut für Arbeitspsychologie der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich in Zusammenarbeit mit der ADI GmbH in Karlsruhe verantwortlich für die Erforschung und Entwicklung multimedialer Benutzungsoberflächen

stellen der Bank gekennzeichnet. Berührt der Benutzer auf dem Touchscreen eine dieser Markierungen, so sieht er zunächst das entsprechende Gebäude in Frontansicht, um dann durch die Eingangstür in das Gebäude hineingehen zu können.

"Leiter"-Metapher: Im Zentrum des Bildes ist eine Leiter - die Leiter zum Erfolg - zu sehen; von Stufe zu Stufe sind verschiedene Informationsangebote aufbereitet, welche aufbauend aufeinander eine erfolgreiche Anlagestrategie beinhalten.

"Adventskalender"-Metapher: Hinter jeder Tür des "Adventskalenders" verbergen sich Informationsangebote, welche nach dem Prinzip der kleinen Überraschungen aufbereitet sind.

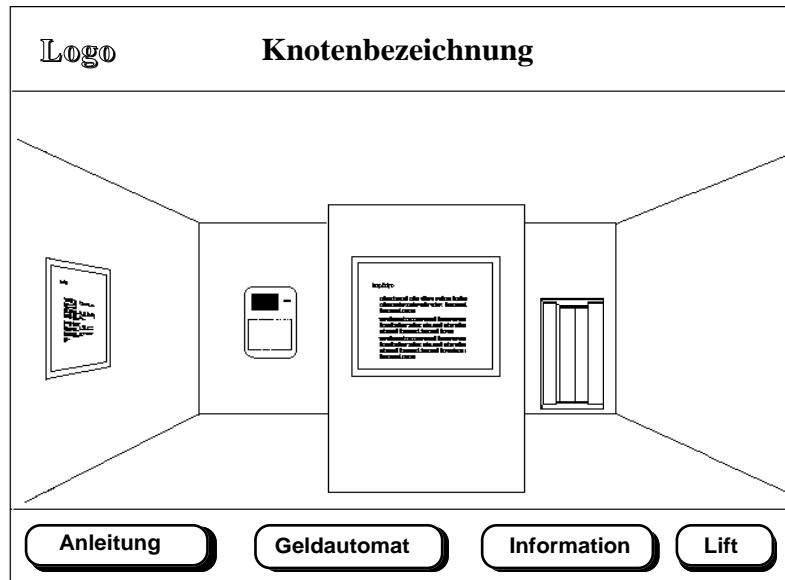
Formgebung durch Formlogik

Die Ausdrucksmittel für multimediales Design gründen sich im Gegensatz zur gesprochenen, bzw. geschriebenen Sprache nicht auf Symbole wie Wörter, Schriftzeichen oder dargestellte Objekte, sondern auf das reichhaltige Beziehungsnetz der Feldkräfte, die von den Bildelementen (visuelle Attraktoren) und ihren Eigenschaften ausgehen.

So löst jede äussere, materielle Erscheinung über den rein visuellen Seheindruck hinaus im Betrachter eine innere Empfindung bzw. einen Komplex von Empfindungen aus. Diese Empfindungen entstehen durch differenzierte kognitive Verarbeitungsmechanismen des Seheindrucks im Gehirn, wo der Seheindruck sich mit anderen Sinneseindrücken, Erinnerungen, etc. verbunden wird. Als Bildelemente gibt es: Punkt, Linie und Fläche. Diesen Elementen lassen sich die folgenden Eigenschaften zuordnen: Größe, Form, Farbe, Textur, Richtung, Lage. Aus den Grunderfahrungen im Umgang mit unserer Umwelt und den daraus folgenden architektonischen Strukturen lassen sich einige Grundmuster der Wahrnehmung und der Beurteilung von Objekten erklären. Sie machen deutlich, daß wir Formen auf eine sinnfällige Logik hin betrachten und spon-

tan beurteilen. Wir erkennen die Ordnungen der Verknüpfungen von Formen in einem Ganzen und leiten daraus eine Logik der Form ab.

Eine allgemeine Grundlage für die Ableitung der Formlogik bildet die Erfahrung der Schwerkraft: wir wissen und erfahren immer neu, daß jede Masse, jedes Material, durch die Erdanziehungskraft ein bestimmtes Gewicht besitzt und sich dieser Kraft entsprechend be-



Explizit gestalteter Informationsknoten eines Banken-Informationssystems basierend auf der Raummetapher.

Wenn man nun die Raum-Metapher auf die Gestaltung eines multimedialen Informationssystems für den Bankbereich anwendet, so kann man sich ein Gebäude vorstellen, welches auf den verschiedenen Etagen unterschiedliche Informationsangebote dem Benutzer zur Verfügung stellte. Das Wechseln zwischen den Etagen erfolgt wie in der Realität über einen "Lift". Im Zentrum jedes Etagen-Bildes ist zunächst eine "Erklärungstafel" aufgehängt, welche beim Anfassen über den Touchscreen auf-zoomt und eine Tafel mit geschriebenem Text präsentiert - so als ob der Benutzer näher herangetreten ist, um die Tafel lesen zu können - und zusätzlich wird der Text vorgelesen (Sound-Animation). Das Bild-Layout ist bewußt sparsam gehalten, um die Wirkung der einzelnen Attraktoren (die maussensitiven Bereiche als Hotspots) optimal zur Geltung kommen zu lassen.

wegt oder fest gehalten wird. Die Gesetzmäßigkeiten dieser Vorgänge werden in der Mechanik behandelt. Bei der Anschauung von Formen kann man daraus folgern, daß z.B. große Volumen schwer und kleine leicht sind, wenn wir das Material nicht kennen. Der umgekehrte Effekt ist dafür verantwortlich, daß wir 1 kg Federn für leichter als 1 kg Blei halten (weil eben Federn anschaulich leichter sind als Blei). Wir folgern aus der Schwerkraft auch Anhaltspunkte für die Standfestigkeit und sehen schief stehende Objekte in einer Fallbewegung - auch, wenn sie fest stehen. Wir wissen auch, daß eine Kugel nicht auf einer schiefen Ebene

ruhig liegen bleiben kann; sie rollt bis zum tiefsten Punkt, wenn kein Hindernis sie aufhält. Entsprechend nehmen wir den Würfel auf einer Fläche feststehend bzw. liegend auf dem Grund wahr. Wird er auf eine Kante gestellt, braucht er Unterstützung, um stabil zu bleiben; auf einer Ecke stehend erleben wir ihn im Schwebezustand; (diesen Zustand kann er nur durch Rotationsbewegung beibehalten).

Die Beobachtung von Vorgängen, die durch die Schwerkraft bewirkt werden, prägt in vielen Bereichen unser Urteilsvermögen. Das sind z. B. Arten des Fließens, des Rollens, des Fliegens, des Quetschens, des Stauchens usw., außerdem Wellenbewegungen, Pendelbewegungen, Schwankungen und vieles mehr. Daraus abgeleitet versuchen wir anschaulich Formen dadurch zu verstehen, daß wir sie als Ergebnis von Handlungen sehen. Wir gehen unbewußt sogar so weit, daß wir Formen oftmals als von Menschen gemacht beurteilen.

Trennung der Flächen durch Farbe, Textur und Randlinien

Aneinanderstoßende Flächen lassen sich nicht immer klar voneinander trennen, so daß die Flächengröße oft schwierig auszumachen ist. Diese Unsicherheit kann dadurch entstehen, daß das ganze Bild mit Tupfen oder kleinen Strichen gemalt ist, oder daß die Farben ineinander fließen. In beiden Fällen gibt es keine

klare Flächengröße. Flächen werden immer durch Farbeigenschaften getrennt, sei es durch die Farbe der Randlinien oder durch die Farbe der ganzen Fläche. Die Flächen-Größe ist somit eng mit der Farbgestaltung verbunden. Diese Trennfunktion der Farbe kann durch die Linien-Textur, die Flächen-Textur oder die Linien-Breite ersetzt oder erweitert werden.

Je klarer sich die Farben von Flächen in Farbart, Kalt-Warm, Helligkeit, Reinheit oder Leuchtkraft trennen, desto deutlicher ist die

Flächen-Größe erkennbar, besonders wenn die Flächen durch scharfe Randlinien abgegrenzt sind. Da durch die Gestaltung dieser Untereigenschaften der Farbe eine einzelne Fläche steht, entstehen in einem Bild verschiedenartige Flächenverbindungen. So kann dieselbe einzelne Fläche in mehrfachem Grössenzusammenhang stehen, einmal z. B. innerhalb der Helligkeiten, dann innerhalb des Kalt-Warm, der Leuchtkraft usw. und damit einmal mehr als Einzelfläche betont, einmal mehr als Teilfläche einer größeren Fläche betrachtet werden. Dies führt zu einer großen, reichen Gesamtwirkung. Diese Beziehungen innerhalb der Untereigenschaften der Flächen-Farbe ziehen aber nicht nur die Flächen-Größe, sondern auch Flächen-Richtung und Flächen-Form mit in den größeren Reichtum hinein, was die Möglichkeiten eines reicheren Ausdrucks erhöht. Dies ist eines der Mittel, um Bildern eine innere Reichhaltigkeit zu geben.

Das statische Bild

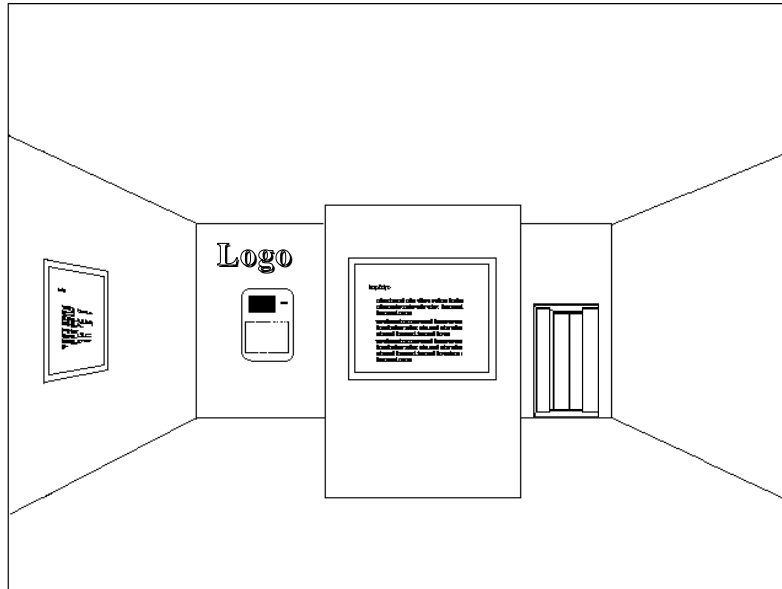
Beim statischen Bild bewegt sich das betrachtete Wahrnehmungsfeld nicht. Hierin besteht Gemeinsamkeit mit einem gedruckten Text. Bei beiden Medien muß der Betrachter für neue Stimulationen selbst aktiv das Reizfeld abtasten.

Während der Text jedoch als Sequenz von visuellen Zeichen bei einem Scanning in Lese-richtung immer neue Informationen anbietet, läßt sich ein realistisches Bild meist schon im Bereich von etwa 50 msec global normalisieren, d.h. in eine interpretierte Form überführen. Der Betrachter erkennt den Bezug durch erlernte Interpretationsschemata mit "einem Blick". Damit sinkt der Normalisierungsbedarf schlagartig ab und mit ihm die Aktivierung weiterer Such- und Normalisierungsprozesse.

Im Vergleich der Medien Text, Film und Bild zeichnet sich also nur das Filmverstehen durch ein Maximum an Verstehensökonomie und gleichzeitiger Reizabwechslung aus. Der Text

bietet im Vergleich dazu erheblich mehr Widerstand gegen eine ökonomische Verarbeitung, eröffnet aber die Gelegenheit für permanenten Reizwechsel.

Das Bild wiederum erlaubt eine ökonomische Verarbeitung (je realistischer es ist), bietet aber als Stimulus keinen Reizwechsel. Ein



Implizit designer Informationsknoten eines Banken-Informationssystem basierend auf der Raummetapher.

In einem multimedialen Informationssystem kann die Füllung des Zentrums auf der Grundstruktur der Raum-Metapher z.B. eine Sound- oder Video-Animation enthalten, welche das zentrale Thema der Etage beinhaltet. Für die hier vorgestellte Raum-Metapher mit der Ausstellung verteilt über verschiedene Etagen wurde die Interaktionsstruktur der Sequenz mit Seitenarmen gewählt: vier Etagen bilden die Haupt-Sequenz über den Lift und auf jeder Etage bilden die Erklärungstafel im Zentrum und die jeweils linkerhand befindliche Simulation die verschiedenen Seitenarme.

Text würde demnach tendenziell vom Rezipienten als mühsam, ein Bild dagegen rasch als langweilig erlebt, während ein Film die höchste Attraktivität aufweist.

Ein Betrachter mit einem nur minimalen Repertoire an kommunikativen Konzepten, Schemata usw. wird den Verstehensprozeß bei Bildern mit geringer Vielfalt früh abrechnen bzw. ihn nur aufrechterhalten, wenn ihm die Darstellung eines bekannten Sujets als sehr ungewöhnlich erscheint oder wenn die aktivierten Konzepte eine hohe persönliche Betroffenheit bewirken. Dagegen wird bei einem Betrachter mit einem ausgeprägten Repertoire für Verstehensprozesse der Verlauf des Ver-

stehensprozesses jedoch weniger von der Vielfalt des Bildes abhängen, als von seiner Ergiebigkeit. Zusammen mit anderen Konzepten formt sich somit ein mentales kommunikatives Modell etwa des Inhalts heraus.

Bewegtbild-Animation

Es lassen sich aufschlußreiche Unterschiede zwischen der Wahrnehmung eines Textes, eines Filmes und eines stehenden Bildes feststellen. Ein erfahrener Leser stellt sich auf ein Tempo der Fixationen und Sakkaden ein, das ein Optimum zwischen Normalisierung und Informationsabwechslung darstellt. Redundanz im Text, d.h. Absinken des Normalisierungsbedarfs, erhöht die Lesegeschwindigkeit, d.h. intensiviert die Suche nach neuen Informationen. Bei Bewegtbildanimation sorgt bereits die Produktionsweise für Abwechslung des visuellen Angebots. Selbst bei einer fixierten Blickrichtung auf bestimmte Teile des Bildschirms wäre für ausreichende Abwechslung gesorgt.

Andererseits verlangt dieser Wechsel besonders ökonomische Verarbeitungsmodi. Eine Bewegtbildsequenz sollte als Stil-

mittel zur Erhöhung der Aufmerksamkeitsspanne zwischen 5 und 25 Sekunden liegen. Längere Sequenzen sind nur bei spannendem Inhalt gerechtfertigt.

Wenn man einen Rundgang durch einen "Raum" mit Bewegtbild animiert, so sollte ca. alle drei Meter ein Foto geschossen werden, damit das räumliche Kontinuitätsgefühl erhalten bleibt. Der Einsatz von Videosequenzen hat zwar den unschätzbaren Vorteil, preiswert eine fast beliebige Menge an Bewegtbild präsentieren zu können, sollte aber aus Gründen der fehlenden Interaktivität nicht

zu sehr ausgereizt werden. Ein multimediales System lebt davon, daß der Benutzer im Gegensatz zu herkömmlichen Präsentationsmedien (Fernsehen, Video, Papier) eine weitgehende Steuerung (Interaktivität) und damit Kontrolle über das Geschehen besitzt.

Interaktionsstrukturen multimedialer Systeme

Die allgemeinste Interaktionsstruktur ist das Netz, bei dem jeder Knoten mit (fast) jedem anderen Knoten verbunden ist. Beim Netz muß sich der Designer keine allzu großen Gedanken machen, welche Wege besonders informativ, didaktisch sinnvoll, etc. sind, weil der Benutzer sich weitgehend selbst seinen Weg durch das Netz bahnt. Der besondere Nachteil dieser Interaktionsstruktur besteht darin, daß bei einer ungeschickten Wahl der Metapher der Benutzer sich in relativ kurzer Zeit verirrt. Ein automatisches Pfadaufzeichnungsverfahren (der "Ariadnefaden") kann jedoch nur bedingt Abhilfe schaffen. Der Benutzer kann sich anzeigen lassen, wo er sich zur Zeit in der Interaktionsstruktur befindet, welche Systemteile er schon besucht und welche er noch nicht gesehen hat, etc.

Die einfachste Interaktionsstruktur ist dagegen die Linie, bzw. Sequenz, welche keine Abweichung in irgend eine Richtung (mal abgesehen von der sekundären Interaktionsstruktur) erlauben. Hier muß sich der Designer gründlich Gedanken machen, welche Abfolge implementiert werden soll, weil eine unzureichend durchdachte Abfolge den Abbruch der Interaktion seitens des Benutzer zwangsläufig zur Folge hat. Eine recht geeignete Interaktionsstruktur ist die Sequenz mit Seitenarmen, welche sich dadurch auszeichnet, daß sie einerseits die klare Überschaubarkeit der Sequenz bietet und andererseits noch einen gewissen Entscheidungsspielraum dem Benutzer zur Verfügung stellt. Die Länge der Seitenarme kann unterschiedlich sein und hängt von dem Umfang des darzustellenden Informationsangebotes ab. Eine wichtige Eigenschaft der Seitenarme ist, daß sie dem Benutzer die Rückkehr zur Hauptsequenz garantieren. Für die "Leiter"-Metapher bietet sich ebenfalls die Sequenz mit Seitenarmen als Interaktionsstruktur an. Für die "Landkarten"- und die "Adventskalender"-Metapher dagegen ist der Stern die ideale Interaktionsstruktur, wobei die Länge der "Strahlen"

des Sterns über Länge 1 durchaus hinaus gehen kann.

Explizites und implizites Design

In dem gesamten Designansatz für eine multimediale System ist der Unterschied zwischen explizitem und implizitem Design von besonderer Bedeutung. Explizites Design ist durch eine strikte Strukturierung des Bildschirms und den Einsatz von Knöpfen ("buttons") gekennzeichnet. Die Layout-Struk-

turen des Sterns über Länge 1 durchaus hinaus gehen kann. ersten Mal mit dieser modernen Technologie in Kontakt kommt, von sich aus auf die ihm attraktiv erscheinenden Stellen des Bildschirms tippt. Hat er erst einmal die Erfahrung gemacht, daß das multimediale System auf seine "touch downs" reagiert, so wird er es weiter explorieren. Dieser Explorationsprozeß kann durch eine entsprechend animierte Oberfläche unterstützt, gefördert und aufrechterhalten werden.

Schwierig wird es jedoch immer dann, wenn das explizite und das implizite Design vermischt werden: visuelle Attraktoren im Darstellungsbereich sind ebenfalls – zusätzlich zu den Knöpfen im Steuerbereich – als Hotspots ausgelegt. In diesem Fall muß der Benutzer durch entsprechende Hinweise auf diese Möglichkeit aufmerksam gemacht werden, damit er überhaupt eine Chance bekommt, diese zusätzlich zu den im Steuerbereich vorgesehenen Interaktionsmöglichkeiten zu entdecken.

Implizites Design lebt dagegen von der "natürlichen Erwartungshaltung" des Benutzers. Wenn man nun verschiedene Benutzer bittet, mit dem Finger oder der Maus denjeni-

gen Bereich des Bildes zu berühren, in dem der Dialog fortgesetzt wird, so zeigt sich das folgende interessante Ergebnis: die meisten Benutzer berührten das Objekt im Zentrum. Implizites Design würde daher diesen Bereich auf jeden Fall als Interaktionspunkt auslegen, sodaß der "natürlichen Erwartungshaltung" auch dieser Benutzer entsprochen werden kann. Es ist jedoch nicht immer möglich, für jede Metapher auch ein entsprechendes implizites Design zu finden. Daher empfiehlt es sich, entweder von vorneherein strikt explizit zu gestalten oder aber frühzeitig den Benutzer auf die Möglichkeit der Hotspots im Darstellungsbereich aufmerksam zu machen. Dies kann z.B. dadurch unterstützt werden, daß ein bestimmtes Hinweiszeichen immer dann auftaucht, wenn Hotspots im Darstellungsbereich vorhanden sind. Umgekehrt kann gezeigt werden, daß die Benutzbarkeit eines überwiegend implizit gestalteten Systems durch ein paar zusätzliche Knöpfe nicht beeinträchtigt wird.

»Bei der Entwicklung multimedialer Informationssysteme müssen Alternativen zur verbreiteten Schreib-tisch-Metapher entwickelt werden«

turen des Bildschirms kann unterteilt werden in (1) Informationszeile (meistens Kopfbereich), (2) Darstellungsbereich und (3) den Steuerbereich mit den Knöpfen. Explizites Design umfaßt alle Hinweise im aktuellen Dialogkontext, welche den Benutzer *explizit* auf die jeweilige Bedienung hinweisen; hierzu zählen im wesentlichen alle Formen von Hinweis-Knöpfen ("Drück mich", "Bitte hier berühren", etc.), sowie die Trennung zwischen Darstellungsbereich und Steuerbereich.

Die meisten heutzutage anzutreffenden multimedialen Systeme zeichnen sich durch einen hohen Anteil an explizitem Design aus. Für Benutzer, die schon Erfahrungen mit grafischen Oberflächen besitzen, ist die Benutzung von Knöpfen kein Problem. So wichtig diese Funktion auch in einem gewissen Einführungskontext für die Benutzung "button"-orientierter Oberflächen sein mag, für viele multimediale System ist jedoch das *implizite Design* vorzuziehen. Die Möglichkeit, die abgebildeten Objekte mit einer ihnen semantisch entsprechenden Funktionalität auszustatten, ist ja gerade eine der hervorstechendsten Eigenschaften von Hypertext- und multimedialen Systemen.

Implizites Design geht davon aus, daß der unerfahrene Benutzer, der eventuell zum

Institut für Arbeitspsychologie, Eidgenössische Technische Hochschule (ETH), Nelkenstr. 11, CH-8092 Zürich, Telefon +41 (1) 254-7082, Telefax +41 (1) 3625205
