

Reihe: Telekommunikation @ Mediendienste · Band 16

Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof. Dr. Udo Winand, Kassel, Prof. Dr. Dietrich Seibt, Köln, Prof. Dr. Rainer Kuhlen, Konstanz, Dr. Rudolf Pospischil, Brüssel, Prof. Dr. Claudia Löbbecke, Köln, und Prof. Dr. Christoph Zacharias, Köln

PD Dr.-Ing. habil. Martin Engelien
Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus Meißner (Hrsg.)

Virtuelle Organisation und Neue Medien 2004

Workshop GeNeMe2004
Gemeinschaften in Neuen Medien

TU Dresden, 7. und 8. Oktober 2004



Bibliographische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

ISBN 3-89936-272-1
1. Auflage September 2004

© JOSEF EUL VERLAG GmbH, Lohmar – Köln, 2004
Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany
Druck: RSP Köln

JOSEF EUL VERLAG GmbH
Brandsberg 6
53797 Lohmar
Tel.: 0 22 05 / 90 10 6-6
Fax: 0 22 05 / 90 10 6-88
E-Mail: info@eul-verlag.de
<http://www.eul-verlag.de>

Bei der Herstellung unserer Bücher möchten wir die Umwelt schonen. Dieses Buch ist daher auf säurefreiem, 100% chlorfrei gebleichtem, alterungsbeständigem Papier nach DIN 6738 gedruckt.



Technische Universität Dresden - Fakultät Informatik
Privat-Dozentur Angewandte Informatik, Professur Multimediatechnik

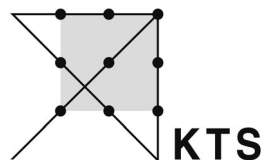
PD Dr.-Ing. habil. Martin Engelen
Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus Meißner
(Hrsg.)



an der
Fakultät Informatik der Technischen Universität Dresden

in Zusammenarbeit mit der
Gesellschaft für Informatik e.V.
GI-Regionalgruppe Dresden

gefördert von der Klaus Tschira Stiftung



KLAUS TSCHIRA STIFTUNG
GEMEINNÜTZIGE GMBH

am 07. und 08. Oktober 2004 in Dresden
www.geneme.pdai.de
geneme@pdai.de

B.2 Repräsentation und Vermittlung von Wissen in virtuellen Lernumgebungen

Imke Sassen, Stefan Voß

Universität Hamburg, Fachbereich Wirtschaftswissenschaften, Institut für Wirtschaftsinformatik

1. Einführung

Die Gestaltung von sozio-technischen Systemen als Aufgabengebiet der Wirtschaftsinformatik setzt eine interdisziplinäre Ausrichtung und Berücksichtigung relevanter Forschungsgebiete voraus, die im Bezug auf die Fragestellung, wie komplexes Wissen in einer virtuellen Lernumgebung (VLU) repräsentiert und vermittelt werden sollte, im Bereich der didaktischen und lernpsychologischen Forschung liegen. In diesem Beitrag werden bereits vorhandene Lösungsansätze vorgestellt und aus psychologischer und didaktischer Sicht diskutiert, wobei weiterführende Potenziale aber auch Risikopotenziale vorhandener technischer Möglichkeiten und ihrer Einsatzbereiche herausgestellt werden sollen.

2. Lerntheoretische Begründung der Anforderung an VLU – kognitive Lerntheorien

Im Unterschied zu den behavioristischen Ansätzen (z. B. Reiz-Reaktions-Lernen) stehen bei kognitiven Lerntheorien die inneren Repräsentationen der Umwelt im Zentrum.

„Unter Kognition versteht man jene Vorgänge, durch die ein Organismus Kenntnis von seiner Umwelt erlangt. Im menschlichen Bereich sind dies besonders: Wahrnehmung, Vorstellung, Denken, Urteilen, Sprache. Durch Kognition wird Wissen erworben. Kognitive Prozesse lassen sich von emotionalen (gefühlsmäßigen) und motivationalen (aktivierenden) unterscheiden“ [Edelmann 2000]. Mit einer Betonung von bewussten Prozessen wird in dem Erfassen von Beziehungen und deren sprachlich-begriffliche Formulierung eine Organisation und Strukturierung der Erfahrung gesehen, wobei neu erlerntes Wissen mit dem bereits vorhandenen verknüpft wird.

Zwei Merkmale charakterisieren kognitives Lernen als besondere Weise der Informationsaufnahme und -verarbeitung:

- Die Person ist aktiv an dem Prozess beteiligt.
- Das Lernergebnis manifestiert sich eher in Strukturen und nicht in den relativ isolierten Verbindungen zwischen Reiz und Reaktion oder zwischen Verhalten und Konsequenz.

Wichtige Beiträge zu einer Psychologie des kognitiven Lernens sind die folgenden Theorien:

- Theorie des entdeckenden Lernens von Bruner (1970),
- Theorie des sinnvollen, verbalen Lernens von Ausubel (1974),
- Analyse der höheren geistigen Prozesse durch Neisser (1974) und
- Netzwerkmodelle (1988).

Aus den kognitiven Lerntheorien sind verschiedene Erklärungsansätze für die internen Verarbeitungsprozesse beim Lernen bzw. dem Erwerb von Wissen hervorgegangen. Aus diesem Grund wird im Bereich der Kognitionsforschung auch häufig an Stelle von *Lernen* der Begriff *Wissenserwerb* verwendet. Der Erwerb von Wissen wird dabei häufig mit der Verarbeitung von Informationen in einem Computer verglichen: Der Lernende nimmt die neuen Informationen von der Umgebung bzw. einem Lehrenden auf und erzeugt durch die Verarbeitung Ausgaben. Dabei ist die Fähigkeit der Wissensverarbeitung von dem individuellen Vorwissen des Lernenden abhängig [Edelmann 2000]. Kognitive Lerntheorien werden für die sehr starke Hervorhebung der mentalen Verarbeitungsprozesse kritisiert sowie für die häufig zugrunde liegende Annahme, dass die Realität objektiv und vollständig repräsentierbar sei [Blumenstengel 1998]. An dieser Stelle setzt die konstruktivistische Betrachtungsweise des Lernprozesses an, denn grundsätzlich geht der Konstruktivismus davon aus, dass eine objektive Repräsentation der Realität nicht möglich ist und dass jeder Mensch bzw. Lernende eine individuelle und subjektive Repräsentation der Realität konstruiert. Die Wissensverarbeitung hängt von dem individuellen Vorwissen ab, mit dem die neuen Informationen verknüpft werden [Edelmann 2000], so dass auch das resultierende Wissen stets individuell bleibt. Jeder Lernende hat somit individuelle Bedürfnisse, die im gegenseitigen Austausch von Lernendem und Lehrendem die Gestaltung der Lern- und Lehrumgebung fortwährend beeinflussen. Hieraus ist abzuleiten, dass auch virtuelle Lernumgebungen die individuelle kognitive Struktur des Lernenden berücksichtigen können sollten [Strittmatter, Niegemann [2000]

Die in diesem Zusammenhang wichtigsten und sich ergänzenden Theorieansätze zur Informationsspeicherung und Informationsrepräsentation sollen im Folgenden kurz angesprochen werden [Tulodziecki, Herzig 2002]:

- Theorie der Bedeutungsstrukturen: Wissen wird in Form von semantischen Netzwerken repräsentiert.
- Theorie der Doppelcodierung: Wissen wird sowohl in begrifflicher als auch in analoger Form gespeichert.
- Theorie der mentalen Modelle: Wissen bzw. bestimmte Wirklichkeitsbereiche werden in zusammenhängenden mentalen Repräsentationen gespeichert.

Für virtuelle Lernumgebungen zur Wissensvermittlung können somit aus kognitionstheoretischer und konstruktivistischer Sicht verschiedene Gestaltungsanforderungen

abgeleitet werden [Coenen 2001], die sowohl einzeln als auch in Kombination den Wissenserwerb unterstützen können.

- Forderung nach Selbststeuerbarkeit: Die virtuelle Lernumgebung ermöglicht entsprechend den individuellen Lerneigenschaften ein freies Navigieren in den Lernangeboten.
- Forderung nach weitgehenden Konfigurationsmöglichkeiten: Das Lernsystem lässt sich in geeigneter Form vom Lernenden gemäß der eigenen Vorstellungen einstellen.
- Forderung nach Interaktivität: Die Integration interaktiver Lernmodule für komplexe Problemstellungen ermöglichen dem Lernenden einen eigenständigen Problemlösungsprozess im Sinne des sog. „Entdeckenden Lernens“.
- Forderung nach Adaptivität: Die virtuelle Lernumgebung stellt sich in geeigneter Form auf das individuelle Vorwissen des Lernenden ein.
- Forderung nach Adaptivität unter Berücksichtigung der individuellen kognitiven Struktur des Lernenden: Die Lernumgebung reagiert fortwährend auf das Lernverhalten und passt die Lernumgebung in einem dynamischen Prozess stets an den Lernenden an.

Diesen Anforderungen an das Lernen in virtuellen Lernumgebungen sollte jedoch auch kritisch begegnet werden, so kann beispielsweise bei einer automatisiert adaptiven Lernumgebung beim Lernenden schnell das Gefühl einer Bevormundung entstehen, was den Lernprozess eher behindern als fördern würde.¹ Im Gegenzug können zu viele Entscheidungsmöglichkeiten auf Seiten des Lernenden zu einer Überforderung führen, und ihn wiederum vom eigentlichen Lernen abhalten. Dazu kommt noch die Frage, ob ein Lernender, der sich ein neues Themengebiet erarbeiten möchte, überhaupt in der Lage ist, hinsichtlich der thematischen und didaktischen Präsentation der Lerninhalte sinnvolle Entscheidungen zu treffen.

2.1 Gestaltungsebenen einer VLU

Kombiniert man diese lernpsychologischen Aspekte mit didaktischen Anforderungen, so muss die Repräsentation von Wissen in einer VLU, um effektive Wissensvermittlung

¹ So ergab eine qualitativ orientierte Untersuchung am Institut für Wirtschaftsinformatik Hamburg mit 36 zufällig ausgewählten Studierenden, dass mehr als 80% der Befragten automatisiert adaptiven Lernumgebungen kritisch bis ablehnend gegenüberstanden. Als die beiden häufigsten Ursachen dafür wurde zum einen die Befürchtung genannt, dass die Lernplattform nicht „wissen“ könne, welche Informationen individuell benötigt würden und den Studierenden möglicherweise wichtige Informationen vorenthalten würde, zum anderen wurde ein generelles Misstrauen gegenüber automatisiert adaptiven Systemen genannt und der Wunsch geäußert, diese „Adaptivität“ zumindest ein- und ausschalten und am besten selbst differenziert steuern zu können [Sassen 2004].

zu ermöglichen, mindestens vier grundsätzliche Ebenen unterscheiden und hinsichtlich der Gestaltung der VLU integrativ berücksichtigen.

2.1.1 Thematische Ebene

Das Wissen muss hinsichtlich seiner inhaltlichen Strukturierung sinnvoll repräsentiert werden. Das beinhaltet auch logische Bezüge und Zusammenhänge zwischen einzelnen Wissens-elementen, die über eine ausschließlich hierarchische Struktur (Baumstruktur bzw. Inhaltsverzeichnis) hinausgehen, wie beispielsweise entfernte themenübergreifende Bezüge. Je komplexer das Wissen, desto mehr Verknüpfungen müssen zur Repräsentation dieses Wissens angelegt werden. Die einzelnen Wissens-elemente und Verknüpfungen müssen in symbolischer Form visualisiert werden, um sie für den Lernenden greifbar zu machen.

2.1.2 Didaktische Ebene

Das Wissen muss in didaktisch sinnvoller Form strukturiert werden. Derartige didaktische Strukturierungen sind beispielsweise Motivations- und Einleitungselemente oder Übungselemente. Grundsätzlich bezieht sich die didaktische Strukturierung auf die gesamte Präsentation von Wissen in der VLU.

2.1.3 Individuelle Ebene

Die Effektivität von Wissenserwerbsprozessen ist wesentlich durch das bereits vorhandene Wissen bestimmt, da neue Informationen mit den bereits vorhandenen kognitiven Strukturen verknüpft werden müssen. Weitere individuelle Eigenschaften des Lernenden, wie beispielsweise seine bevorzugte Lernweise, beeinflussen den Erwerb von Wissen ebenfalls. Das bedeutet, dass eine VLU neben umfangreichen Möglichkeiten der Konfiguration auch eine Adaption an den Lernenden ermöglichen sollte. Ähnlich wie bei Konfigurationsmöglichkeiten sollte der Lernende selbst bestimmen können, wie der Adoptionsgrad hinsichtlich bestimmter Kriterien festgelegt wird.

2.1.4 Kollektive Ebene

Wissenserwerb kann auch als sozialer Prozess betrachtet werden, denn der gemeinsame Erwerb von Wissen und die Kommunikation über dieses Wissen fördern unter anderem motivationale Prozesse und eine nachhaltige Internalisierung. Die Bildung virtueller Lern- und Kommunikationsgemeinschaften (communities of practice) sollte daher durch eine VLU auf vielfältige Weise unterstützt werden.

3. Verschiedene Lösungsansätze

3.1 Kommerzielle Lernplattformen

Stellvertretend für die Vielfalt kommerzieller Lernplattformen soll die Plattform WebCT betrachtet werden.

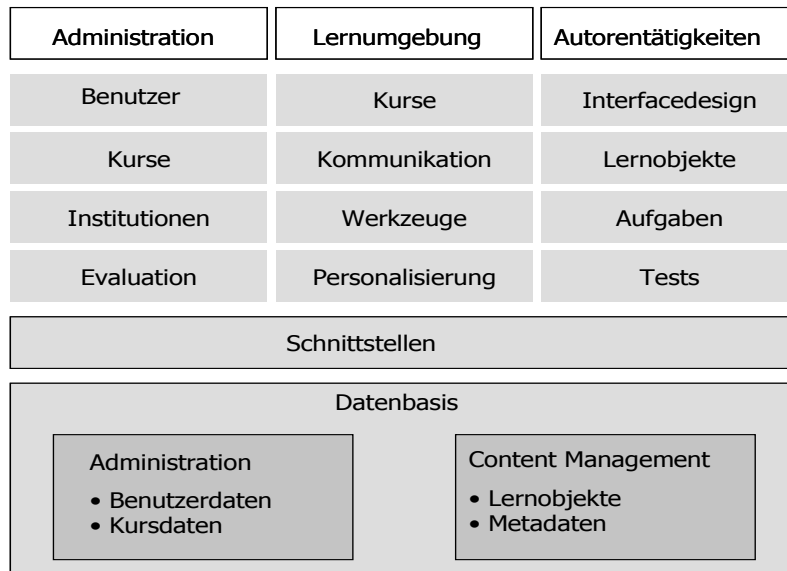


Abbildung 1: Idealtypische Architektur eines Learning Management Systems
[nach Schulmeister 2003]

In umfangreichen Evaluationen [Schulmeister 2003, Baumgartner 2002] wurden die beiden Lernplattformen WebCT und Clix als die beiden aktuell besten Systeme bewertet. Aus diesem Grund werden sowohl WebCT als auch Clix beispielsweise von den Universitäten im Raum Hamburg großflächig eingesetzt und ihre Verwendung wird zusätzlich durch ein umfangreiches Förderprogramm gefördert. WebCT ist ein Learning Management System und bietet neben der reinen Einstellung von Kursen zusätzliche didaktische Features. Darüber hinaus bietet WebCT umfangreiche Administrationsmöglichkeiten.

Adresse http://elavr.rz.uni-hamburg.de/SCRIPT/FB03_Rechnerpraktikum/scripts/serve_home

WebCT
MyWebCT Kurs fortsetzen Kursplan Browser überprüfen Ausloggen Hilfe

Kontrollfeld FB03: Das virtuelle Rechnerpraktikum
Ansicht Designeroptionen

- Kursmenü -
Homepage > Lernmodule > Excel > **Mathematische Funktionen**

- 3.3.1. Mathematische Funktionen
 - 3.3.2. WURZEL
 - 3.3.3. MINV, MMULT
 - 3.3.4. BW, ZW, ZINS, ZZR
 - 3.3.5. RMZ, KAPZ, ZINSZ
 - 3.3.6. NBW, IKV
 - 3.3.7. MIN, MAX, ANZAHL
 - 3.3.8. MITTELWERT, MODALWERT
 - 3.3.9. Regressionsanalyse
 - 3.3.10. WENN
 - 3.3.11. SVERWEIS, WVERWEIS
- 4. Diagramme
 - 4.1. Vorteile
 - 4.2. Diagrammaufbau
 - 4.3. Diagrammgestaltung
 - 4.4. Diagrammarten
 - 4.4.1. Säulendiagramm
 - 4.4.2. Balkendiagramm
 - 4.4.3. Kreisdiagramm
 - 4.4.4. Ringdiagramm
 - 4.4.5. Flächendiagramm
 - 4.4.6. 3D-Oberflächendiagramm
 - 4.4.7. Liniendiagramm
 - 4.4.8. Kursdiagramm
 - 4.4.9. Punktdiagramm
 - 4.4.10. Blasendiagramm
 - 4.4.11. Netzdiagramm
 - 4.4.12. Verbunddiagramm
 - 4.5. Erstellung eines Diagramms - 1. T
 - 4.6. Diagramm-Formatierungsmöglich
 - 4.7. Modifikation
- 5. Datenbank
 - 5.1. Datenverwaltung
 - 5.2. Dateneingabe
 - 5.3. Sortieren
 - 5.4. Abfragen
 - 5.4.1. Abfragen

Mathematische Funktionen

Im folgenden Beispiel soll für jede Bestellung

- der Bestellwert,
- der Gesamtwert aller Bestellungen,
- die insgesamt bestellte Stückzahl,
- der Gesamtbestellwert des Kunden mit der Kundennummer 200,
- die Anzahl Bestellungen über 1000 € sowie
- die Anzahl noch nicht gelieferter Bestellungen

ermittelt werden.

| | A | B | C | D | E | F | G |
|----|---------------------------------|-----------------------------|-------------|-------------------|------------------|-------------|-----------------|
| 1 | Kundennummer | Artikelnummer | Preis/Stück | Stück pro Packung | Anzahl Packungen | Lieferdatum | Bestellwert |
| 2 | 200 | 1 | 1000 | 3 | 5 | | =PRODUKT(C2:E2) |
| 3 | 100 | 3 | 2000 | 2 | 4 | | =PRODUKT(C3:E3) |
| 4 | 200 | 2 | 500 | 1 | 1 | 35156 | =PRODUKT(C4:E4) |
| 5 | 200 | 4 | 300 | 5 | 2 | | =PRODUKT(C5:E5) |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | Auswertung | | | | | | |
| 9 | Gesamtbestellwert | =SUMME(D2:G5) | | | | | |
| 10 | Insgesamt bestellte Stückzahl | =SUMMENPRODUKT(D2:D5;E2:E5) | | | | | |
| 11 | Bestellsomme von Kunde 200 | =SUMMEWENN(A2:A5;200;G2:G5) | | | | | |
| 12 | Anzahl Bestellungen über 1000 € | =ZÄHLENWENN(G2:G5;>1000) | | | | | |
| 13 | Anzahl offene Bestellungen | =ANZAHLLEEREZELLEN(F2:F5) | | | | | |
| 14 | | | | | | | |

Test

Abbildung 2: Screenshot des WebCT Kurses und Projektes „Virtuelles Rechnerpraktikum“ der Universität Hamburg2

Auf der thematischen Ebene gibt es ausschließlich die Möglichkeit, die Wissensinhalte in Inhaltsverzeichnisse zu gliedern.

Für die didaktische Strukturierung des Lernmaterials in WebCT ist der Autor prinzipiell selbst verantwortlich. Allerdings gibt es die Möglichkeit beispielsweise ein Indexverzeichnis anzulegen, die Lernziele für eine Lerneinheit anzugeben, zusätzliche Videos einzustellen oder Multiple Choice Fragen für eine Lektion bereitzustellen.

Eine individuelle Unterstützung des Lernenden erfolgt nicht, da die Lerninhalte aus rein statischen miteinander verknüpften HTML-Seiten bestehen. Eine Aufwertung durch interaktive Applets ist natürlich möglich, setzt aber entsprechende Kenntnisse beim Autor voraus. Positiv ist die Unterstützung kooperativer Prozesse zu bewerten, hierfür stehen Whiteboard, Forum und Chat zur Verfügung.

3.2 Alternative Lernumgebungen

Als ein Beispiel für didaktisch und lernpsychologisch alternative Ansätze soll auf die Gestaltungsbesonderheiten der web-basierten virtuellen Lernumgebung SMARTFRAME³

² Beteiligte am Projekt „Virtuelles Rechnerpraktikum“: Dr. B. Schwartz-Reinken (Projektleitung, Konzeption und Umsetzung) und I. Sassen (mediendidaktische Konzeption und Umsetzung).

³ Technische Konzeption und Implementierung von T. Reiners und Dirk Reiß, mediendidaktische Gestaltung: T. Reiners und I. Sassen. Detaillierte Informationen zur technischen Umsetzung,

eingegangen werden.⁴ Um eine ganzheitliche Adaption der Lernumgebung an individuelle Lernprozesse zu erreichen, verfolgt SMARTFRAME den Ansatz von XML-kodierten Lernobjekten, der durch einen Transformationsprozess eine hinsichtlich zahlreicher Kriterien dynamische Präsentation der Lerninhalte (inhaltliche Zusammensetzung, Art der Darstellung, qualitative Merkmale, wie z. B. Schwierigkeitsgrad, bevorzugtes Medium usw.) ermöglicht.

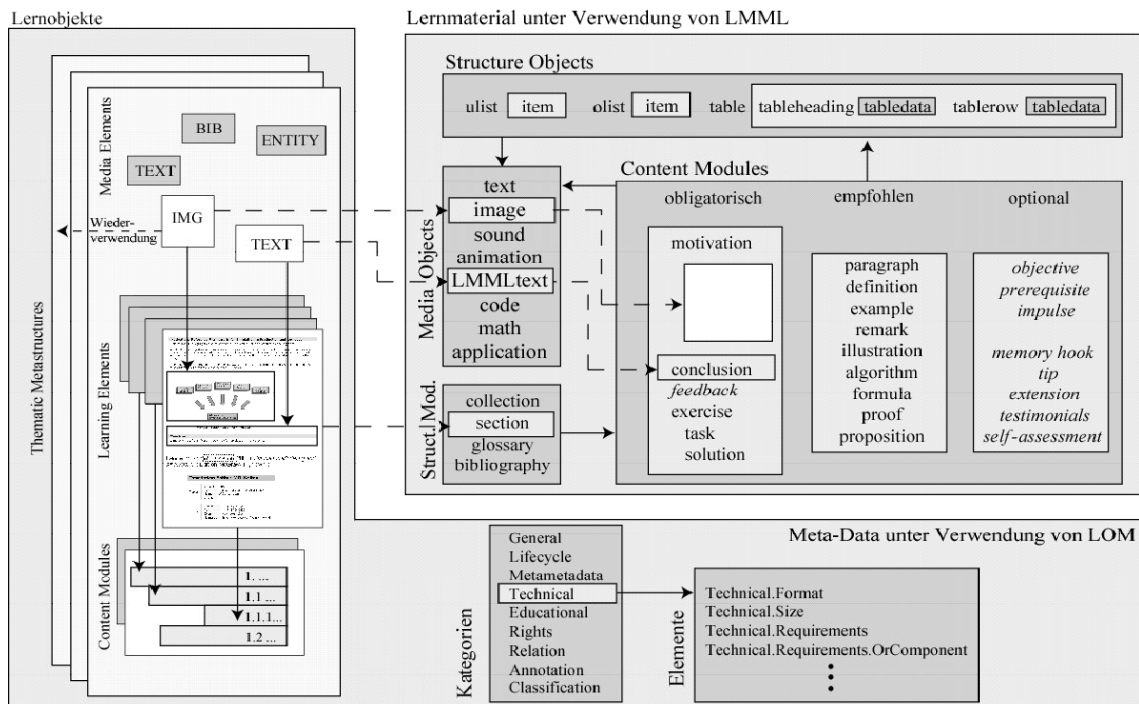


Abbildung 3: Aufbau des Lernmaterials mit Hilfe von Lernobjekten, die sich aus Meta-Daten und in LMMML kodierten Inhalten zusammensetzen
[Reiners, Reiß, Sassen, Voß 2003]

In SMARTFRAME wurde ein Ansatz zur Verbindung von thematischer mit didaktischer Ebene bereits umgesetzt, wie im Folgenden gezeigt werden soll.

Darüber hinaus ist auch eine Berücksichtigung individueller Lerneigenschaften in weiten Teilen integriert und zwar im Sinne von weitgehenden Konfigurationsmöglichkeiten sowie Adaptivität.

Im Bereich der gemeinschaftlichen Ebene ist geplant, neben den Standards wie Chat, E-Mail und Forum noch weiterführende Konzepte zur virtuellen Teamarbeit zu integrieren

insbesondere zur technischen Realisierung des Transformationsprozesses, finden sich u.a. in: [Reiners, Reiß, Sassen, Voß 2003] und [Reiners, Reiß, Schulze, Voß 2003], siehe www.smartframe.de.

⁴ Als ein weiterer theoretisch viel versprechender Ansatz soll in diesem Zusammenhang das Projekt „Methodenlehre Baukasten“ genannt werden. Zum Verfassungszeitpunkt war die Plattform im Netz leider nicht erreichbar, so dass nur auf die entsprechenden Publikationen zurückgegriffen werden konnte [Vollmers, Gücker, Nuyken 2004].

(z. B. im Sinne eines themenspezifischen Instant Messengers, der Lernende über weitere Lernende im gerade bearbeiteten Wissensgebiet benachrichtigt und wenn gewünscht zu virtuellen Teams zusammenschaltet). Momentan sind nur Standard-Features, wie E-Mail, Forum und Chat verfügbar.

3.2.1 Thematische Ebene: Wissensrepräsentation durch einen Hypergraph

Neben einer hierarchischen Verzeichnisstruktur steht in SMARTFRAME ein hyperbolischer Graph zur Verfügung.

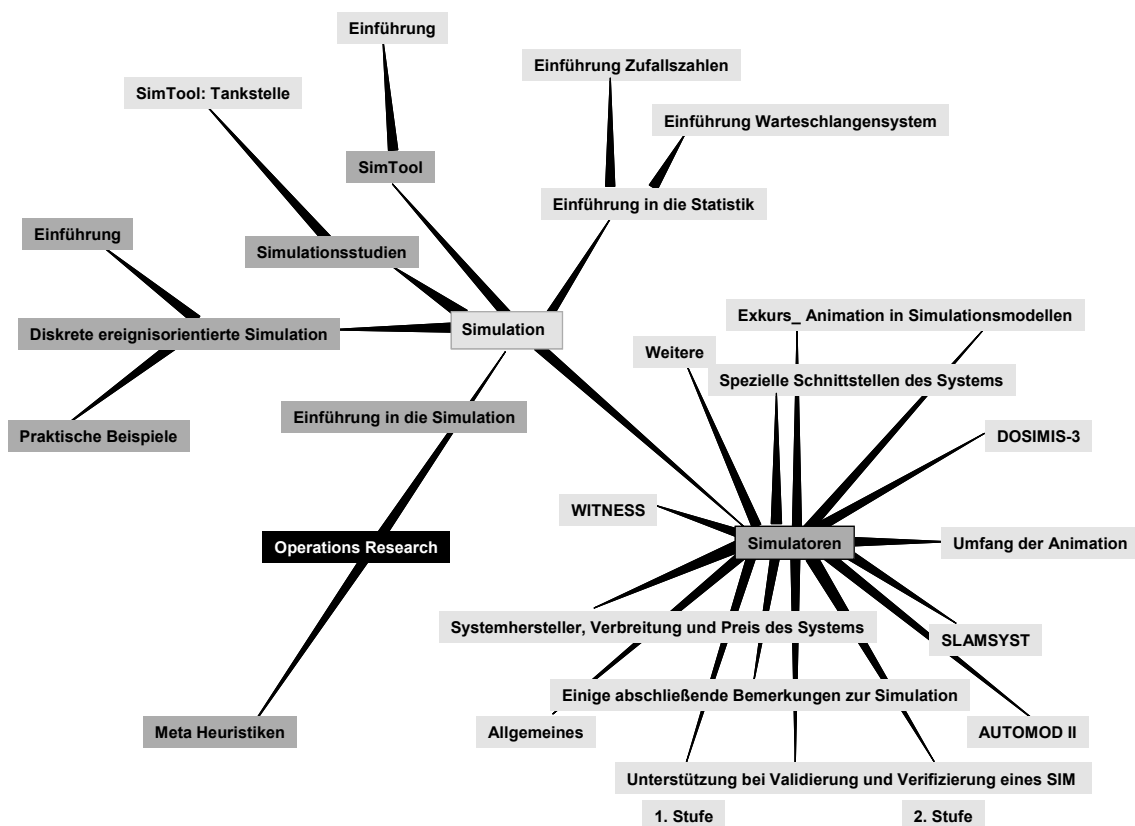


Abbildung 4: Symbolische Repräsentation der Wissens Elemente durch einen Hypergraph

Er bietet eine ganzheitliche Ansicht sämtlicher Verknüpfungen von Wissens Elementen und stellt gleichzeitig eine Navigationsmöglichkeit dar; zusätzliche Filterfunktionen ermöglichen selektive Darstellungen hinsichtlich verschiedener Kriterien.

Ebenso ist es möglich, nur die Wissens Elemente anzuzeigen, die zu dem Lernpfad einer Einheit gehören (siehe Abb. 5).



Abbildung 5: Symbolische Repräsentation eines Lernpfades durch einen hyperbolischen Graph

3.2.2 Didaktische Ebene

Ein Autor wird bei der didaktischen Gestaltung von Lerneinheiten durch eine modulare Struktur unterstützt, mit deren Hilfe er seine einzelnen Lektionen zusammensetzen kann. Hierfür stehen ihm die verschiedenen semantischen Module zur Verfügung, die in Abb. 6 aufgeführt sind.

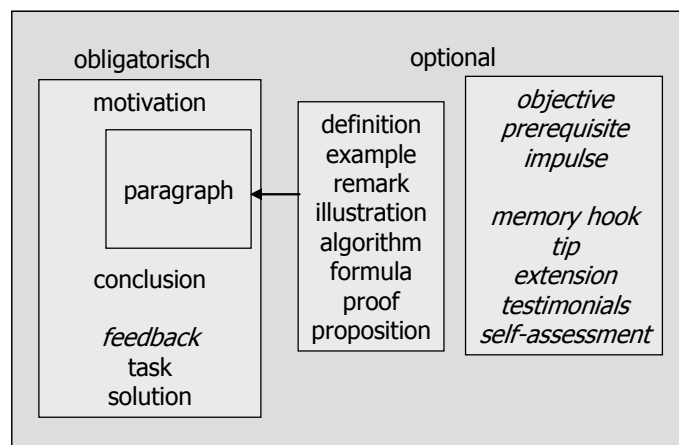


Abbildung 6: Semantische Modulstruktur

Unterschieden wird zwischen obligatorischen Modulen, so besteht eine Lerneinheit im Sinne einer klassischen Lektionenstruktur aus Motivation (z. B. Lernziele), Inhaltsteil und Zusammenfassung bzw. Fazit, und optionalen Modulen.

Ein solches Verfahren bedeutet zwar zunächst einen erhöhten Arbeitsaufwand für den Autor, da er sein Lehrmaterial neu überdenken und strukturieren und sich nicht einfach

auf das Hochladen des Vorlesungsskripts als PDF beschränken sollte. Dafür erlaubt dieses Verfahren anschließend differenzierte Zugriffsmöglichkeiten auf die Inhalte und gewährleistet eine konsistente Aufbereitung der Inhalte für den Lernenden.

3.2.3 Individuelle Ebene

SMARTFRAME bietet dem Lernenden eine adaptive Darstellung der Lerninhalte und begegnet der Überforderung bzw. der „Angst“ des Lernenden vor adaptiven Systemen mit dem Prinzip der „konfigurierbaren Adaptivität“: Neben verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten in Bezug auf die optische Gestaltung der Wissens Elemente kann der Lernende die Art der ihm präsentierten Lernobjekte hinsichtlich der in Abb. 7 aufgeführten Kriterien spezifizieren, wobei einzelne Kriterien in eine Rangfolge gebracht oder aber ausgeschlossen werden können. Die VLU präsentiert dem Lernenden diejenigen Elemente/Lernobjekte, die seinen Angaben am besten entsprechen und generiert dynamisch Inhaltsseiten⁵ nach der oben beschriebenen Lektionenstruktur. Ebenso können bestimmte Nutzerprofile berücksichtigt werden. Voraussetzung ist hierbei grundsätzlich das ausreichende Vorhandensein von inhaltlich redundanten Elementen. Somit ist es möglich, verschiedene Lernertypen zu unterstützen, beispielsweise in Bezug auf den Schwierigkeitsgrad oder auch um die bevorzugten Lernkanäle anzusprechen.

| | | | |
|---------------------|----------------|----------|-----|
| Formalität | Sehr hoch ▾ | 1 ▾ | < ▾ |
| Kontext | Schule ▾ | 1 ▾ | < ▾ |
| Interaktivitätsgrad | Niedrig ▾ | IGNORE ▾ | < ▾ |
| Orientierung | Theorie ▾ | 1 ▾ | < ▾ |
| Benutzerrolle | Lehrer ▾ | 1 ▾ | < ▾ |
| Semantik | Hoch ▾ | 1 ▾ | < ▾ |
| Schwierigkeitsgrad | Sehr hoch ▾ | 1 ▾ | < ▾ |
| <hr/> | | | |
| Adaptivität | An ▾ | | |
| Kontext | Gleicher Typ ▾ | | |

Abbildung 7: Konfigurationsmöglichkeiten der Adaptivität – Screenshot (Ausschnitt)

⁵ Optisch sind diese Inhaltsseiten ähnlich wie die anderer „klassischer“ Lernplattformen, daher wurde aus Platzgründen auf einen Screenshot verzichtet.

4. Fazit und Ausblick

Kommerzielle Lernsysteme wie WebCT bieten über die Leistungen von Lehr- und Lernumgebungen hinaus umfangreiche Administrationsmöglichkeiten und Support, was die Einführung solcher Systeme in das universitäre Curriculum erleichtert und den Lehrenden auf relativ einfache Weise die Einstellung und Distribution von digitalen Lernmaterialien ermöglicht. In Bezug auf die Verfügbarkeit von Lerninhalten besitzen solche Lernumgebungen eindeutige Vorteile. Darüber hinaus jedoch bleibt aus didaktischer und lernpsychologischer Sicht die Frage nach einem echten Mehrwert solcher Lernumgebungen im Vergleich zu herkömmlichen Präsenzveranstaltungen offen.

Demgegenüber scheint ein vielschichtig konfigurierbares und adaptives System wie SMARTFRAME viel versprechend zu sein. Ein System mit derartig komplexen Möglichkeiten birgt jedoch verschiedene Probleme im Sinne einer kritischen Masse. So muss, um frei explorieren zu können, eine Vielzahl von Wissens-elementen in der VLU vorliegen. Um die Adaptivität nutzen zu können, müssen diese Elemente hinsichtlich bestimmter Kriterien auch in redundanter Form vorliegen (wie z. B. in verschiedenen Schwierigkeitsgeraden), was einen erhöhten Arbeitsaufwand bei der Inhaltserstellung bedeutet.

Bei adaptiven Systemen scheint die Gefahr einer Barrierebildung beim Lernenden hoch zu sein. Darüber hinaus gibt es zwar genügend Theorien, die zur Untermauerung adaptiver Ansätze herangezogen werden können, aber aussagekräftige empirische Studien darüber, ob mit einer adaptiven Gestaltung von Lernumgebungen tatsächlich eine Verbesserung des Lernprozesses (z. B. hinsichtlich Motivation, Effektivität oder Zufriedenheit) erreicht werden kann, stehen noch aus [Alavi et al. 2002].⁶

Chancen und Grenzen der Wissensvermittlung mit VLUs hängen heutzutage nicht mehr an unzureichenden technischen Möglichkeiten bei der Unterstützung didaktischer Forderungen, sondern an der gestalterischen Integration der aufgeführten Ebenen, die neuartige Probleme nach sich zieht. So liegt eine große Schwierigkeit darin, den Lernenden nicht durch zu viel Handlungsspielraum zu überfordern und eine integrative Darstellungsform zu erzielen, die hinsichtlich didaktischer, lernpsychologischer und Usability-Aspekte ausgereift genug ist, um die gebotenen Funktionen im Sinne einer Verbesserung der Wissensvermittlung nutzbar zu machen.

⁶ Ebenso fehlt es noch an geeigneten Werkzeugen und Untersuchungsmethoden, eine Verbesserung der Wissensvermittlung in komplexen VLUs empirisch zu belegen und auf einzelne Faktoren der Gestaltung zurückzuführen.

5. Literatur

- Alavi, M., Maraka, G.M., Yoo, Y.: A Comparative Study of Distributed Learning Environments on Learning Outcomes. In: Information Systems Research. Vol. 13 / 4, 2002, 404-415.
- Baumgartner, P., Häfele, H., Maier-Häfele, K.: E-Learning Praxishandbuch – Auswahl von Lernplattformen: Marktübersicht – Funktionen – Fachbegriffe. Innsbruck: Studienverlag. 2002.
- Blumenstengel, A.: Entwicklung hypermedialer Lernsysteme. Berlin: Wissenschaftlicher Verlag. 1998.
- Coenen, O.: E-Learning-Architektur für universitäre Lehr- und Lernprozesse. Köln: Eul. 2001.
- Edelmann, W.: Lernpsychologie. Weinheim: Psychologie Verlags Union, Verlagsgruppe Beltz. 2000.
- Paylo, C.: Wissen und Wissensvermittlung im Kontext von internetbasierten intelligenten Lehr- und Lernumgebungen. Berlin: Akad. Verl.-Ges. Aka. 2002.
- Schulmeister, R.: Lernplattformen für das virtuelle Lernen – Evaluation und Didaktik. München: Oldenbourg. 2003.
- Reiners, T., Reiß, D., Schulze, H., Voß, V.: SMARTFRAME: An Integrated Learning Environment for XML-coded Learning Material. In: Uhr, W., Esswein, W., Schoop, E. (Hrsg.): Wirtschaftsinformatik 2003/ Band 1. Physica: Heidelberg, 2003, 613-632.
- Reiners, R., Reiß, D., Sassen, I., Voß, S.: Die virtuelle Lernumgebung SMARTFRAME, Kodierung und didaktische Aufbereitung von Lernmaterialien durch Lernobjekte. In: i-com: Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien. 03/2003, 19-27.
- Sassen, I.: Evaluation der virtuellen Lernumgebung SMARTFRAME mit der Methodenkombination: Lautes Denken & Screen Recording & Geleitetes Interview. Unveröffentlichter Evaluationsbericht. Universität Hamburg 2004.
- Strittmatter, P., Niegemann, H.: Lehren und Lernen mit Medien. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 2000.
- Tulodziecki, G., Herzig, B.: Computer & Internet im Unterricht: Medienpädagogische Grundlagen und Beispiele. Berlin: Cornelsen. 2002.
- Vollmers, B., Gücker, R., Nuyken, K.: Ausprobieren, Entdecken und Lernen: Didaktisches Konzept und technische Implementierung des Methodenlehre-Baukastens. In: Adelsberger, H.H., Eicker, S., Krcmar, H., Pawlowski, J.M., Pohl, K., Rombach, D., Wulf, V. (Hrsg.): Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI) 2004, Bd. 1, Berlin: Akad. Verl.-Gesellschaft, Aka. 95-106.