

Konzept einer standard-konformen E-Learning-Modul-Bibliothek

Olaf Strehl

Hans Dietrich Quednau

Sebastian Paar

Wissenschaftszentrum Weihenstephan

Zusammenfassung

Der Aufwand bei der Erstellung von E-Learning-Materialien, insbesondere bei multimedial aufbereiteten Inhalten, ist sehr hoch. Daher sollten bereits bei der Erstellung solcher Materialien Techniken angewandt werden, die eine vielseitige Verwendung und einen problemlosen Import in verschiedene Learning-Management-Systeme (LMS) ermöglichen. Auch sollte ein Austausch auf verschiedenen Granularitätsebenen zwischen deutschsprachigen und auch nicht-deutschsprachigen Universitäten möglich sein. Neben diesen Anforderungen erscheint zunehmend eine technische Lösung für eine mehrsprachige Umsetzung von Inhalten notwendig, da gerade bei internationalen Studiengängen der Anteil nicht-deutschsprachiger Studenten sehr hoch ist.

Es wird ein technisches Konzept vorgestellt, das versucht, diese Ziele auf Basis von E-Learning-Standards zu erreichen. Hierbei werden E-Learning-Veranstaltungen so konzipiert, dass sie sich aus kleinen, wiederverwertbaren E-Learning-Modulen zusammensetzen lassen. Inhaltliche E-Learning-Module werden basierend auf der XML-Auszeichnungssprache LMML (Learning Material Markup Language) der Universität Passau erstellt und mit Metadaten nach LOM (Learning Object Metadata) beschrieben. Aus den Modulen werden Kurse zusammengesetzt und in Form von SCORM-Paketen (Sharable Content Object Reference Model) abgebildet. Die Darstellung der Inhalte wird für die Lernenden über eine clientseitige XSL-Transformation realisiert.

Die Module sollen zukünftig in einer datenbankgestützten E-Learning-Modul-Bibliothek gespeichert und über die LOM-Metadaten recherchiert werden können.

Elektronische Lernobjekte in der Lehre

E-Learning direkt übersetzt bedeutet elektronisches Lernen, also Lernen mit elektronischen Medien, bzw. mit digitalen Lernobjekten. Der Begriff „Digitales Lernobjekt“ wurde von David Wiley als Ergänzung zu der Lernobjekt-Definition vom LTSC [LTS00] definiert als "Any digital resource that can be reused to support learning" [Wil00]. Diese Definition ist sehr weit reichend und hilft nicht, Lernobjekte nach Größe, Inhalt, Zielgruppe usw. zu unterscheiden. Um dieser Problematik zu begegnen, wird eine Differenzierung nach der Granularität der Lernobjekte, in Anlehnung an Löser, Alexander, Hoffmann, Marcus, Grune, Christoph [Lös03] vorgenommen:

- **atomares Informationsobjekt**
Hierunter werden einzelne Medienbausteine, wie z.B. einzelne Bilder, Grafiken verstanden, die im Kontext der Lehre eingesetzt werden sollen, jedoch alleine stehen.
- **Lernmodule**
Unter einem Lernmodul wird ein Lernobjekt verstanden, das ein abgeschlossenes Thema mit einem konkreten Lernziel enthält. Ein Lernmodul ist unabhängig von anderen Lernmodulen, d.h. es ist für sich alleine verständlich. Lernmodule stehen in Beziehung zu anderen Lernmodulen. So können sie auf andere Lernmodule vorbereiten oder Inhalte vertiefen oder weiter führen.
- **Lerneinheit**
Lerneinheiten bestehen aus Lernmodulen und bilden komplexere und themenübergreifende Lernobjekte. In Lerneinheiten können auch Inhalt und Selbsttest kombiniert werden.
- **Kurs / Vorlesung**
Ein Kurs ist die komplette Lehrveranstaltung. Sie besteht aus Lerneinheiten und Lernmodulen und kann mit kommunikativen und kollaborativen Elementen kombiniert sein.

Neben dieser Unterscheidung ist die Funktion des Einsatzes von Lernobjekten im didaktischen Konzept einer Hochschullehrveranstaltung von besonderer Bedeutung. Diese lässt sich grob in drei Konzepte untergliedern (siehe [Bre02]):

Das **Anreicherungskonzept** (oder auch unterstützendes Angebot), hierbei steht die klassische Präsenzveranstaltung im Vordergrund, elektronische Medien dienen hier als Ergänzung. Beispiele sind Powerpoint-Präsentationen, die in der Vorlesung verwendet wurden, einzelne Dokumente, Literaturlisten, Übungsblätter etc.

Beim **gemischten Konzept** (oder auch Blended Learning) bekommen die elektronischen Medien innerhalb der gesamten Lehrveranstaltung eine eigenständige Funktion. Bestimmte Bereiche der Wissensvermittlung werden ausschließlich online bzw. mit Hilfe elektronischer Medien vermittelt. Denkbar wäre hier eine Veranstaltungsform, die Teile der Wissensvermittlung über E-Learning abwickelt und parallel in Präsenzveranstaltungen über dieses Wissen diskutiert und es anwendet.

Das dritte Konzept ist das **Virtualisierungskonzept** (virtuelles Lernen). Diese Form des Einsatzes elektronischer Medien besteht ausschließlich aus E-Learning – es gibt keine Präsenzveranstaltungen mehr. Elektronische Kommunikationsmittel, z.B. ein Forum zum Informationsaustausch zwischen den Lernenden, oder auch ein Chat zur Diskussion mit dem Dozenten, können hier eingebaut werden und spielen für die Motivation der Lernenden eine große Rolle. Diese Form des E-Learning findet ihren

Einsatz beim Distanz-Lernen, also z.B. bei einem Fernstudium, oder beim lebenslangen Lernen.

Learning Management Systeme

Um die verschiedenen E-Learning-Konzepte an einer Hochschule umsetzen zu können, wird eine technische Umgebung gebraucht, die in der Lage ist, die elektronischen Lernobjekte den Studenten bereitzustellen. Das Bereitstellen alleine reicht jedoch nicht aus, um alle oben beschriebenen E-Learning-Konzepte umsetzen zu können. Die technische Plattform sollte auch Werkzeuge zur Kommunikation (email, Foren, schwarze Bretter, Chat, Audio- und Videokonferenzen) und zur Kollaboration (Übungsgruppen, Whiteboards, Application Sharing) bereitstellen sowie die damit verbundene Personalisierung der Lernenden und Lehrenden organisieren. Plattformen, die über diese Funktionalitäten verfügen, werden Learning-Management-Systeme oder auch E-Learning-Plattformen genannt.

Das Erstellen von E-Learning-Objekten ist ein sehr aufwändiger Prozess, unter didaktischen Gesichtspunkten müssen Lerninhalte multimedial aufbereitet werden und über eine E-Learning-Plattform den Lernenden zur Verfügung gestellt werden. Wenn in eine E-Learning-Lehrveranstaltung Kommunikations- oder auch Kollaborationselemente, die die verwendete Plattform bereitstellt, eingebaut werden, wächst der Aufwand, sowohl bei der Erstellung der Veranstaltung als auch bei der späteren Betreuung. Als besonders problematisch muss hierbei angesehen werden, dass die meisten kommerziellen und freien (OpenSource) E-Learning-Plattformen den Aufbau einer Lehrveranstaltungsstruktur und die Integration von Kommunikations- und Kollaborationselementen nur innerhalb des Systems anbieten. Auch ist es nicht möglich, eine komplette Lehrveranstaltung aus dem System zu exportieren und in ein anderes zu importieren. Daher gibt es keine Möglichkeit, eine Lehrveranstaltung einmal zu entwickeln und in verschiedenen E-Learning-Plattformen zu nutzen.

Wünschenswert wären Austauschformate, mit denen sich komplette Lehrveranstaltungen vollständig importieren lassen. Dann könnten Lehrveranstaltungen unabhängig von den verwendeten E-Learning-Plattformen entwickelt und in verschiedene standard-konforme Plattformen importiert werden. Ein Ansatz für Spezifikationen auf Basis der XML-Technologie, über die ein standardisierter Import möglich wäre, findet sich beim IMS (IMS Global Learning Consortium).

Wiederverwertbarkeit von Lernobjekten

Die Wiederverwertbarkeit von Lernobjekten ist nicht nur eine technische, sondern auch eine didaktische konzeptionelle Frage. Eine komplette Lehrveranstaltung wird im universitären Umfeld kaum vollständig von mehreren Dozenten an unterschiedlichen Hochschulstandorten eingesetzt werden, da die Inhalte einer Lehrveranstaltung von ihrer Einbettung in den Studienplan und den persönlichen Präferenzen und Schwerpunkten des jeweiligen Dozenten abhängig sind. Vielmehr ist es denkbar, dass Teile

einer Lehrveranstaltung in andere Lehrveranstaltungen eingebaut werden. Um dies zu ermöglichen, sollte eine Lehrveranstaltung aus einzelnen, technisch und inhaltlich unabhängigen Bausteinen bestehen. Inhaltlich entsprechen solche Bausteine den oben definierten Lernmodulen. Eine Möglichkeit, die technische Unabhängigkeit zu erreichen, wird im Kapitel XML-Framework näher beschrieben.

Einzelne Lernmodule sind jedoch nicht ohne weiteres nutzbar. Der bloße Inhalt liefert wenig Information über die Einsatzmöglichkeiten. Es ist nicht möglich, über eine Recherche des Inhaltes herauszufinden, welche Lernziele für welche Zielgruppe mit dem Lernmodul erreicht werden sollen. Auch lässt sich aus dem Inhalt nicht ableiten, welche technischen und inhaltlichen Voraussetzungen erforderlich sind, um das Lernmodul einsetzen zu können. Daher ist es für die Wiederverwertbarkeit von Lernmodulen notwendig, diese mit beschreibenden Informationen, also Metadaten, zu versehen, die es ermöglichen, das Lernmodul einzuschätzen, ohne es in allen Einzelheiten zu analysieren. Auch müssen diese Metadaten in einer Form vorliegen, die eine Recherche und einen Vergleich zulässt. Hier bietet sich der Metadatenstandard LOM (Learning Object Metadata) vom IEEE [IEE02] an.

LOM gliedert die Metadaten in 9 Hauptkategorien, die in Struktur und Inhalt genau festgelegt sind, und ermöglicht so Informationen über folgende Aspekte recherchierbar bereitzustellen:

- Tiefe der Information (Überblick, Einstieg, vertiefend, umfassend)
- Zielgruppe (Alter, Vorbildung)
- Abgrenzung des Inhaltes, Voraussetzungen,
- Beziehungen des Lernobjektes zu anderen Lernobjekten
- Bedeutung innerhalb eines Zusammenhangs (z.B: Studium, obligatorisch)
- Gesamtgröße, Art der Medien, technische Voraussetzungen
- organisatorische Voraussetzungen (Zugang)
- Informationen über den Autor und den Inhaltsverantwortlichen
- didaktisches Konzept

Mit Hilfe dieser Informationen lassen sich Lernmodule besser bewerten, und es wird möglich, bei der Planung von E-Learning-Lehrveranstaltungen vorhandene Bausteine in eine neue Veranstaltung zu integrieren.

XML-Framework

Unter den oben beschriebenen Aspekten wurde ein XML-Framework konzipiert, über das folgende Ziele technisch realisiert werden sollen:

- Nutzung von Standards und Spezifikationen aus dem E-Learning-Bereich
- Wiederverwertbarkeit auf der Ebene vom Lernmodulen
- Unabhängigkeit von Learning-Management-Systemen (E-Learning-Plattformen)

- durchgängiges Metadatenkonzept
- konzeptionelle Integration von Mehrsprachigkeit

Nutzung von Standards und Spezifikationen aus dem E-Learning-Bereich

In dem XML-Framework werden ausschließlich Standards und Spezifikationen aus dem E-Learning-Bereich auf Basis der XML-Technologie verwendet. Die viel diskutierte Entwicklung dieser Standards auf internationaler Ebene soll längerfristig eine verlässliche Technologie schaffen, auf deren Basis langfristige Nutzbarkeit erstellter Lernobjekte und Lernszenarien ermöglicht wird (siehe [Paa03] und [Paa04]). Auch erscheint der XML-Ansatz diesbezüglich als sehr robust, da die XML gut geeignet ist, mit Hilfe von automatischen Transformationen von einer Technologie in eine andere zu wechseln.

Wiederverwertbarkeit auf der Ebene vom Lernmodulen

Jedes Lernmodul wird getrennt und unabhängig von anderen umgesetzt. Dies setzt in der Phase der Lehrveranstaltungsplanung eine Zerlegung des zu vermittelnden Wissensgebietes in Lernziele voraus.

Die Inhalte werden mit der XML-Auszeichnungssprache LMML (Learning Material Markup Language) der Universität Passau [Süß02] beschrieben. Die XML-Dateien sowie alle Medien-Dateien werden in einer festgelegten Verzeichnisstruktur gespeichert. Durch den Einsatz der XML-Technologie besteht eine vollständige Trennung der Lerninhalte von ihrer Darstellung. Die Darstellung der Inhalte erfolgt ausschließlich über eine clientseitige XSL-Transformation in HTML, so dass die Inhalte des Lernmoduls über einen Web-Browser abzurufen sind, ohne dass ein Learning-Management-System notwendig ist. Die dafür notwendigen Systemdateien werden ebenfalls in der festgelegten Verzeichnisstruktur gespeichert. Somit können einzelne Lernmodule sofort betrachtet und genutzt werden. Eine Anpassung an vorhandene Layouts lässt sich über Veränderungen der Systemdateien realisieren, der eigentliche Inhalt muss dabei nicht verändert werden.

Sollen mehrere Lernmodule zu einem Kurs bzw. einer Lerneinheit zusammengesetzt werden, muss eine Gliederung, ein Ablaufplan definiert werden. Diese Gliederung wird über die Scorm-Manifestdatei (Sharable Content Object Reference Model) [ADL01] realisiert. Jede Startdatei eines Lernmoduls wird hier ein Gliederungspunkt. Die Dateien der einzelnen Lernmodule müssen dann nur noch übereinander kopiert werden.

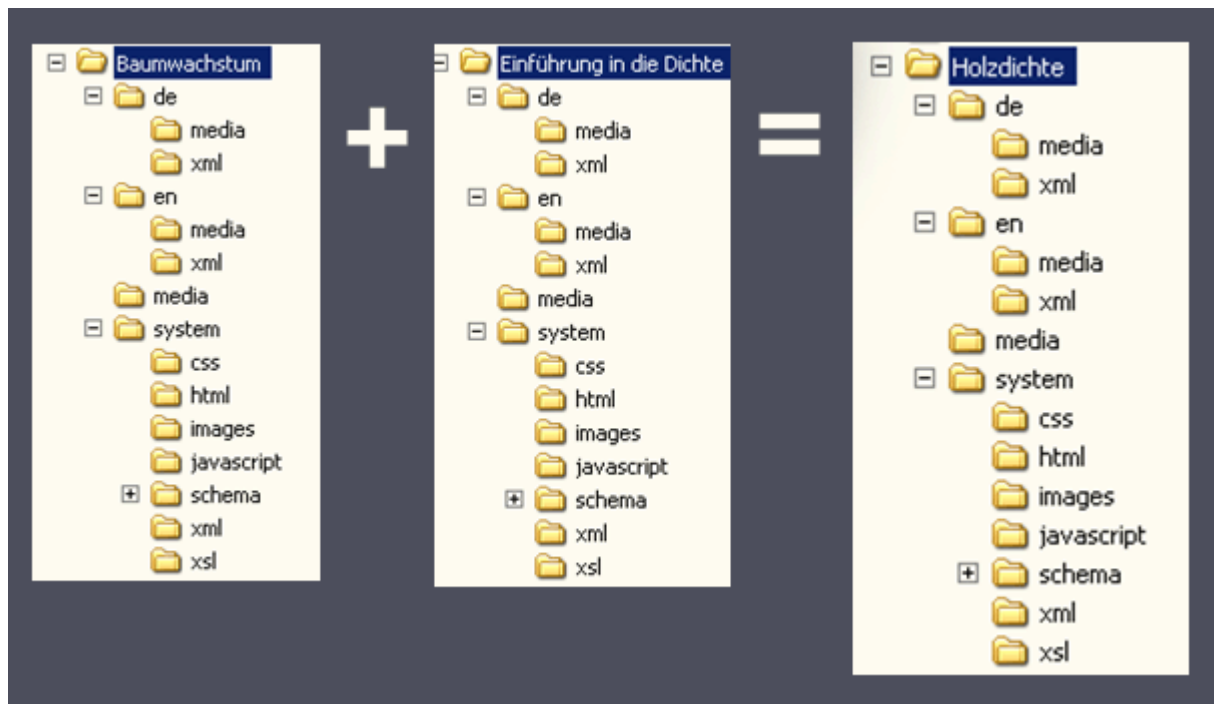


Abbildung 1 : Verzeichnisstruktur

Nach der Fertigstellung der Scorm-Manifestdatei und dem Kopieren der Lernmodule muss die gesamte Verzeichnisstruktur gezippt werden, damit ein Scorm-konformes Lernobjekt entsteht, welches bereits heute in verschiedene Learning-Management-Systeme importiert werden kann.

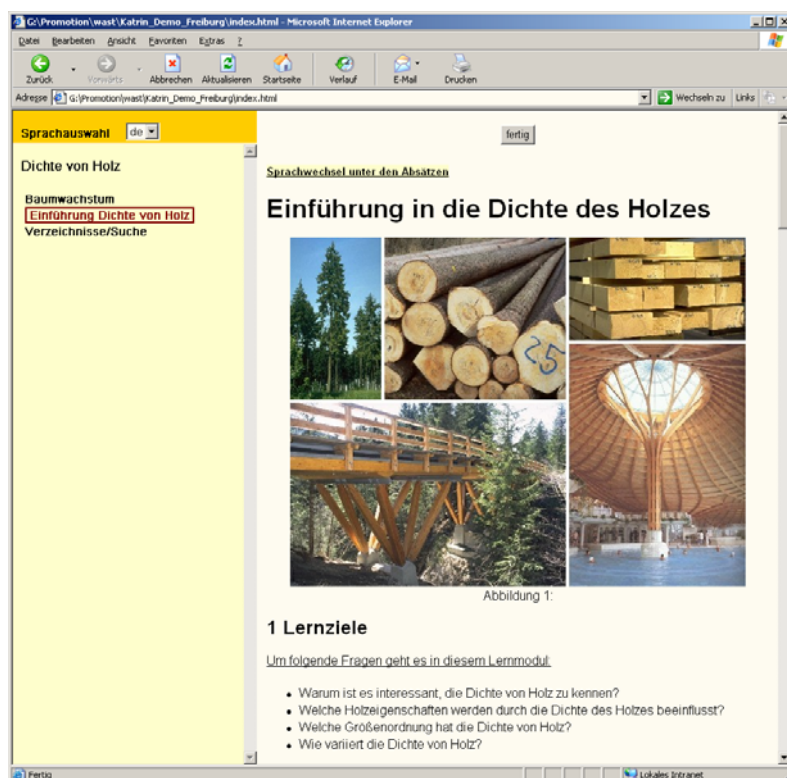


Abbildung 2 : Darstellung eines Kurses

Unabhängigkeit von Learning-Management-Systemen (E-Learning-Plattformen)

Die Unabhängigkeit von einem Learning-Management-System ist über die verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten der Lernobjekte, die mit dem XML-Framework erstellt wurden, gegeben. Die Lernobjekte können eigenständig wie Web-Seiten verwendet werden, als Scorm-Pakete können sie in verschiedene Learning-Management-Systeme importiert oder auch eigenständig verwendet werden. Funktionalitäten, die in die aktuelle Version von Scorm [ADL04] integriert sind, würden aber bei der Nutzung ohne ein unterstützendes System verloren gehen.

Durchgängiges Metadatenkonzept

Metadaten werden auf allen Ebenen - der Lernmodule, der Lerneinheiten und der Kurse - erstellt. Auf der Ebene der Lernmodule sind sie zwingend notwendig, da für die Erstellung von Lehrveranstaltungen eine Recherche nach möglicherweise zu verwendenden "Bausteinen" erfolgen soll. Aus diesen Metadaten können dann automatisch Vorschläge für die Metadaten einer Lerneinheit oder eines Kurses generiert werden. Die Metadaten zu einem Kurs werden bereits jetzt von den Learning-Management-Systemen ausgelesen und innerhalb des Systems genutzt.

Die Metadaten werden mit der XML-Sprache IMS-Metadaten [IMS05] beschrieben, eine XML-Spezifikation auf Basis von LOM.

Mehrsprachigkeit konzeptionell integrieren

Das gesamte Konzept ist für ein mehrsprachiges Angebot der Lernobjekte konzipiert. Liegt ein Lernmodul in mehr als einer Sprache vor, wird dem Lernenden eine Wahl der Sprache angeboten. Der Lernende kann die Sprache für das komplette Modul auswählen, er kann sich aber auch einzelne Teile des Moduls zu jedem beliebigen Zeitpunkt im Lernprozess zusätzlich in einer anderen verfügbaren Sprache anzeigen lassen.

Die Auswahlmöglichkeiten für die verschiedenen Sprachen werden automatisch aus den Inhalten des XML-Frameworks generiert. Für den Entwickler bzw. den Übersetzer besteht nur die Arbeit, die Inhalte zu übersetzen, er muss keine technischen Anpassungen für die mehrsprachige Darstellung vornehmen. So können einem Lernmodul zu jeder Zeit weitere Übersetzungen hinzugefügt werden.

Dieses XML-Framework wurde in zwei Diplomarbeiten (Radulescu [Rad05], Geiger [Gei05]) verwendet, in denen jeweils eine E-Learning-Lehrveranstaltung entwickelt wurde. Die dabei entstandenen Lehrveranstaltungen wurden in zwei Learning-Management-Systeme, Ilias [ILI05] und Clix Campus [IMC05], importiert und erfolgreich getestet. Dabei konnten Erfahrungen über das Entwickeln von Lernmodulen und über die Zuverlässigkeit des Konzepts gewonnen werden.

Aktuell wird ein einführender Statistik-Kurs entwickelt, der an verschiedenen-sprachigen Universitäten erprobt werden soll.

E-Learning Modul-Bibliothek

Zur Zeit wird eine E-Learning-Modul-Bibliothek konzipiert, über die Lernmodule zur Erstellung von Lehrveranstaltungen bereitgestellt werden sollen. Die Bibliothek wird über die LOM-Metadaten recherchierbar, die Nutzer können so die einzelnen Lernmodule einschätzen und gezielt nach Bausteinen für ihre Veranstaltung suchen. Über diese Bibliothek soll es auch möglich werden, vorhandene Lernmodule zu einem Kurs bzw. zu einer Lerneinheit zu kombinieren. Die Struktur des XML-Frameworks und die für die Gliederung notwendige Scorm-Manifestdatei werden hierbei automatisch generiert. Aus den vorhandenen Metadaten wird ein Vorschlag für die Metadaten des Kurses generiert, damit der Aufwand für den Nutzer möglichst gering ist.

Literatur

- [ADL01] ADL: SCORM® Version 1.2, ADLNET,
<http://www.adlnet.org/scorm/history/12/index.cfm>
- [ADL04] ADL: SCORM® 2004 Documentation, ADLNET,
<http://www.adlnet.org/scorm/history/2004/documents.cfm>
- [Bre02] Bremer, Claudia: Infrastrukturelle Anforderungen für das eLearning an Hochschulen, Uni Frankfurt, http://www.bremer.cx/vortrag21/bremer_dini_vortrag.pdf
- [Gei05] Geiger, Katrin: Planung und Erstellung eines Online-Kurses zur Vorbereitung auf das Fach Holztechnologie im Masterstudiengang "Nachhaltiges Ressourcenmanagement", Technische Universität München, <http://www.forst.tu-muenchen.de/EXT/PUBL/quednau/holztechnologie.pdf>
- [IEE02] IEEE: LOM Final Draft, IEEE,
http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf
- [ILI05] ILIAS: Ilias Open Source, ILIAS OPEN SOURCE, <http://www.ilias.de/ios/>
- [IMC05] IMC: CLIX - Corporate Learning & Information eXchange, IMC, <http://www.imc.de/homepage/index.htm>
- [IMS05] IMS: Learning Resource Meta-data Specification, IMS,
<http://www.imsglobal.org/metadata/>

- [Lös03] Löser, Alexander; Hoffmann, Marcus; Grune, Christoph: Didaktisches Modell, Taxonomie von Lernobjekten und Auswahl von Metadaten für ein online-Curriculum, TU Berlin, http://www.relearn.de/cms/upload/publikationen/loeser-grune-hoffman_didaktisches-modell.pdf
- [LTS00] LTSC: Learning Object Metadata, IEEE, <http://ltsc.ieee.org/wg12/>
- [Paa03] Paar, Sebastian: Standardisierungsbemühungen im Bereich E-Learning am Beispiel von IMS LD und IEEE LOM, Welppe, <http://www.wast2000.de/xml/veroeffentlichungen/freiburg.doc>
- [Paa04] Paar, Sebastian: Der Einsatz von XSLT im Bereich E-Learning am Beispiel von IMS LD und LMML, Welppe, <http://www.wast2000.de/xml/veroeffentlichungen/muenchen.doc>
- [Rad05] Radulescu, Vlad: Entwicklung des Online-Kurses "Großraubtiere in Europa" unter Anwendung aktueller Werkzeuge und Spezifikationen des E-Learning, Technische Universität München, <http://www.forst.tu-muenchen.de/EXT/PUBL/quednau/grossraubtiere.pdf>
- [Süß02] Süß, Christian; Freitag, Burckhard: Dokumentation LMML, Uni Passau, <http://www.wast2000.de/xml>
- [Wil00] Wiley, David: Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy, reusability.org, <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>