

Götzelt, Kai-Uwe; Schertler, Manfred

## **Bedarfsorientierte Wissensvermittlung durch Kontextualisierung von Lernobjekten**

*Tavangarian, Djamshid [Hrsg.]; Nölting, Kristin [Hrsg.]: Auf zu neuen Ufern! E-Learning heute und morgen. Münster / New York München / Berlin : Waxmann 2005, S. 77-86. - (Medien in der Wissenschaft; 34)*



Empfohlene Zitierung/ Suggested Citation:

Götzelt, Kai-Uwe; Schertler, Manfred: Bedarfsorientierte Wissensvermittlung durch Kontextualisierung von Lernobjekten - In: Tavangarian, Djamshid [Hrsg.]; Nölting, Kristin [Hrsg.]: Auf zu neuen Ufern! E-Learning heute und morgen. Münster / New York München / Berlin : Waxmann 2005, S. 77-86 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-117496

in Kooperation mit / in cooperation with:

**WAXMANN**  
VERLAG GMBH  
Münster · New York · München · Berlin



<http://www.waxmann.com>

### **Nutzungsbedingungen**

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### **Terms of use**

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### **Kontakt / Contact:**

peDOCS  
Deutsches Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF)  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Mitglied der

  
Leibniz-Gemeinschaft

Djamshid Tavangarian,  
Kristin Nölting (Hrsg.)

# Auf zu neuen Ufern!

E-Learning heute und morgen



Waxmann Münster / New York  
München / Berlin

**Bibliografische Informationen Der Deutschen Bibliothek**

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

**Medien in der Wissenschaft; Band 34**

Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e.V.

ISSN 1434-3436

ISBN 3-8309-1557-8

© Waxmann Verlag GmbH, Münster 2005

<http://www.waxmann.com>

E-Mail: [info@waxmann.com](mailto:info@waxmann.com)

Umschlagentwurf: Pleßmann Kommunikationsdesign, Ascheberg

Umschlagbild: Andreas Becker

Druck: Buschmann, Münster

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier, DIN 6738

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

## **Inhalt**

<i>Djamshid Tavangarian, Kristin Nölting:</i> Auf zu neuen Ufern?.....	9
---	---

### **Keynotes**

<i>Fred Mulder:</i> Mass-individualization of higher education facilitated by the use of ICT.....	13
---	----

<i>Stefan Aufenanger:</i> Humboldts virtuelle Erben – die Rolle von E-Learning in Bildungsinstitutionen der Wissensgesellschaft.....	14
--	----

<i>Erik Duval:</i> Beyond Metadata .....	15
---	----

### **Lehr- und Lernszenarien**

<i>Olaf Zawacki-Richter, Joachim Hasebrook:</i> Softskills online? Lernziel interkulturelle Kompetenz.....	17
---	----

<i>Susanne Draheim, Werner Beuschel:</i> Social not technological? – Funktionalitäten und Szenarien für neue Lehr- und Lernformen am Beispiel Weblogs.....	27
--	----

<i>Jürgen Handke:</i> E-Bologna und der Virtual Linguistics Campus.....	37
--	----

<i>Roland Streule, Samy Egli, René Oberholzer, Damian Läge:</i> Adaptive Wissensvermittlung am Beispiel der eLearning-Umgebung „Psychopathology Taught Online“ (PTO).....	47
---	----

<i>Eva Mayr, Birgit Leidenfrost, Marco Jirasko:</i> Effektivität und Effizienz von virtueller und präsen-ter Auseinandersetzung mit Lernmaterialien.....	57
--	----

<i>Bettina Blanck, Christiane Schmidt:</i> „Erwägungsorientierte Pyramidendiskussionen“ im virtuellen Wissensraum <sup>open</sup> sTeam“.....	67
---	----

## **Nachhaltige Erschließung und Archivierung von E-Learning-Content**

*Kai-Uwe Götzelt, Manfred Schertler:*

Bedarfsorientierte Wissensvermittlung durch Kontextualisierung von Lernobjekten ..... 77

*Dirk Burmeister:*

Kognitive Metaphern: Ein Beitrag zur Barrierefreiheit von Online-Lernumgebungen für hörbehinderte Menschen ..... 87

*Peter Baumgartner, Marco Kalz:*

Wiederverwendung von Lernobjekten aus didaktischer Sicht ..... 97

## **Vorgehen und Stolpersteine bei der Einführung von E-Learning in die Hochschule**

*Kolyang:*

Hurdles and Requirements of an African Experience of E-Learning ..... 107

*Amelie Duckwitz, Monika Leuenhagen:*

Top-Down- und Bottom-Up-Strategien für eine erfolgreiche E-Learning-Integration an der Hochschule ..... 117

*Reiner Fuest, Detlev Degenhardt:*

Medien-Team der Universität Freiburg ..... 127

*Stefan Brenne, Bettina Pflöging:*

prometheus – Strukturveränderungen in den Kunstwissenschaften? ..... 137

*Franziska Zellweger:*

Subkulturelle Barrieren im eLearning-Support – Erkenntnisse aus amerikanischen Forschungsuniversitäten ..... 147

*Janine Horn:*

Rechtsfragen beim Einsatz neuer Medien in der Hochschule: Erlaubnisfreie Nutzung urheberrechtlich geschützten Materials in Lehre und Forschung ..... 157

## **Integration in die Organisation**

*Bernd Kleimann, Janka Willige, Steffen Weber:*

E-Learning aus Sicht der Studierenden ..... 167

*Jeelka Reinhardt, Felix Friedrich:*

Einführung von E-Learning in die Hochschule durch Qualifizierung von Hochschullehrenden ..... 177

*Klaus Wannemacher, Bernd Kleimann:*

Geschäftsmodelle für E-Learning ..... 187

<i>Gabriela Hoppe:</i> Der Geschäftsmodellkubus – ein strategisches Planungsinstrument zur nachhaltigen Integration von E-Learning .....	197
<i>Dirk Schneckenberg:</i> The Relevance of Competence in the ICT Policy Goals of the European Commission .....	207
<i>Josef Smolle, Reinhard Staber, Elke Jamer, Gilbert Reibnegger:</i> Aufbau eines universitätsweiten Lerninformationssystems parallel zur Entwicklung innovativer Curricula – zeitliche Entwicklung und Synergieeffekte .....	217
<i>Sabina Jeschke, Olivier Pfeiffer, Ruedi Seiler, Christian Thomsen:</i> „e“-Volution an deutschen Universitäten: Chancen und Herausforderungen durch eLearning, eTeaching & eResearch.....	227
<i>Gabriela Hoppe:</i> Organisatorische Verankerung von E-Learning in Hochschulen .....	237
<i>Robert Gücker, Burkhard Vollmers:</i> Wer, wenn nicht wir? .....	247

## **Bildungsnetzwerke der Zukunft**

<i>Klaus Brökel, Dieter H. Müller, Jörg Bennöhr, Reinhard Rahn, Andre Decker:</i> Analyse der Entwicklung und der Anwendung von eLearning-Angeboten im Ingenieurwesen .....	257
<i>Volker Neundorf, Vera Yakimchuk:</i> GETsoft: am Anfang eines „Bildungsnetzwerks der Zukunft“? .....	267

## **E-Learning im Spannungsfeld zwischen Fachkultur und allgemein didaktischen sowie interdisziplinären Ansprüchen**

<i>Johanna Künzel, Viola Hämmer:</i> DAS.....	277
<i>Rita Kupetz, Birgit Ziegenmeyer:</i> Digitale Medien in der fachdidaktischen Hochschullehre: fachspezifisch, inhaltsorientiert und diskursiv.....	287
Steering Committee und Programmbeirat.....	297
Ergänzende Gutachterinnen und Gutachter, Lokale Organisation.....	298
Veranstalter, Kooperation und Sponsoren.....	299
Verzeichnis der Autorinnen und Autoren .....	300

## **Bedarfsorientierte Wissensvermittlung durch Kontextualisierung von Lernobjekten**

### **Zusammenfassung**

Beim Einsatz von Lernobjekten in konstruktivistisch motivierten Lernumgebungen entsteht ein Dilemma zwischen Wiederverwendbarkeit und Kontextabbildung. Die Erweiterung gängiger Metadatenstandards mit den vorgestellten XML-basierten Kontextressourcen ThemaMap und KapitelMap ermöglicht eine umfassende, transparente und effiziente Kontextualisierung von Lernobjekten, unabhängig von ihrer physischen Granularität. Sie sind eine Grundlage für die bedarfsorientierte Wissensvermittlung aus konstruktivistischer Sicht.

### **1 Einleitung**

E-Learning-Anwendungen bieten gegenüber klassischem Präsenzlernen den bekannten Vorteil der zeitlich und räumlich unabhängigen Verfügbarkeit. Sie haben damit insbesondere das Potenzial, das aus konstruktivistischer Sicht geforderte selbstgesteuerte und problemorientierte Lernen zu unterstützen. Lernprozesse sind nach dieser Sichtweise nur bedingt durch externe Lenkung beeinflussbar, da Wissen von jedem Einzelnen durch aktive Konstruktion auf Basis vorhandener mentaler Repräsentationen selbst erschlossen wird. Derart individuell gestaltete Lernprozesse können in Präsenzveranstaltungen mit großen Teilnehmerzahlen kaum unterstützt werden.

Neben der Selbststeuerung des Lernens sind konstruktivistische Lernumgebungen vor allem durch die Abbildung multipler Kontexte und Perspektiven charakterisiert (Weidenmann, 1997a, S. 79). Die transparente Darstellung des Kontextes der Lerninhalte ermöglicht dem Lerner einen flexiblen Wissenserwerb und damit auch die spätere Anwendung des erworbenen Wissens. Diesem Anspruch werden hypermedial angelegte E-Learning-Systeme gerecht. Sie unterstützen darüber hinaus durch vielfältige mediale Kodierung der Lerninhalte auch unterschiedliche Informationsverarbeitungsfähigkeiten der Lerner (Weidenmann, 1997a, 1997b) und fördern die Motivation während des Lernprozesses durch Abwechslung und Auswahlmöglichkeiten (Holzinger, 2001, S. 257).

Allerdings besteht bei der Verwendung von hyperstrukturierten Inhalten die Herausforderung, einerseits die vorhandenen Lehr-Lern-Ressourcen entsprechend zu modularisieren und andererseits einer möglichen Desorientierung und kognitiven Überlast auf Seiten der Lerner entgegen zu wirken (Conklin, 1987, S. 38ff.). Bei der Modularisierung ist es sinnvoll, auf Lernobjekte zurückzugreifen. Lernobjekte werden als „any digital resource that can be reused to support learning“ bezeichnet (Wiley, 2000, S. 7). Die Wiederverwendbarkeit der Objekte für verschiedene Lehr-Lern-Szenarien und die damit verbundene nachhaltige Erschließung von digitalen Lernmaterialien ist der hauptsächliche Motivationsgrund für den Einsatz von Lernobjekten.

Bei der Modularisierung werden die Lernmaterialien in kleine, in sich geschlossene Einheiten aufgeteilt. Diese sind im Sinne des Gesamtsystems zunächst dekontextualisiert. Dieser Effekt wird vor dem Hintergrund einer Wiederverwendbarkeit noch verstärkt: Je weniger spezifischen Kontext ein Lernobjekt enthält, desto eher lässt es sich für unterschiedliche E-Learning-Angebote verwenden und desto höher ist sein „reusability“-Wert. Gerade im Kontext der Lerninhalte wird aber die Voraussetzung dafür gesehen, dass deren Bedeutung konstruiert, der Lernerfolg sichergestellt und eine Desorientierung und kognitive Überlast der Lerner vermieden werden können (Gräsel et al., 1997). Dieses Dilemma wird auch als Reusable Object and Instruction Paradox bezeichnet (Baumgartner, 2004, S. 1).

Vor diesem Hintergrund zeigt der vorliegende Beitrag auf, wie in einer hypermedialen Lernumgebung unter Verwendung von Lernobjekten eine Kontextualisierung der Objekte unabhängig von ihrer physischen Granularität erfolgen kann. Dafür werden zunächst die abzubildenden Kontexte charakterisiert und Defizite bestehender Metadatenstandards im Rahmen einer umfassenden, transparenten und effizienten Kontextualisierung erläutert. Im Anschluss werden Lösungsansätze und die Umsetzung von zentralen, XML-basierten Kontextspezifikationen präsentiert, die von den Lernobjekten getrennt sind. Eine entsprechende hypermediale Lernumgebung ist abschließend am Beispiel des Kurses „Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre“ für die Virtuelle Hochschule Bayern kurz dargestellt.

## **2 Kontextualisierung von Lernobjekten**

### **2.1 Zugangsarten zu Lernobjekten in hypermedialen Lernumgebungen**

Für eine Kontextualisierung der Lernobjekte müssen zunächst die Zugangsmöglichkeiten zu den Lerninhalten eindeutig bestimmt werden, die das Gerüst der abzubildenden Kontexte festlegen.



In einer hyperstrukturierten Lernumgebung erfolgt der Zugriff auf Lerninhalte vorrangig themenorientiert, indem der Lerner auf Basis seines individuellen Wissensbedarfs relevante Knoten in einem Gesamtnetzwerk auswählt. Hier gilt es abzubilden, in welchem thematischen Zusammenhang die aktuellen Knoteninhalte zu anderen Inhalten und zum Vorwissen stehen. Dies ist zum einen notwendig, um die semantische Bedeutung der aufgesuchten Informationen in die eigene Wissensstruktur zu integrieren und eine kohärente Wissensrepräsentation aufzubauen (Tergan, 1997, S. 133). Zum anderen muss für den Lerner transparent sein, welche Lernwege er bei einem bestimmten Wissensbedarf und Vorwissen wählen kann. Zur Abbildung des Kontextes werden daher Ober- und Unterbegriffe, Synonyme zum aktuell ausgewählten Thema und zusätzliche, qualifizierende Beziehungen herangezogen (vgl. Abb.1). Dies dient der Erfassung der Wissensräume, die sich durch die Beziehungen zwischen den Themen bilden. Navigationselemente ermöglichen das Auffinden von Themen und Mapping-Techniken unterstützen die transparente Darstellung des Kontextes (Thüring et al., 1995).

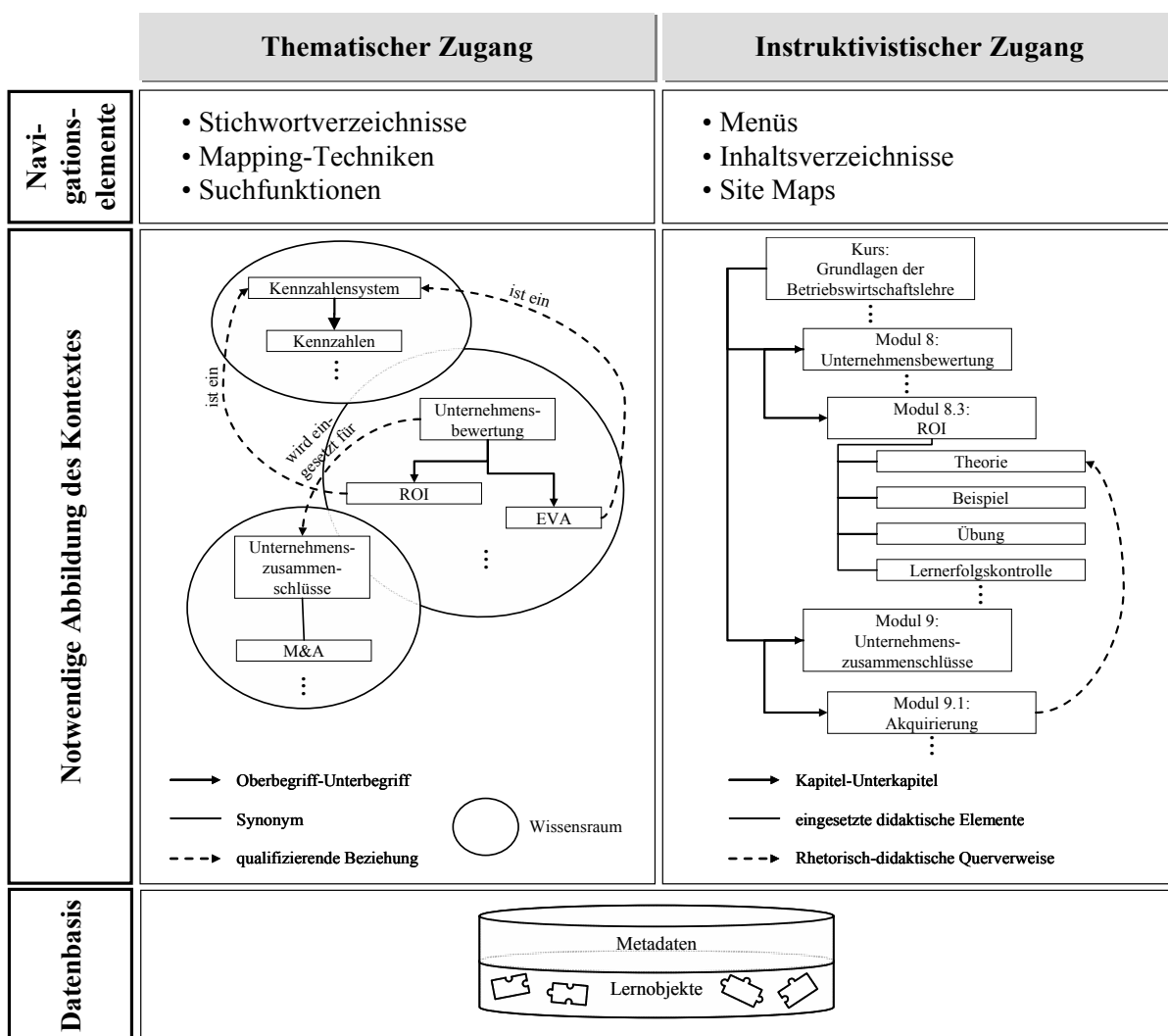


Abb. 1: Zugangsarten und abzubildende Kontexte

Daneben ist für eine Grundorientierung in hypermedialen Lernsystemen auch eine logische Anordnung der Lernmaterialien i.S. einer durch hierarchische Strukturen vorgegebene Reihenfolge sinnvoll. Der Lerner kann durch einen instruktivistisch orientierten Zugang seinen aktuellen Lernstatus bestimmen und einen gezielten Einstieg in individuelle Lernwege finden. Bei diesem kontinuierlichen Arrangement der Lernmaterialien kann auf die pädagogisch-didaktisch motivierte Struktur des zugrunde liegenden Lernmaterials zurückgegriffen werden. Die Abbildung dieses Kontextes wird i.d.R. durch Einteilung in mehrere Kapitel realisiert, die ihrerseits wieder in Unterkapitel und Unter-Unterkapitel gegliedert sind (Caumanns, 2000, S. 15). Für den Lerner wird damit ein Standardlehrpfad sichtbar, der die ehemalige Curriculumsstruktur widerspiegelt. Neben den so abgebildeten sequenziellen Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Kapiteln und Unterkapiteln existieren oftmals auch rhetorisch-didaktische Querverweise (Caumanns, 2000, S. 16). Diese Querverweise entstehen z.B. durch Rückgriffe, Vorgriffe und Vergleiche. Der Kontext wird durch Menüs, Inhaltsverzeichnisse und Site Maps für den Lerner sichtbar gemacht.

## **2.2 Metadaten**

Die Abbildung des Kontextes von Lernobjekten wird über Metadaten realisiert, die einerseits die Lernobjekte selbst und andererseits die zwischen ihnen bestehenden Beziehungen beschreiben (Pawlowski & Adelsberger, 2001, S. 63).

Die Auszeichnung von Lernobjekten mit Metadaten ist fester Bestandteil von Lerntechnologie-Standards, die vor dem Hintergrund der Austauschbarkeit, Rekombinierbarkeit und Wiederverwendbarkeit von Lehr-Lern-Ressourcen entwickelt wurden. Von besonderem Interesse für die Kontextualisierung von Lernobjekten sind Standards, die Elemente zur Beschreibung von Beziehungen zwischen den Lernobjekten vorsehen. Von den derzeit existierenden Standards wird dies am umfassendsten im vom IEEE LTSC verabschiedeten Learning Object Metadata (LOM)-Standard realisiert (IEEE, 2002). Eine wichtige Rolle bei der Abbildung des Kontextes kommt der Kategorie LOM.Relation zu. Diese ermöglicht die Definition von gerichteten Beziehungen, ausgehend von dem Metadatensatz, in dem sie formuliert sind, zu verschiedenen Ziel-Metadatensätzen (Hoermann et al., 2001, S. 318).

Bei der Verwendung des Metadatenschemas für eine detaillierte Abbildung des Kontextes treten allerdings drei wesentliche Probleme auf. So müssen für die Realisierung einer bidirektionalen Beziehung zwischen Lernobjekten stets zwei entgegengesetzte unidirektionale Relationen gebildet werden. Diese paarweise vorliegenden Beziehungen erfordern einen hohen Aufwand beim ersten Anlegen des

Kontextes, da zunächst immer alle relevanten Lernobjekte aufgefunden werden müssen, auf die eine Referenz erfolgen soll, und dort ebenfalls eine entsprechende entgegen gesetzte Beziehung definiert werden muss. Weiterhin wird auch der Pflegeaufwand bei einer Erweiterung und Aktualisierung des Kontextes sowie beim Entfernen und Ersetzen von Lernobjekten erhöht, da jeweils die Metadaten beider in Beziehung stehender Lernobjekte geändert werden müssen.

Darüber hinaus werden die Wissensräume und Kapitel, in denen die Lernobjekte gruppiert werden sollen, an keiner zentralen Stelle für die Verantwortlichen, die die Kontextualisierung vornehmen, transparent gemacht. Verweise werden immer nur direkt zwischen zwei Lernobjekten angelegt. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund bedeutend, dass regelmäßig das Grundgerüst der Kontextualisierung von einem entsprechenden Domänenexperten definiert werden muss und das Anlegen der Metadatensätze meist durch die Autoren der Lernobjekte erfolgt.

Ein weiteres Problem ergibt sich durch den begrenzten Sprachraum der im LOM-Schema vorgesehenen Beziehungen, die keine umfassende Abbildung des Kontextes gestatten (Baumgartner, 2004, S. 2). Eine qualifizierende Beschreibung der Beziehung und die Definition der ausschließlichen Gültigkeit der Beziehung für einen bestimmten Kontext sind nicht möglich.

Lösung bietet eine von den Lernobjekten und ihren Metadaten getrennte Abbildung der relevanten Kontexte, auf die lediglich unidirektional referenziert werden muss. Diese Ressourcen stellen das Grundgerüst der Kontextualisierung übersichtlich dar. In ihnen werden ausschließlich jeweils Themen und Kapitel miteinander in Verbindung gebracht und erst über diesen Weg die Lernobjekte selbst. Die Metadaten der Lernobjekte bleiben von diesen Strukturen unangetastet, so dass die Kontextressourcen erweitert und ergänzt sowie zentral von den jeweiligen Domänenexperten gepflegt werden können. Dies sichert Konsistenz, Aktualität und verringert die Komplexität bei der Definition der Metadaten. Die Vollständigkeit der erfassten Beziehungen eines Lernobjekts zu anderen ergibt sich aus dem gleichzeitigen Verweis in den Lernobjektmetadaten zu entsprechenden Elementen in der Kontextressource und muss nicht bei der Aufnahme eines Lernobjekts jeweils neu sichergestellt werden. Darüber hinaus können in diesen Ressourcen ebenfalls eine Qualifizierung der Beziehungen zwischen den Elementen und damit auch zwischen den Lernobjekten sowie eine Festlegung der Gültigkeit der Beziehung berücksichtigt werden.

Die entsprechenden Kontextressourcen zur Abbildung von Themen und Kapiteln sind als Klassifikationsschemata so zu gestalten, dass durch eine in den Metadaten festgehaltene Zuordnung des Lernobjekts zu einem Element in der Ressource eine Kontextualisierung der Lernobjekte erfolgt.

## **2.3 Subjektbasierte Klassifikation**

Subjektbasierte Klassifikation ist jede Art der Inhaltsklassifikation, die Objekte nach Themen gruppiert, die diese behandeln (Garshol, 2004, S. 380). Als Grundlage der Klassifikation ermöglicht der ISO-Standard für Topic Maps den Aufbau von semantischen Netzwerken, die von den referenzierenden Objekten getrennt sind (Pepper & Moore, 2001). In Topic Maps stehen dafür die drei Konstrukte Topics, Associations und Occurrences zur Verfügung.

Als Topic kann alles definiert werden, was sich beschreiben lässt (z.B. Gegenstände aber auch abstrakte Konzepte und Kategorien) (Flach, 2002, S. 5). Durch Associations werden Topics miteinander vernetzt. Es lassen sich beliebige Beziehungstypen abbilden, da Beziehungen nicht generisch vorliegen, sondern detailliert beschrieben werden. Als Netzwerk entsteht ein Hypergraph, in dem die Knoten (Topics) des Graphen durch so genannte Hyperkanten (Associations) verbunden werden, die an ihren Enden mehrere Knoten haben können (Flach, 2002, S. 7). Letztlich werden den Topics über Occurrences Materialien zugeordnet, in denen die Topics vorkommen oder die für sie relevant sind.

Topic Maps bieten so vor allem den Vorteil, ein flexibles Modell zur Abbildung des Kontextes mit einem offenen Vokabular aufzubauen (Garshol, 2004, S. 387f.).

## **2.4 Strukturbasierte Klassifikation**

Die strukturbasierte Klassifikation gruppiert modularisierte Objekte um die ehemalige Struktur des zugrunde liegenden Materials. Zur Abbildung der pädagogisch-didaktisch motivierten Curriculumsstruktur sind hierarchisch organisierte Klassifikationssysteme heranzuziehen. Taxonomien, die im Rahmen des LOM-Standards mit dem Element LOM.Classification.Taxonpath bereits vorgesehen sind (IEEE, 2002), bieten dafür eine geeignete Grundlage. Sie müssen allerdings um die Möglichkeit einer flexiblen Erfassung der sequenziellen Abfolge der Lernobjekte erweitert werden.

Als Konstrukte stehen dazu Kapitel, Unterkapitel und Nummerierung zur Verfügung. Die Grundstruktur wird zunächst durch die Verschachtelung von Kapiteln und Unterkapiteln abgebildet. Zur weiteren Beschreibung werden diese mit einer Nummerierung ergänzt, die die Position im gesamten Kurs angibt. Lernobjekte müssen so bei einer didaktisch oder organisatorisch motivierten Umstellung der Kursstruktur nicht erneut ausgezeichnet werden, da Änderungen zentral im Klassifikationssystem vorgenommen werden.

Darüber hinaus besitzen Kapitel und Unterkapitel meist auch eine rhetorisch-didaktische Binnenstruktur, die durch den Einsatz einzelner Lehrelemente wie

Theorie, Beispiel und Übungsaufgabe charakterisiert wird (vgl. Abb. 1). Zur Abbildung dieser Binnenstruktur ist eine Kennzeichnung des Lehrelementtyps der Lernobjekte ausreichend, da in einer hypermedialen Lernumgebung innerhalb eines Kapitels die Reihenfolge der Lehrelemente vom Lerner je nach Lerntyp und Vorwissen selbstständig bestimmt wird.

### 3 XML-basierte Kontextressourcen

#### 3.1 XML ThemaMap

Die ThemaMap orientiert sich am XML-basierten ISO-Standard für Topic Maps. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass auf das Konstrukt Occurrences verzichtet wird, da aufgrund der in Abschnitt 2.2 erwähnten Probleme die Autoren lediglich einen unidirektionalen Verweis von den Lernobjektmetadaten zu den Topics anlegen. Abbildung 3 gibt einen Überblick über die in der ThemaMap verwendeten Elemente und deren Spezifikation.

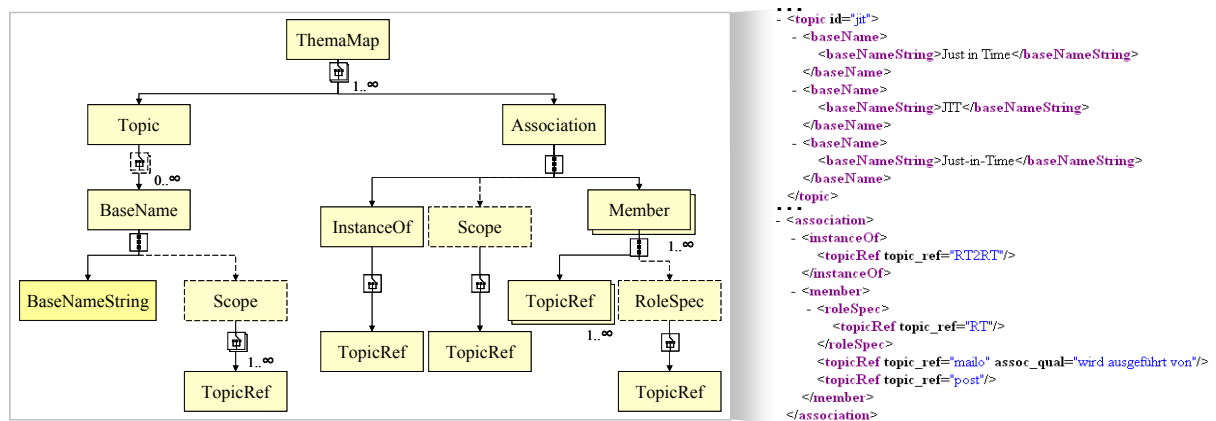


Abb. 2: XML-Struktur und -Spezifikation der ThemaMap

Als Topics sind vorrangig Themen definiert, die in den Lernmaterialien betrachtet werden. Für ein Topic können ein oder mehrere BaseNames vergeben werden, wodurch sich auch Synonyme erfassen lassen, ohne Themen nochmals anzulegen. Das Element Scope ermöglicht darüber hinaus auch die Angabe eines Bereiches, für den ein BaseName gültig ist. Dies wird durch den Verweis auf ein entsprechendes Topic zum Bereich realisiert. Die Topics besitzen jeweils eine eindeutige Identifikationsnummer (ID), die auch in den Lernobjektmetadaten zur Zuordnung zu einem Kontext referenziert wird.

Beim Anlegen von Beziehungen mit dem Element Association ist zunächst ein Beziehungstyp zu wählen. Dazu werden vorher alle vorgesehenen Beziehungstypen als Topic definiert. Mit dem Element InstanceOf wird auf einen der definierten Beziehungstypen verwiesen. Ein Gültigkeitsbereich für die Relation lässt sich optional mithilfe des Elementes Scope festlegen. Unter Member werden zwei oder mehrere Themen angeben, die miteinander in Beziehung gesetzt werden sollen. Hier ist entsprechend dem Beziehungstyp (z.B. Ober-/Unterbegriff) ggf. die Angabe der jeweiligen Rolle eines Themas (z.B. Oberbegriff) erforderlich. Mit dem Attribut ‚assoc\_qual‘ des Referenzierungselements TopicRef ist eine qualifizierende Beschreibung der Beziehung möglich.

Die für das Lehr-Lern-Szenario vorgesehenen Lehrelementtypen werden ebenfalls in der ThemaMap als Topics zentral definiert und die Lernobjekte in den Metadaten durch einen Verweis auf ein Topic entsprechend gekennzeichnet.

### 3.2 XML KapitelMap

Zur Abbildung der pädagogisch-didaktischen Struktur stehen in der KapitelMap die in Abbildung 4 dargestellten Elemente zur Verfügung.

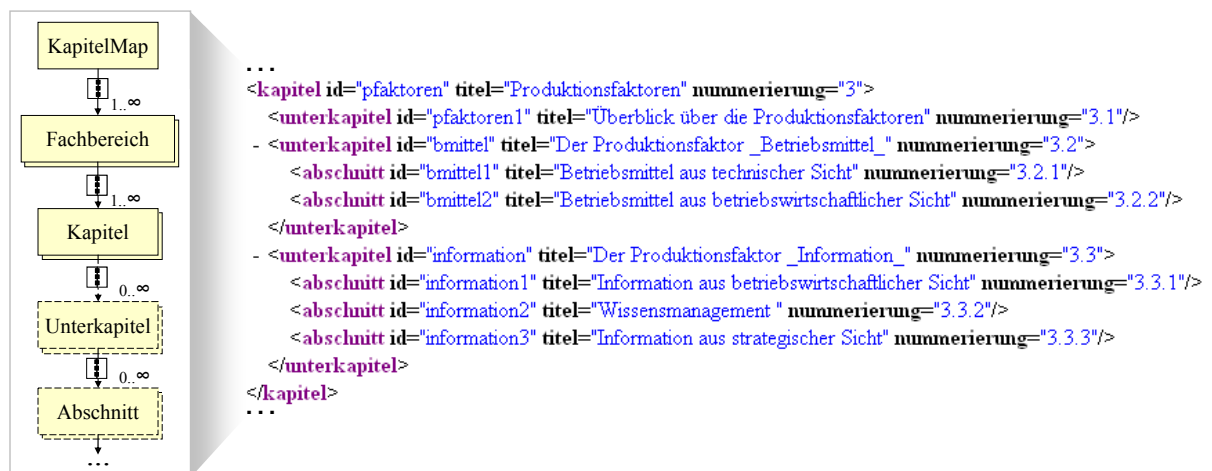


Abb. 3: XML-Struktur und -Spezifikation der KapitelMap

In der Kontextressource können in Abhängigkeit von in der ThemaMap definierten Topics mit dem Element Fachbereich eine oder mehrere Curriculastrukturen erfasst werden. Jeder Fachbereich besteht aus mindestens einem Kapitel, das wiederum mehrere Unterkapitel enthalten kann. Eine weitere Gliederungsebene wird mit dem Element Abschnitt dargestellt. Um eine hohe Flexibilität bei

der Abbildung der Struktur zu gewährleisten, kann ein Abschnitt rekursiv bis in beliebig tiefe Schachtelung weitere Abschnitte enthalten.

Alle Elemente besitzen ein Attribut zur Nummerierung und Identifikation innerhalb der XML-Datei. Teile einer beispielhaften Spezifikation sind in Abbildung 4 dargestellt. In den Lernobjektmetadaten erfolgt ein Verweis auf die ID des Elements, so dass bei einer Änderung der Kursstruktur die Metadaten nicht entsprechend angepasst werden müssen. Für rhetorisch-didaktische Querverweise wird in den Metadaten des Lernobjekts auf eine weitere Element-ID verwiesen und ein Attribut ‚erwaehnt‘ vergeben.

## **4 Fazit**

Die vorgestellte Kontextualisierung von Lernobjekten ist im Kurs „Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre“ der Virtuellen Hochschule Bayern umgesetzt. Durch Modularisierung der Inhalte wird die Basis für die nachhaltige Erschließung der Lehr-Lernmaterialien geschaffen. Der notwendige Kontext ist von den Lernobjekten getrennt in den vorgestellten Kontextressourcen erfasst, die eine zentrale und transparente Abbildung und Aktualisierung durch einen Domänenexperten ermöglichen. Die realisierte hypermediale Lernumgebung verarbeitet die XML-basierten Kontextressourcen und generiert dynamisch (z.B. durch Scalable Vector Graphics) die Benutzerschnittstellen für themenorientierte sowie instruktivistische Zugangswege zum Lernmaterial.

Die Kontextualisierung von Lernobjekten mithilfe von ThemaMap und Kapitel-Map stellt eine geeignete Erweiterung für gängige Lerntechnologie-Standards dar. Der abzubildende Kontext ist allerdings von der jeweiligen Lehr-Lern-Maßnahme, der Zielgruppe und den eingesetzten E-Learning-Anwendungen abhängig und muss zuvor hinreichend bestimmt werden. Mit der ThemaMap steht ein flexibles Instrument zur Kontextabbildung zur Verfügung, das an das jeweilige E-Learning-Angebot angepasst und automatisiert verarbeitet werden kann. Zu einer umfassenden Kontextualisierung gehören aber auch entsprechende Lernumgebungen, die eine Einbettung des Wissenserwerbs in reale oder realitätsnahe Kontexte am Arbeitsplatz oder im Alltag ermöglichen und Lernen im sozialen Kontext unterstützen.

## Literatur

- Baumgartner, P. (2004). Creating, sharing and reusing e-Learning Content. Position Paper for European Commission – DG for Education and Culture: Consultation Workshop, Brüssel, Belgien, 28.10.2004.
- Caumanns, J. (2000). Automatisierte Komposition von wissensvermittelnden Dokumenten für das World Wide Web. Diss. Verfügbar unter: [http://www.ub.tu-cottbus.de/hss/diss/fak1/caumanns\\_j/pdf/diss\\_caumanns.pdf](http://www.ub.tu-cottbus.de/hss/diss/fak1/caumanns_j/pdf/diss_caumanns.pdf).
- Conklin, J. (1987). Hypertext - An Introduction and Survey. *IEEE Computer*, 20 (9), 17-41.
- Flach, G. (2002). KnowledgeDirect-Einsatz semantikbasierter Wissensmanagement-Technologien im Unternehmensnetzwerk „BioCon Valley“. Verfügbar unter: [http://www.bitkom.org/files/documents/F2\\_09\\_Flach\\_Vortrag.pdf](http://www.bitkom.org/files/documents/F2_09_Flach_Vortrag.pdf).
- Garshol, L. M. (2004). Metadata? Thesauri? Taxonomies? Topic Maps! Making Sense of it all. *Journal of Information Science*, 4 (30), 378-391.
- Gräsel, C., Bruhn, J., Mandl, H. & Fischer, F. (1997). Lernen mit Computernetzen aus konstruktivistischer Perspektive. *Unterrichtswissenschaft*, 25, 4-18.
- Hoermann, S., Faatz, A., Merkel, O., Hugo, A. & Steinmetz, R. (2001). Ein Kurseditor für modularisierte Lernressourcen auf der Basis von Learning Objects Metadata zur Erstellung von adaptierbaren Kursen. In R. Klinkenberg, S. Rueping, A. Fick, N. Henze, C. Herzog, R. Molitor & O. Schroeder (Hrsg.), Tagungsband der GI-Workshopwoche: Lernen-Lehren-Wissen-Adaptivität (S. 315-323). Dortmund: Universität Dortmund.
- Holzinger, A. (2001). Basiswissen Multimedia, Bd. 3: Design. Würzburg: Vogel.
- IEEE LTSC (2002). Draft Standard for Learning Object Metadata. Verfügbar unter: [http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM\\_1484\\_12\\_1\\_v1\\_Final\\_Draft.pdf](http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf).
- Pawlowski, J.M. & Adelsberger, H.H. (2001). Standardisierung von Lern-technologien. *Wirtschaftsinformatik*, 1 (43), 57-68.
- Pepper, S. & Moore, G. (2001). XML Topic Maps (XTM) 1.0. Verfügbar unter: <http://www.topicmaps.org/xtm/1.0/xtm-20010302-2.html>.
- Tergan, S.-O. (1997). Hypertext und Hypermedia: Konzeption, Lernmöglichkeiten, Lernprobleme. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia* (S. 123-138). Weinheim: Beltz PVU.
- Thüring, M., Hannemann, J. & Haake, J. (1995). Hypermedia and Cognition: Designing for Comprehension. *Communications of the ACM*, 38 (8), 57-66.
- Weidenmann, B. (1997a). Multicodierung und Multimodalität im Lernprozess. In L. J. Issing, P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia* (S. 65-84). Weinheim: Beltz PVU.
- Weidenmann, B. (1997b). Abbilder in Multimedia-Anwendungen. In L. J. Issing, P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia* (S. 107-121). Weinheim: Beltz PVU.
- Wiley, D. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. Wiley (Hrsg.), *The Instructional Use of Learning Objects*. Verfügbar unter: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>.