

Peter Baumgartner

Didaktische Anforderungen an (multimediale) Lernsoftware

Baumgartner, P. (2002). Didaktische Anforderungen an (multimediale) Lernsoftware. In: Information und Lernen mit Multimedia. L. J. Issing und P. Klimsa. Weinheim, Psychologie-Verl.-Union: 427-442.

In zunehmendem Maße wird der Computer für Lehr- und Lernzwecke eingesetzt, sodaß sich die Frage nach einer pädagogischen Evaluierung von Bildungssoftware immer dringlicher stellt. Ich beschränke mich in diesem Beitrag auf die didaktische Komponente, obwohl mir selbstverständlich bewußt ist, daß auch Gesichtspunkte der Informatik wie Robustheit, Fehlerfreiheit usw. ebenso wie programmtechnische Standards Einfluß auf die pädagogische Qualität von Software haben.

Im ersten Teil diskutiere ich einige herkömmliche Bewertungsverfahren. Nachdem ich dann meine Sichtweise von Lernen dargestellt habe, stelle ich ein operatives Vorgehensmodell zur Auswahl und/oder Bewertung von Lernsoftware vor. Die im Titel in Klammer gesetzte Spezifizierung der Multimedialität ist dabei für mich keine didaktische Kategorie und wird daher im Zusammenhang von Lernsoftware generell behandelt.

1. Herkömmliche Bewertungsverfahren

1.1 Kriterienkataloge

Unter den vielen Bewertungsverfahren erfreuen sich Kriterienkataloge besonderer Beliebtheit. In Form von Prüf- oder Checklisten soll eine Bewertung der Qualität von Lernsoftware erfolgen. Für die große Verbreitung dieses Verfahrens sind mehrere Vorteile verantwortlich:

- **Billig:** Das Verfahren ist kostengünstig. Es genügt eine fachkundige Person, eine Programmkopie und eine Hardwareausstattung, auf der die Software mit all ihren Attributen (Grafik, Farbe, Ton etc.) lauffähig ist.

- Einfache Organisation: Durch die Trennung der Lernsoftware von ihrem realen Einsatzgebiet (dem Lehrgeschehen) kann die Bewertung durch zentrale, speziell dafür geschaffene Organisationen erfolgen.
- Methodisch sauber: Durch die schrittweise, immer gleiche Abarbeitung umfangreicher Kriterienlisten erscheint das Verfahren objektiv und methodisch sauber.

So wichtig und verdienstvoll die Bewertung von Lernsoftware mittels Kriterienkatalogen auch sein mag, so weist diese Vorgangsweise meines Erachtens auch einige gravierende Mängel auf (vgl. dazu auch: Biermann 1994).

- Vollständigkeit und Detaillierungsgrad: Kriterienkataloge können sich schwer dem Verdacht der Unvollständigkeit entziehen. Immer wieder werden neue Faktoren in die Diskussion einbezogen oder alte Faktoren als zu unbestimmt definiert und noch weiter unterteilt. So hat z.B. Dorothea Thomé (1989) durch die Synopse von 23 veröffentlichten Katalogen eine Liste von 324 Einzelkriterien erhalten, die sie nach einer kritischen Sichtung und Gliederung zu einer "Großen Prüfliste für Lernsoftware" (GPL) mit 221 Einzelkriterien zusammengefaßt hat.
- Fehlende oder strittige Bewertungs- und Gewichtungsverfahren: Obwohl sich jedes Kriterium auf eine theoretische Annahme über den Lehr- und Lernprozeß zurückführen läßt, ist gerade die Frage, wie nun die einzelnen Faktoren gewichtet werden sollen, sehr umstritten. Gerade die Gliederung und Gewichtung der einzelnen Kriterien ist entscheidend für eine vergleichende Bewertung und Auswahlentscheidung. In vielen Fällen wird daher die lerntheoretische Diskussion über Gewichtungsfragen ausgeklammert und den subjektiven Ansichten individueller AnwenderInnen, EvaluatorInnen, PädagogInnen etc. überlassen. So faßt z.B. Carol A. Doll (1987) – nachdem sie die Kriterien einer umfangreichen Checkliste zur Bewertung von Bildungssoftware diskutiert hat – unter der Überschrift "Final Decision" zusammen: "No software is perfect. Every item has strengths and weaknesses. It is the evaluator's job to identify those virtues and defects and then decide which outweigh the others. It is a judgment call." (Doll 1987, S.58) Damit ist es aber auch mit der scheinbaren Objektivität von Kriterienkatalogen vorbei.
- Theoretische Orientierungslosigkeit: Die Erstellung umfangreicher und detaillierter Kriterienkataloge ohne allgemein akzeptierte Gewichtungsverfahren vernachlässigt die Frage nach der zugrundeliegenden Lerntheorie. Damit wird aber der eigentliche Sinn von

Evaluierungsverfahren unterlaufen: Vor lauter Bäumen (Kriterien) wird nicht mehr der Wald (pädagogische und didaktische Angemessenheit) gesehen. Zusätzlich besteht die Gefahr, daß durch die isolierte Betrachtung der Lernprogramme ihre didaktisch sinnvolle Einbindung in ein Curriculum und die ganzheitliche Gestaltung der Lernsituation vernachlässigt wird. So haben z.B. empirische Untersuchungen mittels summativer Evaluierungsverfahren gezeigt, daß auch Lernprogramme, die mittels (didaktischer) Kriterienkataloge recht schlecht abschneiden (z.B. indem sie wenig oder nur starre Interaktionsmöglichkeiten zulassen), in bestimmten Situationen durchaus erfolgreich und effektiv eingesetzt werden können. (vgl. z.B. Fricke 1991)

1.2 Rezensionen

Gemeint sind hier in erster Linie kleinere Artikel in Fachzeitschriften, die eine Software beschreiben und einschätzen. Ähnlich wie bei Buchrezensionen wird dabei weder eine vollständige Inhaltsangabe noch ein "objektives" Urteil, d.h. ein genaues (meßbares) und reproduzierbares Ergebnis erwartet. Im Gegenteil: Gerade im Verarbeiten von subjektiven Erfahrungen und Einschätzungen besteht der eigentliche Sinn von Software-Rezensionen.

Nach der obigen ausführlichen Beschreibung von Vor- und Nachteilen der Kriterienkatalogen kann ich mich hier nun kurz fassen: Es ist klar, daß Softwarerezensionen einfach und daher billig herzustellen sind, wie die Kriterienlisten benötigen sie nicht den Aufbau von realen Lernsituationen und sind daher unabhängig vom Einsatzgebiet. Dem Vorteil einer (zumindest impliziten) Schwerpunktsetzung stehen als Nachteile die Subjektivität der Prioritätensetzungen wie auch die wegen der uneinheitlichen Vorgehensweise sich ergebend geringe Vergleichbarkeit gegenüber.

1.3 Vergleichsgruppen

Zwei Gruppen, die sich in möglichst allen – außer den zu untersuchenden – Merkmalen ähneln, werden, meist mit Hilfe standardisierter Bewertungsinstrumenten (z.B. Fragebogen) miteinander verglichen. Z.B. könnten sich zwei in allen wichtigen Variablen, wie Alter, Geschlecht, Vorkenntnissen usw. ähnliche Schülergruppen denselben Lehrstoff mittels unterschiedlicher Verfahren (z.B. traditioneller Unterricht mit LehrerIn und Buch versus LehrerIn und Software) angeeignet haben. Ein für beide Gruppen gleicher Test könnte dann Unterschiede im Lernerfolg aufzeigen.

Obwohl dieses Verfahren den traditionellen Wissenschaftsstandards (“Objektivität”, quantifizierbare Vergleichsgrößen, Reproduzierbarkeit...) scheinbar am meisten entspricht, will ich mit dem Konjunktiv andeuten, daß auch dieses Verfahren mit einigen Schwierigkeiten zu kämpfen hat. Nicht nur, daß es wegen des hohen Erhebungs- und Auswertungsaufwands relativ teuer ist, hat es auch mit einer Reihe grundsätzlicher methodologischer Schwierigkeiten zu kämpfen:

Einerseits ist es schwierig, einzelne Faktoren methodisch rein zu isolieren (Interdependenz vernetzter Variablen sowie intervenierende Variablen): Ist z.B. die Software dem Buch überlegen, weil sie didaktisch anspruchsvoller, “interaktiver” ist, oder weil sie als Neues Medium interessanter (sog. “Hawthorne-Effekt”) ist? Andererseits fließen in die Konstruktion der Meßinstrumente theoretische Vorannahmen ein, die das Untersuchungsergebnis wesentlich beeinflussen (“operationalisierter Zirkelschluß”): Wenn z.B. der Lernerfolg durch die Beantwortung von Faktenfragen gemessen werden soll, wird dann nicht Lernen implizit bereits auf die verbale Reproduktion von Inhalten reduziert?

1.4 Zusammenfassung

Es hat sich gezeigt, daß herkömmliche Bewertungsverfahren unterschiedliche Stärken und Schwächen aufweisen. Dementsprechend ist keines der angeführten Verfahren ideal, kann keinem der vorgestellten Evaluationsinstrumente der unbedingte Vorzug gegeben werden.

Im nachfolgenden Vorschlag werde ich daher nicht nur versuchen, inhaltliche Leitgedanken für eine Bewertung von Lernsoftware abstrakt darzulegen, sondern auch für ein praktisch anwendbares Vorgehensmodell nutzbar zu machen.

2. Theoretische Annahmen zum Lernprozeß

Aus Platzgründen ist es mir hier nicht möglich, die theoretischen Grundlagen komplett und ausführlich darzulegen (vgl. dazu: Baumgartner 1993 und Baumgartner/Payr 1994). Ich beschränke mich daher auf die Zusammenstellung und Erläuterung der wichtigsten Gedanken in Thesenform.

2.1 Lernsoftware als implementierte pädagogische Theorie

In jeder Bildungssoftware schlägt sich ein theoretisches Lernmodell nieder. Egal ob dieser theoretische Ansatz nun von den AutorInnen auch tatsächlich expliziert worden ist oder nicht,

spiegelt die Lernsoftware – angefangen vom behandelten Thema über den Aufbau bzw. die Struktur des Softwarepaketes bis hin zur Benutzeroberfläche des Lernprogramms – ein pädagogisches und didaktisches Modell wider, das in ihr implementiert wurde. Und noch einen Schritt weitergehend: Nicht nur das Produkt, die Bildungssoftware selbst, hat solch ein spezifisches Modell implementiert, sondern auch die Werkzeuge selbst, die zur Entwicklung der jeweiligen Lernsoftware herangezogen werden. Bestimmte Entwicklungswerkzeuge eignen sich besonders für die Implementierung ganz bestimmter theoretischer Modelle, für andere dagegen weniger.

2.2 Bildungs- versus Lernsoftware

Ich habe bereits mehrmals die Begriffe “Bildungssoftware” (oder engl. educational software) bzw. “Lernsoftware” verwendet. Dies möchte ich nun konkretisieren:

Ich verstehe unter Bildungssoftware ganz allgemein alle Arten von Software, die bildend wirken können, seien sie nun speziell dafür programmiert worden (wie z.B. ein Sprachlernprogramm = eine Art von Lernsoftware) oder seien es Anwendungen, die eben dafür verwendet werden (z.B. ein Tabellenkalkulationsprogramm).

Bildungssoftware ist daher nicht nur der allgemeinere Begriff, der auch Lernsoftware inkludiert, sondern beinhaltet auch eine Komponente, die über das bloße Produkt (d.h. die jeweilige Software) hinausweist: die Verwendung der Software und damit ihre Integration in die (soziale) Lernsituation.

1.3 Bildung als situationsbezogener Prozeß

Bildung ist nicht bloß die mentale Aneignung und Reproduktion (= behavioristisches Lernmodell) von Faktenwissen, sondern ein sozialer Entwicklungsprozeß. Dementsprechend gilt es nicht nur das isolierte Individuum zu betrachten (wie das z.B. bei standardisierten Fragebögen der Fall ist), sondern das Augenmerk muß auf die gesellschaftlich vollzogene Handlung gelegt werden. Darunter ist nach der Theorie des Symbolischen Interaktionismus (Mead 1968, Blumer 1969) der Austausch von signifikanten Gesten zu verstehen. Die einzelne Geste ist nicht nur der Anfang einer Handlung (d.h. zeigt die Handlung an), sondern als bedeutungstragende Geste auch Teil einer gesellschaftlichen Handlung. Sie ist jener Teil der Handlung, der das andere Objekt oder Individuum beeinflusst, d.h. sie steht für (repräsentiert) die Auswirkungen der gesellschaftlichen Handlung.

Bildung darf daher nicht als bloße Internalisierung, d.h. Hereinnahme und Verarbeitung von Konzepten, Aufbau mentaler Modelle etc. verstanden werden (kognitivistisches Lernmodell), sondern als ein interaktiver, dynamischer Prozeß, der in jeder Situation zwischen den beteiligten Individuen speziell ausgehandelt (bzw. interpretiert) wird. Dementsprechend ist Bildung, Sinn, Verstehen... nicht im Kopf des einzelnen Individuums zu suchen, sondern entwickelt sich in einer dreistelligen Relation (konstruktivistisches Lernmodell): Geste <-> Organismus₁ (Die Geste ist ein Teil von Organismus₁); Geste <-> Organismus₂ (Die Geste als darauffolgende Reaktion des Organismus₂); Geste <-> gesellschaftliche Handlung (Die Geste zeigt eine gesellschaftliche Handlung an).

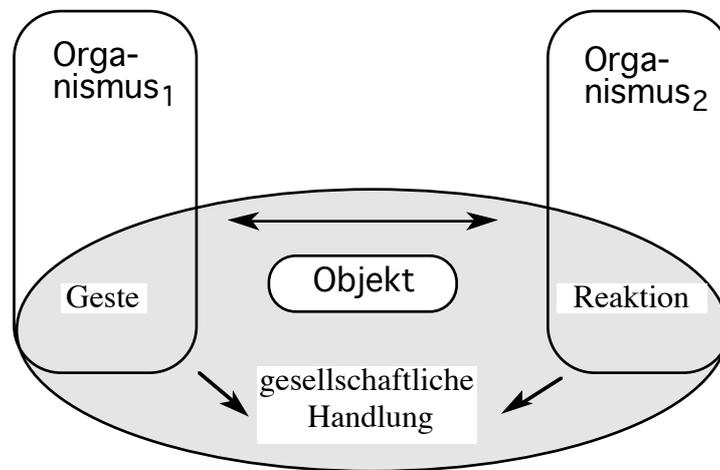


Abbildung: Sinn als dreiseitige Beziehung

1.4 Lernen als iterativer mehrstufiger sozialer Prozeß

Doch selbst wenn wir den Blick auf das einzelne Individuum richten, können wir gesellschaftliche Bestimmungsfaktoren nicht vernachlässigen. Wie G.H. Mead (1968) nachweist, ist der Begriff des Individuums ohne sein Pendant, die Gesellschaft, nicht nur unsinnig, sondern auch undenkbar. Erst auf der Basis gesellschaftlicher Funktionen lassen sich individuelle Charakteristika differenzieren bzw. gewinnen sie ihren Sinn. Oder anders (dialektisch) ausgedrückt: Im Individuum widerspiegelt sich nicht nur die Totalität gesellschaftlicher Verhältnisse, sondern die Herausbildung einer charakteristischen persönlichen Identität ist erst auf gesellschaftlicher Grundlage möglich.

Wir müssen daher Lernen ebenfalls als einen (abgeleiteten) sozialen Prozeß verstehen. Entsprechend einer phänomenologisch orientierten sozialen Sichtweise (Berger & Luckmann 1980, Schütz 1974, Schütz & Luckmann 1988 & 1990) dürfen wir unseren Blick nicht bloß auf kognitive oder physische Anforderungen beschränken, sondern auf das in komplexen Situationen interagierende Individuum lenken. Dabei zeigt sich, daß dieser soziale Lernprozeß in mehreren Stufen abläuft, die immer wieder iterativ durchlaufen werden müssen. Lernende eignen sich schrittweise ein immer besseres (tieferes) Verständnis einer Sache an, indem sie von einem einfachen und statischen Faktenwissen („know that“) über ein dynamisches, aber immer noch theoretisches Wissen („know how“) zu einer intuitiven Fertigkeit, die das Expertentum kennzeichnet, fortschreiten. Die charakteristischen Merkmale haben Dreyfus & Dreyfus (1987) ausführlich beschrieben. (Zur Beschreibung dieses Stufenmodells für die Bewertung von Bildungssoftware vgl. Baumgartner 1992).

1.5 Ein dreidimensionales heuristisches Modell

Der Umgang mit Software stellt in zweifacher Weise einen sozialen Prozeß dar: Einerseits indem er in einer spezifischen sozialen Situation stattfindet und von ihr motiviert wird, andererseits indem (sinnvolles) Lernen letztlich selbst auf die Bewältigung sozialer Situationen abzielt. Diese beiden Momente möchte ich den interaktionistischen (handlungstheoretischen) und sinngebenden (konstruktivistischen) Aspekt von Bildung bezeichnen. Die zwei ihnen zugrundeliegenden theoretischen Modelle (Symbolischer Interaktionismus und Verstehende Soziologie) stellen bloß die beiden Seiten der gesellschaftlichen Totalität dar (einmal von der vollendeten gesellschaftlichen Handlung, das andere Mal vom Individuum aus betrachtet).

Wie lassen sich aber nun diese allgemeinen theoretischen Betrachtungen für ein Bewertungsverfahren nutzbar machen? Aus dem bisher Gesagten möchte ich drei Schlußfolgerungen ziehen:

- Die pädagogisch-didaktische Bewertung darf sich nicht bloß auf die Software selbst beziehen, sondern muß die soziale Situation ihrer Verwendung einbeziehen.
- Die Evaluierung darf nicht das einzelne Individuum isolieren, sondern muß die Bewältigung sozialer Situationen zur Grundlage haben.

- Die Bewertung darf den individuellen Lernprozeß nicht generalisierend betrachten, sondern muß die Eigenheiten der verschiedenen hierarchisch gegliederten, jedoch iterativ zu durchlaufenden Lernstufen berücksichtigen.

Auf der Grundlage dieser drei Bedingungen haben wir ein dreidimensionales heuristisches Lernmodell entwickelt (Baumgartner & Payr 1994). Die Idee eines Würfelmodells lehnt sich an eine Arbeit von Roberts (1989) an. So wie schon Guilford (1967, zit. nach Eysenck 1979), der ursprünglich dieses Modell für die Intelligenzmessung einführte, die Absicht damit verband, rein hierarchische und monokausale Modelle zu überwinden, scheint es auch im Fall von Bildungssoftware notwendig, Interaktionsformen, Lernziele und soziale (Lern-)Situationen als grundlegende Kriterien für die Bewertung gleichrangig heranzuziehen.

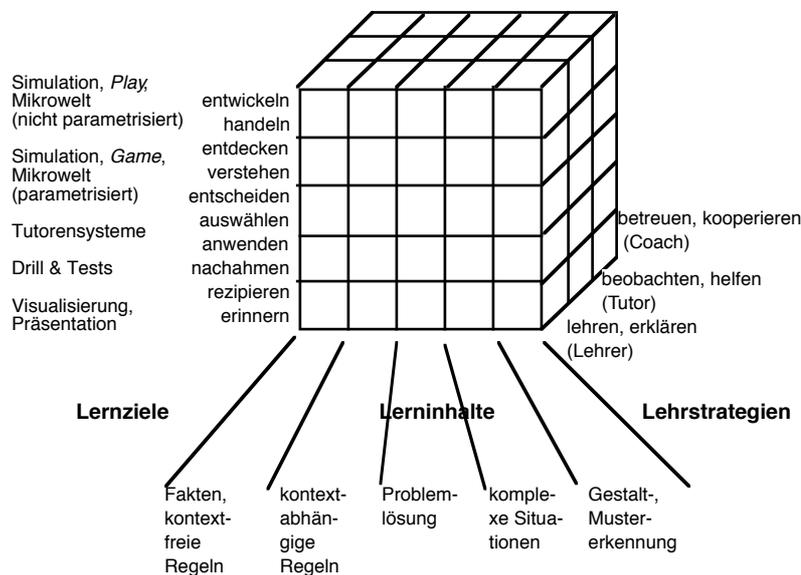


Abbildung: Ein heuristisches Modell zur Softwarebewertung

Die Zuordnung von Lernsoftware in diesem Modell, das nicht als starrer Raster, sondern vielmehr als ein "Raumkontinuum" verstanden werden sollte, bietet eine Orientierungshilfe, auf deren Grundlage es möglich wird, Kriterien für die Bewertung von Bildungssoftware zu gewichten. Die genaue Vorgangsweise soll nun das nachfolgende Vorgehensmodell veranschaulichen.

3. Ein Vorgehensmodell

Die nachfolgende Auflistung von Tätigkeiten und Arbeitsschritten ist nicht bloß auf die summative Evaluation von Software (dh. Bewertung im Nachhinein) sondern auch auf die formative Evaluierung (dh. gestaltende Bewertung) von Lernprozessen (also nicht bloß Software) gerichtet. Der Prozeß – wie ich ihn darstelle – beginnt mit dem Design der sozialen Lernsituation, geht über die Auswahl von geeigneter Software bis zur summativen Evaluation von Vergleichsgruppen.

3.1 Rahmenbedingungen festlegen

Die Rahmenbedingungen machen sich meist als unangenehme Einschränkungen sichtbar: vorhandenes Budget und/oder Hardware, zu verwendendes Betriebssystem, in welche Organisationsform (Curriculum, offenes Lernen zu Hause ...) einzubinden, abzudeckender Inhalt, Eingangsvoraussetzungen der Lernenden usw. usf.

3.2 Festlegung von Lernziel, Lernstufe und Lehrstrategie

Hier kommt nun das 3D-Würfelmodell zu Einsatz: Es werden die gewünschte Lern- bzw. Entwicklungsstufe mit der gewünschten Interaktionsform und dem sozialen Setting (der didaktischen Situation) festgelegt. Dazu wird das abstrakte Würfelmodell anhand der konkreten inhaltlichen Fragestellung spezifiziert.

Beispiel "Lineare Algebra": Statt dem Lernen von "Fakten oder kontextfreier Regeln" (Stufe 1) kann es nun z.B. unter anderem heißen: Lernen von "Transformationsregeln für die Gleichungsumformung". "Kontextabhängige Regeln" werden z.B. an Hand von konkreten Übungsbeispielen erklärt, die demonstriert werden, "Problemlösung" könnte z.B. mit "Auflösungsübungen von Gleichungssystemen" konkretisiert werden und die Bewältigung komplexer Situationen könnte z.B. durch die Lösung von Textaufgaben abgedeckt werden.

3.3 Software-Recherche

Da es zu diesem Zeitpunkt bereits eine stark eingeschränkte Fragestellung gibt, kann zielstrebig nach geeigneter Software gesucht werden. Leider ist derzeit der Markt noch äußerst unübersichtlich, sodaß hier keine einheitliches, garantiert zielführendes Verfahren angegeben werden kann. Statt dessen können – je nach den individuellen Vorlieben, Zeit- und Kostenrahmen – verschiedene Zugängen gewählt bzw, kombiniert werden. Die nachfolgend

angeführten Informationsquellen können sowohl in Papierform (Buch, Zeitschrift) oder aber als elektronisches Medium vorliegen (z.B. Datenbank, CD-ROM, Internet usw.)

- Software-Kataloge durchsehen
- Rezensionen lesen
- Mit Kolleginnen und Kollegen Erfahrungen austauschen
- Hersteller und/oder Vertreiber kontaktieren
- (Demo-)Software anschauen (Messen, Kongresse, Netzwerke)

3.4 Generierende Fragen an die Software stellen

Aus der vorhergehenden Recherche sollten nun mehrere Softwarepakete zur Auswahl vorliegen. Als nächster Schritt schlage ich eine vergleichende Analyse in Form von sogenannten “generierenden” Fragestellungen vor. “Generierend” heißt in diesem Fall, das Problemfeld öffnen, auf die Problematik aufmerksam werden und mit anderen Problemlösungen vergleichen. Ich habe diese Form der Untersuchungsmethode aus dem Bereich der sogenannten “grounded theory” (etwa “empirisch fundierte Theoriebildung”), einer modernen Methode der qualitativen Sozialforschung, entnommen (vgl. Glaser/Strauss 1967, Strauss 1987).

Die nachfolgenden Beispiele für generierende Fragestellungen verwenden nun das Moment der Kriterien- bzw. Checklisten. Statt aber bereits selbst als operationalisiertes Bewertungsinstrument zu dienen, öffnen sie in meinem Vorschlag erst das Feld für eine vergleichende Analyse. Da die Fragen bereits auf der Basis des konkretisierten Würfelmodells angewendet werden, sind sie einerseits weit konkreter als jeder allgemein-gültiger Kriterienkatalog je sein kann. Andererseits verknüpfen sie die verschiedenen Stufen und Dimensionen des heuristischen Würfelmodells und sind daher auf einer abstrakteren (Meta-)Ebene angesiedelt.

Es lassen sich fünf grundsätzliche Typen von Fragestellungen unterscheiden (vgl. dazu Lave & Wenger 1991, vor allem aber Collins, Brown und Newman 1989)

- Fragen zum Übergang von einer Komplexitätsstufe zur anderen: Wie wird z.B. erreicht, daß bei der Vermittlung von Fakten diese später leicht in einen Kontext eingebunden werden können? (zur Konkretisierung soll diese Frage mit dem entsprechenden inhaltlichen Problem, z.B. “Lineare Algebra”, siehe oben unter Punkt 3.2 gestellt werden) Wie wird

erreicht, daß bei der Vermittlung von Regeln diese später leicht zur Problemlösung verwendet werden können (und z.B. Übergeneralisierung vermieden wird)?

- Fragen zur selben Komplexitätsstufe: Wie wird innerhalb einer Stufe (= Würfelzelle) auf möglichst kontinuierliche steigende Komplexität geachtet? Eine Möglichkeit wäre z.B., komplexe Simulationen durch vorgefertigte Fälle (Szenarien) oder parametrisierte Ausgangssituationen leichter zugänglich zu machen. Es geht hier um Komplexitätsreduktion, d.h. didaktisch bereinigte Aufgaben, die schrittweise komplexer und realitätsnaher werden. Andere Fragen zur selben Stufe Komplexitätsstufen wären: Wie wird innerhalb einer Stufe steigende Diversifizierung erreicht? (z.B. durch Erklärungen oder Beispiele aus verschiedenen Themenbereichen) Wie wird innerhalb einer Stufe darauf geachtet, daß sich die Aneignung der Fertigkeiten ganzheitlich vollzieht und nicht als Summe mehrerer isolierter Einzelfertigkeiten? (z.B. indem globale Skills vor lokalen Skills gelehrt werden.)
- Fragen zu (impliziten) Metastrategien: Wie werden heuristische Faustregeln (“tricks of trade”) vermittelt? Wie werden Strategien zur Steuerung des Problemlösungsprozesses vermittelt? (z.B.: Wie werden Auswahlentscheidungen getroffen? Wann wird ein iterativer Prozeß eingeleitet? Wann wird eine Strategie aufgegeben und zu einer anderen gewechselt? Wie werden Beobachtungs-, Diagnose-, Abhilfestrategien vermittelt?) Wie werden Lernstrategien vermittelt?
- Fragen zur Lehrstrategie: Welche Methoden werden zum Aufbau (zur Konstruktion) mentaler Modelle verwendet (lehren: z.B. erklären)? Welche Methoden werden zur Stützung der (ersten) Eigenaktivitäten verwendet (tutoring: z.B. beobachten und helfen)? Welche Methoden werden zur schrittweisen Übernahme von Verantwortung im kooperativen Handlungsprozeß verwendet (coaching: z.B. langsames Entziehen der Unterstützung und Hilfestellung, legitimierte periphere Partizipation)?
- Fragen zur Verknüpfung aller drei Dimensionen (soziale Situation): Wie wird intrinsische Motivation (= Bedeutung des Lehrstoffes, der Übungen erkennen) erreicht? Wie extrinsische Motivation gefördert (z.B. durch Wettkampf, Spiel, Punktevergabe, Animation)? Wie wird eine adäquate Lernkultur erzeugt (z.B. indem jederzeitiger Programmabbruch möglich ist, indem die Beiziehung anderer Hilfsmittel nicht nur erlaubt, sondern durch das Setting unterstützt wird, detto mit gemeinschaftlichem Lernen, keine

Zeitüberwachung, Schutz persönlicher Daten usw.)? Wie wird die Einbeziehung des sozialen Umfeldes d.h. der Übergang von virtueller zu realer Welt erreicht (Kooperationsspiele, Konkurrenzwettkämpfe bzw. Kombination von beidem: Mehrere Gruppen kämpfen gegeneinander)?

Es versteht sich, daß dieser Katalog weder in seinen Fragetypen noch in den möglichen Lösungsmethoden vollständig ist. Der Zweck der generierenden Fragen ist es, Fragen zu den dahinterliegenden didaktischen Strategien zu stellen (ein konkretes Anwendungsbeispiel findet sich bei Baumgartner & Payr 1995). Da alle generierenden Fragenstellungen erst innerhalb einer bestimmten Würfelzelle anzuwenden sind, ergibt sich gegenüber einem allgemeinen Kriterienkatalog ein stark reduziertes und damit überschaubares Set von etwa 5-7 Fragen. Im Vergleich mit anderer bei den Recherchen aufgetauchter Software wird eine qualitative Entscheidung für ein bestimmtes Softwarepaket (d.h. eine Entscheidung ohne ein Gewichtungsverfahren) leichtfallen.

Analyse von Vergleichsgruppen

Nachdem die ausgewählte Software eingesetzt und in die soziale Lernsituation integriert worden ist, ist selbstverständlich auch eine summative Evaluierung durch eine vergleichende Gruppenanalyse möglich. Die im obigen Vorgehensmodell bereits aufgelisteten generativen Fragestellungen sollten dabei sowohl die Hypothesen, Auswahl und Bildung der Gruppen als auch das Design der Untersuchung wesentlich erleichtern helfen.

4. Zusammenfassung

Das hier vorgestellte Vorgehensmodell versucht, die beiden sozialwissenschaftlichen Ansätze des Symbolischen Interaktionismus und der Verstehenden Soziologie für die didaktische Bewertung von Lern- bzw. Bildungssoftware nutzbar zu machen. Es verwendet dabei durchaus herkömmliche Bewertungsverfahren, trachtet jedoch danach, die üblichen Nachteile der einzelnen Methoden, die in diesem Aufsatz summarisch referiert wurden, zu vermeiden. Im Kern des Vorgehensmodells steht ein dreidimensionales heuristisches Würfelmodell, das die verschiedenen Dimensionen des Bildungsprozesses mit Software veranschaulichen soll. Darauf basierende "generierende" Fragestellungen versuchen, das Problemfeld zu öffnen und die in der Software implementierten didaktischen Strategien transparent und vergleichbar machen.

Literatur

Baumgartner, P. & Payr, S. (1995). Didaktische Anforderungen an Lernsoftware. Erscheint in: *Praxis Schule 5-10*, 6 (3).

Baumgartner, P. & Payr, S. (1994). *Lernen mit Software*. Innsbruck: Österreichischer StudienVerlag.

Baumgartner, P. (1993). *Der Hintergrund des Wissens. Vorarbeiten zu einer Kritik der programmierbaren Vernunft*. Klagenfurt: Kärntner Druck- und Verlagsgesellschaft.

Baumgartner, P. (1992). Bewertung von Bildungssoftware. In: Computer in der Lehre. *Zeitschrift für Hochschuldidaktik*, 3/4 (16) 293-302.

Berger, P. L. & Luckmann, Th. (1980). *Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit: Eine Theorie der Wissenssoziologie*. Frankfurt/Main: Fischer Verlag.

Biermann, H. (1994). Lehren und Lernen mit Computern. In: Petersen, J. & Reiner, G.-B. (Hrsg.), *Lehren und Lernen im Umfeld neuer Technologien: Reflexionen vor Ort* (S. 123-141). Frankfurt/Main: Peter Lang Verlag.

Blumer, H. (1969). *Symbolic Interactionism: Perspective and Method*. Berkeley (CA): University of California Press.

Collins, A., Brown, J. S. und Newman, S. E. (1989). Cognitive Apprenticeship: Teaching the Crafts of Reading, Writing, and Mathematics. In: Resnick, L. B. (Hrsg.), *Knowing, Learning and Instruction: Essays in Honor of Robert Glaser*. (S.453-494). Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum Associates.

Doll, C. A. (1987). *Evaluating Educational Software*. Chicago/London: American Library Association.

Dreyfus, H. L. & Dreyfus, St. E. (1987). *Künstliche Intelligenz. Von den Grenzen der Denkmaschine und dem Wert der Intuition*. Reinbek b. Hamburg: Rowohlt Verlag.

Eysenck, H.J. (1979). *The Structure and Measurement of Intelligence*. New York/Berlin: Springer.

Fricke, R (1991). Zur Effektivität computer- und videounterstützter Lernprogramme. In: *Empirische Pädagogik* (Beiheft 2). 5, 167-204.

- Glaser, B. G. & Strauss, A. L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory. Strategies for Qualitative Research*. New York: Aldine de Gruyter Verlag.
- Guilford, J.P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. Berkeley (CA): Osborne/McGraw-Hill.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mead, G.H. (1968). *Geist, Identität und Gesellschaft*. Frankfurt/Main, Suhrkamp Verlag.
- Roberts, F. C. (1989). A Knowledge-Base for Instructional Design. In: Oosthoek, H. & Vroeijenstijn, T. (Hrsg), *Higher Education and New Technologies* (S.285-296). Oxford/New York: Pergamon Press. .
- Schütz, A. (1974). *Der sinnhafte Aufbau der sozialen Welt: Eine Einleitung in die verstehende Soziologie*. Frankfurt/Main: Suhrkamp Verlag.
- Schütz, A. & Luckmann, Th. (1988 & 1990). *Strukturen der Lebenswelt*. I & II. Frankfurt/Main: Suhrkamp Verlag.
- Strauss, A. L. (1987). *Qualitative Analysis for Social Scientists*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Thomé, D. (1989). *Kriterien zur Bewertung von Lernsoftware*. Heidelberg: Alfred Hüthig Verlag.