Werkzeuge zur Spezialisierung von XML-Sprachen für die vereinfachte, didaktisch unterstützte Erstellung von eLearning-Inhalten

Volker Gries[1], Ulrike Lucke[2], Djamshid Tavangarian[2]

[1] ANOVA Multimedia Studios GmbH, Joachim-Junius-Str. 10, 18059 Rostock
nachname@anova.de

[2] Universität Rostock, Institut für Informatik, Lehrstuhl für Rechnerarchitektur
Albert-Einstein-Str. 21, 18059 Rostock
vorname.nachname@uni-rostock.de

Abstract: Durch eLearning ist ein einfacher und breiter Einsatz von Lernangeboten möglich, dem jedoch oft ein hoher Entwicklungsaufwand für die Lerninhalte gegenüber steht. Die Entwicklung von effizienten Verfahren und Werkzeugen zur Produktion von eLearning-Inhalten sowie die Entwicklung von Basistechnologien für die effektive Wiederverwendung von Inhalten sind daher von entscheidender Bedeutung. Der Beitrag schildert hierfür einen Ansatz, der die Leistungsfähigkeit moderner XML-Sprachen mit der Einfachheit und didaktischen Unterstützung der drehbuchbasierten Inhaltserstellung verbindet. Kern des Konzeptes ist die gezielte, werkzeuggestützte Reduktion des Sprachumfangs einer generalisierten XML-Sprache für eLearning auf die Erfordernisse des jeweiligen Projekts, wodurch sich die Komplexität für den Autor erheblich reduziert. Die Arbeiten resultieren aus einem Verbundprojekt zwischen der ANOVA Multimedia Studios GmbH, die seit vielen Jahren erfolgreich in der Produktion moderner eLearning-Anwendungen tätig ist, und dem Lehrstuhl für Rechnerarchitektur der Universität Rostock, der umfangreiche Erfahrungen mit dem Einsatz der XML-Technologie im eLearning einbringt.

1. Motivation

Bildungsmaßnahmen sind ein wichtiger Aufgabenbereich nicht nur für traditionelle Bildungseinrichtungen, sondern auch für Unternehmen, der die eigene Marktposition gerade in Krisensituationen u. U. entscheidend beeinflusst [BBS01]. Unternehmen jeder Größe stehen verstärkt vor der Herausforderung, für ihre Produkte zu werben, über sie zu informieren:

- Kunden, ob bereits gebunden oder noch zu werben, benötigen eine (mehr oder weniger detaillierte) Anleitung, wie sie das Produkt für ihre Zwecke einsetzen oder anpassen können. Damit werden Vertrauensbildung und Kundenbindung unterstützt sowie das Kaufverhalten nachhaltig beeinflusst.

- Partnerunternehmen und Dienstleister, auch potentielle, brauchen detailliertere Informationen über die Verwendungsmöglichkeiten und Schnittstellen von Produkten bzw. über die Rahmenbedingungen und Einsatzbereiche von Verfahren.

- Mitarbeiter müssen durch eine individuelle, arbeitsprozessbezogene Weiterbildung sowie breite Schulungsmaßnahmen über technische Neuerungen an den Produkten und Verfahren auf dem Laufenden gehalten werden.

Es ist heute unbestritten, dass viele dieser Bildungs- und Informationsprozesse vorteilhaft mit eLearning bzw. durch Präsenzveranstaltungen unter gezielter Einbeziehung von eLearning-Anteilen (Blended Learning) realisiert werden können.

Die Produktion von inhaltlich, gestalterisch und mediendidaktisch hochwertigen Lerninhalten ist aufwändig und damit teuer. Hinzu kommt, dass viele Inhalte mehrfach produziert werden. Als Begründung dient oft die Aussage, dass der vorhandene oder beschaffbare eLearning-Inhalt gut sei, aber Design, inhaltliche Aufteilung, didaktischer Ansatz oder anderes nicht wie im konkreten Fall gewünscht oder gefordert. Werden jedoch die Inhalte für alle Szenarien einzeln und voneinander unabhängig erstellt, ist die Pflege aufwändig: jede Änderung muss in jedes Dokument separat eingearbeitet werden; schnell entstehen inkonsistente Beschreibungen.

Eine tragfähige Idee zur Überwindung dieser Probleme ist, den Inhalt von seinen möglichen Darstellungsformen zu trennen – der sog. Single-Source-Ansatz [LWS02] [TR06]. Der Inhalt wird zunächst medienneutral in einem (standardisierten) Format beschrieben und erst im Prozess der Nutzung mit geeigneten, effektiven Werkzeugen an die jeweiligen Erfordernisse (Design, Modularisierung, Ausgabeform, ...) angepasst. Zumeist kommt hier die XML-Technologie zum Einsatz. Damit wird ein wesentliches Problem klassischer Formate wie Hypertext, Word oder Powerpoint beseitigt.

Da mit dem Single-Source-Ansatz Änderungen des Inhalts automatisiert auf alle Darstellungsformen übertragen werden, ergeben sich daraus völlig neue Lösungen für die kontinuierliche und konsistente Aktualisierung vorhandener Lerninhalte/Dokumente. So können die Inhalte beispielsweise in verschiedenen Dimensionen [LT02][Lu07] skalierbar sein:

- inhaltlich
    - Welches Thema soll vermittelt werden; welche Anlage oder welches Subsystem wird beschrieben (inhaltliche Hierarchie)?
    - Wie ist der Qualifizierungsstand der Lernenden; welches Vorwissen (fachlich, aber auch Medienkompetenz, Selbstlernkompetenz) kann vorausgesetzt werden?
    - Welcher Wissensstand bzw. Detaillierungsgrad wird angestrebt; was soll und was darf der Lernende wissen?

  Diese Fragen sind vom Fachautor bei der Materialproduktion zu berücksichtigen.

- gestalterisch
    - Welches Layout (Corporate Design) soll angewendet werden?

- Welches Ausgabeformat (Online-Material, Folienpräsentation, druckbares Manuskript, …) soll erzeugt werden?

Diese Aspekte sind vom Mediendesigner zu konzipieren; das kann vor, während oder nach der Entwicklung der Inhalte erfolgen.

- didaktisch
  - Welches Szenario (Präsenzlehre, selbstgesteuertes Lernen, …) und welche didaktischen Modelle sollen zugrunde gelegt werden?
  - Welche Freiheitsgrade (lineare, hierarchische, freie, … Navigation) werden dem Lernenden geboten?

  Hier ist eine besondere Flexibilität des Materials nötig, da die aktuelle Forschung zur Didaktik des eLearning nicht abgeschlossen ist (und es vermutlich auch nie sein wird). Zugleich bestehen Verbindungen zu den anderen Dimensionen.

Die hier beschriebene Mehrdimensionalität geht weit über die schlichte Erzeugung verschiedener Ausgabeformate aus einer XML-Beschreibung hinaus – sie umfasst darüber hinaus z. B. auch die Betrachtung mehrerer Schwierigkeitsgrade oder Zugriffslevel (ohne redundantes Auftreten mehrfach genutzter Elemente) innerhalb eines einzigen Moduls.

Die Erstellung von qualitativ hochwertigen Bildungsangeboten ist i. d. R. ein arbeitsteiliger Prozess, der unterschiedliche Fachkompetenzen benötigt. Daraus haben sich mehrere Modelle der Zusammenarbeit zwischen Wirtschaftsunternehmen und eLearning-Dienstleistern entwickelt, die von der Auslagerung der gesamten Entwicklung (out-sourcing) über viele Zwischenstufen bis zur vollständigen Eigenproduktion (in-house) reichen. Die Funktion von eLearning-Dienstleistern ändert sich in diesem Kontext: Sie liefern weniger Inhalte, sondern eher Werkzeuge und Komponenten (z. B. Inhalte in XML oder Layouts) für den Prozess. Angesichts der Komplexität von existierenden Verfahren und Werkzeugen bleibt aber die In-House-Produktion besonders für kleine und mittlere Unternehmen eine enorme Herausforderung.

2. Ausgangsbasis

2.1 Drehbuchbasierte Erstellung von eLearning-Inhalten

Mit Hilfe von *Drehbüchern* können Autoren eine weitereichende Orientierung und Unterstützung bei der Produktion von eLearning-Inhalten erhalten. Beim Out-Sourcing der Inhaltsproduktion sind Drehbücher zudem das hauptsächliche Arbeitsinstrument, der Vertragsgegenstand zwischen Dienstleister und Auftraggeber [AN02]. Ein Drehbuch ist – ähnlich wie in der Filmindustrie – die vollständige Beschreibung des Inhalts und der Funktionalität einer Multimediaanwendung. Es besteht aus drei Hauptkomponenten:

- Der *Strukturplan* definiert die Bedingungen und Möglichkeiten des Übergangs zwischen den Informationseinheiten bzw. zwischen den Bildschirmseiten. Er ist durch eine Überlagerung verschiedener Strukturprinzipien gekennzeichnet; häufig

handelt es sich um eine baumartige Grundstruktur mit einer Reihe von Querverbindungen.

- In der *Seiteninhaltsbeschreibung* werden pro Bildschirmseite die jeweiligen medialen Inhalte beschrieben und durch Steuerungs- bzw. Regiehinweise ergänzt. Angesichts des typischerweise homogenen Aufbaus der Seiten kann hier eine formulararartige Eingabe genutzt werden. Ein Beispiel zeigt Abbildung 1.

- Das *Basislayout* ist die zusammenfassende Darstellung der Gestaltungsprinzipien der Benutzeroberfläche der Multimediaanwendung. Aus der Strukturbeschreibung können verschiedene Seitentypen (etwa Start-, Menü- und Inhaltsseite) abgeleitet werden, die u. U. eigene Layouts aufweisen.

Während die Struktur von Fachautor und Medienproduzent gemeinsam festgelegt wird, werden die Seiteninhaltsbeschreibung allein vom Fachautor und das Layout allein vom Mediengestalter realisiert. Auf dieser Basis können Medienproduzenten dann die technische Umsetzung der eLearning-Anwendung (z. B. in Flash, HTML oder XML) vornehmen.

Projekt : DeLFI 2009 – Beispielanwendung						
BSS: 2.1	Layout: Inhaltsseite					
Überschriften	Drehbuchbasierte Erstellung von eLearning-Inhalten					
Text	Mit Hilfe von Drehbüchern können Autoren eine weiterreichende Orientierung und Unterstützung bei der Produktion von eLearning-Inhalten erhalten. Ein Drehbuch ist – ähnlich wie in der [illegible] die vollständig[illegible] [illegible] [illegible] vom Fachautor [illegible] Layout [illegible] Mediengest[illegible] realisiert. Auf die[illegible] [illegible] können Medienproduzenten dann die technische Umsetzung der eLearning-Anwendung (z.B. in Flash, HTML oder XML) vornehmen.					
BWG	B: Icons der Struktur-, Seiteninhalts- und Layoutbeschreibung (siehe entsprechende Inhaltsseiten) rechts neben den Text					
Sprecher	–					
Sound	–					
Interaktionen	Struktur, Seiteninhaltsbeschreibung und Basislayout verweisen aus Text und Icon auf jeweilige Inhaltsseite					
Standardinterakt.	Index	X	vor	X	ende	X
	drucken	X	zurück	X	zurück z.l.V.	–
			Menü	–	Ton an/aus	–
Steuerung	keine Automatismen					
zusätzl. Regieanweisungen	keine					

Abbildung1: Beispielhafte Gestaltung einer Seiteninhaltsbeschreibung in einem Formular

Der drehbuchbasierte Ansatz setzt die Web-Didaktik [Me06] um, die jedes zu vermittelnde Thema als Lerneinheit beschreibt, die wiederum aus zusammenhängend erfassbaren Wissenseinheiten (etwa Bildschirmseiten) aufgebaut ist. Eine Wissenseinheit entspricht immer einer bestimmten Wissensart (rezeptives, interaktives oder kooperatives Wissen). Auf unterster Ebene kommen Medieneinheiten (z. B. Text oder Grafiken) zum Einsatz. Die geschickte Auswahl und Anordnung von Lern-, Wissens- und Medieneinheiten hat entscheidenden Einfluss auf die Qualität des Bildungsangebots. Die Methodik der Drehbucherstellung bietet hierfür wertvolle Orientierung, ohne sich

auf konkrete didaktische Entwurfsmuster (z. B. Szenario-/Problem-basiertes Lernen, Game-based Learning) festzulegen [Ni06].

Die technische Unterstützung des Produktionsprozesses beschränkt sich bislang auf das Angebot von Word-Formularen für die Seiteninhaltsbeschreibungen. Dort müssen selbst Standardinteraktionen (wie *weiter*, *zurück*, *Index*, *Druck*) stets manuell ausgewählt werden. Weiteres Potential für Automatisierungen bietet sich etwa bei der Übernahme von Seitentiteln, -nummern und -typen aus der Strukturbeschreibung.

2.2 Erstellung von XML-basierten eLearning-Inhalten

Mit dem Einsatz der XML-Technologie zur Inhaltserstellung ist das Prinzip der Trennung von Inhalt und Layout (*separation of concerns*) verbunden. Ausgangspunkt ist die Spezifikation erlaubter Sprachelemente und ihres strukturellen Zusammenhangs, i. Allg. definiert als XML Schema. Auf dieser Basis werden einerseits die eigentlichen Inhalte als XML-Datei formuliert, andererseits deren Abbildung auf ein konkretes Layout, z. B. mittels Stylesheet. Beides wird durch einen Transformator zusammengeführt und in das benötigte Ausgabeformat umgewandelt.

Im Umfeld der eLearning-Förderung vor etwa fünf bis zehn Jahren ist eine Reihe von XML-Sprachen entstanden. Beispielhaft seien die Learning Material Markup Language (LMML) [Fr02], die eLesson Markup Language (eLML) [FB06] oder die Educational Modelling Language (EML) [KM04] genannt. Darüber hinaus sind auch Dokument-Beschreibungssprachen ohne eLearning-Fokus einsetzbar, wie z. B. DocBook [Wa02] oder DITA [PAH07], die jedoch zunächst auf den Anwendungsbereich eLearning angepasst werden müssen. In dem hier vorgestellten Projekt wird die *Multidimensional Learning Objects and Modular Lectures Markup Language* <ML>³ verwendet, da sie durch die mehrdimensionale Kapselung verschiedenster Ausprägungen eines Lernobjekts (für mehrere Schwierigkeitsstufen, Zielgruppen und Ausgabemedien) besonders gut die im Kontext von industriellen Bildungsprozessen erforderliche Flexibilität des Materials unterstützt [LT02]. Dies wird erreicht, indem während des Erstellungsprozesses im noch medienneutralen Rohmaterial der Gültigkeitsbereich von Elementen festgelegt und erst im Zuge einer parametrisierten Transformation ausgewertet wird. Das abstrakte XML-Format enthält also alle definierten Bestandteile des Lernobjekts, die konkreten Ausprägungen nur noch die jeweils benötigten.

Über die XML-typische Trennung von Inhalt und Layout hinaus sieht <ML>³ die Auszeichnung verschiedener Geltungsbereiche (Dimensionen) einzelner Elemente für verschiedene Einsatzzwecke vor. Zudem erfolgt eine separate didaktische Beschreibung von Lernobjekten. Dies ermöglicht es, eine gegebene inhaltliche Beschreibung (unabhängig von deren sachlogischer Struktur) in unterschiedlichen Lernarrangements wiederzuverwenden – etwa mit hierarchischer, linearer oder freier Navigation. Dies veranschaulicht Abbildung 2.

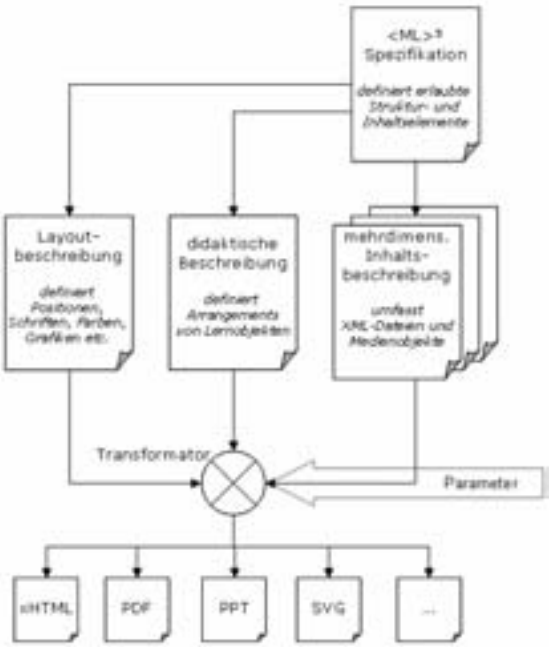

Abbildung 2: Dokumenttypen und Prozess der XML-basierten Inhaltsproduktion

Die Sprache wurde für das Hochschulumfeld entwickelt und ist deshalb darauf ausgelegt, dass alle Arbeiten durch den Fachautor selbst durchgeführt werden. Die Sprach- und Layoutdefinition sind fest. Der Fachautor spezifiziert die Inhalte sowie eine (oder mehrere) Didaktikbeschreibung(en) von Lernobjekten und erzeugt daraus in einer parametrisierten Transformation die benötigten Varianten für Präsenzlehre (Folien als PPT, HTML oder SVG), Online-Lernen (HTML) oder begleitendes Selbstlernen (PDF); jeweils als Dozenten- oder Studentenversion (also z. B. mit bzw. ohne Musterlösungen); entsprechend des für die Lehrveranstaltung relevanten Schwierigkeitsgrads/Umfangs.

Aus dem Verbundprojekt *Wissenswerkstatt Rechensysteme* (WWR) existieren zahlreiche Werkzeuge für alle Schritte im Lebenszyklus von <ML>³ Modulen [LMT06]. Beispielhaft seien Autorenlösungen für MS Word und Adobe FrameMaker sowie Verwaltungs- und Transformationswerkzeuge auf Basis der Projektumgebung Eclipse, des Content Management Systems Zope und der Lernplattform Stud.IP genannt. Zwar ist der Verarbeitungsprozess dank der vielen Automatismen sehr einfach, jedoch erfordert die Erstellung der Inhalte gute Kenntnisse nicht nur fachlicher, sondern auch fachdidaktischer und technischer Natur. Während sich die technische Unterstützung durch geeignete Editoren realisieren lässt, erfordert die fachdidaktische Unterstützung eine modifizierte Herangehensweise.

Weitere XML-Autorenwerkzeuge, die ebenfalls eine Reduktion der Komplexität des Erstellungsprozesses fokussieren, sind in den vergangenen Jahren entstanden. Häufig handelt es sich um einfache Editoren, die explizit für eine Beschreibungssprache

entwickelt wurden und nicht in weiterführende Lösungen integriert sind. Dagegen bietet z. B. die Authoring-Plattform Explain [LZC08] eine umfangreiche Unterstützung nicht nur für Inhaltserstellung, Medienverwaltung und didaktische Assistenz, sondern auch für Aspekte von Workflow- und Projektmanagement. Auch hier handelt es sich jedoch um ein in sich geschlossenes System, das nicht flexibel an andere Systeme zur Verwaltung oder Nutzung von eLearning-Inhalten koppelbar ist.

Der grundsätzliche Ansatz des nachfolgend geschilderten Vorhabens ist es daher, die umfassende Führung des Fachautors durch den drehbuchbasierten Erstellungsprozess (ggf. begleitet durch professionelle Medienproduzenten) mit der technischen Flexibilität und daher breiten Wiederverwendbarkeit der XML-Technologie zu verbinden und in eine Systemarchitektur zur dynamischen Kopplung verschiedener eLearning-Werkzeuge zu integrieren.

3. Personalisierung von XML-Sprachen und Werkzeugunterstützung für die Inhaltserstellung mit Drehbüchern

Für die Verschmelzung des drehbuchbasierten und des XML-basierten Ansatzes wurde zunächst die (ursprünglich für den Einsatz im Fachgebiet Informatik konzipierte) Sprache <ML>³ verallgemeinert. Dafür waren nur marginale Ergänzungen in der didaktischen und inhaltlichen Beschreibung erforderlich. So wird z. B. in geisteswissenschaftlichen Fächern ein (in den Natur- und Technikwissenschaften eher unübliches) Personenverzeichnis benötigt. Tests mit Anwendern aus Themenfeldern wie Linguistik, Biologie und Archivierung zeigten die gute Eignung von <ML>³ auch in diesen Gebieten.

In einem zweiten Schritt wurden die Erfordernisse des drehbuchbasierten Ansatzes (Dokumenttypen und Sprachelemente) ausgehend von der bisherigen Vorgehensweise mit Word-Formularen auf <ML>³ abgebildet. Auch hier zeigte sich kein deutlicher Änderungsbedarf, was die Leistungsfähigkeit und Flexibilität der Sprache unterstreicht.

Ein dritter, deutlich aufwändigerer Schritt umfasst die Erweiterung von <ML>³ um weitere didaktische Konzepte, die derzeit verfolgt wird. Neben der bereits spezifizierten zweistufigen Hierarchie aus sog. Lessons und Learning Steps (die sich wie auch der Drehbuch-basierte Ansatz an der Web-Didaktik orientiert) werden Mechanismen zur Navigation in Topic Maps [KH06] umgesetzt, die für die Abbildung verschiedener didaktischer Entwurfsmuster einsetzbar sind. Die didaktischen Modelle stehen in der <ML>³ Spezifikation gleichberechtigt nebeneinander und verweisen jeweils auf die in der inhaltlichen Beschreibung definierten Elemente.

Für Fachautoren mit geringem technischem Vorwissen wird der große Funktionsumfang von <ML>³ jedoch nicht benötigt; die Komplexität der Sprache kann sich hier eher negativ auswirken. Die Innovation des hier verfolgten Ansatzes ist es daher, in einem initialen Verarbeitungsschritt zunächst die für den aktuellen Projektkontext nicht benötigten Sprachelemente auszublenden. Dies beinhaltet zunächst die Auswahl eines konkreten didaktischen Modells. Weiterhin kann es sich um Konstrukte wie Definition

oder Satz und Beweis handeln. Auch können Audio-Effekte (z.B. Sound, Sprechertext) oder generell dynamische Medien (Audio/Video und Animationen) deaktiviert werden. Weiterhin können Art und Untersetzung der Dimensionen für den Projektkontext festgelegt werden, z. B. hinsichtlich Mehrsprachigkeit oder Schwierigkeitsstufen. Im Ergebnis entsteht ein spezialisierter <ML>³ Dialekt, der nur für das aktuelle Projekt Gültigkeit besitzt.

Auf dieser Basis können anschließend unabhängig voneinander die grafische Gestaltung (Layout) und die inhaltliche Beschreibung erstellt werden. Für den Layouter vereinfacht sich die Arbeit, da er die genaue Menge der tatsächlich zu gestaltenden Sprachelemente kennt. Die von ihm entworfenen Grafiken, Farbdefinitionen etc. werden anschließend über Mapping-Regeln auf die Sprachdefinition abgebildet. Auch für den Fachautor vereinfacht die reduzierte Zahl der verwendbaren Elemente die kognitive Belastung. Zunächst wird gemeinsam mit einem geschulten Medienproduzenten (und zwar zumeist mit einem Didaktikexperten) der Strukturplan festgelegt. Auf dieser Basis kann der Fachautor dann mit der formularbasierten Eingabe der Fachinhalte beginnen, die durch die Editoren auf <ML>³ abgebildet werden. Vor dem Fachautor bleibt die XML-Technologie jedoch verborgen.

In einem letzten Schritt werden die erzeugten Inhaltsbeschreibungen dann mit Hilfe der Mapping-Regeln auf das entworfene Layout abgebildet, und zwar für das jeweils benötigte Ausgabeformat (z.B. HTML oder PDF). Abbildung 3 zeigt die sich ergebende Struktur der beschriebenen Werkzeuge und Datenformate.

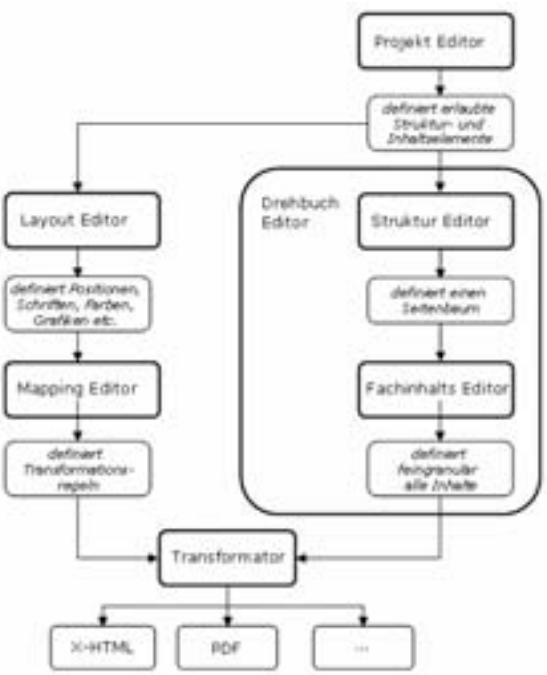

Abbildung 3: Zusammenspiel der Werkzeuge und ihrer Aufgabenbereiche

Dieses System von Werkzeugen widerspiegelt den Workflow der Erstellung von eLearning-Inhalten und dessen arbeitsteilige Gestaltung. Zugleich zeigt die vertikale Aufteilung die mit XML verbundene Trennung von Inhalt und Layout. Im Vergleich zur Beschreibung von Lernobjekten mit <ML>³ ist hier die Bearbeitung der didaktischen Beschreibung nicht enthalten. Dies resultiert aus der Reduktion auf einen konkreten didaktischen Ansatz, der zunächst im Projekt-Editor explizit ausgewählt und anschließend im Drehbuch-Editor implizit umgesetzt wird.

Die Werkzeuge unterstützen den Fachautor sowohl durch die Trennung von Inhalt, Layout und Didaktik als auch durch die unmittelbare Angabe von Geltungsbereichen (Kontexten) für einzelne Inhaltselemente innerhalb der modellierten Aspekte (Dimensionen) des Lehr-/Lernmaterials umfassend bei der Erstellung von weitestgehend entkontextualisierten und damit gut wieder verwendbaren Ressourcen. Die Rekontextualisierung für konkrete Anwendungsbereiche erfolgt durch Angabe der benötigten Parameter für anzuwendende Layouts und didaktische Muster sowie für die einzelnen Dimensionen. Die Validität dieses Grundkonzeptes der Sprache <ML>³ und der damit verbundenen Werkzeuge wurde bereits im Projekt „Wissenswerkstatt Rechensysteme“ durch breiten Einsatz in der Lehre nachgewiesen [Lu07]. Weitere Evaluationen auf Basis des nun neu entwickelten Werkzeugsystems sowie der Modifikationen im Umgang mit didaktischen Strategien werden mit der Fertigstellung des Produkts im Herbst dieses Jahres beginnen. Dabei verlagert sich der Fokus weg von der reinen Hochschullehre hin auch zur industriellen Weiterbildung.

Durch die modulare Struktur des Werkzeug-Frameworks können einzelne Editoren und/oder Transformatoren ausgetauscht werden. Ihre Interoperabilität fußt nicht nur explizit auf ihren Schnittstellen untereinander, sondern auch implizit auf den zugrunde liegenden Spezifikationen der Beschreibungssprache und der damit verbundenen Verarbeitungsprozesse (im Sinne eines Referenzmodells). Dies ist eine wichtige Voraussetzung sowohl für die Durchgängigkeit als auch für die spätere Erweiterbarkeit des Systems und die Interoperabilität mit anderen Werkzeugen bzw. Produkten.

Auf dieser Basis setzen mehrere weitere Teilsysteme an, die dem Nutzer die komplexe Funktionalität des Basissystems für einzelne Arbeitsschritte zur Verfügung stellen. Im Fokus dieses Beitrags steht vor allem die Produktionsumgebung; Verwaltungs- und Nutzungsumgebung schließen sich an. Je nach Aufgabengebiet und Kenntnisstand der Anwender kommen dedizierte Werkzeuge für die Produktion, Verwaltung und Nutzung des Materials zum Einsatz. Dies veranschaulicht Abbildung 4.

Es ist angestrebt, die einzelnen Komponenten in einer Service-Orientierten Architektur auf Basis eines modularen Content Management Systems [Ot08] grobgranular miteinander sowie mit anderen Plattformen (z.B. Learning Management Systemen) zu verbinden. Das stellt einerseits die Interoperabilität über verschiedene Programmiersprachen (z. B. Java oder C), Plattformen (Windows, Unix/Linux, Mac) und Anbieter (Medienproduktionslösungen, Kundensysteme) hinweg sicher. Andererseits wird dadurch ein Grad an Transparenz, Flexibilität, Agilität und Ausfalltoleranz erreicht, der mit herkömmlichen Architekturprinzipien nicht möglich ist.

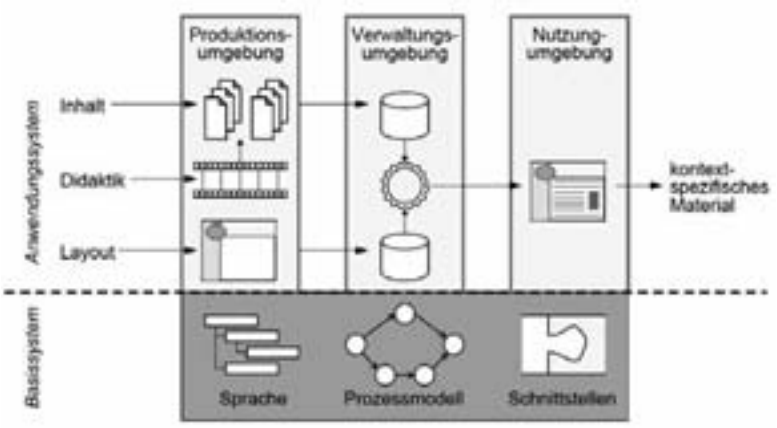

Abbildung 4: Einbettung der Spezifikationen und Werkzeuge in eine Gesamt-Architektur

4. Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Beitrag wurden ein Konzept und ein Werkzeugsystem vorgestellt, das die Erstellung XML-basierter eLearning-Inhalte durch den Fachautor vereinfacht und didaktisch unterstützt. Die grundlegende Idee ist es, die auf der Webdidaktik basierende Methodik der Drehbucherstellung mit existierenden Spezifikationen und Verfahren der Beschreibungssprache <ML>³ zu verbinden und zugleich um weitere didaktische Strategien zu ergänzen. Eine besondere Innovation ist dabei die von der generalisierten <ML>³ Spezifikation ausgehende, projektspezifische Reduzierung der Komplexität der Beschreibungssprache angesichts der konkreten Erfordernisse des zu erstellenden Bildungsangebots: ein Trade-Off zwischen Universalität auf der einen und Implementierbarkeit bzw. Handhabbarkeit auf der anderen Seite. Dies vereinfacht den Erstellungsprozess nicht nur für den Fachautor, sondern auch für den Mediengestalter. Durch ein modulares System von Werkzeugen bleibt die XML-Technologie im Hintergrund verborgen und bildet als Referenzmodell aus Sprach-, Prozess- und Schnittstellenbeschreibung darüber hinaus die Grundlage für spätere Erweiterungen sowie für eine Interoperabilität mit Fremdsystemen.

Dabei handelt es sich – im Unterschied zu anderen, wenn auch in einzelnen Aspekten z. T. leistungsfähigeren Entwicklungen – um weitaus mehr als eine Sammlung von XML-Spezifkationen, -Transformationen und -Werkzeugen. Das Potential des Ansatzes liegt vor allem in seiner Generalität begründet. Sofern das als technologische Basis verwendete Referenzmodell (hier auf Grundlage der Sprache <ML>³) hinreichende Allgemeingültigkeit für verschiedenste Bildungskontexte besitzt, kann durch die beliebige Spezialisierung des Systems ein breitest möglicher Einsatz erreicht werden. Dies wäre ein wichtiger Schritt in Richtung einer standardisierten eLearning-Sprache ohne zwingende Festlegung auf explizit dafür entwickelte Entwurfs-, Verwaltungs- und Nutzungswerkzeuge.

Die Erweiterungsmöglichkeiten für das beschriebene System sind vielfältig. Zunächst können dank des modularen Konzepts die Komponenten (d.h. etwa die einzelnen Editoren) modifiziert, ausgetauscht oder ergänzt werden. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, das Konzept auch in didaktischer Hinsicht zu erweitern, etwa durch Hinzunahme anderer Methoden als der Drehbucherstellung/Webdidaktik. Letztlich wäre auch die Verwendung anderer Beschreibungssprachen als Ausgangspunkt denkbar; im Unterschied zu den anderen Erweiterungsmöglichkeiten ist dies jedoch derzeit nicht vorgesehen.

Literaturverzeichnis

[AN02] ANOVA GmbH: „DREML – Erstellung von Drehbüchern für multimediale Lehr- und Lernsysteme“, CD-ROM, Multimedia Kompetenzzentrum der Hochschule Bremen (MMCC), Rostock: ANOVA Multimedia Studios GmbH, 2002.

[BBS01] Back A, Bendel O, Stoller-Schai D: „E-Learning im Unternehmen: Grundlagen – Strategien – Methoden – Technologien“, Zürich : Orell Fuessli, 2001.

[FB06] Fisler J, Bleisch S.: „eLML, the eLesson Markup Language: Developing sustainable e-Learning Content Using an Open Source XML Framework“, in Proc. of Int. Conf. on Web Information Systems and Technologies (WEBIST), 2006.

[Fr02] Freitag B: „LMML – Eine Sprachfamilie für eLearning Content“, in Proc. 32. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (Informatik 2002), Bonn: Köllen Verlag, 2002.

[KM04] Koper R, Manderveld J: „Educational modelling language: modelling reusable, interoperable, rich and personalised units of learning“, in British Journal of Educational Technology, Vol. 35, No. 5, 2004.

[LZC08] Loos P, Zimmermann V, Chikova P: „Prozessorientiertes Authoring Management: Methoden, Werkzeuge und Anwendungsbeispiele für die Erstellung von Lerninhalten“, Berlin : Logos Verlag, 2008.

[Lu07] Lucke U: „Ein Referenzmodell für mehrdimensionale Lernobjekte“, in: „Neue Trends im E-Learning: Aspekte der Betriebswirtschaftslehre und Informatik“, Heidelberg : Springer/Physica Verlag, 2007.

[LMT06] Lucke U, Mannteufel C, Tavangarian D: „Werkzeuge für mehrdimensionale Lernobjekte: das Woher und Wohin“, in Proc. Die 4. e-Learning Fachtagung Informatik (DeLFI 2006), Bonn : Köllen Verlag, 2006.

[LWS02] Lucke U, Wiesner A, Schmeck H: „XML: Nur ein neues Schlagwort? Zum Nutzen von XML in Lehr- und Lernsystemen“, it+ti 04/2002, München : Oldenbourg Verlag, 2002.

[LT02] Lucke U, Tavangarian D: „Turning a Current Trend into a Valuable Instrument: Multidimensional Educational Multimedia based on XML“, in Proc. 14th World Conf. on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications (Ed-Media 2002), Charlottesville VA: AACE, 2002.

[KH06] Mason D, Holman K: „Topic Maps — XML Syntax“, ISO Final Draft International Standard Nr. 13250, ISO 2006.

[Me06] Meder N (Hrsg.): „Web-Didaktik. Eine neue Didaktik webbasierten, vernetzten Lernens“. wbv – Wissen und Bildung im Internet, Band 2, Bielefeld : Bertelsmann Verlag, 2006.

[Ni06] Niegemann H M: „Besonderheiten einer Didaktik des eLearning“, in Arnold R, Lermen M (Hrsg.): eLearning-Didaktik. Baltmannsweiler : Schneider-Verl. Hohengehren, 2006.

[Ot08] Otto K: „SiLOR – Skalierbarer Baukasten für Learning Object Repositories“, in Proc. of eLearning Baltics (eLBa) 2008.

[PAH07] Priestley M, Anderson R D, Hackos J (Hrsg.): „Darwin Information Typing Architecture (DITA)“, OASIS Standard Version 1.1, OASIS 2007.
[TR06] Thomas L, Ras E: „Wiederverwendungsorientiertes Content Authoring nach dem Single-Source Prinzip“, in Proc. Die 4. e-Learning Fachtagung Informatik (DeLFI 2006), Bonn: Köllen Verlag, 2006.
[Wa02] Walsh N (Hrsg.): „The DocBook Document Type“, OASIS Committee Specification Version 4.2, OASIS 2002.