

DER PLATTFORMUNABHÄNGIGE KML-EDITOR ALS WERKZEUG ZUR ENTWICKLUNG VON E-LEARNING-MODULEN AUF DER BASIS VON XML

Dr. Elke Wällnitz, Thomas Weise

*Technische Universität Chemnitz
elke.waellnitz@informatik.tu-chemnitz.de*

Abstract

Der Lehrstuhl Betriebssysteme der TU Chemnitz beteiligte sich an dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Verbundprojekt „Wissenswerkstatt Rechensysteme“. Die im Rahmen dieses Projektes gewonnenen und zum GML³-Workshop im Jahr 2004 vorgestellten Erfahrungen – sowohl hinsichtlich der Erstellung der Module auf der Basis von XML-Dokumenten als auch des die Präsenzlehre begleitenden Einsatzes – initiierten ein neues Projekt mit dem Ziel der Entwicklung eines WYSIWYG-Editors, mit dessen Hilfe auch informatisch nicht „vorbelastete“ Lehrkräfte ebenso wie Informatiker die Inhalte für E-Learning-Module effizient und komfortabel erfassen und mit entsprechenden Schaltflächen die gewünschten Ausgabeformate (Web-Dokumente, Skripte und Folien) unter Beachtung didaktischer Kriterien (Zielgruppe, Anforderungsniveau, didaktische Struktur) erzeugen können. Der Vortrag stellt diesen in Java programmierten und damit universell einsetzbaren Editor vor, der den Dialekt KML (Knowledge Management Language) der Markup-Language <ML>³ nutzt. Bemerkungen zum Konzept der Erprobung des Editors hinsichtlich Eignung, Akzeptanz und Einbindung der mit Hilfe des Editors erstellten und modifizierbaren Produkte (E-Learning-Module) in akademische und schulische Lehre schließen den Vortrag ab.

1 Einleitung

Mit programmiertem Unterricht wurden bereits in den 60er Jahren elektronische Medien in Lehr- und Lernprozesse eingebunden. Das Thema spielt seit dieser Zeit eine nicht unwesentliche Rolle in der Diskussion sowohl der Fachwissenschaften als auch Didaktiken. Mit zunehmendem Einfluss der Informations- und Kommunikationstechnologien in der Berufswelt und im täglichen Leben drangen die Ideen der Medienverwendung stärker in die Öffentlichkeit und in die Bildungspraxis. Eine Vielzahl von Initiativen dient der Etablierung neuer Medien als Lehr- und Lernmittel, um insbesondere Präsenzlehre vielfältiger zu gestalten, Phänomene erlebbar und begreifbar zu machen, wie z. B. Abläufe in Betriebssystemen.

Preview

This document is a preview version and not necessarily identical with the original.

Die derzeitige Problemlage der Nutzung neuer (elektronischer Medien) als Unterrichtsmittel – also des E-Learning – lässt sich in Thesen zusammenfassend darstellen:

- **These 1:** E-Learning ersetzt in schulischer Bildung und akademischer Ausbildung nicht den Lehrenden.
- **These 2:** E-Learning braucht Voraussetzungen, die nicht ad hoc gegeben sind. Die derzeitige Situation ist dadurch gekennzeichnet, dass es eine Vielzahl (meist) unkoordinierter Initiativen zur methodisch-didaktisch begründeten Erstellung und Nutzung von E-Learning-Komponenten gibt. Vieles wird mehrfach entwickelt, teilweise öffentlich zur Verfügung gestellt. Dem hohen Bedarf am Einsatz neuer Medien stehen die (teilweise noch) mangelnden Voraussetzungen entgegen. Dies betrifft sowohl materielle Ressourcen (Hardware, geeignete Software als Unterrichtsmittel) als auch personelle Ressourcen (Fortbildungsbedarf für Lehrende aber auch Autoren).
- **These 3:** Die Entwicklung von multimedialen Lehrmaterialien kann ebenso wenig wie die Entwicklung klassischer Unterrichtsmittel (Lehrbücher, Experimentiersätze etc.) eine primäre Aufgabe der Lehrenden sein und erst recht nicht „nebenbei“ erledigt werden. Qualitativ hochwertige E-Learning-Angebote können nur professionell mit den erforderlichen sächlichen und personellen Ressourcen erstellt werden. Eine Mitarbeit der Lehrenden aber auch Lernenden schließt dies nicht aus.

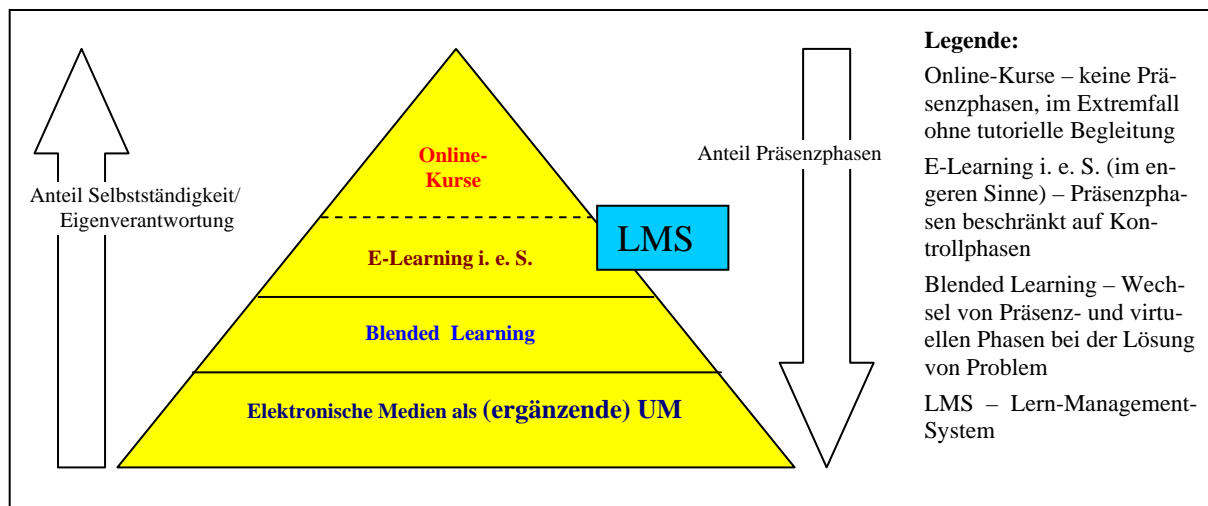


Abb. 1: E-Learning im weiteren Sinne (E-Learning-Pyramide)

Ausgehend von diesen drei Thesen ergibt sich das Szenario für das Anliegen unseres Projektes „KML-Editor“. These 1 formuliert, dass E-Learning in Schule und Hochschule nicht den Lehrenden ersetzen kann und soll. Wir beschränken uns daher – sowohl im Einsatz der im Rahmen des abgeschlossenen WWR-Projektes erstellten Module in den Lehrveranstaltungen des Fachgebietes Be-

triebssysteme als auch im neuen Projekt zum Transfer der Ergebnisse auf die Schulpraxis – auf den Einsatz elektronischer Medien als ergänzende Unterrichtsmittel in der Präsenzlehre und auf Blended Learning (Wechsel von Präsenz- und virtuellen Phasen, s. Abb. 1).

Nutzt man E-Learning i. e. S. für abgeschlossene Lerneinheiten, so benötigt man in jedem Fall ein Lern-Management-System (LMS), hingegen ist dies beim Blended Learning möglich aber nicht zwingend erforderlich. Die Entwicklung komplexer Lehr- und Lernsysteme sollte in der Regel Spezialisten vorbehalten sein. Die Erstellung von methodisch-didaktischen (Teil)-Modulen zu ausgewählten Lehrplaninhalten oder die individuelle Anpassung vorhandener, zentral zur Verfügung gestellter Module hingegen kann von Lehrenden (auch unter Einbeziehung von Lernenden) realisiert werden. Die Bereitstellung geeigneter Werkzeuge hingegen ist ebenfalls Aufgabe von Spezialisten.

2 Entwicklung von KML auf der Basis der Markup-Language <ML>³

E-Learning-Module werden in der Regel als Web-Dokumente im Internet oder in lokalen Netzwerken zur Verfügung gestellt. Die einfachste Methode der Erstellung multimedialer Unterrichtsmittel besteht darin, HTML-Dokumente zu schreiben und in diese neben Text und Bildern auch Videos, Animationen und Simulationen – vorrangig als Java-Applets – einzubinden. Fertige Module können dann weltweit zur Verfügung gestellt werden, so dass Lehrende und Lernende ihren Lernzielen entsprechende Materialien einsetzen können. Nachteile bei der Nutzung von HTML als Auszeichnungssprache für Lehrmaterialien liegen sowohl bei Autoren und Nutzern (s. Tabelle 1).

| Klientel | Vorteile | Nachteile |
|-----------------------------------|---|--|
| Autoren | <ul style="list-style-type: none"> - Verknüpfung von Inhalten möglich - Einheitliches Layout für alle eigenen Dokumente über Stylesheets | <ul style="list-style-type: none"> - Kenntnisse in HTML erforderlich - keine Trennung von Inhalt und Layout - keine eigenen didaktisch und fachlich begründeten Elemente nutzbar |
| Nutzer (Lehrende und Lernende) | <ul style="list-style-type: none"> - Durcharbeiten der Lernmaterialien in Abhängigkeit vom Lernfortschritt - mit Hilfe von Verweisen Navigieren im Dokument - Methodenvielfalt auf Grund der Multimedialität | <ul style="list-style-type: none"> - Module nicht anpassbar (z. B. Auswahl von Teilen der Lehrmaterialien, inhaltliche Schwerpunktsetzungen etc.) - kein Zusammenfassen mehrerer zum Thema vorliegender Dokumente - kein einheitliches Layout möglich |

Tab. 1: Vor- und Nachteile der Verwendung der Auszeichnungssprache HTML

2.1 Warum XML?

Neben dem o. g. Problem der mangelnden Flexibilität hinsichtlich Auswahl und Schwerpunktsetzung von HTML-Lehrmaterialien weisen Steinmetz u. a. [GML 2004] auf das Problem hin, dass neben der Erstellung qualitativ hochwertiger Lernressourcen auch die Auffindbarkeit existierender Ressourcen u. a. bedingt durch mangelnde Sorgfalt bei der Archivierung zeit- und kostenaufwändig ist. Die Schaffung zentraler Inhaltssammlungen im Sinne digitaler Bibliotheken stellt eine Lösungsmöglichkeit dar. Die Implementierung sollte als Pool für Lehrinhalte erfolgen, aus denen sich Lehrende ihre individuellen Lehrmaterialien zusammenstellen. Eine Trennung von Inhalt, Didaktik und Layout ergibt sich mit dieser Forderung zwingend, die mit der Auszeichnungssprache HTML, das auf SGML¹ basiert nicht geleistet werden kann (Abb. 2). Um eine wie in Abb. 3 dargestellte fachwissenschaftlich oder didaktisch begründete Struktur von Inhalten anzulegen, braucht man eigene Entitäten. Die Metasprache XML² bietet die Möglichkeiten, Inhalte hierarchisch zu ordnen.

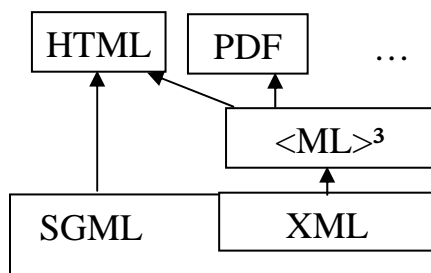


Abb. 2: Schichtenmodell

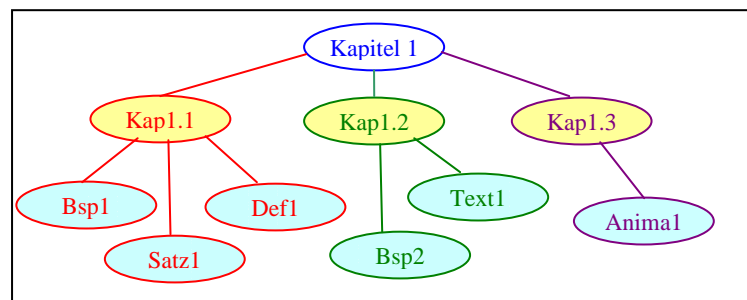


Abb. 3: Hierarchie einer sachlogischen Struktur

Mit Hilfe der Metasprache XML definiert man sich der Hierarchie entsprechende Entitäten mit Elementen und ihren Attributen und erhält eine neue (der Problematik adäquate) Auszeichnungssprache, wie zum Beispiel im Grafikbereich SVG³ oder MathML⁴. Dokumente, die diesem Format genügen (valide und wohlgeformt sind), können einer Anwendung zur Darstellung übergeben werden, indem eine Verknüpfung mit einem entsprechenden Stylesheet-Dokument erfolgt, das alle Formatierungsangaben (in Abhängigkeit vom Ausgabe-medium) enthält.

Im Rahmen des WWR-Projektes wurde auf der Basis von XML die Auszeichnungssprache <ML>³ Multidimensional LearningObjects and Modular Lectures Markup Language definiert.

¹ SGML...Standard Generalized Markup Language (Metasprache für Auszeichnungssprachen wie z. B. HTML)

² XML ...EXtended Markup Language (für Web-Anwendungen vereinfachte Untermenge von SGML)

³ SVG ... Scalable Vector Grafik

⁴ MathML ... Mathematic Markup Language

2.2 Die didaktische Auszeichnungssprache <ML>³

<ML>³ unterscheidet zwischen Entitäten der Inhalte und Entitäten der Didaktik. Inhaltsmodule, die in digitalen Bibliotheken als XML-Dokumente abgelegt werden, setzen sich aus einer Vielzahl von Basisbausteinen, die Texte, Grafiken, Videos und Animationen enthalten, zusammen. Logisch zusammenhängende Inhaltsabschnitte erfahren eine sachlogische oder didaktische Klassifizierung, können z. B. als Algorithmus, Definition, Beispielaufgabe oder Tip ausgezeichnet werden, die dann in einem wohl definierten Layout im Ausgabemedium erscheinen. Die Trennung von sachlogischer und didaktischer Struktur bietet die Möglichkeit in Abhängigkeit von der pädagogisch-didaktischen Zielsetzung differenzierte Ausgabemedien zu erzeugen, ohne dass Änderungen an den Inhalten notwendig sind.

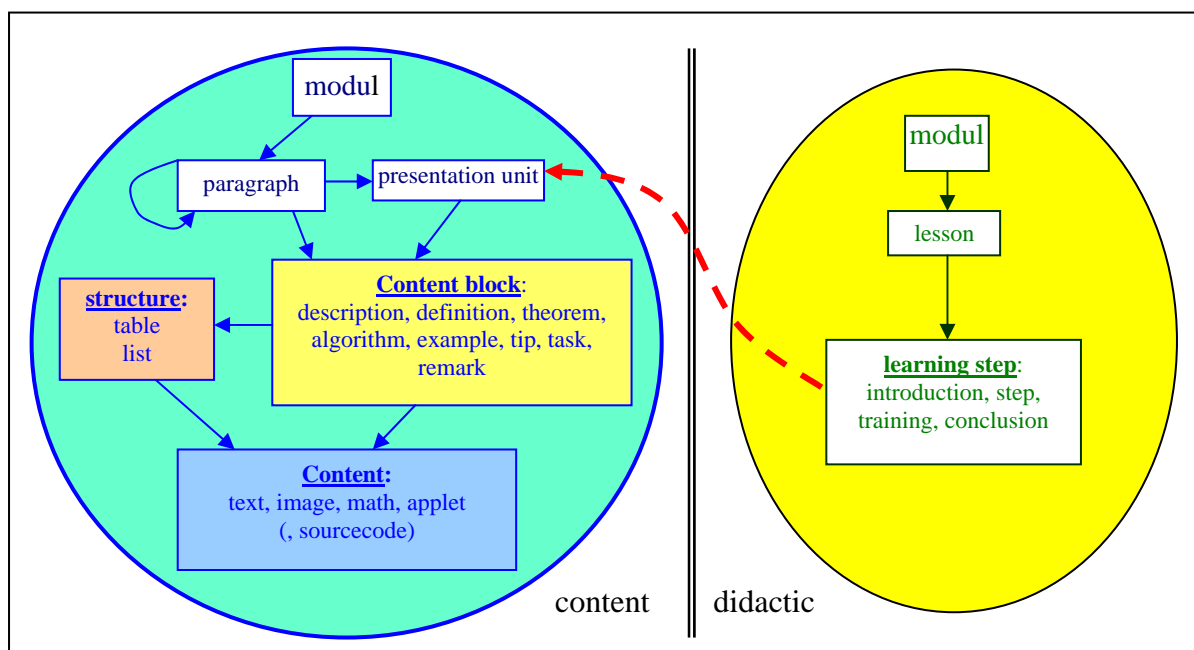


Abb. 4: Logische und didaktische Struktur von <ML>³

Im Rahmen des WWR-Projektes erfolgte die Erfassung der Inhalte (Erstellung der XML-Dokumente) mit Hilfe der Spezialsoftware XMLSpy, wobei der Autor die Syntax von <ML>³ gut beherrschen musste. Eine langwierige Einarbeitungszeit war erforderlich, um die Mächtigkeit der Sprache angemessen, d. h. moduladäquat nutzen zu können. Für Nicht-Fachleute ist diese Vorgehensweise zeitlich sehr aufwändig und damit inakzeptabel. Hinzu kommen die Kosten für die Software.

2.3 Der Dialekt KML

Um Lehrenden in Universitäten und Schulen gleichermaßen die Möglichkeit zu geben, die Auszeichnungssprache <ML>³ für die fachunabhängige Erstellung von E-Learning-Modulen in einfacher Weise zu nutzen, wurde eine Teilmenge von <ML>³ in einem konkreten XML-Dialekt manifestiert, der Sprache KML (Knowledge Management Language) als Dialekt von <ML>³. Die mit dem zugehörigen WYSIWYG-Editor erzeugten XML-Dateien werden direkt in <ML>³ konvertiert, so dass alle o. g. Vorteile erhalten bleiben. Die bereits im Rahmen des WWR-Projektes erstellten Umwandlungs- und Darstellungswerkzeuge sind in den Editor integriert, so dass mit „Knopfdruck“ ohne Hintergrundwissen die Lektionen mit den Inhalten verknüpft und gewünschten Ausgabemedien erzeugt werden.

KML besteht aus zwei per XML-Schema definierten Teilen, dem Inhaltsdialekt (content) und dem Didaktikdialekt (didactic). Jede der o. g. und in KML übernommenen Entitäten von <ML>³ besteht aus Elementen und ggf. Attributen, z. B. können Zielgruppe (Lehrender, Lernender), Anforderungsniveau (Basic, Advanced, Expert) und Ausgabemedium (HTML, PDF, PPT) gewählt werden.

3 Der KML-Editor

3.1 Grundsätzliches

In Abb. 5 ist die Oberfläche des KML-Editors für das Beispiel der Erstellung einer Lerneinheit zur Kryptologie dargestellt. Im linken Fenster können alle Dateien mit bereits erfassten Inhalten geöffnet werden (= Materialsammlung). Möchte der Nutzer neue Inhalte erfassen, so kann er bei Berechtigung diese Dateien modifizieren oder neue Dateien erstellen. Im Beispiel ist eine fachlogische Gliederung von Text und Grafik vorgegeben. Im rechten Fenster des Editors kann sich der Lehrende eigene Module per Drag & Drop aus den Inhalten der linken Seite zusammenstellen, wobei eine neue Gliederung (nach didaktischen Gesichtspunkten) möglich ist. Per Mausklick erstellt der Editor abschließend das gewünschte Ausgabeformat des Moduls als Online-Version, Folien oder Skript.

Der Editor kommt ab Mai 2005 im Rahmen eines Schulversuches an mehreren sächsischen beruflichen Gymnasien zum Einsatz. Zielstellung ist es, langfristig eine zentrale Datensammlung von Modulen mit o. g. sachlogischer Struktur für verschiedene Unterrichtsfächer und Schularten aufzubauen. Auf der Grundlage dieser Datensammlung erhalten Lehrende die Möglichkeit als Autoren den Inhaltspool zu erweitern oder für ihre Zwecke zu modifizieren oder aus den Modulbeständen eigene Kurse zusammenzustellen und lokal zu verwalten

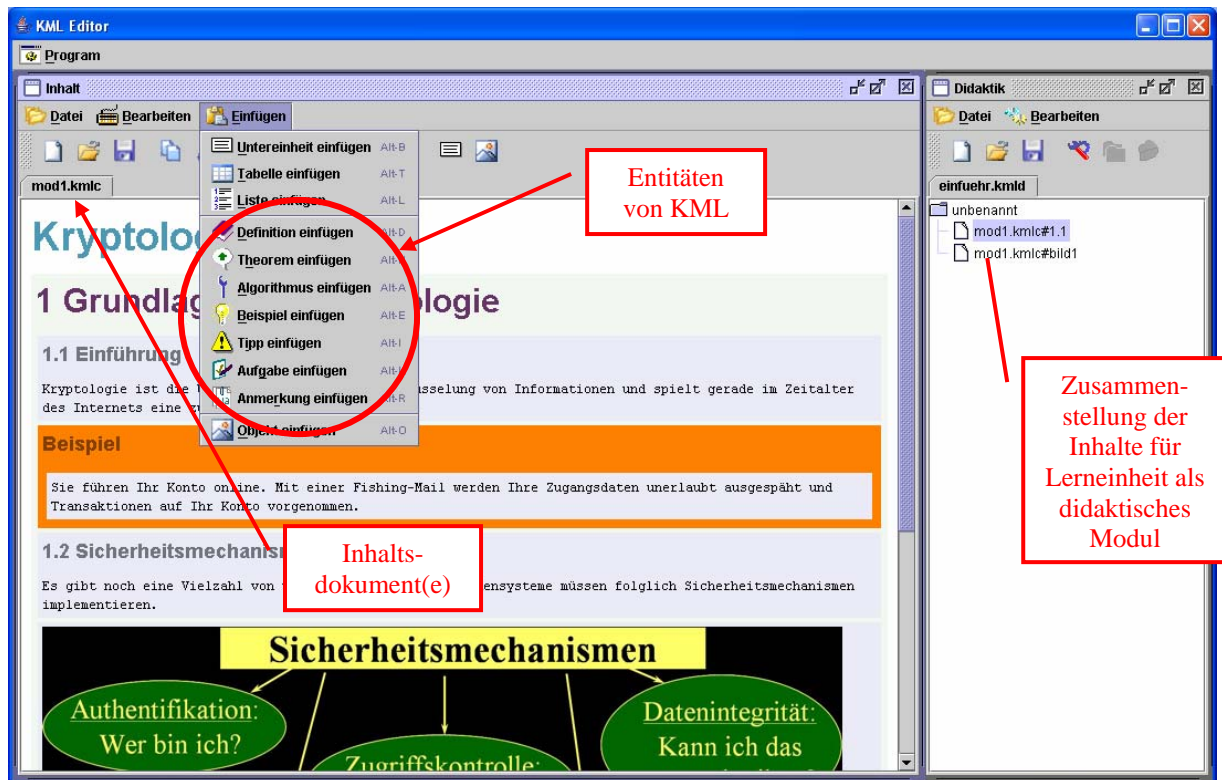


Abb. 5: Screenshot des KML-Editors

3.2 Einsatzmöglichkeiten

Zielstellung der Erprobung des Editors ist es, für vorerst ausgewählte Fächer eine zentrale Datensammlung von Modulen mit o. g. sachlogischer und didaktischer Struktur aufzubauen. Auf der Grundlage dieser Datensammlung erhalten Lehrende die Möglichkeit als Autoren die Datensammlungen auszubauen oder für ihre Zwecke zu modifizieren oder aus den Modulbeständen eigene Kurse zusammenzustellen und lokal zu verwenden. Die Erprobung erfolgt im Rahmen folgender Projekte:

- Schulversuch „Innovationen am beruflichen Gymnasium“: Erprobung des KML-Editors und des Einsatzes der Module in den Fächern Elektrotechnik, Informatik, Informatiksysteme und Informationsverarbeitung (Blended Learning und Kursmaterialien als ergänzende Unterrichtsmittel)
- Einsatz an ausgewählten Gymnasien zur Unterstützung des Fachunterrichts

Ziel beider Projekte ist die wissenschaftliche Untersuchung der nachfolgenden Arbeitsthesen:

- E-Learning in der Schule kann nur eine Ergänzung der Präsenzlehre sein, diese aber nicht ersetzen.

- Der Einsatz von E-Learning-Komponenten verbessert die Effizienz der Präsenzlehre.
- E-Learning ermöglicht es, die Stundenzahlen in den einzelnen Fächern zu verringern, um damit entsprechend Freiräume zum selbstständigen Lernen einschließlich Selbststudium zu schaffen.
- E-Learning sichert den Einsatz neuer Medien, wobei dies weniger als Pflicht zu realisieren sein wird, sondern aus den inhaltlichen und didaktischen Gegebenheiten (= Angeboten) erwächst.
- E-Learning vereinfacht fachübergreifenden und schwerpunktübergreifenden Unterricht ebenso wie fächerverbindendes Lernen.
- Durch eine aktive Einbeziehung von Lernenden in die (Aus-)Gestaltung von E-Learning-Modulen auf der Basis eines einfach zu bedienenden Baukastensystems sowie einer Freeware-Lernumgebung können anspruchsvolle Projekt- und Belegarbeitsthemen in der Qualifikationsphase angeboten werden.

4 Zusammenfassung

Die bisherigen Entwicklungsarbeiten und Untersuchungen an der Technischen Universität Chemnitz im Rahmen des abgeschlossenen Verbundprojektes Wissenswerkstatt Rechensysteme verdeutlichen, dass der Einsatz von E-Learning in der Präsenzlehre der Lehrveranstaltungen Betriebssysteme einen didaktischen Mehrwert erbringt. Folglich bietet es sich an, die gewonnenen Erfahrungen auf die schulische Bildung zu übertragen. XML etabliert sich zunehmend als Standard für die Datenerfassung und auch Präsenz von Daten in lokalen Netzen und im Internet. SVG, MathML belegen dies. Mit dem Vorteil einer hierarchischen Gliederung von Inhalten und deren strikte Trennung von der Darstellung bietet es sich an, multimediale Lehr- und Lerninhalte mittels XML zu erfassen, zentral zu verwalten und dezentral zu präsentieren. Der vorgestellte WYSIWYG-Editor gibt Lehrenden sowohl im Hochschul- als auch Schulbereich neue Möglichkeiten effizient elektronische Medien auf der Basis eines zentralen (stetig wachsenden) Inhaltspools als Unterrichtsmittel zu nutzen.

5 Ausblick

Akzeptieren die Lehrenden ausgewählter Bildungseinrichtungen den Prototypen der KML-Editors, so ist beabsichtigt, an der TU Chemnitz in Zusammenarbeit mit dem Sächsischen Staatsministerium für Kultus einen zentralen Inhaltspool als Web-Bibliothek für alle Fächer der allgemein bildenden und berufsbildenden Schulen, beginnend mit Informatik, Technik und Physik, zur Verfügung zu stellen und zu pflegen.

In der weiteren Entwicklung ist die Einbindung in Lehr- und Lernsysteme zu prüfen, d. h. die Verwendbarkeit sowohl der Web-Bibliothek als auch des Editors für abgeschlossene Unterrichtssequenzen, d. h. für E-Learning im engeren Sinne, wie z. B. an Sportgymnasien zur Erarbeitung umfangreichen Stoffs im Selbststudium ohne Präsenzphasen. Angebote für Fortbildungen der Lehrerinnen und Lehrer zur Nutzung der Web-Bibliothek und des KML-Editors sowie von Autoren zur Erstellung von Inhalten sind ebenfalls in der Phase der landesweiten Einführung des Systems an sächsischen Schulen vorgesehen.

In einem weiteren Projekt entwickeln Mitarbeiter und Studierende der TU Chemnitz ein Baukastensystem für die Animation und Simulation von Betriebsmitteln und Aktivitäten in Betriebssystemen, das insbesondere für die Hochschullehre und für Informatikleistungskurse ebenfalls in die Web-Bibliothek eingebunden werden soll.

6 Referenzen

- N. Bradley: The XML Companion. Addison-Wesley. London 2000.
- Lars Cornelsen, Ulrike Glucke, Djamshid Tavangarian, Denny Voigt, Matthias Waldhauer: Mehrdimensionale Lehr- und Lerninhalte und ihre Beschreibung in der Sprache <ML>³. In: Structured eLearning: Wissenswerkstatt Rechensysteme. Tagungsband zum Workshop am 30. März 2004 in Rostock-Warnemünde.
- Ralf Steinmetz u. a.: Die interaktive Vorlesung mit neuen Technologien. In: Klaus Rebenburg (Hrsg.: Grundfragen multimedialen Lehrens und Lernens. Tagungsband 2. Workshop GML² 2004. 15. bis 17. März 2004. TU Berlin.
- Elke Wällnitz, Volker Fickert: Methodisch-didaktische Einsatzmöglichkeiten des WWR-Moduls „Betriebssysteme“ am Beispiel des Hauptspeichers. In: ebenda.
- Elke Wällnitz, Volker Fickert, Winfried Kalfa: Möglichkeiten von Simulationen und virtuellen Praktika in der Präsenzlehre des Lehrgebietes Betriebssysteme durch e-Learning. In: Von e-Learning bis e-Payment: Das Internet als sicherer Marktplatz. Tagungsband LIT' 02. 26./27. September 2002. Leipzig. – Berlin: Akad. Verl.-Ges. Aka. 2002.
- IEEE: Learning Technology Standards Committee. Draft Standard for Learning Object Metadaten. New York. 2000. (<http://ltsc.ieee.org.wg12/>).
- Wissenswerkstatt Rechensysteme (<http://www.wwr-project.de>).
- Markup Language <ML>³ (<http://www.ml-3.org/>).

```

@proceedings{WW2005KMLa,
  author      = {Elke W{\a}lnitz and Thomas Weise},
  title       = {Der plattformunabh{\a}ngige KML-Editor als Werkzeug zur Entwicklung
                von E-Learning-Modulen auf der Basis von XML},
  booktitle   = {Proceedings of 3. Workshop ``Grundfragen multimedialen Lehrens und
                Lernens'' GML$^2$},
  series      = {Workshop ``Grundfragen multimedialen Lehrens und Lernens'' GML$^2$},
  year        = {2005},
  month       = {Mar},
  affiliation = {Chemnitz University of Technology},
  location    = {TU Cottbus, Germany},
  organization = {Chemnitz University of Technology},
  school       = {Chemnitz University of Technology},
  note        = {Website of the Workshop: http://sourceforge.net/projects/kml-editor/
                The work is online available at
                \#WW2005KMLa.
                The publication can be downloaded at
                \#WW2005KMLa.pdf.
                The presentation can be downloaded at
                \#WW2005KMLa\_slides.pdf.
                Contact Thomas Weise at tweise@gmx.de or http://www.it-weise.de/.},
  copyright   = {unrestricted},
  abstract     = {Der Lehrstuhl Betriebssysteme der TU Chemnitz beteiligte sich an dem
                vom Bundesministerium f{\u}r Bildung und Forschung gef{\o}rderten
                Verbundprojekt ``Wissenswerkstatt Rechensysteme''. Die im Rahmen dieses
                Projektes gewonnenen und zum GML$^3$-Workshop im Jahr 2004
                vorgestellten Erfahrungen - sowohl hinsichtlich der Erstellung der
                Module auf der Basis von XML-Dokumenten als auch des die
                Pr{\a}senzlehre begleitenden Einsatzes - initiierten ein neues
                Projekt mit dem Ziel der Entwicklung eines WYSIWYG-Editors, mit dessen
                Hilfe auch informatisch nicht ``vorbelastete'' Lehrkr{\a}fte ebenso
                wie Informatiker die Inhalte f{\u}r E-Learning-Module effizient und
                komfortabel erfassen und mit entsprechenden Sch{\a}ften die
                gew{\u}nschten Ausgabeformate (Web-Dokumente, Skripte und Folien)
                unter Beachtung diaktischer Kriterien (Zielgruppe, Anforderungsiveau,
                diaktische Struktur) erzeugen k{\o}nnen. Der Vortrag stellt diesen
                in Java programmierten und damit universell einsetzbaren Editor vor,
                der den Dialekt KML (Knowledge Management Language) der
                Markup-Language \&t;ML\&t;$^3$ nutzt. Bemerkungen zum Konzept
                der Erprobung des Editors hinsichtlich Eignung, Akzeptanz und
                Einbindung der mit Hilfe des Editors erstellten und modifizierbaren
                Produkte (E-Learning-Module) in akademische und schulische Lehre
                schlie{\ss}en den Vortrag ab.},
  keywords    = {KML, Knowledge Markup Language, e-learning, content, WYSIWYG, Java},
  language    = {de},
  url         = {\#WW2005KMLa}
}

```