

Grob, Heinz Lothar; Bensberg, Frank; Dewanto, Lofi; Düppe, Ingo  
**Controlling von Learning Management-Systemen. Ein kennzahlenorientierter Ansatz**

*Carstensen, Doris [Hrsg.]; Barrios, Beate [Hrsg.]: Campus 2004. Kommen die digitalen Medien an den Hochschulen in die Jahre? Münster u. a. : Waxmann 2004, S. 46-56. - (Medien in der Wissenschaft; 29)*



Empfohlene Zitierung/ Suggested Citation:

Grob, Heinz Lothar; Bensberg, Frank; Dewanto, Lofi; Düppe, Ingo: Controlling von Learning Management-Systemen. Ein kennzahlenorientierter Ansatz - In: Carstensen, Doris [Hrsg.]; Barrios, Beate [Hrsg.]: Campus 2004. Kommen die digitalen Medien an den Hochschulen in die Jahre? Münster u. a. : Waxmann 2004, S. 46-56 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-112642

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

Doris Carstensen  
Beate Barrios (Hrsg.)

# Campus 2004



**Kommen die digitalen Medien  
an den Hochschulen in die Jahre?**

Doris Carstensen, Beate Barrios (Hrsg.)

# Campus 2004

Kommen die digitalen Medien  
an den Hochschulen in die Jahre?



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 29**

Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e.V.

ISSN 1434-3436

ISBN 3-8309-1417-2

© Waxmann Verlag GmbH, Münster 2004

<http://www.waxmann.com>

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

Umschlaggestaltung: Pleßmann Kommunikationsdesign, Ascheberg

Titelbild: Wolfgang Hummer

Satz: Stoddart Satz und Layout Service, Münster

Druck: Runge GmbH, Cloppenburg

gedruckt auf alterungsbeständigem Papier, DIN 6738

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

## **Inhalt**

*Doris Carstensen, Beate Barrios*  
Campus 2004: Kommen die digitalen Medien  
an den Hochschulen in die Jahre? ..... 9

*Georg Droschl*  
Wertvolles Wissen..... 13

### **Erforschtes Lernen**

*Friedrich W. Hesse*  
Eine kognitionspsychologische Analyse aktiven Lernens mit Neuen Medien... 15

*Gabriele Blell*  
*Hyperfictions* im Spiegel der Entwicklung narrativer Kompetenz: eine  
Untersuchung bei Lehramtsstudierenden für das Fach Englisch..... 24

*Amelie Duckwitz, Monika Leuenhagen*  
Usability und E-Learning – Rezeptionsforschung für die Praxis ..... 36

*Heinz Lothar Grob, Frank Bensberg, Lofi Dewanto, Ingo Düppe*  
Controlling von Learning Management-Systemen –  
ein kennzahlenorientierter Ansatz..... 46

*Hermann Körndle, Susanne Narciss, Antje Proske*  
Konstruktion interaktiver Lernaufgaben für die universitäre Lehre ..... 57

*Johanna Künzel, Viola Hämmer*  
Psyche Multimedial: ein Ansatz zur Vermittlung von Wissen  
über emotionale und motivationale Prozesse ..... 68

*Karin Schweizer, Bernd Weidenmann, Manuela Paechter*  
Mangelnde Kohärenz beim Lernen in Gruppen: ein zentrales  
Problem für den Einsatz von netzbasierten Lernumgebungen ..... 78

*Burkhard Vollmers, Robert Gücker*  
Der lange Weg vom Text zum Bildschirm.  
Didaktische Transformation im E-Learning am  
Beispiel des Themas Statistik ..... 89

*Günter Wageneder, Christoph Burmann, Tanja Jadin, Stephan Schwan*  
Strategien der formativen Evaluation virtueller Lehre  
– Erfahrungen aus dem Projekt eBuKo-Lab ..... 100

*Isabel Zorn, Heike Wiesner, Heidi Schelhowe, Barbara Baier, Ida Ebkes*  
Good Practice für die gendergerechte Gestaltung digitaler Lernmodule..... 112

## **Didaktische Szenarien**

*Sigrid Schmitz*

E-Learning für alle? Wie lässt sich Diversität in Technik umsetzen? ..... 123

*Rolf Schulmeister*

Diversität von Studierenden und die Konsequenzen für E-Learning ..... 133

*Gilbert Ahamer*

Rules of the new web-supported negotiation game “SurfingGlobalChange”.  
Game for your mark!..... 145

*Gilbert Ahamer*

Experiences during three generations of web based learning.  
Six years of web based communication ..... 157

*Klaus Brökel, Jana Hadler*

ProTeachNet.  
Digitale Medien und verteilte Produktentwicklung in der Lehre ..... 170

*Markus Dresel, Albert Ziegler*

Notebookeinsatz beim selbstgesteuerten Lernen: Mehrwert für Motivation,  
Lernklima und Qualität des Lernens? ..... 181

*Gerhard Furtmüller*

Komplexitätsgrade von Problemstellungen in der Studieneingangsphase ..... 192

*Viola Hämmer, Johanna Künzel*

Simulationsbasiertes Problemlösetraining ..... 202

*Michael Henninger, Christine Hörmann*

Virtualisierung der Schulpraxis an der Pädagogischen  
Hochschule Weingarten ..... 214

*Antje Proske, Hermann Körndle, Ulrike Pospiech*

Wissenschaftliches Schreiben üben mit digitalen Medien..... 225

*Christoph Rensing, Horst G. Klein*

*EuroCom online* – interaktive Online-Lernmodule zum Erwerb  
rezeptiver Sprachkenntnisse in den romanischen Sprachen ..... 235

*Guillaume Schiltz, Andreas Langlotz*

Zum Potential von E-Learning in den Geisteswissenschaften..... 245

<i>Wolfgang Semar</i> Entwicklung eines Anreizsystems zur Unterstützung kollaborativ verteilter Formen der Aneignung und Produktion von Wissen in der Ausbildung .....	255
<i>Susanne Snajdar, Gerd Kaiser, Berthold Rzany, Trong-Nghia Nguyen-Dobinsky</i> Hochschulausbildung versus Lernen für das Leben. Mehr Kompetenzen durch ubiquitäres Bedside-Teaching mit Notebook und WLAN.....	265
<i>Julia Sonnberger, Aleksander Binemann-Zdanowicz</i> KOPRA – ein adaptives Lehr-Lernsystem für kooperatives Lernen .....	274
<i>Thomas Sporer</i> Knowledgebay – Lernspiel für digitale Medien in der Hochschullehre .....	286
<i>Friedrich Sporis</i> Der Einsatz digitaler Medien in stark standardisierten Lehrveranstaltungen. Ein empirischer Bericht aus dem Bereich Rechnungswesen .....	298
 <b><i>Die 5%-Hürde</i></b>	
<i>Peter Baumgartner</i> Didaktik und Reusable Learning Objects (RLOs) .....	309
<i>Doris Carstensen, Alexandra Sindler</i> Strategieentwicklung aus der Perspektive der Mediendidaktik. Zusammenhänge in der Organisation erkennen, schaffen und verändern .....	326
<i>Peter F. Elzer</i> Ein integriertes Lehrkonzept mit elektronischen Medien .....	339
<i>Michael Endemann, Bernd Kurowski, Christiane Kurowski</i> Verstetigung und Verbreitung von E-Learning im Verbundstudium. Onlinebefragung als Promotor und Instrument zur Einbeziehung der Lehrenden bei der Entwicklung und Umsetzung .....	349
<i>Beate Engelbrecht</i> IWF-Mediathek geht in den Hochschulen online .....	362
<i>Steffi Engert, Frank von Danwitz, Birgit Hennecke, Olaf A. Schulte, Oliver Traxel</i> Erfolgreiche neue Wege in der Verankerung digitaler Medien in der Hochschullehre. Schlussfolgerungen für Strategien der Nachhaltigkeit .....	375

<i>Gudrun Görlitz, Stefan Müller</i> Nachhaltiger Einsatz von Online-Lernmaterialien an der Technischen Fachhochschule Berlin .....	388
<i>Urs Gröhbiel, Armin Seiler, Andreas Blindow</i> Marketing via WWW – Reorganisation unter Einbeziehung neuer Lerntechnologien.....	397
<i>Marc Kretschmer</i> Infrastrukturen für das E-Learning im Hochschulsektor .....	407
<i>Birgit Oelker, Herbert Asselmeyer, Stephan Wolff</i> Routine in der wissenschaftlichen Weiterbildung?! E-Learning im Master-Studiengang Organization Studies .....	416
<i>Ulrike Rinn, Katja Bett</i> Revolutioniert das „E“ die Lernszenarien an deutschen Hochschulen? Eine empirische Studie im Rahmen des Bundesförderprogramms „Neue Medien in der Bildung“ .....	428
<i>Alexander Roth, Michael Scholz, Leena Suhl</i> Webbasiertes Lehrveranstaltungsmanagement. Effizienzsteigerung durch horizontale Integration von Lehr-/Lerntechnologien.....	438
<i>Robert Stein, Heike Przybilla</i> Netzgestützter Wissenserwerb und Multimedia im Bauingenieurwesen. Die Lehr-, Lern- und Arbeitsplattform UNITRACC .....	450
Verzeichnis der Autorinnen und Autoren .....	462

## **Controlling von Learning Management-Systemen – ein kennzahlenorientierter Ansatz**

### **Abstract**

Zur administrativen Unterstützung von Lehr- und Lernprozessen werden im Rahmen der computergestützten Hochschullehre Learning Management-Systeme (LMS) eingesetzt. Zahlreiche wissenschaftliche Beiträge beschäftigen sich mit der multikriteriellen Evaluation dieser Softwareprodukte zur informatorischen Fundierung von *strategischen* Investitionsentscheidungen. Demgegenüber werden Instrumente zur Planung und Kontrolle von E-Learning-Plattformen im *operativen* Betrieb allenfalls marginal thematisiert. Folglich stellt sich ein LMS aus Sicht der beteiligten Akteure meist als „Black Box“ dar, sodass keine Leistungstransparenz bezüglich der unterstützten Lehr- und Lernprozesse herrscht. Deshalb begründet dieser Beitrag auf der Grundlage des Erklärungsmodells nach DeLone & McLean ein multiperspektivisches Kennzahlensystem zum Controlling von LMS, das im Rahmen des Open-Source-LMS OpenUSS (Open University Support System) prototypisch implementiert wird.

### **1 Positionsbestimmung von LMS**

Zur administrativen Unterstützung von Lehr- und Lernprozessen werden im Rahmen der computergestützten Hochschullehre (cHL) Learning Management-Systeme eingesetzt, die auf der Grundlage des Internet Funktionen zur Distribution von Lehr- und Lernmaterialien und zur Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden anbieten (Grob, 2003). Mit dem Einsatz derartiger E-Learning-Plattformen an traditionsreichen Präsenzuniversitäten, an denen Großveranstaltungen mit bis zu 1.000 Studierenden üblich sind, gehen unterschiedliche Zielsetzungen einher. Doberkat et al. unterscheiden primär Effizienz- und Innovationsziele (Doberkat, Veltmann, Engels, Hausmann & Lohmann, 2002, S. 2-7). Während Effizienzziele die nachhaltige Optimierung von Arbeitsabläufen durch die Realisierung von Rationalisierungsnutzen beinhalten, verfolgen Innovationsziele die Gestaltung neuartiger didaktischer Leistungen, die mit Hilfe von multimedialen Informations- und Kommunikationstechnologien umgesetzt werden können, z.B. autonomieorientierte Lernformen (Grob 1989). Allerdings ist festzustellen, dass hinsichtlich der Definition des LMS-Begriffs keine Einheitlichkeit herrscht. So versteht die Learning Technology Systems Architecture (LTSA) der

IEEE unter einem LMS eine Komponente, die Mechanismen zur Begleitung, Motivation und Einflussnahme auf den Lernfortschritt zur Verfügung stellt (IEEE P1484.1, p.76). In Beiträgen, die die komparative Analyse unterschiedlicher LMS-Produkte zum Gegenstand haben, ist jedoch häufig eine breitere Begriffsauffassung anzutreffen (Baumgartner, Häfele, Maier-Häfele 2002), sodass auch hier unter einem LMS ein administratives Informations- und Kommunikationssystem verstanden wird, das Lernende und Lehrende bei der Verwaltung, Distribution, Kommunikation und Organisation von Lerninhalten unterstützt.

Bei Betrachtung der wissenschaftlichen Beiträge zum Gegenstandsbereich LMS fällt auf, dass der thematische Fokus in der Definition und Anwendung geeigneter Kriterienkataloge zur informatorischen Fundierung von Produktwahlentscheidungen besteht (z.B. Hettrich & Koroleva 2003 und Schulmeister 2000). Aus betriebswirtschaftlicher Perspektive wird damit ein Beitrag zur Entscheidungsunterstützung im Rahmen des institutionellen Beschaffungsprozesses geleistet. Nach Abschluss dieser Planungsphase erfolgt regelmäßig die Realisierung der Beschaffungsentscheidung, die zum Produktivbetrieb der ausgewählten E-Learning-Plattform führt. Um den Erfolg in der Betriebsphase sicherzustellen, sind Instrumente notwendig, die der Planung und Kontrolle von LMS dienen. Da es sich bei LMS typischerweise um Softwareprodukte handelt, die durch hohe systemspezifische Investitionen und Netzwerkeffekte gekennzeichnet sind, kommt geeigneten Controllinginstrumenten eine steigende praktische Bedeutung zu. Dazu ist allerdings festzustellen, dass Controllinginstrumente im Objektbereich von LMS bislang nur unzureichend thematisiert werden. Mit diesem Beitrag wird daher die Zielsetzung verfolgt, die konzeptionellen Grundlagen für das Controlling von LMS im Rahmen der Betriebsphase zu legen. Hierauf aufbauend wird ein Kennzahlensystem entwickelt, das zur Informationsversorgung der Akteure, zur Planung und Kontrolle von LMS-Aktivitäten eingesetzt werden kann. Abschließend wird eine prototypische Realisierung vorgestellt und weiterer Forschungs- und Gestaltungsbedarf identifiziert.

## 2 Konzeptionelle Grundlagen des Controllings von LMS

Als Ausgangspunkt für die methodische Fundierung des Controllings von LMS sind die Inhalte des Controlling-Begriffs zu erörtern. Diese sind durch die beiden folgenden *Aufgabenklassen* definiert (Grob 1996):

- Schaffung und Betreuung einer Infrastruktur zur Informationsversorgung bei der Planung und Kontrolle (= *systemgestaltende Aufgaben*)
- Koordination von Planung und Kontrolle sowie deren Durchführung (= *systemnutzende Aufgaben*)

Angesichts dieser generischen Aufgabenklassen eröffnet sich für den hier untersuchten Gegenstandsbereich daher die Fragestellung nach der Konstruktion

geeigneter Controllinginstrumente, um den Erfolg von LMS im Rahmen des Produktivbetriebs sicherzustellen. Wegen der vielfältigen didaktischen, ökonomischen und technischen Zielsetzungen, die mit dem LMS-Einsatz verfolgt werden, stellt sich der *Nutzen* von LMS als facettenreiches Konstrukt dar, das nur im situativen Planungskontext sinnvoll konkretisiert werden kann. Zur Gestaltung von Controllinginstrumenten mit hoher praktischer Reichweite sind daher Modelle zugrunde zu legen, die eine theoretisch fundierte Nutzenmessung und -bewertung gestatten. Einen Ansatzpunkt hierfür liefert das Erklärungsmodell nach DeLone und McLean (DeLone & McLean, 1992, 2002), das zentrale Erfolgsfaktoren zur Bestimmung des Nutzens von Informationssystemen („Information Systems Success“) verbindet und eine hohe theoretische und praktische Akzeptanz aufweist (Roldán & Leal 2003, S. 68f.). Dieses Modell wird in Abb. 1 dargestellt.

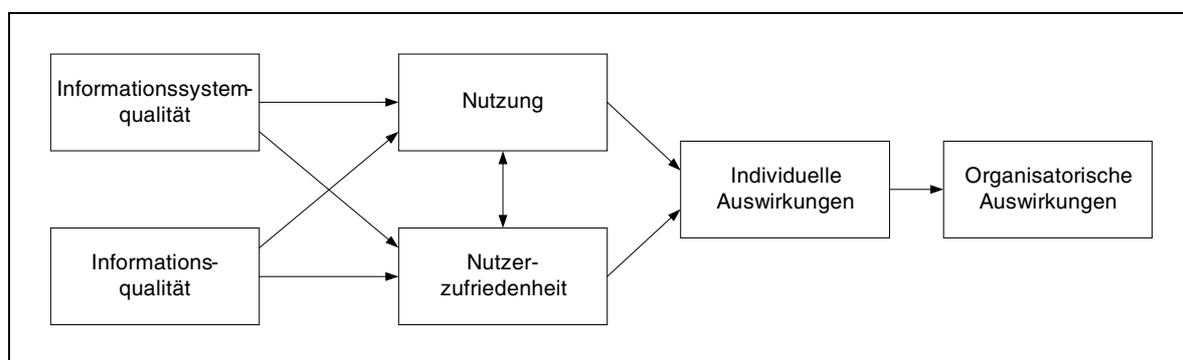


Abb. 1: Erklärungsmodell nach DeLone & McLean (1992).

Das dargestellte Modell erfasst den Kausalzusammenhang zwischen sechs generischen Erfolgsfaktoren zur Nutzenmessung von Informationssystemen, welche im LMS-Kontext domänenspezifisch zu interpretieren sind. Ausgangspunkt hierfür sind die beiden Faktoren *Informationssystemqualität* und *Informationsqualität*. Im Kontext von LMS erfasst die Informationssystemqualität die Eignung von E-Learning-Plattformen um definierte Ansprüche der Nutzer zu erfüllen. Zur inhaltlichen Konkretisierung dieses Faktors können didaktische, technische und administrative Kriterien herangezogen werden. Beispiele hierfür sind etwa die Unterstützung bestimmter Lehr- und Lernformen, die Nutzung von Standardprotokollen (z.B. TCP/IP, LDAP) und die Verfügbarkeit differenzierter Organisationsmodelle zur Benutzerverwaltung. Die Informationsqualität hingegen charakterisiert die Eignung der Lerninhalte, die mit Hilfe des LMS organisiert und distribuiert werden. Konzeptionelle Grundlage zur Bestimmung der Informationsqualität von LMS sind daher Datenmodelle zur standardisierten Beschreibung von Lernobjekten (Vossen & Jaeschke 2003). Im Rahmen des dargestellten Erklärungsmodells beeinflussen diese beiden Initialfaktoren gemeinsam die *Nutzerzufriedenheit* als auch die *Nutzung* des Informationssystems. Zwischen diesen beiden Faktoren liegt außerdem ein bilateraler Wirkungszusammenhang vor – so hat die Nutzung eines Informationssystems Auswirkungen auf die Nutzerzufriedenheit und vice versa. Letztlich führt die Nutzung von Informationssystemen zu *Aus-*

wirkungen auf der Ebene des individuellen Anwenders und in dessen organisatorischem Umfeld. So können durch die Nutzung von LMS orts- und zeitunabhängige Lernprozesse realisiert werden, die auf der organisatorischen Ebene zu Rationalisierungsnutzen führen (z.B. Kostensenkung und Entlastung des Personals von Routineaufgaben).

Angesichts dieser Beziehungszusammenhänge stellt sich die Frage, welche der dargestellten Modellkonstrukte für das Controlling von LMS zu operationalisieren sind. Aus theoretisch-inhaltlicher Perspektive stehen in der Betriebsphase insbesondere die individuellen und organisatorischen Auswirkungen des LMS-Einsatzes im Mittelpunkt des Interesses. Aufgrund des sozio-technischen Charakters dieser Konsequenzen stellt sich allerdings die Problematik, dass diese nur mit hohem Aufwand gemessen werden können. Infolgedessen besitzen Ansätze, die eine systematische Erfassung der LMS-Nutzung bzw. der LMS-Nutzerzufriedenheit gewährleisten, eine höhere forschungsökonomische Attraktivität. Auf Grund der dargestellten Kausalzusammenhänge können über diese beiden Konstrukte auch Aussagen über die Informations- und Informationssystemqualität von LMS sowie deren individuelle und organisatorische Auswirkungen generiert werden. Viel versprechend für das LMS-Controlling erscheint daher eine Konkretisierung der LMS-Nutzung, die – im Gegensatz zur Nutzerzufriedenheit – mit Hilfe technischer Datenerhebungsinstrumente beobachtet werden kann. Da sämtliche Interaktionen der Nutzer mit einem LMS durch informations- und kommunikationstechnologische Plattformen mediatisiert werden (z.B. Internet), können diese mit Hilfe von dedizierten Protokollmechanismen aufgezeichnet werden und stehen zur analytischen Verarbeitung durch domänenspezifische Controllinginstrumente zur Verfügung (Bensberg 2001, S. 34-55).

Konzeptioneller Ausgangspunkt zur Bestimmung relevanter Maßgrößen der LMS-Nutzung sind die Lehr- und Lernprozesse, die mit Hilfe von E-Learning-Plattformen unterstützt werden. Zu diesem Zweck können Referenzmodelle herangezogen werden, die eine Vielzahl von lehrbezogenen Arbeitsprozessen und Rollen erfassen (Doberkat et al., 2002). Auf dieser Grundlage sind relevante Sachverhalte zur Bestimmung der LMS-Nutzung abzuleiten, die einen informatorischen Beitrag zur Planung und Kontrolle des LMS-Erfolgs liefern. Diese empirischen Indikatoren werden regelmäßig in Form von *Kennzahlen* abgebildet, die quantitativ erfassbare Sachverhalte in konzentrierter Form darstellen (Reichmann, 2001). Der mangelnden Aussagekraft einzelner Kennzahlen wird durch die Kombination eines ausgewählten Satzes von Kennzahlen entgegengewirkt. Werden zwei oder mehrere Kennzahlen in einem mathematisch hierarchischen Zusammenhang oder nach sachlogischen Kriterien geordnet, so wird dies als Kennzahlensystem bezeichnet (Meyer, 1994). Im Rahmen der Gestaltungsaufgabe des Controllings wird im Folgenden ein LMS-Kennzahlensystem entwickelt.

### 3 Entwicklung eines LMS-Kennzahlensystems

#### 3.1 Architektur

Zur Ableitung eines strukturierten LMS-Kennzahlensystems sind die relevanten organisatorischen Konstrukte in einen hierarchischen Beziehungszusammenhang zu integrieren. In Abbildung 2 wird die Architektur eines sachlogischen Kennzahlensystems dargestellt, das – ausgehend von einer globalen Systemperspektive – weitere Kennzahlenperspektiven hierarchisch strukturiert.

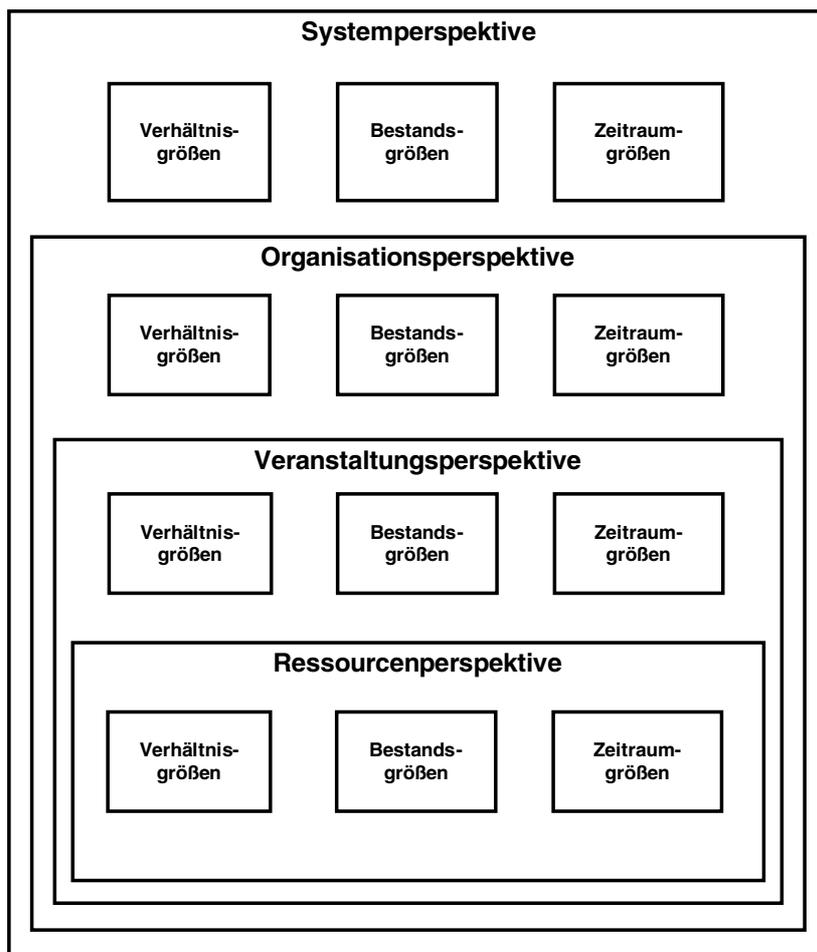


Abb. 2: Architektur des LMS-Kennzahlensystems

Im Rahmen des dargestellten Architekturmodells werden unterschiedliche Kennzahlenkategorien differenziert. *Bestandsgrößen* werden aus den beobachtbaren Messgrößen, wie die Anzahl der Veranstaltungen und Teilnehmer, als absolute Zahlen in Form von Einzel- oder Summenkennzahlen gebildet (z.B. Anzahl der Teilnehmer einer Veranstaltung oder die Summe der Veranstaltungen eines Lehrstuhls). *Verhältnisgrößen* entstehen durch die Kombination von Kennzahlen. Dies können zum einen Durchschnittswerte sein, wie etwa Veranstaltungen pro Lehrstuhl, aber auch Anteilswerte (z.B. „der Lehrstuhl x bietet 5% der im System vor-

handenen Veranstaltungen an“). Anhand dieser nutzungsorientierten Verhältnissgrößen können insbesondere Verbreitungsgrade und Konzentrationen ermittelt werden, die relevante Informationen zur Steigerung der Nutzerzufriedenheit liefern. Die dritte Kategorie bilden die *Zeitraumgrößen*, die aus der Beobachtung des Nutzungsverhaltens über einen längeren Zeitraum abgeleitet werden. Im Rahmen von Zeitreihenanalysen können Veränderungen einer Kennzahl über einen Zeitraum untersucht werden, sodass künftige Entwicklungen prognostiziert werden können. Beim Betrieb von LMS sind auch zeitintervallbezogene Größen von Interesse, z.B. die durchschnittliche Anzahl von Nutzungsvorgängen innerhalb einer Woche.

Im Folgenden werden exemplarische Kennzahlen der einzelnen Sichten erörtert.

## 3.2 Systemperspektive

Die Systemperspektive dient vornehmlich der Planung und Kontrolle der informations- und kommunikationstechnischen Leistung des LMS. Mittels dieser können Systembetreuer den aktuellen Leistungsbedarf ermitteln sowie Trends für zukünftige Anforderungen identifizieren (Lastmanagement). Die Grundlage hierfür bilden zum einen die Beobachtung des Nutzungsverhaltens der Anwender sowie die mengenmäßige Erfassung der Materialien innerhalb des LMS. Anhand von Zeitreihenanalysen der jeweiligen Bestandsgrößen lassen sich Entwicklungstrends ableiten.

Grundlage zur Kennzahlenbildung auf der Systemperspektive bildet die Ermittlung der Nutzer. Da das LMS im Rahmen einer rollenorientierten Benutzerverwaltung die Registrierung und Authentifizierung der Nutzer voraussetzt, können die einzelnen Anwender identifiziert werden. Diese zentrale Bestandsgröße wird als *IdentifiedUsers (IUS)* bezeichnet und rollenspezifisch in Lernende und Lehrende unterteilt. So bildet die Kennzahl *TotalStudentAmount (TSA)* die Gesamtzahl der registrierten Studierenden ab, während *TotalLecturerAmount (TLA)* die Anzahl der registrierten Dozenten widerspiegelt. Analog hierzu können weitere Kennzahlen für Bestandsgrößen, wie z.B. Lehrstühle, Veranstaltungen oder auch Materialien definiert werden.

Die Aussagekraft von absoluten Zahlen ist hinsichtlich der Struktur der beobachteten Messgrößen relativ gering. Einen besseren Überblick liefern Verhältniszahlen, die aus der Kombination der absoluten Bestandsgrößen ermittelt werden können (Schwickert & Wendt, 2000). Bei der Betrachtung der Studierenden sind die durchschnittliche Anzahl der belegten Veranstaltungen pro Semester sowie ihre Verteilung auf verschiedene Organisationseinheiten interessant. Dabei ist zu klären, wie viele der registrierten Studierenden (*TSA*) tatsächlich in einem bestimmten Zeitintervall *aktiv* waren. Dies wirft zunächst die Frage auf, welche Sachverhalte im Kontext des LMS als Aktion zu erfassen sind. So kann z.B. nicht

beobachtet werden, ob ein Studierender eine an ihn versandte E-Mail gelesen hat oder nicht. Demzufolge können solche systemexternen Sachverhalte nicht erfasst werden, sondern nur direkte Interaktionen mit dem LMS. Dabei ist auch zu definieren, welche Interaktionen erfolgen müssen, damit ein Studierender als aktiv zu bewerten ist. Dazu kann der reine Anmeldevorgang im LMS reichen. Alternativ kann aber auch eine kritische Mindestverweildauer im System vorausgesetzt werden, die auf komplexere Nutzungsvorgänge hindeutet. Durch Ermittlung der aktiven Studierenden wird die Verhältniszahl *ActiveStudentShare* (*ASS*) als prozentualer Anteil der aktiven Studenten (*ActiveStudentAmount*, *ASA*) an der Gesamtzahl der registrierten Studenten (*TSA*). Somit lässt sich auch der Anteil der inaktiven Studenten (*InactiveStudentShare*, *ISS*), berechnen. Ein hoher *ISS*-Wert deutet darauf hin, dass ein großer Teil der registrierten Studierenden das LMS nicht mehr nutzt. Um die Datenqualität zu sichern, ist die Gesamtzahl der registrierten Studenten (*TSA*) für die Zwecke des Lastmanagement regelmäßig um die Zahl der exmatrikulierten Studenten zu bereinigen.

### 3.3 Organisationsperspektive

Die Organisationsperspektive liefert den Lehrenden relevante Informationen zum Nutzerverhalten in Bezug auf ihre Organisationseinheit. Zentrale Kennzahlen sind etwa die Anzahl der angebotenen Veranstaltungen (*OrganisationLectureAmount*, *OLA*), aber auch die aktiven Studierenden (*OrganisationActiveStudents*, *OAS*). Zur Ermittlung dieser Kennzahl sind diejenigen Studierenden zu ermitteln, die an Veranstaltungen der Organisationseinheit teilnehmen. Hierdurch wird deutlich, dass die Kennzahlen dieser Perspektive aus der untergeordneten Veranstaltungsperspektive abzuleiten sind.

### 3.4 Veranstaltungsperspektive

Die veranstaltungsbezogene Perspektive dient vornehmlich didaktischen Zielen, sie soll Lehrende bei der Bewertung des Nutzungsverhaltens der Studierenden unterstützen. Hierbei sind z.B. Informationen über den Anteil der Studierenden, die im Laufe des Semesters abwandern, aber auch über die Regelmäßigkeit, mit der die angebotenen Inhalte abgerufen werden, von Interesse.

Zu diesem Zweck bedarf es zunächst einer Quantifizierung der veranstaltungsbezogenen Teilnehmer und ihres Nutzungsverhaltens. Die absolute Anzahl der Teilnehmer einer Veranstaltung wird als *LectureAttendeeAmount* (*LAA*) erfasst. Durch die Kombination dieser Größe mit den Bestandsgrößen der Organisations- oder Systemperspektive lässt sich der Anteil der Teilnehmer zur Gesamtzahl der Studierenden der jeweiligen Ebene als Verhältniskennzahl ermitteln. So gibt

*LectureAttendeeShare (LAS)* das Verhältnis der Teilnehmer der Veranstaltung zur Gesamtzahl der registrierten Studierenden wieder.

Neben den reinen Bestandsgrößen und Verhältnisgrößen der Teilnehmer einer Veranstaltung und deren Veränderung im Zeitverlauf interessiert insbesondere bei den Veranstaltungen das Nutzungsverhalten der einzelnen Teilnehmer. Beispielsweise repräsentiert die Kennzahl *ActiveAttendeeShare (AAS)* den Anteil der aktiven Teilnehmer an der Gesamtzahl der Teilnehmer (*LAA*). Dementsprechend lässt sich aus der Verhältniskennzahl *AAS* der Anteil der inaktiven Studierenden (*InactiveAttendee Share, IAS*) ermitteln. Eine Zeitreihenanalyse dieser Kennzahl dürfte interessante Erkenntnisse bringen. So ist zu vermuten, dass ein stetiger Anstieg während des Semesters und ein plötzlicher Abfall vor der Prüfungsphase ein Anzeichen für saisonales Lernverhalten ist.

### **3.5 Ressourcenperspektive**

Kennzahlen der Ressourcenperspektive treffen Aussagen über das Nutzungsverhalten der Akteure in Bezug auf die angebotenen Lernmaterialien. Im Mittelpunkt dieser Perspektive steht die didaktische Fragestellung, in wie weit die einzelnen Lernmaterialien (z.B. digitale Dokumente, Lernobjekte) ihre Adressaten tatsächlich erreichen bzw. von diesen abgerufen werden. Zur Beantwortung dieser Fragestellung ist der Diffusionsgrad von Materialien zu bestimmen. Zu diesem Zweck wird mittels der Kennzahl *MaterialAttendeeAmount (MAA)* die Anzahl der Studierenden erfasst, die ein bestimmtes Materialangebot mindestens einmal abgerufen haben. Folglich lässt sich der relative Verbreitungsgrad *Material-DistributionReach (MDR)* ermitteln, der als Beziehung von *MAA* zur Gesamtzahl der Teilnehmer einer Veranstaltung (*LAA*) berechnet wird. Bei der Ermittlung der Kennzahl *MDR* ist insbesondere die Analyse in Bezug auf einen bestimmten Zeitpunkt – z.B. den Beginn einer konkreten Präsenzveranstaltung – interessant. So lässt sich der Verbreitungsgrad eines Dokuments zu einem bestimmten Zeitpunkt *ex post* ermitteln.

## **4 Implementierungsaspekte**

Das hier skizzierte Kennzahlensystem liefert einen Überblick über einige zentrale Maßgrößen, die zur didaktischen, organisatorischen oder technischen Steuerung von LMS genutzt werden können. Bei der praktischen Umsetzung dieses Controllinginstrumentes in Form eines Berichtssystems („Systemgestaltung“) ist zu berücksichtigen, dass die notwendigen Schnittstellen und Messpunkte zur Ermittlung kennzahlenrelevanter Ereignisse (z.B. Anmeldevorgänge, Materialbezug) bereitgestellt werden. Erst wenn diese Bedingung erfüllt ist, kann das LMS-Kenn-

zahlensystem mit den notwendigen Daten bewirtschaftet werden. Darüber hinaus stellt sich die Frage, wie das Berichtssystem in die LMS-Prozesse zu integrieren ist. Abb. 3 zeigt die prototypische Realisierung des LMS-Kennzahlensystems im Rahmen von OpenUSS (Open University Support System), einem Open Source-LMS (Grob, Bensberg & Dewanto 2001).

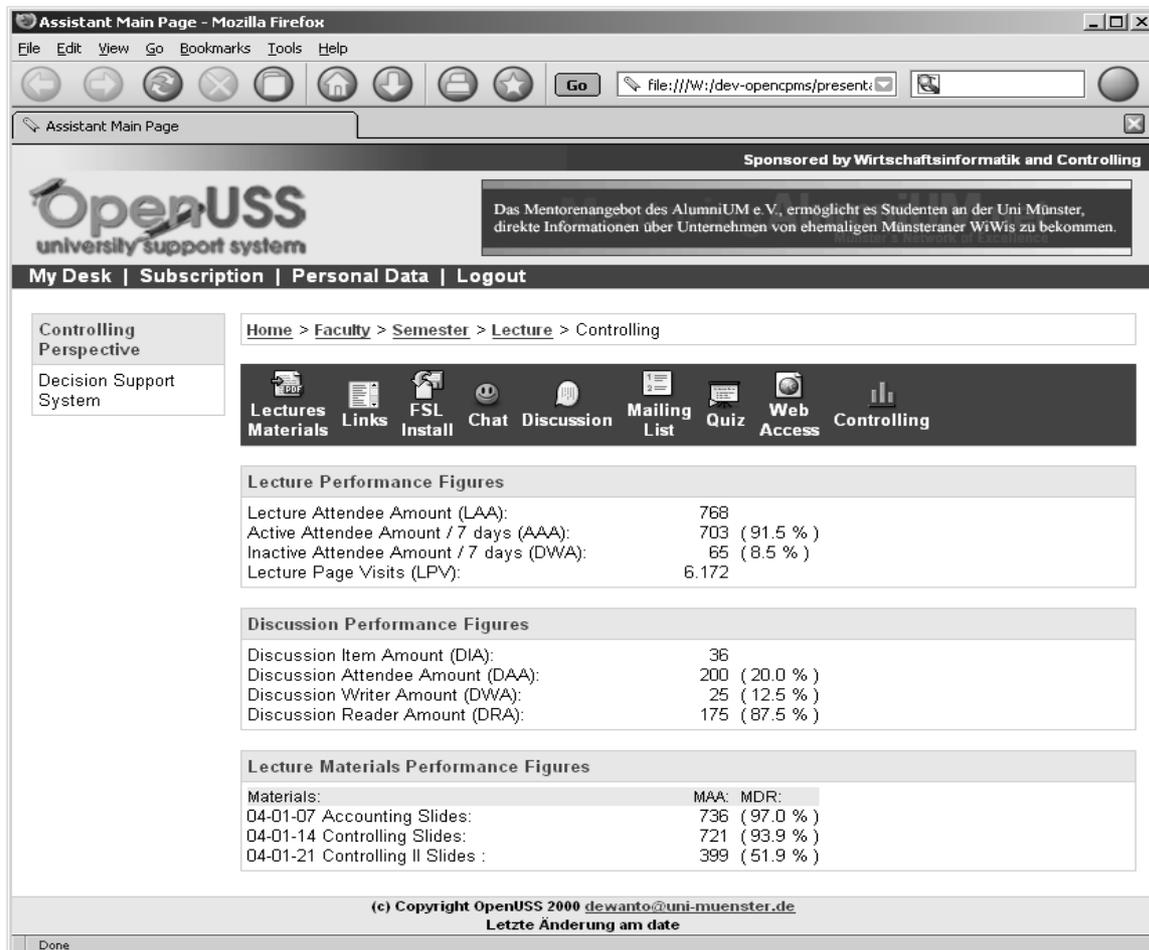


Abb. 3: Prototypische Realisierung des LMS-Kennzahlensystems in OpenUSS

Zur Integration des Kennzahlensystems wurde die Arbeitsumgebung des Dozenten um eine zusätzliche Controllingsicht erweitert, die einige der hier vorgestellten Kennzahlen der Veranstaltungs- und Ressourcenperspektive enthält. Im Systembetrieb liefert das prototypische Kennzahlensystem Daten bezüglich der LMS-Nutzung. Erste Erfahrungen belegen, dass der Informationsbedarf von Lehrenden bezüglich der LMS-Nutzung einen relativ hohen Heterogenitätsgrad aufweist. Folglich sind bei der evolutionären Weiterentwicklung die individuellen Ziele und Informationsbedürfnisse im situativen Kontext zu ermitteln und bei der Systemgestaltung zu berücksichtigen. Dabei ist auch dafür zu sorgen, dass ein Bezug zwischen der LMS-Strategie der Organisation und dem Kennzahlensystem hergestellt wird.

Bei Anwendung des vorgestellten LMS-Kennzahlensystems ist zu beachten, dass es sich lediglich um *ein* Controllinginstrument zur Planung und Kontrolle des LMS-Erfolgs handelt. Aus theoretisch-inhaltlicher Perspektive erfasst dieses Instrument das beobachtbare Nutzerverhalten und konstruiert somit eine quantitativ-vergangenheitsorientierte Systemsicht. Folglich ist das hier vorgestellte LMS-Kennzahlensystem um Instrumente zu ergänzen, die Frühindikatoren zur Problemidentifikation bereitstellen. In Bezug auf das hier zugrunde gelegte Erklärungsmodell (Abb. 1) sind daher weitere Controllinginstrumente zu entwickeln, die eine systematische Erfassung der *Nutzerzufriedenheit* leisten und somit Aussagen über intrapersonale Nutzungsdeterminanten liefern. Durch die Erfassung der LMS-Nutzung *und* der Nutzerzufriedenheit steht dann ein Instrumentarium zur Verfügung, das beobachtbare und nicht-beobachtbare Determinanten des Informationssystemnutzens integriert und somit auch einen Beitrag zur kritischen Prüfung des hier zu Grunde gelegten Erklärungsmodells nach DeLone & McLean liefert.

## Literatur

- Baumgartner, P., Häfele, H. & Maier-Häfele, K. (2002). Learning Management Systeme: Ergebnisse einer empirischen Studie – Evaluationsdesign und Auswahlempfehlungen. In G. Bachmann, O. Haefeli. & M. Kindt. (Hrsg.), *Campus 2002 – Die Virtuelle Hochschule in der Konsolidierungsphase*. (S. 287–296). Münster: Waxmann.
- Bensberg, F. (2001). *Web Log Mining als Instrument der Marketingforschung – Ein systemgestaltender Ansatz für internetbasierte Märkte*. Wiesbaden: Gabler.
- DeLone, W. H. & McLean, E. R. (1992). Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable. *Information Systems Research*, 3 (1), 60–95.
- DeLone, W. H. & McLean, E. R. (2002). Information Systems Success Revisited. *Proceedings of the 35<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS '02)*, 8, 238.
- Doberkat, E., Veltmann, C., Engels, G., Hausmann, J. H. & Lohmann, M. (2002). *Anforderungen an eine eLearning-Plattform – Innovation und Integration. Studie im Auftrag des Ministeriums für Schule, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen*, Dortmund.
- Grob, H. L. (1989). Zur Integration von CAL in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre – Ein Erfahrungsbericht. In F. Roithmayer (Hrsg.). *Der Computer als Instrument der Forschung und Lehre in den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften*. (S. 42–50). Wien, München: Oldenbourg.
- Grob, H. L. (1996). Positionsbestimmung des Controlling, In A.-W. Scheer (Hrsg.), *Rechnungswesen und EDV, Kundenorientierung in Industrie, Dienstleistung und Verwaltung. 17. Saarbrücker Arbeitstagung 1996*. (S. 137–158). Heidelberg: Physica.

- Grob, H. L., Bensberg, F. & Dewanto, L. (2001). Das cHL-Administrationssystem OpenUSS. In H. L. Grob (Hrsg.), *cHL: computergestützte Hochschullehre – Dokumentation zum cHL-Tag 2000*. (S. 31–40). Münster: WWU.
- Grob, H. L. (2003). Informationsverarbeitung in der Hochschullehre. In H. L. Grob (Hrsg.), *Arbeitsberichte CAL+CAT*, Nr. 25. Münster: WWU.
- Hettrich, A. & Koroleva, N. (2003). *Marktstudie Learning Management Systeme (LMS) und Learning Content Management Systeme (LCS) – Fokus Deutscher Markt*. Stuttgart: IAO.
- IEEE, P1484.1. *Draft Standard for Learning Technology — Learning Technology Systems Architecture (LTSA)*. New York: IEEE.
- Meyer, C. (1994). *Betriebswirtschaftliche Kennzahlen und Kennzahlensysteme*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Reichmann, T. (2001). *Controlling mit Kennzahlen und Managementberichten – Grundlagen einer systemgestützten Controlling-Konzeption*, München: Vahlen.
- Roldán, J. L. & Leal, A. (2003). A Validation Test of an Adaptation of the DeLone and McLean's Model in the Spanish EIS Field. In *Critical Reflections on Information Systems: A Systemic Approach*. (S. 66–84). Hershey (USA): Idea-Group Inc.
- Schulmeister, R. (2000). *Selektions- und Entscheidungskriterien für die Auswahl von Lernplattformen und Autorenwerkzeugen – Gutachten für das bm:bwk*. Hamburg.
- Schwickert, A. & Wendt, P. (2000). Controlling-Kennzahlen für Web Sites. In H. U. Buhl (Hrsg.), *Information Age Economy – Tagungsband zur 5. Internationalen Tagung Wirtschaftsinformatik 2001*. (S. 651–664). Heidelberg: Physica.
- Vossen, G. & Jaeschke, P. (2003). Learning Objects as a Uniform Foundation for E-Learning Platforms. *Proceedings of the 7th International Database Engineering and Applications Symposium (IDEAS '03)*, 278.