

*M. Herczeg, W. Prinz, H. Oberquelle (Hrsg.): Mensch & Computer 2002: Vom interaktiven Werkzeug zu kooperativen Arbeits- und Lernwelten. Stuttgart: B. G. Teubner, 2002, S. 225-234.*

## **Didaktisches Interaktions- und Informationsdesign von eLearning-Software**

Hilko Donker

OFFIS, Oldenburg

### **Zusammenfassung**

Gegenstand dieser Arbeit ist die methodische Fundierung des software-ergonomischen Gestaltungsprozesses von eLearning-Software, indem eine Synthese von Konzepten und Methoden des Interaktions-, Informations- und didaktischen Designs vorgenommen wird. Als Ergebnis dieser Synthese wird die Methode „Didaktisches Interaktions- und Informationsdesign“ (DIID) zur modellgeleiteten Entwicklung von eLearning-Software vorgestellt. Ziel des methodischen Vorgehens beim DIID ist es, das Modell eines Prototyps der zu gestaltenden eLearning-Software zu entwerfen. Das DIID soll helfen, den Gestaltungsprozess zu strukturieren, die Komplexität der Gestaltungsaufgaben geeignet zu reduzieren und den Designern die zentralen Gestaltungsprobleme bewusst zu machen.

### **1 Einleitung**

In den Bildungsinstitutionen wird gegenwärtig in nahezu allen Disziplinen versucht, die Qualität der Aus- und Weiterbildung durch den Einsatz neuer Medien zu verbessern. Mit Hilfe der neuen Medien soll eine neue Lernphilosophie in den Bildungsinstitutionen etabliert werden, die die Passivität der Lernenden in Aktivität wandelt. Entscheidend sind dabei die Lernsituationen, die genügend Freiheit, aber auch Anregungen und Bezug zum Leben haben, damit sich das Lernen entfalten kann. Man spricht deshalb auch weniger von Lernsoftware als vielmehr von Lernumgebungen, um deutlich zu machen, dass es beim Lernen auf das Zusammenspiel von Lehrenden, Lernenden und dem Lerngegenstand ankommt.

Neben der Euphorie über die positiven Potenziale der neuen Medien ist aber auch klar, dass schlechte multimediale Produkte mit einem benutzungsunfreundlichen Design z.B. gegenüber einer didaktisch gut aufbereiteten Lehrveranstaltung oder Unterrichtsstunde keine Chance haben werden. Dadurch wird deutlich, dass eine hohe Qualität der Produkte eine größere Bedeutung hinsichtlich der Durchsetzung von virtuellen Bildungsangeboten haben wird als die vielfach diskutierten technischen Fragen. Die Gebrauchstauglichkeit der neuen Technik wird somit zu einem zentralen Qualitätsmerkmal. Erfolgreiche eLearning-Software muss gleichzeitig nützlich für die zu erledigenden Aufgaben, benutzbar im Sinne einer intuitiven Verständlichkeit und ansprechend im Sinne von Ästhetik und Spaß an der Nutzung gestaltet sein. Die Erfahrungen, die mit eLearning-Software gemacht werden, sind nicht die mit einer Maschine oder einem Programm, sondern die des Eintritts in die Welt des Cyberspace, bevölkert von Texten, Grafiken, Videos, Audios, Animationen und Simulationen. Welche Szenarien durch den Einsatz von eLearning-Software

tatsächlich geschaffen werden können, hängt von der Kompetenz und Kreativität der Lehrenden, der Lernenden und letztlich der Entwicklerteams ab, die diese Medien konzipieren und gestalten.

## 2 Was soll gestaltet werden?

Um deutlich zu machen, welche Anforderungen an eine Gestaltungsmethode für eLearning-Software zu stellen sind, werden im Folgenden drei Generationen von eLearning-Software skizziert, die den Bogen vom „state of the art“ bis zur eLearning-Software von übermorgen spannen sollen. Diese drei Generationen von eLearning-Software werden exemplarisch am Beispiel von virtuellen Studienmaterialien für die Hochschulausbildung diskutiert.

### 2.1 State of the art

Als Beispiel für diese Generation von eLearning-Software seien einige Produkte beschrieben, die im Rahmen des Projekts MuSIK (Medienunterstütztes Studium der Informatik) entstanden sind. Es wurden webbasierte hypermediale Studienmaterialien entwickelt, die jeweils aus einem erklärenden Text (tutorielle Komponente) und aus interaktiven Teilen (Java-Applets) bestehen (MuSIK 00). In den Studienmaterialien werden jeweils Inhalte von Vorlesungen aufbereitet, die mit den in den klassischen Veranstaltungen zur Verfügung stehenden Mitteln und Methoden nur schwer unterrichtet werden können. Im Bereich der Informatik werden in den Begleitmaterialien hauptsächlich

- Simulationen von Modellen und Algorithmen,
- dynamische und interaktive Visualisierungen von Algorithmen und
- Modellbildungssysteme,

als interaktive Komponenten (Java-Applets) angeboten, um diese Defizite zu kompensieren.

Studienmaterialien, wie sie hier beschrieben werden, sind die zurzeit am häufigsten verbreiteten Realisierungen von Studienmaterialien im WWW. Charakteristisch für einen Großteil dieser Materialien ist, dass die vorhandenen organisatorischen Rahmenbedingungen von universitärer Lehre nicht in Frage gestellt werden. Bei ihnen handelt es sich in der Regel um Materialien für das Selbststudium. Angestrebt wird eine Verbesserung der Qualität der Lehre durch die Ergänzung von Vorlesungen und Übungen um webbasierte hypermediale Studienmaterialien. Im didaktischen Design folgen die im Projekt MuSIK entwickelten Materialien den Prinzipien des selbstorganisierten, offenen Lernens. Derartige Studienmaterialien sind in ihrer logischen Struktur, aber auch in ihrem typischen Seitenlayout von der Buchmetapher geprägt. Beim Medienübergang von gedruckten Studienmaterialien als Begleitmaterialien von Vorlesungen und Übungen (Lehrbücher, Folienkopien, Skripte, Übungszettel usw.) zu den webbasierten hypermedialen Studienmaterialien werden die Texte und Bilder unter Beibehaltung ihrer logischen Struktur auf das neue Medium abgebildet.

## 2.2 Zweite Generation von eLearning-Software

Nach den Erfahrungen mit den webbasierten hypermedialen Studienmaterialien der ersten Generation im Projekt MuSIK wurde bei der Entwicklung der Studienmaterialien der zweiten Generation in den didaktischen Konzepten ein stärkerer Schwerpunkt auf das entdeckende Lernen und die reformpädagogischen Ansätze der Handlungsorientierung, der Freiarbeit, der Wochenplanarbeit und des Werkstattlernens gelegt (vgl. (Claussen 95), (Freinet 79), (Gudjons 00), (Huschke 96), (Mendt 97), (Meyer 99), (Wopp 95)).

Die Umsetzung dieser Ansätze innerhalb von webbasierten hypermedialen Studienmaterialien bedeutet, dass die typische hierarchische Struktur innerhalb der Studienmaterialien aufgehoben werden muss. Den Studierenden sollte innerhalb dieser Materialien eine vernetzte hypermediale Lernlandschaft angeboten werden, auf die sie – abhängig von ihrem Kenntnisstand und ihren Bedürfnissen – unterschiedliche Sichten einnehmen können. Vorbild für solche Lernlandschaften könnten z.B. Hyperfictions sein (vgl. z.B. Bolter 91).

Ein wesentlicher Aspekt der reformpädagogischen Ansätze ist die Produktorientierung des Lernens. Auch dies ist bei der Gestaltung von webbasierten hypermedialen Studienmaterialien zu berücksichtigen. Gruppen von Studierenden sollten die Möglichkeit haben, ein sinnvolles Lernprodukt ihrer Arbeit zu erstellen.

Die webbasierten hypermedialen Studienmaterialien der ersten Generation sind Materialien, die für die individuelle Bearbeitung durch Studierende in Einzelarbeit geschaffen worden sind. Die reformpädagogischen Ansätze erfordern neben der Einzelarbeit aber auch eine soziale Interaktion zwischen den Studierenden. Dies sollte auch bei der Konzeption von virtuellen Studienmaterialien durch eine stärkere Integration von Gruppenaspekten berücksichtigt werden. Es sollten Gruppenstrukturen, wie sie in der realen Hochschule anzutreffen sind, auch auf das Studienmaterial abgebildet werden können. Darüber hinaus sollten die Teilnehmer die Möglichkeit haben, eigene Gruppen zu gründen.

## 2.3 Dritte Generation von eLearning-Software

Wird ein stärkerer Fokus auf die didaktischen Ideen

- einer Handlungsorientierung der Studierenden im Umgang mit webbasierten Studienmaterialien,
- der Arbeit mit Studienmaterialien in einer Lernwerkstatt,
- des Arrangements von Studienmaterialien in einem Lernzirkel oder einem Lerngarten

gelegt, scheint die 1991 von Brenda Laurel vorgestellte Idee des Computers als Theater (Laurel 91) ein brauchbares Leitbild für die Gestaltung von eLearning-Software abzugeben. Die Inszenierung von didaktischen Konzepten in virtuellen Studienlandschaften (virtuelle Lernwerkstatt, Lerngarten, Lernzirkel usw.) könnte sowohl eine mittelfristige wie auch eine längerfristige Perspektive für die Gestaltung von Studienmaterialien darstellen.

Für Laurel ist die Idee, Menschen die Möglichkeit zu bieten, in einer repräsentierten Welt Aktionen auszuführen, ausschlaggebend dafür gewesen, Benutzungsoberflächen als Arenen für die Umsetzung von Aufgaben zu betrachten, in denen beide, Mensch und Computer, eine feste Rolle haben. Diese Idee führte bei ihr zu der Überlegung, Computerprogramme ähnlich wie Theaterstücke zu inszenieren und künstlerisch zu gestalten und die Möglichkeiten zu prüfen, auch bei der

Gestaltung von software-gestützten Benutzungsoberflächen Erkenntnisse aus den Theaterwissenschaften mit einzubinden.

Um die Vision der virtuellen Studienlandschaften umzusetzen, ist die folgende Vorstellung von Laurel hilfreich (Laurel 91, S. 135): Wie kann ein System geschaffen werden, dass es einer Person ermöglicht, an einer dramaturgischen Aktion teilzunehmen, in einer relativ ungezwungenen Art und Weise Ereignisse und Ergebnisse zu beeinflussen, indem eine Auswahl getroffen wird und Aktionen einer Rolle durchgeführt werden? Solch ein System muss verantwortlich für das Erzeugen, Verwalten und Zur-Verfügung-Stellen von sensorischen Repräsentationen von Objekten, Charakteren und Umgebungen sein. Es muss letztlich in der Lage sein zu analysieren, was die menschliche Rolle gerade macht, und es muss Folgerungen aus den menschlichen Plänen und Zielen ziehen. Durch die Integration von Problemen, Komplikationen, Überraschungen, Lösungen usw. entsprechen solche dramaturgischen Strukturen den didaktischen Inszenierungen von Unterricht, das Gefühl des Engagierens in den virtuellen Studienlandschaften tritt auf und die Interaktion erhält eine neue Qualität jenseits des „Klickens“.

Um ein zukunftsweisendes Leitbild für die Gestaltung von virtuellen Studienlandschaften beschreiben zu können, muss man sich von der aktuellen Gestaltung der Benutzungsoberflächen lösen und nicht Popup-Menüs, Scrollbars und Radio-Buttons zu den bewahrenswerten Fundamenten der Benutzungsoberflächen erklären. Stattdessen könnten die realen Studiensituationen an den Hochschulen an geeigneten Stellen um eine angemessene Augmented Reality erweitert werden, indem den Studierenden in Form von virtuellen Studienlandschaften eine didaktisch aufbereitete interaktive Informationslandschaft zugänglich gemacht wird. Durch eine Kombination von Hyper-Videos, Hyper-Audios, Hypertexten, 3D-Animationen und Simulationen könnte ein interaktives, didaktisch aufbereitetes Raum-Zeit-Informationskontinuum entstehen, das durch Lernwerkstätten ergänzt werden könnte.

### **3 Didaktisches Interaktions- und Informationsdesign**

#### **3.1 Konzept des Didaktischen Interaktions- und Informationsdesigns**

Ziel des methodischen Vorgehens beim Didaktischen Interaktions- und Informationsdesign (DIID) (Donker 02) ist es, das Modell eines Prototyps der zu gestaltenden eLearning-Software zu entwerfen. Bereits webbasiertes hypermediales Studienmaterial der ersten und zweiten Generation ist als vollständiges Begleitmaterial einer Vorlesung mit typischerweise einigen Hundert WWW-Seiten und ca. 100 interaktiven Java-Applets ein derart komplexes System, dass es sich in seiner Gesamtheit kaum noch erfassen lässt. Hier soll das DIID helfen, den Gestaltungsprozess zu strukturieren, die Komplexität der Gestaltungsaufgaben geeignet zu reduzieren und den Designern die zentralen Gestaltungsprobleme bewusst zu machen.

Bei der Entwicklung eines Prototyps einer eLearning-Software nehmen die Designer im Gestaltungsprozess in Anlehnung an die Methode MUSE II (Gorny 97) verschiedene Sichten auf den Entwurfsgegenstand ein und entwickeln somit jeweils aus einer gestalterischen Perspektive ein Modell des zukünftigen Produkts. Es werden ein zweckgebundenes (oder konzeptuelles) Modell, ein interaktionsbezogenes Modell und ein präsentationsbezogenes Modell in den entsprechenden

Sichten erstellt. Da eine Aufteilung in Aufgaben und Teilaufgaben, wie sie typischerweise bei der Gestaltung von Bürosoftware erfolgt, bei der Gestaltung von Lernsoftware nicht natürlich ableitbar ist, orientiere ich mich eher an den Gestaltungsschritten, wie sie üblicherweise in der Unterrichtsplanung vorgenommen werden. Dort wird zunächst eine Grobstruktur des Unterrichts geplant. Ein solches Vorgehen schlägt z.B. Meyer für die Planung von handlungsorientiertem Unterricht vor (Meyer 01). Aber auch für die Gestaltung von Lerninseln erscheint ein solches Vorgehen sinnvoll dadurch, dass zunächst festgelegt wird, welche Lerninseln überhaupt sinnvoll sind, bevor dann jede Lerninsel einzeln ausgestaltet wird. Im Folgenden wird daher unterschieden zwischen dem Makrodesign des DIID, welches der Planung der Grobstruktur bei der Unterrichtsplanung entspricht, und dem Mikrodesign, welches eher beim Feindesign der Lernsoftware angesiedelt ist. Beim Makrodesign liegt der Schwerpunkt der Gestaltung auf der Modellierung des Kontextes. Im Mikrodesign werden konkrete Objekte gestaltet. Die zweckgebundene, interaktionsbezogene und präsentationsbezogene Sicht sollte dabei jeweils während des Makro- und während des Mikrodesigns eingenommen werden. Die zweckgebundene Sicht auf das Makrodesign ist typischerweise die Umsetzung der didaktischen Strukturierung in Designentscheidungen des DIID.

Durch die Integration der Ergebnisse der didaktischen Analyse und der Dokumentation der Ergebnisse der didaktischen Strukturierung mit Hilfe der drei Sichten und durch die Einbeziehung aller Einflüsse der organisatorischen Rahmenbedingungen, der Vorerfahrungen der Studierenden usw. wird versucht, einen kontextbezogenen Entwurf der Benutzungsoberfläche der eLearning-Software sicherzustellen. Durch das Einnehmen von drei Sichten und die Unterscheidung zwischen dem Makro- und dem Mikrodesign werden Designentscheidungen zu globalen und abstrakten Aspekten konsequent von den Entscheidungen zu konkreten Details getrennt. Das zu berücksichtigende Problemfeld wird durch dieses Vorgehen überschaubar gemacht, und die zu betrachtenden software-ergonomischen und didaktischen Kriterien werden in geeigneter Art und Weise reduziert. Durch das methodengeleitete Vorgehen wird dem Designer nahe gelegt, Entscheidungen inhaltlich aufeinander aufzubauen. Die Designentscheidungen in den drei Sichten und auf der Makro- und Mikroebene können nicht losgelöst voneinander getroffen werden, vielmehr sind die Entscheidungen hochgradig voneinander abhängig. Viel weniger als im Bereich der Bürosoftware sind die Wechselwirkungen kanonisch voneinander abzuleiten. Die Gestaltung eines komplexen Systems, wie sie eine eLearning-Software darstellt, ist nur mit Hilfe eines iterativen Vorgehens (durch das wiederholte Betrachten des Entwurfsgegenstandes aus verschiedenen Sichten) und durch das Hin- und Herwechseln im Abstraktionslevel der Betrachtung (Makro- und Mikrodesign) möglich. Durch die Erarbeitung eines zweckgebundenen Makromodells des zukünftigen Produkts, entsprechender interaktions- und präsentationsbezogener Modelle sowie vieler zweckorientierter, interaktions- und präsentationsbezogener Mikromodelle wird versucht, das Problem angemessen anzugehen. Die Modelle sollen Schablonen liefern, die die Designer bei der Gestaltung des Systems anleiten. Die Modelle sollen dabei helfen, die getroffenen Designentscheidungen zu dokumentieren. Ähnlich wie im Fall der Gestaltung von Bürosoftware mit MUSE II sollen auch hier nur exemplarische Designentscheidungen getroffen werden, indem eine Auswahl einiger interessanter Einsatzfälle der Software erfolgt und nicht eine formale Modellierung des Gesamtsystems versucht wird.

Ein formales Modell würde es erforderlich machen, dass z.B. für jede Seite eines webbasierten hypermedialen Studienmaterials der ersten Generation jedes einzelne Interaktionsobjekt, z.B. ein Button für das Blättern in diesem Modell, einzeln erfasst und betrachtet werden müsste. Durch das Vorgehen im DIID sollen Designüberlegungen zusammengefasst werden, indem exemplarisch für eine Kategorie von Seiten und für eine bestimmte Gruppe von Benutzern die Designentscheidungen getroffen werden. Durch ein solches exemplarisches Vorgehen soll der Fokus der

Designer auf die interessanten Designfragen gelenkt werden. Das methodische Vorgehen soll interessante Fragestellungen nicht dadurch verdecken, dass die Designer durch Routinearbeiten abgelenkt werden.

## **3.2 Vorgehensmodell des Didaktischen Interaktions- und Informationsdesigns**

Im Folgenden werden die einzelnen Schritte im Vorgehensmodell des Didaktischen Interaktions- und Informationsdesigns (DIID) vorgestellt.

### **3.2.1 Voranalyse zur Erkundung geeigneter Inhalte**

In der Voranalyse werden zunächst für den Einsatz in einer eLearning-Software geeignete Inhalte aus realen Lehrveranstaltungen erkundet. Es sollte ein besonderer Schwerpunkt auf solche Inhalte gelegt werden, die mit den Methoden der klassischen Lehre nur schwer zu vermitteln sind, mit Hilfe von Hypermedia, interaktiven Simulationen, Visualisierungen und Modellbildungen u.ä.m. aber gut darstellbar sind.

### **3.2.2 Didaktische Analyse mit Hilfe einer Zukunftswerkstatt**

Mit der Moderationstechnik „Zukunftswerkstatt“ werden die Erfahrungen von Lehrenden und Studierenden mit realen Lehrveranstaltungen aufgearbeitet und ihre Vorstellungen hinsichtlich der didaktischen Aufbereitung von Inhalten in einer eLearning-Software diskutiert. Das ausführliche Thematisieren von Vorstellungen über Idealzustände und das fantasievolle Ausspinnen dieser Ansätze stellt die Grundlage dar, um Utopien über eine eLearning-Software zu entwerfen.

### **3.2.3 Analyse der didaktischen Bedingungen**

Alle gängigen didaktischen Konzepte machen den Vorschlag, die Unterrichtsplanung mit einer Bedingungsanalyse zu beginnen. Gegenstand der Bedingungsanalyse ist die Bestimmung der Restriktionen und der Handlungsspielräume von Lehrenden und Lernenden in der Unterrichtssituation. Projiziert auf das didaktische Design von eLearning-Software, sind zunächst die Faktoren „Bildungseinrichtung“, „Wissenschaft“, „eLearning-Software“ und „Lernende“ zu analysieren.

### **3.2.4 Didaktische Vorstrukturierung**

Gegenstand der didaktischen Vorstrukturierung ist die Schaffung eines begründeten Zusammenhangs von Ziel-, Inhalts- und Methodenentscheidungen. Die Lehr- und Handlungsziele werden in der didaktischen Inszenierung zusammengeführt. Der didaktische Designer muss sich überlegen, welche Handlungssituationen er in einer eLearning-Software schaffen muss, damit die Lernenden tatsächlich handelnd lernen können. Er muss sich überlegen, welche Hilfen er für die dann beginnenden Handlungsprozesse liefern kann; und er muss entscheiden, was bei der Arbeit in einer eLearning-Software herauskommen soll. Für das Ergebnis wird hier der Begriff Handlungsprodukt verwendet. Die didaktische Strukturierung wird durch die Beschreibung der Grobstruktur einer eLearning-Software abgeschlossen.

### 3.2.5 Zweckgebundene Sicht auf das Makrodesign

Im zweckgebundenen Modell werden software-ergonomischen und didaktischen Gesichtspunkten Benutzer, Aufgaben, Ziele, Handlungspläne, Leitfragen, Inhalte, Handlungsprodukte und Hyper-Knoten modelliert. Für diese Komponenten des Modells werden die wesentlichen Merkmale erfasst. Für die Komponenten Handlungspläne, Handlungsprodukte und Hyper-Knoten werden ferner alle Bearbeitungsmöglichkeiten dokumentiert. Im folgenden werden die einzelnen Komponenten des zweckgebundenen Modells erläutert sowie deren Zusammenhang.

Zu Beginn der zweckgebundenen Sicht wird zunächst festgelegt, wer die zukünftigen Benutzer der eLearning-Software sind. Im Rahmen eines Gestaltungsprozesses ist es in der Regel nicht möglich, aber auch nicht erforderlich, die individuellen Eigenschaften jedes einzelnen Benutzers zu erfassen. Stattdessen werden die Benutzer in Kategorien zusammengefasst, indem betrachtet wird, welche abstrakten Rollen sie bei der Benutzung der eLearning-Software einnehmen. Um den Zugang der Benutzer zur eLearning-Software zu beschreiben, wird dieser in Form von Aufgaben, welche die Benutzer in bestimmten Rollen bearbeiten, dokumentiert. Mit der Formulierung von Aufgaben werden bei der Planung einer Lehrveranstaltung ebenfalls Vorstellungen über zu bewirkende gewünschte Verhaltensänderung eines Lernenden in Form von Lernzielen artikuliert. Die mit den Aufgaben verknüpften Lehr- und Handlungsziele werden ebenfalls dokumentiert. Für die Bearbeitung jeder Aufgabe soll innerhalb der eLearning-Software ein sichtbarer oder unsichtbarer Handlungsplan existieren, der für die Lernenden die Aufgabe in Form eines Arbeitsplans gliedert. Angelehnt an die Wochenplanarbeit soll durch einen Handlungsplan die Selbststeuerung von Lernprozessen der Studierenden unterstützt werden. Um die Bearbeitung einer Aufgabe durch einen Studierenden mit Hilfe eines Handlungsplanes zu gliedern, wird auf das Konzept der Leitfragen des leittextgestützten Lernens (Rottluf 92, Eckhardt 96) zurückgegriffen. Leitfragen werden als methodisches Instrument verwendet, um den Lernprozess der Studierenden zu strukturieren. Mit Hilfe von Leitfragen werden in der Regel Lerninhalte erarbeitet. In den Konzepten zum handlungsorientierten Unterricht steht der handelnde Umgang mit den Lerngegenständen und den Lerninhalten im Vordergrund. Die materiellen Tätigkeiten des Lernenden bilden dabei den Ausgangspunkt des Lernprozesses. Als konkrete Ergebnisse des Lern- und Arbeitsprozesses sollen Handlungsprodukte erstellt werden. Diese Möglichkeiten werden in den üblichen webbasierten hypermedialen Lernmaterialien kaum berücksichtigt. Daher wird im zweckgebundenen Modell durch eine Anbindung von Handlungsprodukten an einen Handlungsplan die Erstellung von virtuellen Handlungsprodukten als Ergebnis des Lernens in einer eLearning-Software gefordert. Die zentralen Objekte des Makrodesigns stellen die Hyper-Knoten dar. In ihnen werden Inhalte repräsentiert, Leitfragen beantwortet, Handlungspläne dokumentiert und Handlungsprodukte realisiert. Hyper-Knoten können z.B. Hypertextseiten, Hyper-Video-, Hyper-Audio-Sequenzen oder Szenen in einer virtuellen Welt darstellen.

### 3.2.6 Interaktionsbezogene Sicht auf das Makrodesign

Nachdem in der zweckgebundenen Sicht das, was gestaltet werden soll, als Modell beschrieben worden ist, sollen in der interaktionsbezogenen Sicht die Möglichkeiten des Handelns in der eLearning-Software für die Gestaltung der Benutzungsoberfläche modelliert werden. Hierzu ist es erforderlich, die Vernetzung der Hyper-Knoten als Containerobjekte für Hypertextseiten, Audio-Sequenzen und -Dokumente, Video-Sequenzen und -Dokumente, Szenen in virtuellen Welten, Simulationen, Handlungspläne usw. zu modellieren. Konkret bedeutet dies, dass für jede Rolle und für jede Aufgabe der logische Zusammenhang der Hyper-Knoten modelliert werden muss, indem festgelegt wird, welche Transitionen zwischen zwei Hyper-Knoten existieren sollen. Neben

den logischen Transitionen sollte auch eine sinnvolle Abfolge von Hyper-Knoten bei der Bearbeitung der Aufgabe festgelegt werden. Durch die Festlegung dieser logischen und zeitlichen Transitionen zwischen den Hyper-Knoten wird die Navigation des Benutzers bei der Bearbeitung der Aufgabe und die Dramaturgie der didaktischen Inszenierung modelliert. Da zunächst nur eine Beschreibung der Struktur auf der Metaebene der Containerobjekte möglich ist, muss bei der Gestaltung der Bestandteile dieser Container auf der Mikroebene gegebenenfalls auf die Makroebene zurückgesprungen werden, um zusätzliche Transitionen zwischen den Hyper-Knoten einzufügen. Die Transitionen müssen zum anderen an die Mikroebene vererbt werden und dort bei der Gestaltung der Komponenten des Containers mitgestaltet werden.

### 3.2.7 Präsentationsbezogene Sicht auf das Makrodesign

In der präsentationsbezogenen Sicht werden Makroentscheidungen für den zukünftigen Prototyp der Benutzungsoberfläche getroffen. Hierzu muss festgelegt werden, welche physikalischen Geräte für die Ein- und Ausgabe zur Verfügung stehen. Bei größeren Produkten bietet es sich an, wie z.B. von Mayhew (Mayhew 99) vorgeschlagen einen eigenen Styleguide zu erstellen, in dem globale Gestaltungsregeln, Screendesign-Standards und Designmuster zusammengetragen werden. Dazu gehört z.B. der Entwurf von Layoutmustern für einzelne Typen von Hyper-Knoten. Durch die Verwendung solcher Schablonen und das Aufstellen von Gestaltungsregeln in Form eines Styleguides soll die Selbstbeschreibungsfähigkeit und die Erwartungskonformität des Produkts erhöht werden, indem eine „Corporate Identity“ in allen Hyper-Knoten gewährleistet wird.

### 3.2.8 Zweckgebundene Sicht auf das Mikrodesign

In der zweckgebundenen Sicht auf das Mikrodesign wird auf der Basis von Designentscheidungen des Makrodesigns bezüglich Rolle, Aufgabe, Ziel, Handlungsplan, Handlungsprodukt, Leitfrage und Inhalt das zweckgebundene Modell der Benutzungsoberfläche z.B. einer Simulation erarbeitet. Die Benutzerrolle wird aus dem Makrodesign an das Mikrodesign vererbt. Bei den Aufgaben, die diese Rolle im Rahmen der eLearning-Software bearbeitet, werden innerhalb der Aufgaben des Makrodesigns spezialisierte Aufgaben im Mikrodesign betrachtet. Wie im Makrodesign sind auch im Mikrodesign mit den Aufgaben bestimmte Lehr- und Handlungsziele verknüpft. Auch hierbei handelt es sich um spezialisierte Ziele innerhalb der Ziele des Makrodesigns.

Für die spezialisierten Aufgaben, spezialisierten Ziele und spezialisierten Inhalte sind ähnliche Merkmalsbelegungen zu bestimmen. Um eine Aufgabe innerhalb der Simulation zu realisieren, werden dem Benutzer virtuelle Objekte in Form von Lerngegenständen angeboten, die er bearbeiten kann. Für die Bearbeitungsmöglichkeiten der Objekte werden Funktionen bestimmt, mit denen die Bearbeitungsmöglichkeiten softwaretechnisch realisiert werden können. Die Funktionen werden hierbei entsprechend der Unterscheidung von Gorny in der Methode MUSE II in die Kategorien Steuerfunktionen, Anwendungsfunktionen, Adaptierfunktionen und Metafunktionen eingeteilt (Gorny 97). Daneben müssen bei Lerngegenständen, die nicht nur von einem Individuum bearbeitet werden sollen, die während der Bearbeitung nicht nur lokal verfügbar sein sollen und für die eine Veröffentlichung für mehrere Benutzer vorgesehen ist, die Funktionen in die Kategorien „lokal“ und „global“ unterschieden werden. Bei globalen Funktionen sind hierbei insbesondere spezielle Gestaltungsgrundsätze für Gruppenarbeit (Herrmann 94) zu beachten. Eine unbeabsichtigt ausgelöste globale Funktion ist oft nur schwer rückgängig zu machen. Daher haben Metafunktionen in Form von Warnhinweisen und Sicherheitsabfragen eine große Bedeutung, um die Auswirkungen globaler Funktionen für den Benutzer transparenter zu machen.



### 3.2.9 Interaktionsbezogene Sicht auf das Mikrodesign

In der interaktionsbezogenen Sicht modellieren die Designer die Interaktionsmöglichkeiten der Benutzer mit den virtuellen Objekten, indem sie deren Interaktionseigenschaften bestimmen. Die Handhabung mit virtuellen Objekten wird dadurch bestimmt, dass zu den einzelnen in der zweckgebundenen Sicht bestimmten Funktionen Dialogtypen festgelegt und diese zu einem Interaktionsobjekt kombiniert werden. Es werden die Dialogtypen Kommando-Dialog, Dateneingabe-Dialog, Auswahl-Dialog und Direkt-Manipulations-Dialog unterschieden (Gorny 97). Mit diesen vier Dialogtypen werden in dem interaktionsbezogenen Modell die abstrakten, d.h. die noch nicht auf der Benutzungsoberfläche konkretisierten Dialogtypen bestimmt. Gestaltungsentscheidungen hinsichtlich der Visualisierung werden erst in der präsentationsbezogenen Sicht getroffen.

Neben Entscheidungen über Dialogtypen wird in der interaktionsbezogenen Sicht auch die Dialogstruktur modelliert. Es müssen dabei Entscheidungen über die erlaubten Reihenfolgen von Bearbeitungsmöglichkeiten und des Aufrufs von Funktionen getroffen werden. Hierzu muss modelliert werden, unter welchen Vorbedingungen Funktionen aktiviert werden können und welche Nachbedingungen nach dem Ausführen der Funktionen gelten. In der interaktionsbezogenen Sicht auf das Mikrodesign des DIID werden die temporalen Bedingungen modelliert, aber auch die Koordinations- und die Zugriffsbedingungen für das Auslösen einer Funktion betrachtet. Eine temporale Vorbedingung für das Auslösen einer Löschfunktion wäre z.B., dass ein zu löschendes Objekt markiert ist.

Koordinationsbedingungen sollen den Zugriff auf gemeinsame, aber exklusive Datenobjekte regeln und so Zugriffskollisionen vermeiden. Bearbeitet z.B. ein Benutzer eine Datei, so könnte es anderen Benutzern untersagt werden, diese Datei zur gleichen Zeit ebenfalls zu bearbeiten oder zu löschen. Existieren für gemeinsame Datenobjekte bestimmte Zugriffsrechte wie das Recht zum Lesen, Ändern, Löschen, Ausführen usw., so ist die Benutzung von Funktionen, die auf diese Datenobjekte zugreifen, von den entsprechenden Zugriffsrechten abhängig zu machen. Zu den Vorbedingungen der Aktivierung einer Funktion gehört somit, dass der Aktivator zu einer Handlung im aktuellen Dialogzustand befugt ist.

### 3.2.10 Präsentationsbezogene Sicht auf das Mikrodesign

In dieser Sicht sollen die konkreten Erscheinungsformen für die in der interaktionsbezogenen Sicht festgelegten Dialogtypen modelliert werden. Dies bedeutet, dass für jede Funktion bzw. für jede Gruppe von Funktionen die Präsentation der in der vorherigen Sicht festgelegten Dialogtypen bestimmt wird. Wie in den beiden anderen Sichten sollen auch hier systematisch Anforderungen berücksichtigt werden, die aus dem Anwendungskontext abgeleitet werden. Es muss unter anderem die Darstellung auf den vorhandenen Ein- und Ausgabegeräten festgelegt werden. Auf der Grundlage der bisherigen Designentscheidungen kann schließlich ein Prototyp der Benutzungsoberfläche erstellt werden. Hierzu müssen die bisher ausgewählten Elemente der Benutzungsschnittstelle vollständig beschrieben und positioniert werden.

## 4 Literaturverzeichnis

- Bolter, J. D. (1991): Writing Space. Hillsdale u.a.: Lawrence.
- Claussen, C. (1995): Freie Arbeit als Element eines Konzepts der Öffnung von Schule und Unterricht. In: Claussen, C. (Hrsg.): Handbuch Freie Arbeit. Weinheim, Basel: Beltz, S. 13–23.
- Donker, H. (2002): Didaktisches Interaktions- und Informationsdesign – Systematische modellgeleitete Gestaltung von virtuellen Studienlandschaften. Berlin: dissertation.de.  
<http://www.diid.net>
- Eckhardt, C. (1996): Leittext-Methode in Theorie und Praxis. Lübeck: hiba.
- Freinet, C. (1979): Die moderne französische Schule / Célestin Freinet. Paderborn : Schöningh.
- Gorny, P. (1997): Kontextbezogener Entwurf von Benutzungsoberflächen mit MUSE II. Tutorial im Rahmen der Fachtagung Software-Ergonomie '97 v. 3.–6. März 1997 in Dresden.  
<http://www-cg-hci.informatik.uni-oldenburg.de/resources/Kontextbezog.BO-Design.pdf>
- Gudjons, H. (2000): Handlungsorientiert lehren und lernen. Bad Heilbrunn/Obb.: Klinkhardt.
- Herrmann, T. (1994): Grundsätze ergonomischer Gestaltung von Groupware. In: Hartmann, A. et al. (Hrsg.): Menschengerechte Groupware – Software-ergonomische Gestaltung und partizipative Umsetzung. Stuttgart: Teubner, S. 65–107.
- Laurel, B. (1991): Computers as Theatre. Reading (Mass.) u.a.: Addison Wesley, 1991.
- Mayhew, D. (1999): The Usability Engineering Lifecycle. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Meyer, H. (1999): Unterrichtsmethoden. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Meyer H. (2001): Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- MuSIK (2000): Projekt „Medienunterstütztes Studium der Informatik“. Oldenburg.  
URL: [http://www-cg-hci.informatik.uni-oldenburg.de/~musik/proj\\_musik/proj\\_musik.html](http://www-cg-hci.informatik.uni-oldenburg.de/~musik/proj_musik/proj_musik.html).
- Rottluf, J. (1992): Selbstständig lernen. Arbeiten mit Leittexten. Weinheim u.a.: Beltz.
- Wopp, C. (1995): Handlungsorientierter Unterricht. In: Haller, H.-D., Meyer, H. (Hrsg.): Ziele und Inhalte der Erziehung und des Unterrichts. Stuttgart, Dresden: Klett.

## Kontaktinformation

Hilko Donker  
Kuratorium OFFIS e.V.  
Escherweg 2  
26121 Oldenburg  
Email: [donker@offis.de](mailto:donker@offis.de)