

Brökel, Klaus; Müller, Dieter H.; Bennöhr, Jörg; Rahn, Reinhard; Decker, Andre  
**Analyse der Entwicklung und der Anwendung von eLearning-Angeboten im  
Ingenieurwesen. Problemdiskussion und erweiterte Lösungsansätze**

*Tavangarian, Djamshid [Hrsg.]; Nölting, Kristin [Hrsg.]: Auf zu neuen Ufern! E-Learning heute und morgen. Münster / New York München / Berlin : Waxmann 2005, S. 257-266. - (Medien in der Wissenschaft; 34)*



Quellenangabe/ Reference:

Brökel, Klaus; Müller, Dieter H.; Bennöhr, Jörg; Rahn, Reinhard; Decker, Andre: Analyse der Entwicklung und der Anwendung von eLearning-Angeboten im Ingenieurwesen. Problemdiskussion und erweiterte Lösungsansätze - In: Tavangarian, Djamshid [Hrsg.]; Nölting, Kristin [Hrsg.]: Auf zu neuen Ufern! E-Learning heute und morgen. Münster / New York München / Berlin : Waxmann 2005, S. 257-266 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-118151 - DOI: 10.25656/01:11815

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-118151>

<https://doi.org/10.25656/01:11815>

in Kooperation mit / in cooperation with:



**WAXMANN**  
[www.waxmann.com](http://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](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

*Klaus Brökel, Dieter H. Müller, Jörg Bennöhr, Reinhard Rahn, Andre Decker*

## **Analyse der Entwicklung und der Anwendung von eLearning-Angeboten im Ingenieurwesen Problemdiskussion und erweiterte Lösungsansätze**

### **Zusammenfassung**

Im Beitrag wird eine kurze Analyse der Wirksamkeit eines eLearning-Systems für das Maschinenbaustudium vorgenommen, das im Rahmen eines BMBF-geförderten Verbundprojektes entstanden ist. Ausgehend davon wird ein Ausblick auf die mögliche Weiterentwicklung von eLearning-Angeboten gegeben, die sich in der aktuellen Förderrunde in der Antragsphase befinden und im Falle ihrer Umsetzung einen wesentlichen Fortschritt für die Etablierung von eLearning-Systemen im Ingenieurstudium leisten können.

### **1 Analyse des Projektes ProTeachNet**

ProTeachNet (<http://www.pro-teach-net.de>) entstand im Rahmen eines Verbundprojektes von März 2001 bis Dezember 2003. Beteiligt waren Institute und Lehrstühle der Universität Bremen, der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, der Universität Karlsruhe, der Technischen Universität Ilmenau, der Universität Rostock und der Fachhochschule Gelsenkirchen. Dies fand im Rahmen des ersten BMBF-Förderprogramms „Neue Medien in der Bildung“ statt. ProTeachNet ist in erster Linie ausgerichtet auf die Konstruktionsausbildung von Maschinenbau-Studenten und angehenden Wirtschaftsingenieuren der beteiligten Hochschulen. Es unterstützt die Vermittlung und Festigung von Grundlagenwissen im maschinenbaulichen Bereich. Infrastrukturelle Grundlage des Systems stellt eine Client-Server-Architektur dar, deren Kern an der Universität Karlsruhe konzentriert ist. Es handelt sich dabei um verschiedene Server, die sowohl die genutzte Plattform bereitstellen, den Zugang der Nutzer verwalten, als auch verschiedene Tools, wie ein Konferenz-System und ein Collaboration-Tool für die verteilte Konstruktion, bereithalten. Schließlich sind dort auch sämtliche aufbereiteten Lernmodule in Form von Web-Dokumenten abgelegt.

## **1.1 Beschreibung des Status Quo**

Nach einer ersten Euphorie in der Entwicklungsphase und ersten mit Studenten durchgeführten Kursen und hochschulübergreifenden Projektarbeiten in der Evaluierungsphase konnte eine durchgängige Unterstützung der Lehre durch eLearning noch nicht zufrieden stellend durchgesetzt werden.

Folgende Gründe lassen sich identifizieren:

- Die innerhalb des Förderzeitraums erstellten Module sollten nach der Erstellung verbessert und ergänzt werden. Jedoch sind mit dem Auslaufen der Förderung die Entwicklungsarbeiten sehr stark eingeschränkt worden, da der Aufwand für die Entwicklung von Lernmodulen erheblich ist und von den beteiligten Hochschulen nur schwer neben den übrigen Lehr- und Forschungsarbeiten zu leisten ist.
- Bei der Bearbeitung des Verbundprojektes wurde von den Beteiligten in erster Linie Wert auf den fachlichen Inhalt und dessen Abstimmung gelegt. Die Entwicklung und Umsetzung eines didaktischen Konzeptes wurde gemeinsam bearbeitet. Es ist festzustellen, dass hier erhebliche Verbesserungen erforderlich sein werden, da an den beteiligten Hochschulen unterschiedliche didaktische Konzepte angewendet werden, die einerseits nicht eins zu eins in ein eLearning-System umgesetzt werden können. Hier bedarf es also einer Entwicklungsphase. Letztlich bleibt es dem Lehrenden überlassen, ob und in welcher Form er ProTeachNet einsetzt. Dies kann als zusätzliches Selbststudium-Angebot erfolgen, als zu absolvierender Pflichtkurs oder als Plattform für ein verteiltes virtuelles Entwicklungs-Projekt mit Studentengruppen von mehreren Hochschulen. Letzteres hat bisher die besten Erfolge gebracht und hohe Akzeptanz bei den Studierenden erfahren.
- Pro-Teach-Net ist das Ergebnis eines Verbundprojektes zwischen fachlich gleich gelagerten Partnern mehrerer Hochschulen. In diesen Hochschulen selbst besitzt es jedoch ein Alleinstellungsmerkmal ohne Bezug zu anderen angebotenen Systemen. An der Universität Rostock zum Beispiel liefen in der ersten Förderrunde des BMBF zum Programm „Neue Medien in der Bildung“ allein acht Projekte bzw. Projektbeteiligungen. Dabei war jedoch jeder beteiligte Lehrstuhl Einzelkämpfer. Die IT-Infrastruktur für ein durchgängiges eLearning-Konzept ist zwar weitgehend vorhanden (flächendeckendes WLAN, kostenloser Account und damit Internetzugang und E-Mailadresse für jeden Studierenden), ein universitätsweites eLearning-Konzept existiert bis jetzt jedoch nicht an der Universität Rostock. Dies betrifft insbesondere auch die Studienorganisation und Studentenverwaltung.
- Eine Verankerung von eLearning-Angeboten im Curriculum fehlt bisher. Es ist demzufolge unklar, welchen Stellenwert solche Systeme in den einzelnen



Studiengängen haben können, haben sollten bzw. haben dürfen. Für die didaktische Gestaltung der Lehre kommt nach unserer Erfahrung nur ein Mix aus digitalen und klassischen Methoden (Blended Learning) in Betracht.

- Die Verbindung systematisch-fachlichen, d.h. ingenieurtypischen Arbeitens mit den Möglichkeiten einer Lernplattform hat sich als schwierig erwiesen und führte zu den erwarteten geänderten Arbeitsformen der Studenten. Offensichtlich ist es erforderlich, auch systematisierende Organisationsformen, wie Projektmanagement, Workflowmanagement, Engineering Data Management und Product Life Cycle Management stärker in die Ausbildung zu integrieren, da diese Methoden und Vorgehensweisen sowohl für das ingenieurmäßige Arbeiten erforderlich sind, als auch für das verbesserte Lernen der Studenten hilfreich angewandt werden kann.
- In diesem Zusammenhang muss überlegt werden, ob für die Ingenieurausbildung (besonders im konstruktiven Bereich) nicht von Anfang an stärker Systeme eingesetzt werden, die in der betrieblichen Praxis mit kommerziellen Systemen abgedeckt werden und die auch beim Lernen bei der Ausbildung der Studenten direkt genutzt werden sollten. Hiermit kann sowohl die Methode selber gelernt werden als auch die praxisnahe Anwendung dieser Methode. Dies wird ja bereits seit langem z.B. mit CAD-Systemen gemacht. Die Ausbildung mit CAD erfolgt an den Hochschulen ausschließlich mit kommerziellen Produkten, da die Anwendung spezieller eLearning-Systeme für diesen Bereich immer einen Umweg bei der Vorbereitung der Studenten auf die betriebliche Praxis bedeuten würde.
- Bereits beim Start des Projektes ProTeachNet war über eine Verstetigung nachgedacht worden und es wurde ein kommerziell agierender Partner gefunden, der die weitere Vermarktung und damit auch Pflege und Erweiterung übernehmen will. Es ist jedoch festzustellen, dass die kommerziellen Interessen nicht hundertprozentig zur Deckung zu bringen sind mit den gesamten erstellten Inhalten. Beispielsweise sind im Projekt ProTeachNet Module entstanden, die speziell für die Ausbildung sinnvoll sind aber nicht für industrielle Nutzung. Andererseits existieren gewisse Ansprüche für die praxisnahe Ausbildung, die innerhalb des Projektes ProTeachNet nicht bearbeitet wurde.

Nachfolgend sollen einige Lösungsansätze für die genannten Probleme im Zusammenhang mit zwei beantragten Nachfolgeprojekten aufgezeigt werden.

## 2 Etablierung eines Bildungsnetzwerkes für die integrierte Produktentwicklung – „Q-4-Teach-Ing“

Die Erweiterung und Veränderung des Wissens wirkt sich nicht nur bei der Lehre an den Hochschulen und Universitäten aus, sondern selbstverständlich genauso in der industriellen Praxis. Deshalb sind auch hier Weiterbildungsmaßnahmen auch für das Grundlagenwissen dringend erforderlich, wobei für die Mitarbeiter der Industrie Präsenzveranstaltungen nur beschränkt zu organisieren sind und auch die Weiterbildung während der Arbeitszeit nicht in jedem Fall möglich ist.

### 2.1 Entwicklung eines Geschäftsmodells

Ein interessantes Vorhaben ist es deshalb, vorhandene eLearning-Systeme – wie z.B. das ProTeachNet Portal, für industrielle Nutzung zu erweitern und anzupassen, um so eine breitere Vermarktungsmöglichkeit zu erreichen. Ansprechpartner sind hier insbesondere die Großindustrie, die Aktivitäten gestartet haben, um gemeinsam mit Universitäten eigene Akademien einzurichten und Lehraktivitäten zu entwickeln. Weiterhin ergibt sich eine erhebliche Marktmöglichkeit in dem allgemeinen Weiterbildungsmarkt, der auch stark von den Mitarbeitern von KMUs genutzt wird. In gemeinsamer Arbeit zwischen den Wissensvermittlern, wie den Universitäten, und unter Berücksichtigung der Anforderungen der industriellen Anwender aus der Großindustrie und von kleinen und mittleren Unternehmen, sollen Lernmodelle entwickelt werden, die sowohl ein reines eLearning ermöglichen als auch festlegen, wo zum Teil Präsenzveranstaltungen mit einbezogen werden müssen („Blended Learning“).

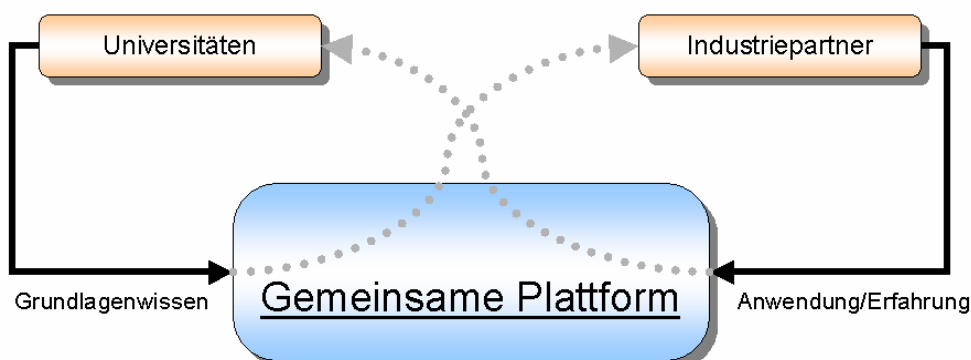


Abb. 1: Gemeinsame Plattform für die Produktentwicklung zwischen Industrie und Hochschule

Neben der Nutzung von bereits entwickelten Lernmodulen existiert der Vorteil, Projekte der virtuellen Produktentwicklung mit Ingenieuren aus der Industrie und mit Studierenden durchzuführen. Dadurch kann sowohl erreicht werden, dass Grundlagenwissen, eventuell auch stärker systematisches Arbeiten von den Studierenden in der gemeinsamen Arbeit an die Mitarbeiter der Industrie, vermittelt wird und auf der anderen Seite die typischen anwendungsorientierten Problemstellungen über die Industrie wiederum an die Hochschulen zurückfließen und so in Lernmodule umgeändert werden.

Damit könnte eine gemeinsame Plattform entstehen, die einen einfacheren Austausch von Wissen zwischen Hochschule und Unternehmen leistet. Für die Hochschulen ergibt sich daraus ein stärkerer Praxisbezug, für die Weiterbildung ein stärkerer Bezug zu den Grundlagen. Vor allem aber wird die kommerzielle Nutzung des Portals erheblich gefördert und damit werden neben Synergieeffekten eine nachhaltige Nutzung gewährleistet sowie Erweiterungsmöglichkeiten eröffnet.

Hierfür ist ein striktes Qualitätsmanagement erforderlich, das eine eindeutige Organisation und Evaluation sowohl neuer Module sicherstellt als auch die mögliche Nutzung durch Industrie, Mitarbeiter von KMUs und Weiterbildungsträger gewährleistet.

## **2.2 Weiterentwicklung und Flexibilisierung der Plattform**

Die Inhalte müssen modular aufgebaut sein, um ihre Nutzung für unterschiedliche Nutzerkreise sicherzustellen zu können. Das Angebot muss bezüglich der Kriterien Schwierigkeitsstufe, Praxisorientierung, Lehrplan, Präsenzbetreuung und an den fachlichem Hintergrund der Lernenden angepasst werden können. Dies kann nur effizient durch die Aufteilung der Inhalte in Lehrobjekte sowie durch Methoden des Konfigurationsmanagements erfolgen.

In diesem Vorhaben sollen auf der Basis von Methoden aus dem Variantenmanagement und dem Dokumentenmanagement von Produkten eine praxisorientierte Vorgehensweise abgeleitet werden. Ein weiterer Aspekt, der bei der Erstellung und Bereitstellung von eLearning-Inhalten für technische Domänen weitgehend nicht berücksichtigt wurde, ist das Veralten der Materialien.

## **2.3 Erweiterung des Nutzerkreises**

Da sich viele Hochschulstandorte zurzeit mit der Vorbereitung und Einführung von Bachelor- bzw. Master-Studiengängen beschäftigen, besteht eine gute Mög-

lichkeit, die Anforderungen und neuen Formen der multimedialen Lehre in entsprechende Prüfungs- und Studienordnungen einfließen zu lassen. Es ist zu klären, welche Elemente als Prüfungselement, Leistungsnachweis oder „credit points“ typischerweise an den unterschiedlichen Hochschulstandorten geeignet sind bzw. anerkannt werden können. Eine Reihe von rechtlichen Fragestellungen sind dabei zu klären.

Neben der Erweiterung des Nutzerkreises im Inland könnten auch mögliche Interessenten im Ausland mit dem System angesprochen werden. Aus ökonomischer Überlegungen sollten zuerst Kooperationsmöglichkeiten im deutschsprachigen Ausland aufgedeckt werden. Hierbei könnten Partneruniversitäten in der Schweiz und in Österreich kontaktiert werden. Außerdem könnten solche Universitäten angesprochen werden, die bereits eine deutschsprachige Ausbildung anbieten, beispielsweise die Universitäten in Ungarn.

## 2.4 Organisation der Module und didaktische Anpassung

In der Vielzahl von Fächern, die Anwendungen der Informationstechnik in Ingenieursdomänen beinhalten, kommt man um eine technologieorientierte Darstellung der Inhalte nicht vorbei. Anders als in den klassischen Fächern des Maschinenbaus werden für diese Inhalte zunehmend häufiger umfangreiche Aktualisierungen erforderlich. Dieser Trend verbraucht bereits bei der Erstellung von klassischen Lehrunterlagen enorme Ressourcen, im Bereich der teilweise mit 200-fachem Aufwand animierten multimedialen Unterlagen bildet es ein großes Problem. Geht man davon aus, dass für eine praxisorientierte Ingenieurausbildung sowie für diverse Weiterbildungsangebote die Darstellung der aktuellen Technologien und führenden Softwaretools immer wichtiger wird, so wird die Dringlichkeit einer neuen Betrachtung im Sinne eines Lebenszyklusmanagements von e-Learning-Objekten deutlich.

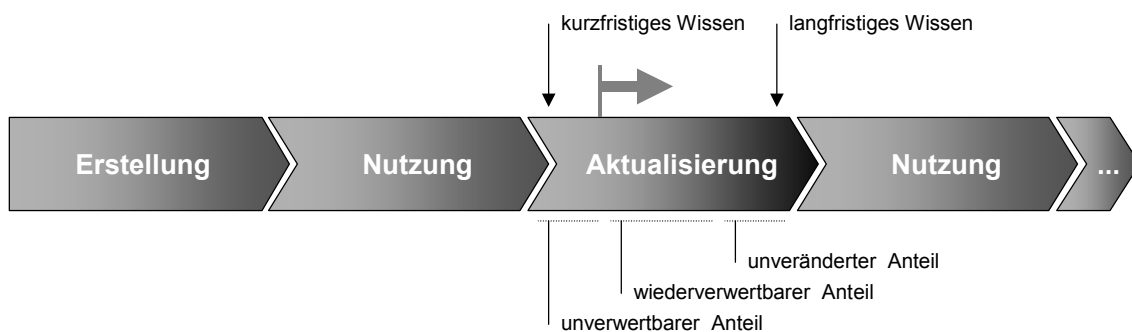


Abb. 2: Lebenszyklusbetrachtung eines eLearning-Objektes

Die Abbildung 2 soll den Alterungsprozess von eLearning-Objekten veranschaulichen. Bei jeder Aktualisierung gibt es einen inhaltlich unverwertbaren Anteil, der abgestoßen wird, einen unverändert eingehenden Anteil, der beibehalten wird, und einen Anteil, der ergänzt und überarbeitet wird. Für die wirtschaftliche Erstellung und Bereitstellung von eLearning-Inhalten ist die differenzierte Betrachtung dieser Anteile bereits bei der Konzeption unerlässlich. Insbesondere der Implementierungsaufwand für kurzfristiges Wissen sollte in enger Absprache mit den Kundenanforderungen geplant werden. Die Wiederverwendung von eLearning-Objekten hat weitere Dimensionen. Beispielsweise können aufwendige Animationen mit veraltetem Inhalt bei entsprechender Methodenunterstützung zu einem hohen Anteil in einem ganz neuen Kontext wieder zum Einsatz kommen. Hierfür muss nach neuen Ansätzen gesucht werden, die im Software-Engineering als Lösungsmuster bekannt sind. In Lösungsmustern werden bestimmte Implementierungsblöcke und Codebausteine bereits auf abstrakten Funktionsebenen zusammengefasst. Somit können wiederkehrende Muster in der Implementierung der Animationen flexibel für neue Darstellungen effizient genutzt werden.

## **2.5 Open-Source-Modell**

Um eine stärkere Nutzung durch Universitäten zu erreichen und gleichzeitig eine Erweiterung des zur Verfügung stehenden Contents zu gewährleisten, ist eine Möglichkeit, für die Universitäten ein Open-Source-Modell zu etablieren. Dazu muss ein Konzept entwickelt und umgesetzt werden, das die Realisierung dieses Prinzips gewährleistet. Nur wenn man bisher außen stehenden Interessenten den freien Zugang ermöglicht und die Mitwirkung zur Entwicklung neuer Inhalte anbietet, kann die breite Nutzung des Systems erreicht werden. Es bildet sich hiermit quasi eine Open-Source-Community, die weitgehend den Regeln für Open-Source-Software folgen soll.

## **3 „IN-PORTATO“ – ein Ausblick**

Der folgende Abschnitt beleuchtet die Intentionen und Eckdaten der Projektskizze IN-PORTATO, die 2004 im Rahmen des Förderprogramms „eLearning Dienste für die Wissenschaft“ beim BMBF eingereicht wurde. Der zentrale Gegenstand dieses Projektes liegt in der Installation und dem Betrieb eines Medienkompetenz-zentrums (MKZ) durch die am Projekt beteiligten Konsortialpartner. Die Zielstellung dieses Projektes liegt in der Bereitstellung einer Lern-, Kommunikations- und Erfahrungsaustauschplattform für Hochschulen, KMU und Großbetriebe im ingenieurwissenschaftlichen Sektor. Im Vordergrund aller Tätigkeiten steht die Bereit-

stellung eines Web-Portals und dessen gemeinsame Nutzung durch Wissenschaft und Unternehmen, bei dem ein nahtloser Wissenstransfer in „beide Richtungen“ gewährleistet ist. Die sechs beteiligten Konsortialpartner, die bundesweit über verschiedene Hochschul- und Fachhochschuleinrichtungen verteilt sind, decken grundlegende Bereiche der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung ab und verfügen gleichzeitig über das notwendige Know-how aus Medienwissenschaft, Didaktik und Marketing.

### **3.1 Geschäft und Unternehmen**

Lag der Focus der Zielgruppenorientierung der bislang geförderten Projekte im Allgemeinen eher im Bereich der relativ eingegrenzten, fachspezifischen Klientel von Lehrenden und Lernenden eines spezifischen Studienfaches, so ist das Spektrum der durch IN-PORTATO zugewiesenen Zielgruppen weitaus heterogener. Hier werden nicht nur die Fachgebiete der Konsortialpartner (Bauingenieurwesen, Elektrotechnik, Informatik, Maschinenbau) berücksichtigt, sondern es erfolgt vielmehr die Ausrichtung auf das gesamte technische Spektrum der ingenieurwissenschaftlichen Aus- und Weiterbildung. So kann sich die marktwirtschaftliche Orientierung des MKZ direkt an konkreten Bedarfssituationen aus Lehre und Weiterbildung ausrichten. Die Bereiche der Content-Produktion, -Bereitstellung und Vermarktung und die damit verbundenen Transferleistungen wie mediendidaktische Beratung sind nicht auf die universitäre Ausbildung allein beschränkt. Diese spiegeln sich vielmehr in Kooperationen mit Kammern, Fachgesellschaften und Verbänden und dem weiten Bereich von Auftragsproduktionen privatwirtschaftlich finanzierter Weiterbildungsangebote aus Industrie, KMU wider. Der zu erwartende Nutzen ist durch die hohe Vielfalt der Produkte und Dienstleistungen des Medienkompetenzzentrums für die Zielgruppen Hochschulen, KMU und Industrie sehr vielschichtig. Studierende partizipieren an den Produkten der Online-Lernumgebung und können sich schnell in thematisch abgegrenzte Gebiete ihres Ingenieur-Faches einarbeiten. Hier werden sie bei dem Erwerb von Kenntnissen, Fähigkeiten und Qualifikationen unterstützt. Die fachdidaktisch und interaktiv aufbereiteten, multimedialen ingenieurwissenschaftlichen Inhalte sollen das Verstehen komplexer technischer Vorgänge fördern und für eine Steigerung der Lernmotivation sorgen. Ingenieurwissenschaftliche Hochschuleinrichtungen profitieren von Kooperationen mit dem Medienkompetenzzentrum. Durch den Einsatz von digitalen Medien als lehrunterstützende Werkzeuge bzw. durch die Nutzung von Weiterbildungsangeboten lässt sich die hochschulinterne Lehr-/Lernstruktur optimieren.

Unternehmen profitieren einerseits von einem schnellen Wissenstransfer der neuesten Erkenntnisse aus der Wissenschaft und Forschung und verfügen andererseits flexibel über ein intelligent verknüpftes, semantisches Informationsnetzwerk als Grundlage für ‚Learning On Demand‘.

Strategisch ist die Content-Produktion des MKZ für die ingenieurwissenschaftliche Aus- und Weiterbildung auf multimediale Angebote ausgerichtet, die sich innerhalb von Blended Learning in den Kontext der Lehre und Weiterbildung reibungslos integrieren lassen. Bei der Content-Produktion werden bewusst curriculare Gesamtlösungen im Sinne der Abbildung von ganzen Themen- und Stoffgebieten ausgeblendet und zugunsten von stark modularisierbaren Lernbausteinen nach internationalen Standards, wie SCORM (Sharable Content Object Reference Model) und LOM (Learning Object Metadata) entwickelt. Das besondere Augenmerk der Content-Produktion liegt auf jenen thematischen Bereichen, die innerhalb der ingenieurwissenschaftlichen Aus- und Weiterbildung

- das mangelnde Vorstellungsvermögen der Lernenden verringern,
- Phänomene der Ingenieurausbildung fachübergreifend darstellen,
- die ingenieurmäßige Modellfindung unterstützen und
- Laborversuche in den Kontext der Lehre einbetten.

Für die Nutzung des auf dem Portal bereitgestellten Content werden Gebühren erhoben. Die Konzeption eines „Bezahlsystems“, das die Interessen und Möglichkeiten von Nutzern aller Bildungsträger berücksichtigt, ist Gegenstand des Bereiches Marketing des Projektes. Dabei werden auch die Möglichkeiten der Mehrfachverwertung von Inhalten geprüft, um die Effizienz des Unternehmens zu gewährleisten. Gerade in diesem Zusammenhang werden internationale Partnerschaften und Kooperationen mit öffentlichen und privaten Bildungsträgern angestrebt.

Neben der Content-Produktion, -Implementierung und -Portierung ist die Akquise von Projekten ein zentrales Tätigkeitsfeld des Medienkompetenzzentrums. So werden eigenständig Projekte aus dem Bereich der ingenieurwissenschaftlichen Aus- und Weiterbildung akquiriert, über den gesamten Bereich der Produktion intensiv fachlich und didaktisch begleitet und im Rahmen der Struktur eines non-profit Unternehmens vermarktet. Grundlage aller Aktivitäten dieses Bereiches ist die Evaluation der geplanten Vorhaben. Prozess begleitend werden hier die für die Projektplanung- und Durchführung erforderlichen Daten über die anzusprechenden Zielgruppen, deren Bedürfnisse und Ansatzmöglichkeiten für die Entwicklung weiterer Projekte aufgezeigt und parallel zum Einsatz der Module erhoben und in deren Weiterentwicklung integriert. Dabei ist die Berücksichtigung der Einsatzszenarien bei der Bewertung der verschiedenen Module von zentraler Bedeutung.

Eine Schlüsselrolle kommt dem Bereich Mediendidaktik hinsichtlich der Wissensaufbereitung und der Darstellung von Anwendungen innerhalb der Organisations-

struktur des Medienkompetenzzentrums zu. Dieser Organisationsbereich ist für die optimierte Aufbereitung und anwenderorientierte Darstellung sämtlicher durch das Medienkompetenzzentrum publizierten Inhalte verantwortlich und somit zugleich eine entscheidende qualitätssichernde Instanz des Unternehmens. Darüber hinaus ist der Bereich Mediendidaktik für die Organisation und Durchführung von geplanten Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen im inner- und außeruniversitären Sektor zuständig.

## **3.2 Betriebswirtschaftliche Planung**

Die technische Grundlage zur Erstellung der Lernmodule von IN-PORTATO bildet das aus dem BMBF-Vorgängerprojekt vorliegende datenbankgestützte Autorensystem von KI-SMILE. Dieses ist bereits in seiner Anlage vielen Anforderungen an eine multimediafähige Onlineentwicklungsumgebung gerecht. Im Gegensatz zu vielen anderen Content-Management-Systemen bietet dieses System bereits jetzt die Möglichkeit zur flexiblen Strukturierung und Gestaltung der darzustellenden Inhalte.

Das Portal-System wird modular nach dem Ansatz des Drei-Schichten-Modells entwickelt. Durch die Trennung der Präsentations-, Logik- und Datenhaltungsschicht ist die ständige Erweiterung des Informationsangebots, Mehrsprachigkeit und semantische Verbindungen zwischen einzelnen Informations-Objekten effizient zu realisieren. Hierzu wird auf die XML-Technologie als logische Einheit gesetzt. Alle inhaltlichen Elemente im System werden mit semantischen Metadaten versehen, so dass eine kontextbezogene Suche nach themenbezogenen Lernbausteinen und Inhalten sehr genau wird. An dieser Stelle wird mit internationalen Standards wie IEEE 1484.12.1-2002 Standard for Learning Object Metadata und SCORM gearbeitet, so dass die Lernbausteine weltweit nutzbar sein können. Die Grundlage für den Lerncontent bilden möglichst kleine Lernobjekte. Damit können Autoren und Lehrende die Lernbausteine für die Erstellung neuer oder individuell angepasster Lernkurse verwenden. Den Lernenden können aufgrund der individuellen Interessen- und Kompetenzunterschiede relevante Lernobjekte entweder als ‚lose‘ Lernbausteine oder als dynamisch zusammengestellte Lernkurse angeboten werden. Insbesondere den Nutzern aus der Wirtschaft kommt ein modularer Ansatz sehr entgegen, da beim ‚informellen Lernen‘ nach Informationsbausteinen gesucht wird, die für die Lösung eines aktuell anstehenden Problems relevant sind.