

Heydthausen, Manfred; Günther, Ulrike

Die Verknüpfung von systematischem und fallorientiertem Lernen in Lern-Informationssystemen

Kerres, Michael [Hrsg.]; Voß, Britta [Hrsg.]: *Digitaler Campus: Vom Medienprojekt zur nachhaltigen Mediennutzung auf dem Digitalen Campus*. Münster ; New York ; München ; Berlin : Waxmann 2003, S. 215-225. - (Medien in der Wissenschaft; 24)



Quellenangabe/ Reference:

Heydthausen, Manfred; Günther, Ulrike: Die Verknüpfung von systematischem und fallorientiertem Lernen in Lern-Informationssystemen - In: Kerres, Michael [Hrsg.]; Voß, Britta [Hrsg.]: *Digitaler Campus: Vom Medienprojekt zur nachhaltigen Mediennutzung auf dem Digitalen Campus*. Münster ; New York ; München ; Berlin : Waxmann 2003, S. 215-225 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-122542 - DOI: 10.25656/01:12254

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-122542>

<https://doi.org/10.25656/01:12254>

in Kooperation mit / in cooperation with:



WAXMANN
www.waxmann.com

<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
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Michael Kerres, Britta Voß (Hrsg.)

Digitaler Campus

**Vom Medienprojekt zum nachhaltigen
Medieneinsatz in der Hochschule**



Michael Kerres, Britta Voß (Hrsg.)

Digitaler Campus

Vom Medienprojekt zum nachhaltigen
Medieneinsatz in der Hochschule



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 24

Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e.V.

ISSN 1434-3436

ISBN 3-8309-1288-9

© Waxmann Verlag GmbH, Münster 2003

<http://www.waxmann.com>

E-Mail: info@waxmann.com

Umschlaggestaltung: Pleßmann Kommunikationsdesign, Ascheberg

Titelbild: Britta Voß

Satz: Stoddart Satz und Layout, Münster

Druck: Buschmann, Münster

gedruckt auf alterungsbeständigem Papier, DIN 6738

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Inhalt

Michael Kerres, Britta Voß

Vorwort: Vom Medienprojekt zur nachhaltigen
Mediennutzung auf dem Digitalen Campus9

Vom Projekt zur Hochschulentwicklung

Karen Beyer, Marion Bruhn-Suhr, Jasmin Hamadeh

Ein Weiterbildungsprojekt als Promotor von Hochschul-
entwicklung – Realität oder Größenwahn?..... 15

Birgit Drolshagen, Ralph Klein

Barrierefreiheit – eine Herausforderung für die
Medienpädagogik der Zukunft.....25

Heiko Feeken

Qualitätssicherung für nachhaltige Strukturen in der
ICT-basierten Lehreraus- und -fortbildung.....36

Birgit Feldmann, Gunter Schlageter

Das verflixte (?) siebte Jahr – Sieben Jahre Virtuelle Universität44

Heidemarie Hanekop, Uwe Hofschröder, Carmen Lanfer

Ressourcen, Erfahrungen und Erwartungen der Studierenden
– Bausteine für Entwicklungsstrategien.....53

Andreas Knaden, Martin Giesecking

Organisatorische Umsetzung eines E-Learning-Konzepts einer Hochschule
am Beispiel des Zentrums virtUOS der Universität Osnabrück.....63

Benedetto Lepori, Lorenzo Cantoni, Chiara Succi

The introduction of e-learning in European universities:
models and strategies74

Akiko Hemmi, Neil Pollock, Christine Schwarz

If not the Virtual university then what?84

Jörg Stratmann, Michael Kerres

Ansatzpunkte für das Change-Management beim
Aufbau einer Notebook-Universität.....93

<i>Volker Uhl</i> Strategisches Management von virtuellen Hochschulen. Positionierung auf dem Bildungsmarkt	104
---	-----

Integration des E-Learning in die Hochschule

<i>Martin Ebner, Jürgen Zechner, Andreas Holzinger</i> Die Anwendung des 3-2-1 Modells didaktischer Elemente in der Hochschulpraxis	115
---	-----

<i>Peter Grübl, Nils Schnittker, Bernd Schmidt</i> Gibt es den „elektronischen Nürnberger Trichter“?	127
---	-----

<i>Marion Hartung, Wilfried Hesser, Karola Koch</i> Aufbau von Blended Learning mit der open source E-Lernplattform ILIAS an einer Campus-Universität	139
---	-----

<i>Uwe Hoppe, Corinna Haas</i> Curriculare Integration elektronischer Lehr-Lernmodule in die traditionelle Präsenzlehre – dargestellt am Beispiel des Projektes IMPULS ^{EC}	149
--	-----

<i>Anja Osiander</i> @_I-T-A: Rechnereinsatz im klassischen Seminar	160
--	-----

<i>Cornelia Rizek-Pfister</i> Präsenzunterricht, Fernunterricht: Die Suche nach dem optimalen Mix.....	170
---	-----

<i>Christa Stocker</i> Induktiv und intuitiv: Chancen einer phänomengeleiteten Beschäftigung mit Linguistik.....	178
--	-----

Innovative didaktische Lernszenarien

<i>Claudia Bremer</i> Lessons learned: Moderation und Gestaltung netzbasierter Diskussionsprozesse in Foren	191
---	-----

<i>Jörg Caumanns, Matthias Rohs, Markus Stübing</i> Fallbasiertes E-Learning durch dynamische Verknüpfung von Fallstudien und Fachinhalten	202
--	-----

<i>Manfred Heydthausen, Ulrike Günther</i> Die Verknüpfung von systematischem und fallorientiertem Lernen in Lern-Informationssystemen.....	215
<i>Horst O. Mayer</i> Verringerung von tragem Wissen durch E-Learning.....	226
<i>Ursula Nothhelfer</i> Kooperatives handlungsorientiertes Lernen im Netz.....	238
<i>Robert Gücker, Klaus Nuyken, Burkhard Vollmers</i> Entdeckendes Lernen als didaktisches Konzept in einem interdisziplinären Lehr-Lernprogramm zur Statistik	250
<i>Ursula Piontkowski, Wolfgang Keil, Yongwu Miao, Margarete Boos, Markus Plach</i> Rezeptions- und produktionsorientiertes Lernen in mediengestützten kollaborativen Szenarien.....	260
<i>Robert Stein</i> E-Bau: Aktives Lernen und Arbeiten in der Baubranche	270
<i>Gert Zülch, Hashem Badra, Peter Steininger</i> Live-Fab – CNC-Programmierung und Montageplanung in einer virtuellen Lernfabrik	282
 Mobiles Lernen und neue Werkzeuge	
<i>Lars Bollen, Niels Pinkwart, Markus Kuhn, H. Ulrich Hoppe</i> Interaktives Präsentieren und kooperatives Modellieren.....	295
<i>Gerd Kaiser, Dr. Trong-Nghia Nguyen-Dobinsky</i> Multimediale, interaktive und patientennahe Lehrszenarien in der medizinischen Ausbildung.....	305
<i>Marc Krüger, Klaus Jobmann, Kyandoghene Kyamakya</i> M-Learning im Notebook-Seminar.....	315
<i>Claus-Dieter Munz, Michael Dumbser, Sabine Roller</i> Über den Einsatz von Notebooks in der Ingenieurausbildung am Beispiel der Vorlesung „Numerische Gasdynamik“.....	326

<i>Heike Ollesch, Edgar Heineken, Frank P. Schulte</i> Das Labor im Rucksack – mobile computing in der psychologischen Grundlagenausbildung	337
<i>Tobias Schubert, Bernd Becker</i> Das mobile Hardware-Praktikum	346
<i>Tobias Thelen, Clemens Gruber</i> Kollaboratives Lernen mit WikiWikiWebs	356
<i>Debora Weber-Wulff</i> Teaching by Chat	366
Informationsmanagement in der Hochschule	
<i>Patricia Arnold, Lars Kilian, Anne Thillosen</i> Pädagogische Metadaten im E-Learning	379
<i>Annika Daun, Stefanie Hauske</i> Erfahrungen mit didaktischen Konzepten virtueller Lehre.....	391
<i>Gudrun Görlitz, Stefan Müller</i> Vom Seminar zur Lerneinheit – und zurück.....	401
<i>Oliver Hankel, Iver Jackewitz, Bernd Pape, Monique Strauss</i> Technical and Didactical Scenarios of Student-centered Teaching and Learning.....	411
<i>Engelbert Niehaus</i> Internetbasierte Wissensorganisation in der Lehrerbildung	420
<i>Anastasia Sfiri, Martina Matzer, Jutta Pauschenwein, Megan Shaw, Julie-Ann Sime</i> VirRAD: A New Paradigm for Technology Enhanced Learning.....	429
Autoren und Autorinnen	439

Die Verknüpfung von systematischem und fallorientiertem Lernen in Lern-Informationssystemen

Zusammenfassung

Der vorliegende Aufsatz beschäftigt sich mit der Konzeption von Lern-Informationssystemen (LIS) unter besonderer Berücksichtigung der Verknüpfung von systematischem und fallorientiertem Lernen. Lern-Informationssysteme heben sich strukturell und funktional deutlich von den Lern-Managementsystemen (LMS) ab. Während ein LMS die administrativen Funktionalitäten stark betont, sehen die LIS ihren Schwerpunkt in der flexiblen und größtenteils dynamischen Bereitstellung von unterschiedlichen Anwendungsszenarien für den Lernenden. Erreicht wird die Dynamik und Flexibilität durch die Grundkonstrukte des LIS, die so genannten Module. Module enthalten neben dem zu vermittelnden Wissen Vor- und Nachbedingungen als logische Beschreibungen ihrer Inhalte bzw. der Voraussetzung ihrer Anwendbarkeit. Der Aufbau eines LIS wird anhand eines bestehenden und eingesetzten Lernsystems zum Thema der koronaren Herzkrankheit erklärt. Neben einer kurzen Einführung in die Theorie der LIS werden Anwendungsszenarien für systematisches Lernen und die Darstellung von Fällen und deren Verbindung zu Wissensseinheiten dargestellt. Für die Repräsentation der Daten eines Falles wird zurück gegriffen auf das an der Universität Regensburg entwickelte Fall-Schema MedicCaseML.

1 Einleitung

Im Rahmen des BMBF-Förderprogrammes „Neue Medien in der Bildung“ wurde von den Universitäten Düsseldorf, Köln, Hamburg und Dresden ein Lernsystem zum Thema der koronaren Herzkrankheit entwickelt. Dieses Lernsystem besteht aus zwei Anteilen, der Systemhülle und den fachspezifischen Inhalten. Während die Inhalte primär für Benutzer aus dem Bereich der Kardiologie produziert werden, lässt sich die Systemhülle auch in anderen Wissensbereichen innerhalb und außerhalb der Medizin anwenden.

Diese Systemhülle wird „Lern-Informationssystem“ genannt. Der vorliegende Aufsatz beschäftigt sich, neben einer Einführung in die Grundkonzepte eines LIS, vor allem mit diesen Anwendungsszenarien, wobei die systemische und inhaltliche Verknüpfung von fallorientiertem und systematischem Lernen im Vordergrund stehen soll. Unter systematischem Lernen wollen wir im vorliegenden Kontext die systematische Aufarbeitung und Darstellung einer Wissensentität verstehen. Systematisches Lernen zeigt deshalb von seiner Struktur her, ungeachtet

der möglicherweise intensiven multimedialen und interaktiven Ausgestaltung, am ehesten Ähnlichkeiten mit tradierten Lehrbuchformen. Daneben ist – insbesondere in der Medizin – das problem- und fallorientierte Lernen von großer Wichtigkeit (siehe z.B. Donner, 1993, Goos, 1995, Reinhardt, 1997). Alleine die Begriffs-differenzierung macht deutlich, dass das so genannte systematische und das fallorientierte Lernen unterschiedlichen didaktischen Strömungen entstammen. Die Differenzierung setzt sich fort in der Unterschiedlichkeit der Lernsysteme und Lernumgebungen, in denen die verschiedenen Ansätze ablaufen: Systematische Lernumgebungen vernachlässigen in aller Regel den fallorientierten Ansatz, Systeme mit stark fallorientierter Ausrichtung lassen zumeist die systematische Aufarbeitung des Wissens vermissen, das den bearbeiteten Fällen zu Grunde liegt.

2 Lern-Informationssysteme – Theorie und Konzepte

2.1 Der theoretische Ansatz

Der theoretische Ansatz für das Lern-Informationssystem basiert auf einem Konzept aus der theoretischen Informatik zur Definition der Semantik von Programmiersprachen. Die Bedeutung einer Operation s (z.B. als Anweisung einer Programmiersprache) erklärt man durch eine Abbildung der Form $f[s](z_1) = z_2$. Diese formale Notation besagt, dass s einen Ausgangszustand z_1 in einen Folgezustand z_2 transformiert. In der Notation von Hoare schreibt man $\{P\} s \{Q\}$, wobei s die Operation benennt, während P und Q Eigenschaften des Anfangs- bzw. Endzustandes sind. P nennt man Vorbedingung und Q Nachbedingung der Operation s . Bedeutung wird verstanden als Transformation von Zuständen. Details zu den Definitionen von Hoare finden sich beispielsweise in Alber, 1988.

Diesen Grundgedanken macht sich auch das vorgestellte Lern-Informationssystem zu eigen und benutzt zur Aufschreibung seiner wesentlichen Bestandteile, der sog. Module, in einer leicht veränderten Form die Notation von Hoare: $\{w_1\} s \{w_2\}$. s bezeichnet einen Lerninhalt, w_1 und w_2 sind Bedingungen an Zustände. Ein Zustand z_1 kann durch $\{w_1\} s \{w_2\}$ in einen Folgezustand z_2 transformiert werden, wenn z_1 die Bedingung $\{w_1\}$ erfüllt. z_2 erfüllt nach der Transformation die Bedingung $\{w_2\}$. Das Konstrukt einer einzelnen Zustandstransformation $z_1 (s) \rightarrow z_2$ mittels eines Lerninhaltes/Operation s kann nun systematisch fortgesetzt werden zu einer Folge von Operationen oder zu einem Prozess: $z_1 (s_1) \rightarrow z_2 (s_2) \rightarrow z_3 (s_3) \rightarrow z_4 (s_4) \rightarrow z_5 \dots z_{n-1} (s_{n-1}) \rightarrow z_n$. Der Zustand z_1 wird durch die Folge von Operationen $s_1 s_2 s_3 s_4 \dots s_{n-1}$ in den Zustand z_n überführt. Von einem Prozess sprechen wir, wenn der Endzustand definierten Eigenschaften genügt.

Den theoretischen Ansatz können wir so zusammenfassen: (1) Module $\{w_1\} s \{w_2\}$ als elementare Objekte von Lern-Informationssystemen transformieren den durch w_1 beschriebenen Wissenszustand eines Lerners in den durch w_2 beschriebenen Zustand. Mehr noch: Damit der Lerner den Lerninhalt s aufnehmen kann,

muss er sich in einem Wissenszustand befinden, der mit w_1 beschrieben wird. $\{w_1\} \subseteq \{w_2\}$ ist Element einer formalen Basisdidaktik: Der Verfasser von s muss sich nicht nur Gedanken darüber machen, welchen Stoff er vermittelt, sondern auch darüber „wo er den Lerner (wissensmäßig) abholt“. (2) Lerninformationssysteme betonen den Prozesscharakter des Lernens. Die Transformationen innerhalb des LIS sind ein (rudimentäres und vereinfachtes) Abbild der Transformationen des Systems „Lerner“. Über die Transformationen sind zudem zielgerichtete Prozesse (z.B. Falllösung) definierbar und steuerbar.

2.2 Die Komponenten des Lern-Informationssystems

Wissens- und Fragemodule

Man unterscheidet zwei Arten von Modulen: (1) **Wissensmodule** bestehen neben dem multimedial aufbereiteten Hauptteil aus der Vorbedingung und der Nachbedingung. Die Vorbedingung erklärt, über welches Wissen der Lernende verfügen muss, um die Darbietung des Hauptteils zu verstehen. In der Nachbedingung wird beschrieben, welches Wissen durch den Hauptteil vermittelt wird. Die Nachbedingung definiert damit den Zuwachs an Wissen.

Auf ähnliche Weise können **Fragemodule** strukturiert und so mit den Wissensmodulen verbunden werden. Die Vorbedingung eines Fragemoduls beschreibt das Wissen, das durch den Hauptteil der Frage überprüft wird, die Nachbedingung setzt der Lernende dynamisch durch die Beantwortung der Frage und das so offenbarte Wissen bzw. Nichtwissen.

Präsentationsschemata

Der Hauptteil von Wissens- bzw. Fragemodulen repräsentiert eine Darstellung des zu vermittelnden Wissens. Hierbei können alle Medien verwendet werden, die über das Inter- bzw. Intranet distribuiert werden können. Damit aber die Präsentation der Inhalte in einem didaktisch vernünftigen Rahmen erfolgen kann, ist die Einbindung von Präsentationsschemata vorgesehen, die den hohen Freiheitsgrad der insgesamt möglichen Darstellungsarten auf ein akzeptables (aber frei definierbares Maß) reduzieren. Präsentationsschemata stellen somit die Oberflächenkohärenz der Module bei verschiedenen Autoren sicher.

Die Präsentationsschemata sind in XML definiert. Die XML-immanente Trennung von Inhalt und Darstellung (siehe auch Bray & Bickley, 1993 und Koper, 1998) erlaubt den Autoren, sich auf die Präsentation des Inhaltes zu konzentrieren, während reine Darstellungsfragen vom System zu einem späteren Zeitpunkt erledigt werden. Die nachstehende Abbildung macht dies deutlich: Der Hauptteil jedes Moduls wird durch eine XML-Datei repräsentiert. Diese wird in einem zweiten Schritt in ein darstellbares Format transformiert.

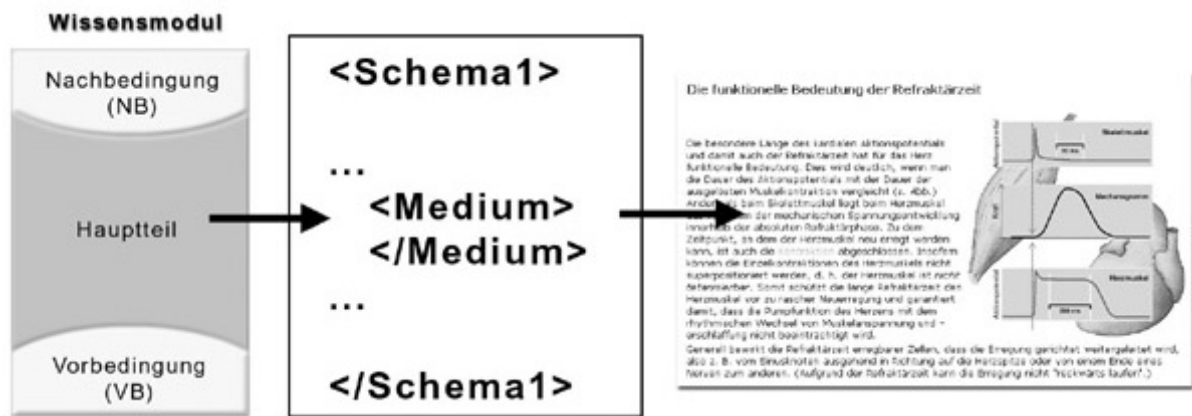


Abb. 1: Dem Hauptteil des Moduls wird ein XML-Präsentationsschema zugeordnet

Vor- und Nachbedingungen

Über die konkrete Ausgestaltung der Vor- und Nachbedingungen wurde bislang keine Aussagen gemacht. Nach der grundsätzlichen Konzeption des Systems besteht größtmögliche Freiheit. Für die nachstehenden Betrachtungen gehen wir jedoch davon aus, dass Vor- und Nachbedingungen jeweils aus Stichwortmengen bestehen, die einem offenen oder geschlossenen Thesaurus entnommen sind. Dieser Thesaurus hat funktional normativen Nomenklaturcharakter. Seine Wohldefiniertheit ist für die einwandfreie Funktion des Systems von ausschlaggebender Bedeutung.

Speicherung des lernerbezogenen Wissens

Das lernerbezogene Wissen wird hinterlegt in Form der Einträge aus den Nachbedingungen von Wissensmodulen, die der Lerner durchgearbeitet hat. Nach inkorrekt beantworteter Frage wird das Wissensdefizit aus dem lernerbezogenen Wissen entfernt.

2.3 Vernetzung der Module

Über die Koinzidenz von Vor- und Nachbedingungen können sich die Module zu einem Netzwerk anordnen. Innerhalb dieses Netzwerkes sind zwei Module miteinander verbunden, wenn die Nachbedingung des einen und die Vorbedingung des anderen Moduls gemeinsame Beschreibungselemente enthalten. Zwei Aspekte dieser Art der Vernetzung seien nochmals besonders herausgestellt: (1) Die Vernetzung ist **implizit**. Kein Autor muss einen expliziten Verweis auf eine andere Wissensentität vergeben und pflegen. Wird eine Wissensentität gelöscht, steht sie auch für Vernetzungen nicht mehr zur Verfügung, es gibt auch keinen „Verweis“, der trotz der Löschung noch auf sie zeigen könnte. Ändert ein Autor die logische Beschreibung seines Moduls, so kann er damit das Modul innerhalb des Netzes neu einordnen. (2) Die Vernetzung ist **symmetrisch**. Somit besteht nicht nur die Möglichkeit, auf eine Wissensentität (implizit) zu verweisen, jeder Autor hat auch

die Möglichkeit, sein Modul aktiv in das Netzwerk der Module einzubauen, mit anderen Worten: auf sein Modul (implizit) verweisen zu lassen. Die Technik der impliziten Verweise grenzt die Lern-Informationssysteme auch sehr bewusst von den so genannten hypertextbasierten Systemen (siehe etwa Spreckelsen, Günes, Houben, Saß & Spitzer, 1997) ab.

3 Anwendungsszenarien

Die wesentlichen **Anwendungsszenarien** ergeben sich aus den möglichen Resolutions- und Transformationsprozessen, die auf der Basis der eingeführten Grundkonstrukte möglich sind. In der nachfolgenden Aufstellung erweisen sich diejenigen Szenarien als besonders interessant, die auf der Ergänzung der Wissenslücke zwischen dem individuellen Vorwissen des Lerners und einem Lernziel beruhen.

Szenario 1: Extraktion und Bereitstellung von Lernsequenzen

Die Konzeption des Lern-Informationssystems ermöglicht die Generierung von Lernsequenzen, die sich an den individuellen Lernzielen und Voraussetzungen des Lernenden orientieren. Lernsequenzen können fachspezifisch sein (im Beispiel des Lernsystems zur koronaren Herzkrankheit also nur die Kardiologie betreffen) oder auch ein Spektrum von Fächern umfassen (im Beispiel etwa die Aspekte der Physiologie, Pharmakologie und/oder Kardiochirurgie). Bei Lernsequenzen soll man nicht nur primär an Studierende, sondern ebenfalls, im Sinne der Aus- und Weiterbildung, an Assistenzärzte oder niedergelassene Ärzte denken.

Algorithmisch geschieht die Bereitstellung der Lernsequenz durch die Suche nach einer Struktur von Wissensmodulen, die sich einerseits an den spezifizierten Lernzielen und andererseits an den im Lern-Informationssystem hinterlegten Vorkenntnissen eines Lernenden orientiert. Lernziele und Vorkenntnisse werden über die Einträge in den Thesaurus spezifiziert. Die gefundene Struktur von Wissensmodulen kann auf geeignete Weise zu einem Prozess sequenziert werden.

Szenario 2: Überprüfungs- und Erklärungssystem

Das Lern-Informationssystem kann als wissensbasiertes Abfrage- und Erklärungssystem genutzt werden. Durch die falsche Beantwortung einer Frage offenbart der Lernende Nichtwissen und definiert so den Erklärungsbedarf. Nun kann ein Netzwerk von Wissensmodulen durch das System bereit gestellt werden, das die Lücke zwischen individuellem Vorwissen und individuellem Erklärungsbedarf schließt. So entsteht ein Nutzungsszenario für das Lernsystem, das von Fragen und Überprüfungen ausgeht. Bei Studenten dürfte dies die Motivation erhöhen mit Lernsystemen umzugehen, da Fragen unmittelbar mit der Klausur- bzw. Examenssituation verbunden sind.

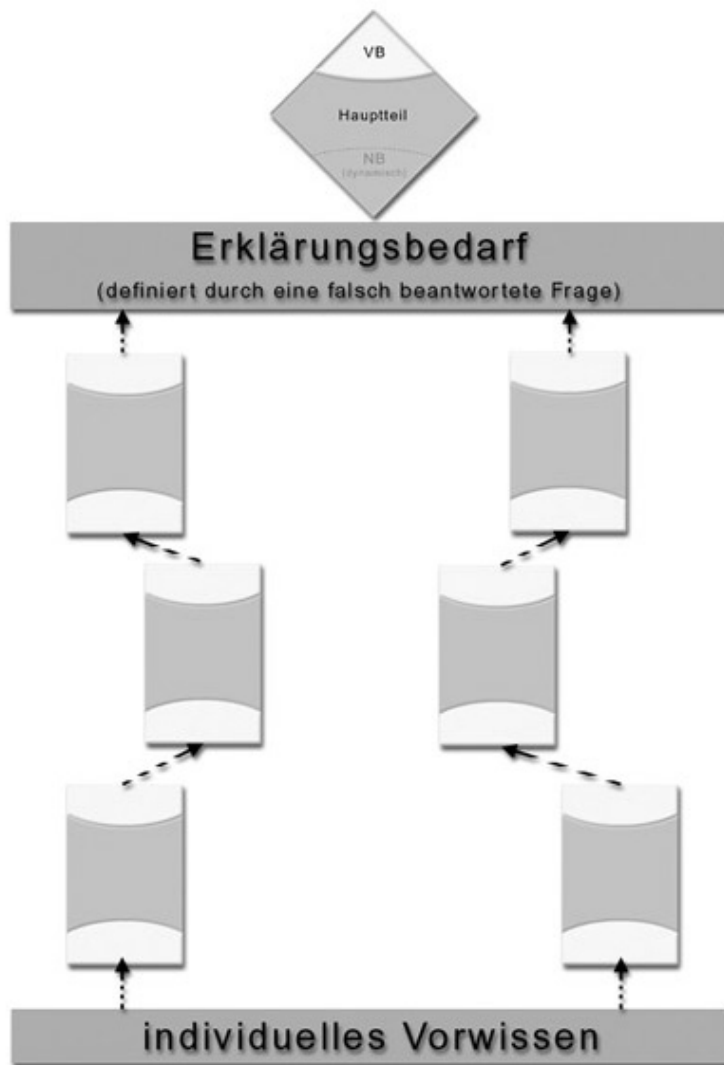


Abb. 2: Aufgrund einer falsch beantworteten Frage wird ein Geflecht von erklärenden Wissensmodulen bereit gestellt

Szenario 3: Kurse

Die so genannten „Kurse“ sind eine Möglichkeit, Wissens- und Fragemodule ungeachtet ihrer Beschreibung durch Vor- und Nachbedingungen in eine zusätzliche Struktur einzubetten. Verbindende Relation ist die Beziehung „muss gelernt (durchgearbeitet) werden vor“. Die Kursstruktur ist nicht linear, wie das Beispiel aus Abbildung 3 zeigt. Sind Fragemodule in einem Kurs enthalten, wird die Kursstruktur bei falsch beantworteten Fragen verlassen. Dann tritt die Funktionalität des Szenario 2 in Kraft und leitet den Lernenden auf die Erklärungsmodule. Nach der Abarbeitung dieser Module kehrt das System zur definierten Kursstruktur zurück.

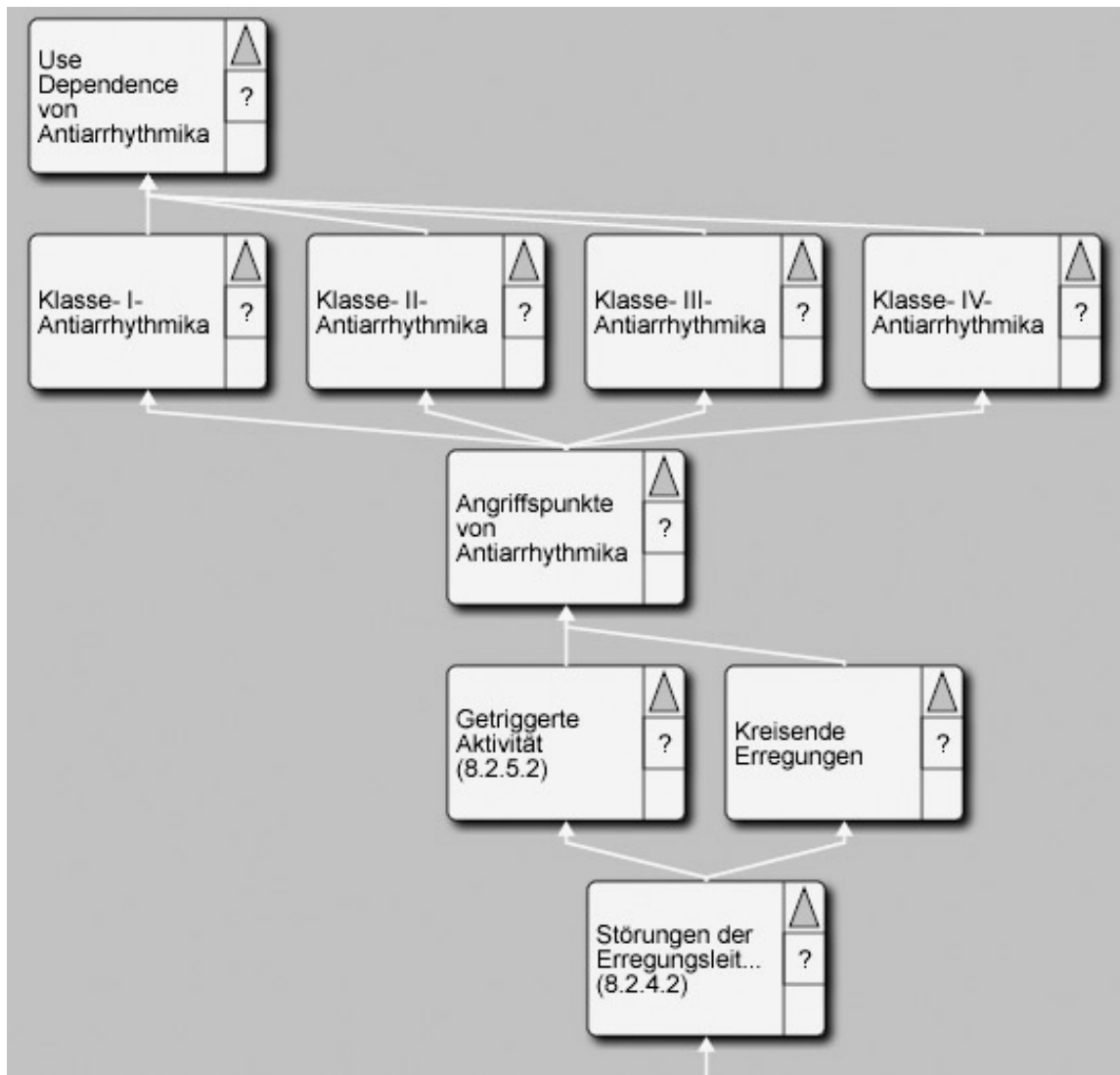


Abb. 3: Ausschnitt aus der Struktur eines Kurses

4 Realisierung von Fällen in Lern-Informationssystemen

Das Konzept der Visualisierungsschemata für Module als kleinste Einheiten der Wissensdarstellung in Lern-Informationssystemen bedingt die Notwendigkeit der Existenz eines Fall-Schemas. Ein solches Schema wurde an der Universität Regensburg entwickelt (Merz, Rockmann, Schwarz & Reng, 2002). MedicCase-ML ist in XML formuliert und dient speziell der Darstellung medizinischer Lernfälle in der medizinischen Aus- und Weiterbildung. Intention der Verfasser ist, die Daten von Fällen zwischen (fallbasierten) Systemen auszutauschen, die Verarbeitungslogik der Fälle wird im MedicCaseML-Schema weder dargestellt noch implizit abgebildet, sondern muss vom einlesenden System ergänzt werden.

An dieser Stelle kommt die Kombination mit den Lern-Informationssystemen zum Tragen. Den Wissensmodulen im Lern-Informationssystem werden wohldefinierte Teile des MedicCaseML-Schemas als Visualisierungsschema zugeordnet. Diese Anteile sind die so genannten <caseUnit>-Elemente, in denen die Daten des Falles wohlstrukturiert und klassifiziert dargestellt sind. Diese <caseUnit>-Elemente können Modulen des Lern-Informationssystems direkt als Visualisierungsschema zugeordnet werden. Dann stehen alle strukturellen und algorithmischen Leistungen des Lern-Informationssystems zur Realisierung von Fällen und – noch wichtiger – zur effizienten Verknüpfung mit den systematischen Lernentitäten des LIS zur Verfügung. Nachfolgend skizzieren wir drei Möglichkeiten der Falldarstellung und -steuerung in Lern-Informationssystemen.

Ein Fall entspricht einem Wissensmodul

Das gesamte MedicCaseML-Schema dient als Visualisierungsschema für das Fall-Wissensmodul. Die Funktionalität der Falllösung ist integriert in die Transformation des Visualisierungsschemas in ein darstellbares Format. Diese Methodik der Fallrepräsentation ist leicht und schnell realisierbar und garantiert damit eine sofortige Verfügbarkeit von Fällen im Lern-Informationssystem. Die Lösung weist aber auch den Nachteil auf, dass der Dozent, der den Fall in sein Modulkontingent übernehmen möchte, keinen Einfluss auf die Abarbeitung der Fälle durch den Lerner hat. Diese Funktionalität ist, im Rahmen der Visualisierung, ausschließlich durch das Lern-Informationssystem vorgegeben.

Für die Verknüpfung zum systematischen Lernen stehen die Vor- und Nachbedingungen des Fall-Moduls zur Verfügung. In der Vorbedingung des Fall-Moduls kann in gewohnter Weise das für die Falllösung benötigte Vorwissen spezifiziert werden. Bei auftauchenden Schwierigkeiten während der Falllösung kann dieses Vorwissen als Lernziel in Szenario 1 oder 3 (aus Abschnitt 3) eingesetzt werden. So wird der Fall mit den Wissensentitäten des systematischen Wissens in Bezug gesetzt.

Ein Fall entspricht einem Kurs

Bei dieser Variante der Fallrepräsentation wird jede <caseUnit> des MedicCaseML-Schemas als eigenes Visualisierungsschema einem Wissensmodul zugeordnet. Alle Module werden vom übernehmenden Autor in einen Kurs integriert (siehe Szenario 3 in Abschnitt 3). Dieser Kurs definiert die (optimale) Abarbeitung des Falles und der Autor kann zusätzlich didaktisch gewünschte Ergänzungen aus eigener Sicht, z.B. durch ergänzende Frage- oder Wissensmodule einarbeiten. Damit geht der Fall des Lern-Informationssystems inhaltlich und strukturell über den MedicCaseML-Fall hinaus. Zudem hat der Dozent und Autor, der den Fall übernehmen möchte, die Möglichkeit, seine didaktischen Vorlieben der Falllösung auszudrücken. Mehr noch: Unterschiedliche übernehmende Autoren können ein und denselben MedicCaseML-Fall in unterschiedlichen Kursen mit unterschiedlichen Schwerpunkten darstellen.

Zusammenfassend bietet diese Alternative der Falldarstellung folgende Vorteile:

- Übernahme von Fällen aus Fremdsystemen,
- schnelle und sicherere Realisierung,
- didaktische Anleitung zur Fallbearbeitung bei grundsätzlich freier Navigation durch den Fall,
- ergänzbar um Wissens- und Fragemodule,
- differenzierte Verknüpfung mit systematischen Wissensanteilen.

Ein Fall wird dargestellt durch eine Menge von Modulen

In Lern-Informationssystemen sind die Wissensmodule durch die logische Beschreibung über Vor- und Nachbedingungen implizit miteinander vernetzt. Die semantische Vernetzung erlaubt insbesondere Verknüpfungen des „wenn/dann“-Typs und der zeitlichen Folge und Hierarchisierung. Da individuelle Zustände des Lerners mit einbezogen werden, lassen sich individuelle Prozesse der Fallbearbeitung auf der Basis der Falldatendarstellung über MedicCaseML darstellen.

Im Grunde ähnelt diese Art der Fallrepräsentation der zuletzt vorgestellten Methodik. Allerdings werden die Module nun nicht über das Konstrukt „Kurs“ miteinander und mit anderen Frage- und Wissensmodulen verknüpft, sondern ausschließlich über die systemimmanente implizite Vernetzung. Die Steuerung der Fallbearbeitung wird als Prozess gesehen, dessen Endzustand als Lösung des Falles definiert ist. Vor- und Nachbedingungen der Module müssen bei dieser Art der Fallrepräsentation gleichzeitig zwei Aufgaben erfüllen: (1) die Verknüpfung mit dem systematischen Wissen und (2) die Aspekte der Prozesssteuerung.

5 Evaluationsstrategien

Die Evaluation des Lern-Informationssystems, so wie es im Projekt „Koronare Herzkrankheit“ verwendet wird, vollzieht sich in mehreren Schritten. Im Wintersemester 2002/2003 wurde der pharmakologische und ein Teil des physiologischen Lerninhaltes in den Universitäten Hamburg und Köln evaluiert. Im Vordergrund dieser Untersuchung stand die Qualität des Content und seine Valenz im Lernprozess. Von den Funktionalitäten des Lern-Informationssystems waren nur wenige freigeschaltet (Auswahl von Modulen und Kursen). Die Teilnehmer der Evaluation wurden randomisiert auf zwei Gruppen aufgeteilt. Die Testgruppe durfte das Lern-Informationssystem als zusätzliches Arbeitsmedium verwenden, der Kontrollgruppe war die Nutzung verwehrt. Signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen konnten anhand des Bewertungskriteriums „Ergebnis der Semesterabschlussklausur in Pharmakologie“ nicht festgestellt werden, jedoch zeigte die Nutzungsdauer des Systems in der Testgruppe einen signifikant positiven Einfluss auf das Prüfungsergebnis.

Im Sommersemester 2003 wird gegenwärtig eine weitere Evaluation an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf durchgeführt. Bei dieser Evaluation stehen die Funktionalitäten des Lern-Informationssystems vollumfänglich zur Verfügung.

Eine der wesentlichen Fragestellungen ist die Analyse des Nutzerverhaltens: Werden die stark individualisierten Anwendungsszenarien des LIS von den Studentinnen und Studenten angenommen und genutzt? Eine abschließende Befragung der Evaluationsteilnehmer soll klären, ob die Medienkompetenz der Studierenden für die Nutzung dieser Szenarien ausreicht.

Für das Wintersemester 2003/2004 sind weitere Evaluationsschritte in der inneren Medizin, die insbesondere die in diesem Aufsatz vorgestellten Aspekte des fallorientierten Lernens berücksichtigen, geplant.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Lern-Informationssysteme haben durch ihre klare theoretische Konzeption einen sehr einfachen Aufbau. Hinsichtlich ihrer Möglichkeit der Definition von hauptsächlich dynamischen Anwendungsszenarien für Lerner weisen sie, trotz ihrer einfachen Struktur, ein großes Potenzial auf. Die in den vorstehenden Abschnitten beschriebenen Konzepte wurden im Rahmen des Projektes „Lern- und Erklärungssystem zur Koronaren Herzkrankheit“ in Zusammenarbeit mit der Fa. Link und Link aus Dortmund realisiert. Neben diesem Einsatz in der kardiologisch orientierten Medizin gibt es weitere Anwendungsbereiche, in denen sich die Flexibilität des Ansatzes erwiesen hat: Geographie, Zahnmedizin, physikalische Chemie und Physiologie. Die genannten Fächer sind gegenwärtig mit dem Aufbau eigener Lernsysteme beschäftigt, die alle das vorgestellte LIS nutzen. Auch im Rahmen des Aufbaus der so genannten Notebook University an der Heinrich-Heine-Universität wird das LIS eingesetzt.

Für zukünftige Entwicklungen und Anwendungen insbesondere im medizinischen Kontext sind die Anforderungen der neuen Approbationsordnung wesentlich. E-Learning-Systeme, die in der Medizin Einsatz finden wollen, müssen den Anforderungen, die die neue Approbationsordnung (implizit) an e-Learning Systeme stellt, in besonderer Weise gerecht werden. Lern-Informationssysteme mit ihrem Potenzial der Integration von medizinischen Fällen sind nach Ansicht der Verfasser den rein fallbasierten Systemen überlegen. So können einerseits Übungen an den Anforderungen der ärztlichen Praxis ausgerichtet werden, wobei die Techniken der fallbasierten Arbeit heranzuziehen sind, andererseits können die Studenten fächerübergreifende Probleme und Beziehungen zwischen medizinischen Grundlagen und klinischen Anwendungen durch die effiziente Verknüpfung von fallorientiertem und systematischem Arbeiten erlernen.

Literatur

- Alber, K.; Struckmann, W. (1988). *Einführung in die Semantik von Programmiersprachen*. BI Wissenschaftsverlag.
- Bray, T.; Paoli, J.; Sperberg-McQueen, C. (1998). *Extensible Markup Language (XML) 1.0*. World Wide Web Consortium (W3C).
- Donner, R.S.; Bickley, H. (1993). Problem-based learning in American medical education: an overview. *Bull Med Libr Assoc* 81 (3) July 1993, S. 294-298.
- Goos, K. (1995). Fallbasiertes Schließen. DISKI, 1995.
- Koper, E.J.R. (1998). Modelling educational content with XML. In B. Collis & R. Oliver (Eds.), *Ed-Media 1999*. S. 1545-1547. Charlottesville, USA.
- Merz, A.-K; Rockmann, F.; Schwarz, C.; Reng, M. (2002). XML-Austauschformat für CBT Systeme in der medizinischen Aus- und Weiterbildung. In Bernauer, J.; Fischer, M. R. (Hrsg.): *Rechnergestützte Lehr- und Lernsysteme in der Medizin*, 2002.
- Reinhardt T.; Puppe F. (1997). Didaktische Aspekte in fallorientierten intelligenten Trainingssystemen. In Conradi H., Kreutz R., Spitzer K. (Hrsg.): *CBT in der Medizin – Methoden, Techniken, Anwendungen, Proc. GMDS-Workshop in Aachen on Computer Based Training*, Verlag der Augustinus-Buchhandlung, 157-168, 1997.
- Spreckelsen, C.; Günes, M.; Houben, I.; Saß, H.; Spitzer, K. (1997). Wissensbasierte Navigation in einem hypertextbasierten Assistenzsystem für die Psychiatrie. In Conradi H., Kreutz R., Spitzer K. (Hrsg.): *CBT in der Medizin – Methoden, Techniken, Anwendungen, Proc. GMDS-Workshop in Aachen on Computer Based Training*, Verlag der Augustinus-Buchhandlung, 157-168, 1997.