

Kooperatives Authoring in einer virtuellen Umgebung

Matthias Hupfer, Enrico Thor, Annett Zobel, Ulf Schubert

Fakultät Medien
Bauhaus-Universität Weimar
99421 Weimar
matthias.hupfer@medien.uni-weimar.de
annett.zobel@medien.uni-weimar.de
ulf.schubert@medien.uni-weimar.de

Pentaprisma Technologies GmbH
Konrad-Zuse-Str. 15
99099 Erfurt
enrico.thor@pentaprisma.com

Abstract: Moderne eLearning- und Authoring-Plattformen benötigen ausgewählte, einfach zu bedienende Funktionen aus verschiedenen Systemen: CSCW¹/CSCL², LMS³, CMS⁴/AMS⁵/Datenbank, sowie Schnittstellen zu Authoringwerkzeugen zur Produktion von XML und Medien-Formaten als auch Konvertierungstools für Datenformate. Das Projekt m² [medienquadrat] der Bauhaus-Universität Weimar entwickelt das System metacoön, eine integrierte Lern-, Arbeits- und Authoring-Umgebung. Die Lern- und Arbeitsumgebung dieser Plattform wird derzeit erfolgreich in Kursen verschiedener Hochschulen eingesetzt. Das System soll bis Herbst 2003 im Rahmen der Campussource-Initiative Open Source zur Verfügung gestellt werden.

Einführung

Neue Autorenwerkzeuge im Hochschulumfeld sollen einfach bedienbar und kostengünstig sein sowie möglichst innovative Lernmaterialien, -inhalte und -medien erstellen können. Lehrstühle verfügen i.d.R. über große Lernmaterialmengen und oft arbeiten diverse Fachbereiche oder Hochschulen für gemeinsame Lehr- und Weiterbildungsveranstaltungen zusammen. Lernmaterialien sollen daher kooperativ produziert und verwaltet werden. Einmal erstellte Inhalte und Medien werden zunehmend in mehreren Bildungsangeboten wiederverwendet, wobei das jeweilige Corporate- oder Kurs-Design zu berücksichtigen ist (z.B. Farben, Logos).

¹ Computer supported collaborative work

² Computer supported collaborative learning

³ Learning Management System

⁴ Content Management System

⁵ Asset Management System

Generell sollen Lernmaterialien modular wiederverwendbar sein und auch auf verschiedenen Geräten ausgegeben werden können (z.B. Print, Handheld-Computer, TFT-, Röhren-Monitor). Seit einigen Jahren setzt sich die Modularisierung von Lerninhalten sowie die Trennung von Inhalt und Layout durch. Auch im Hochschulumfeld werden daher zunehmend XML-Technologien für die Produktion verwendet.

Umgebungen zur Unterstützung von Lehren, Lernen und kooperativem Authoring kommen verschiedenste Systeme zum Einsatz, welche i.d.R. nicht in eine einheitliche Umgebung integriert sind: Content- und Asset-Management-Systeme werden für die Verwaltung von Lernmaterialien verwendet. Um eine Zusammenarbeit der Autorengemeinschaft zu ermöglichen, werden webbasierte CSCW-Systeme eingesetzt (Koordination, Kooperation und Kommunikation).

Bei der Verwendung der Lerninhalte aus diesen Pools für konkrete Kursveranstaltungen kommt LMS und CSCL-Software zum Einsatz.

Lehrstühle verwalten für Ihre Homepages oft Fachinformationen, z.B. die wichtigsten Kongresse und Workshops, Publikationen, Projekte, Persönlichkeiten oder ein Fachglossar. Auch Dokumente aus der Lehre und Studienarbeiten werden auf den Webseiten angeboten. Idealerweise sollen diese Inhalte und Dokumente automatisiert mittels Web-CMS-Funktionalität in die Webseiten eingebunden sein und ggf. automatisch in die virtuelle Bibliothek der Hochschule eingepflegt werden.

Eine moderne integrierte eLearning- und Authoring-Umgebung benötigt also ausgewählte und einfach zu bedienende Funktionen aus verschiedenen Systemen: CSCW/L / LMS, CMS / AMS / Datenbank, sowie Schnittstellen zu Autorenwerkzeugen zur Produktion von XML- und Medien-Dokumenten als auch Konvertierungstools, welche aus herkömmlichen proprietären Formaten, z.B. MS Word und Powerpoint offene Formate (XML, SVG /Bitmap-Formate) erzeugen.

Als ein Teilprodukt entwickelt das Projekt m^2 [medienquadrat] der Bauhaus-Universität Weimar seit 2001 die integrierte, flexibel adaptierbare Lern-, Arbeits- und Authoring-Umgebung metacoön. Das Lernsystem wurde bereits in mehreren Kursveranstaltungen verschiedener Hochschulen erfolgreich getestet. Die aktuelle Release 1.3 von metacoön soll ab Herbst 2003 als Open Source Software im Rahmen der Campus-Source-Initiative angeboten werden [CampusSource]. Anhand der Erfahrungen bei dem Einsatz des Systems, wurde ein Konzept zur Weiterentwicklung entworfen, welches in diesem Artikel vorgestellt wird: Dieser Artikel gibt einen Überblick über das Authoring von Lernmaterialien mit der metacoön-Umgebung. Der erste Abschnitt beschäftigt sich mit Formen von Lernmaterialien und deren Modularisierung. Im zweiten Abschnitt wird die Produktion von Lernmaterialien skizziert. Sowohl die Forderung nach Wiederverwendbarkeit in einer Gemeinschaft als auch die kooperative Produktion stellen hohe Anforderungen an persistente Datenhaltung. In Abschnitt drei wird eine leistungsfähige Datenhaltungsschicht vorgestellt. Der letzte und vierte Abschnitt gibt einen Überblick zur CSCW-/CSCL-Umgebung, welche Funktionalitäten zur gemeinsamen Produktion und Veröffentlichung unterstützt.

1 Modularisierung von Lernmaterialien

An den vom Projekt m² [medienquadrat] betreuten Lehrstühlen im Bereich Medienphilosophie, -geschichte, -management, -gestaltung und -technologien existieren sehr unterschiedliche Formen von Lehr- und Lernmaterialien. In der Mediengestaltung sind dies Sammlungen von Bildern, Designbeispielen z.B. Webseiten, aber auch Projektdokumentationen. Im Bereich Philosophie und Geschichte werden Aufsätze, Biographien, Begriffsdefinitionen, Literaturreferenzen und –zitate gesammelt. In den Medientechnologien werden Informationen zu Standards, Produkten, How-To's und vor allem klassische Lernmaterialien, wie Skripte, Foliensätze, Übungen aber auch Online-Materialien, z.B. Hypertexte mit Animationen und anderen Medien produziert.

Nach Analyse dieser sehr unterschiedlichen Lernmaterialien wurde ein Modularisierungs-Konzept entwickelt. Prinzipiell wird zwischen einem Lernmaterial-Pool (Abbildung 1 unten) und einem Kursmaterial-Pool (Abbildung 1 oben) unterschieden. Im Lernmaterial-Pool sollen alle Inhalte, Daten und Medien redundanzfrei gehalten werden. Lernmaterialien können in verschiedenen Kursen verwendet werden. Wird ein Kurs produziert, entsteht eine Kopie der Materialien. Im Kursmaterial-Pool können daher Redundanzen auftreten.

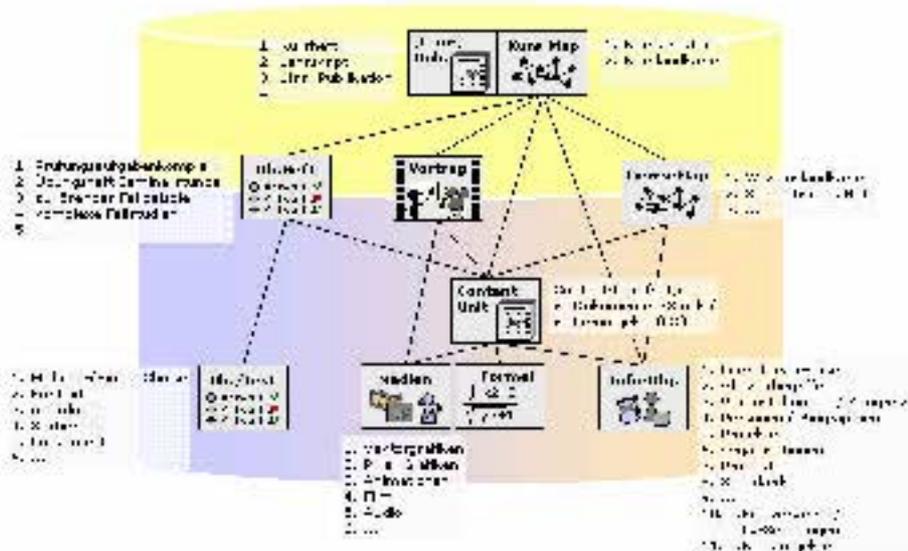


Abbildung 1: Modularisierungs-Konzept

Lern- und Kurs-Materialien werden in folgende Elemente modularisiert: **Medienobjekte** sind Bilder, Animationen, Filme, Audiodateien und andere Medien. **Informationsobjekte** sind Datenbankeinträge mit beliebiger benutzerdefinierter Struktur, z.B. Glossareinträge Literaturverweise, Biographien, Projekte, Produkte, Standards usw. Diese werden formularbasiert von der Autorengemeinschaft in der CSCW/L-Umgebung gesammelt und können aus Text-Feldern, Katalog-Feldern und Bildern bestehen. **Content units**, auch Aufsatzstücke genannt, sind XML-Dokumente. Sie sollten dem Ansatz der kohäsiven Geschlossenheit folgen und üblicherweise als eine Bildschirmseite anzeigbar sein. Content units bestehen aus ausgezeichneten Elementen und beinhalten Text, Medienobjekte und Informationsobjekte. **Concept Maps** - semantische Netze: Die Notwendigkeit der semantischen Verbindungen von Content units ergab sich aus den Anforderungen des Modularisierungskonzepts. In Content units dürfen keine Links auf andere Content units oder deren Inhalte enthalten sein. Autoren sollten explizit semantische Verbindungen in Lerninhalten entwerfen. Diese Verbindungen wurden daher content unit-extern in Form von einfachen Concept Maps, mit Objekttypen und Verbindungstypen konzipiert. Kursstrukturen (**Kurs-Map**) werden in Form von SCORM-Manifest-Files produziert. An einer Exportfunktion, welche Kursstruktur und -materialien SCORM- oder AICC-konform exportiert, wird derzeit gearbeitet [SCORM][AICC]. Es wurden zwei Lerntools zur Visualisierung von und Navigation in diesen Kurs-/Concept-Maps entwickelt. Concept- und Kurs-Maps bestehen aus content units, Informationsobjekten und ggf. anderen Kurs-/Concept-Maps.

Medienobjekte, content units, Concept- und Kurs-Maps müssen mit Metadaten versehen werden. Zum Metadaten-Konzept kann im Rahmen dieses Artikels nur ein kurzer Überblick gegeben werden. Inhalte im Lernmaterial-Pool sind im Gegensatz zu Kursmaterialien noch nicht zielgruppenspezifisch. Im Laufe der Produktion entstehen unterschiedlich komplexe Materialien (Medienobjekt...Kurs), für welche unterschiedlich umfangreiche Metadaten sets definiert werden müssen. Beim Zusammenstellen komplexerer Materialien aus elementareren, sollten die Metadaten additiv hinzugefügt werden.

Für content units eignet sich eine einfache Beschreibung auf Basis des DC-Standards [DC], integriert mit der Einordnung in ein 6-achsiges Koordinatensystem zur Abbildung von Aufbereitungsvarianten einer content unit: Sprache, Vorkenntnisse, Dichte, Tiefe, Abstraktionsgrad, Form (Übung, Beispiel, ...) [AZ02, AZ03]. Eine sehr umfangreiche Beschreibung mit einem Subset des LOM-Standards eignet sich lediglich für Kurse, ggf. noch für größere Concept-Maps. Auf der Basis von LOM und DC wurde ein eigenes Metadatenkonzept erarbeitet, welches den Export von LOM-Metadaten aber ermöglicht. Metadaten für Medienobjekte hängen sehr stark vom Medientyp und deren Verwendung ab [LOM].

Diese Materialien werden in der Autorenumgebung kooperativ erstellt und werden einerseits in der Lernumgebung verwendet, andererseits auch auf der äußeren Website der Umgebung, z.B. Website der Professur mit Fachinformationsportal-Funktion.

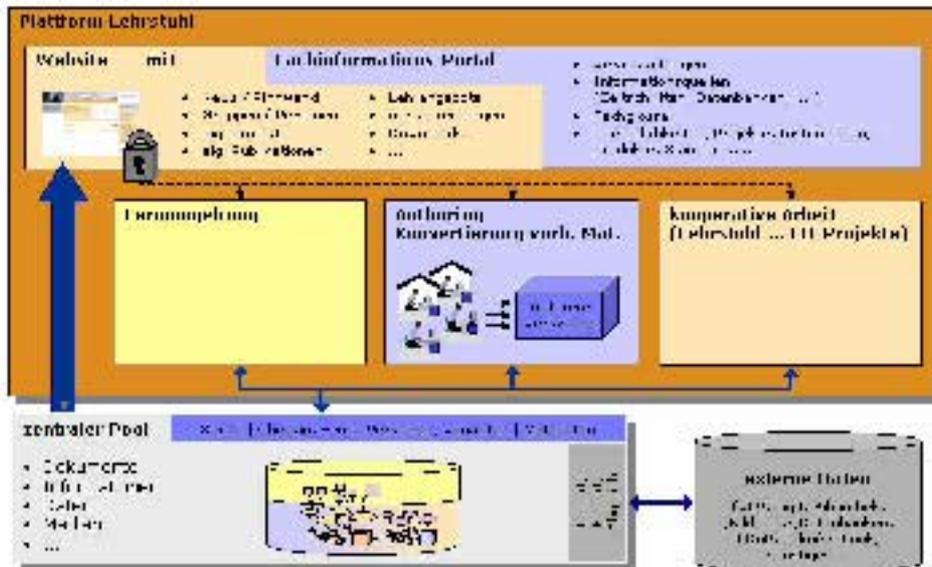


Abbildung 2: Plattform-Aufbau

2 Produktionswerkzeuge und Abläufe

Bei den Produktionswerkzeuge wird zunehmend Wert auf die Verwendung von freien Produkten gelegt. Bisher wurden XML-Dokumente in Medienquadrat mit einem kommerziellen Produkt erstellt. Im Moment erfolgt die Umstellung in Zusammenarbeit mit der Universität Stuttgart (Projekt ITO) auf OpenOffice. Die Medienproduktion kann mit beliebigen Werkzeugen erfolgen, welche offene Formate erstellen oder deren Dateiformate sich in offene Formate umwandeln lassen. Weiterhin werden Konvertierungstools der Universität Stuttgart in die Produktionsworkflows integriert [LF]. Dadurch können Autoren wie bisher mit MS Word und MS Powerpoint arbeiten.

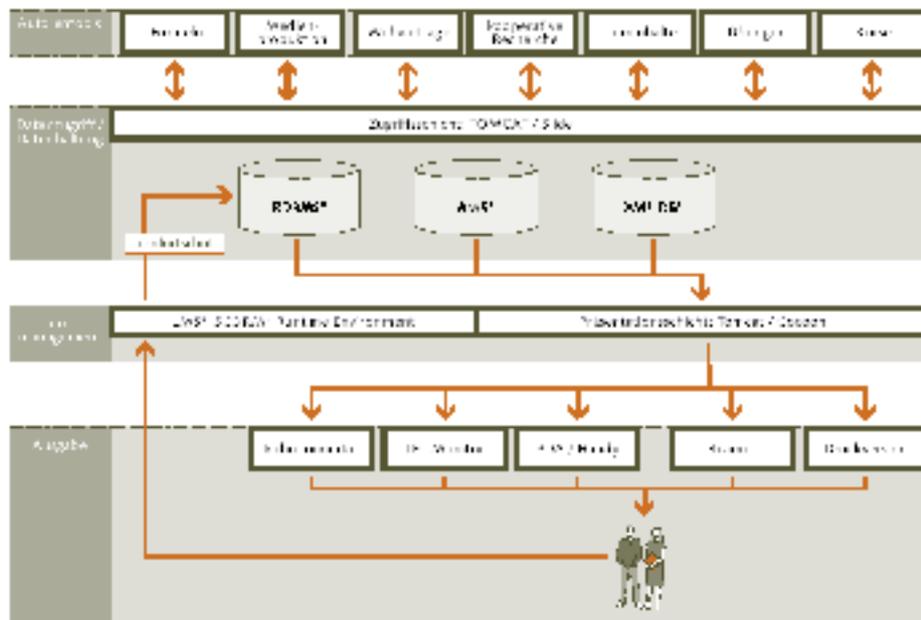


Abbildung 3: Authoringumgebung und Rendering-Prozesse

Bei der Erstellung von content units (XML-Aufsatzstücke) können Medien aus dem Lerndokumente-Pool und Informations-Objekte aus der CSCW/L-Umgebung verwendet werden. Z.B. erfolgt die Verwaltung der Literaturreferenzen und Glossar-begriffe in der CSCW/L-Umgebung. Sind alle XML-Aufsatzstücke, Medien und Informations-Objekte produziert, können die Inhalte mit Concept-Maps semantisch vernetzt und das SCORM-Manifest-File, also die Kursstruktur erstellt werden. Kurse können dynamisch zur Laufzeit mit Tomcat/Cocoon zu HTML-Seiten gerendert werden, aber auch ein einmaliger Export des Kurses in den Kursmaterial-Pool ist möglich. Während der Evaluation eines Kurses bevorzugen Autoren die dynamische Generierung eines Kurses, um jederzeit Änderungen / Korrekturen einarbeiten zu können. Die dynamische Generierung der Kursmaterialien wird notwendig, wenn aus den Aufbereitungsvarianten das Lernmaterial an ein bestimmtes Benutzerprofil adaptiert werden soll.

3 Datenhaltungsschicht in metacoocn

Ein elementares Anliegen der metacoocn-Plattform ist die einheitliche, zentrale und vor allem redundanzfreie, persistente Ablage aller Arten von Assets für Lernmaterialien, sowie von ergänzenden Dokumenten, wie bspw. Inhaltsverpackungsbeschreibungen zu Kursen, in einem Dokumenten- und Medienrepository. Neben Redundanzfreiheit sind die versionierte Dokumentenablage, die Spezifikation von Metadaten über die abgeleg-

ten Dokumente, die komfortable Recherche über diese Metadaten, die granulare Autorisierung der Benutzerzugriffe, die Sicherung der Datenintegrität im Mehrbenutzerbetrieb sowie die Unterstützung individueller Dokumentenorganisation wesentliche Anforderungen an das Repository. Die Funktionalität des Repositorys muss in verschiedene Anwendungskontexte integrierbar sein. Nachfolgende Abbildung zeigt den zum Einsatz kommenden Systementwurf.

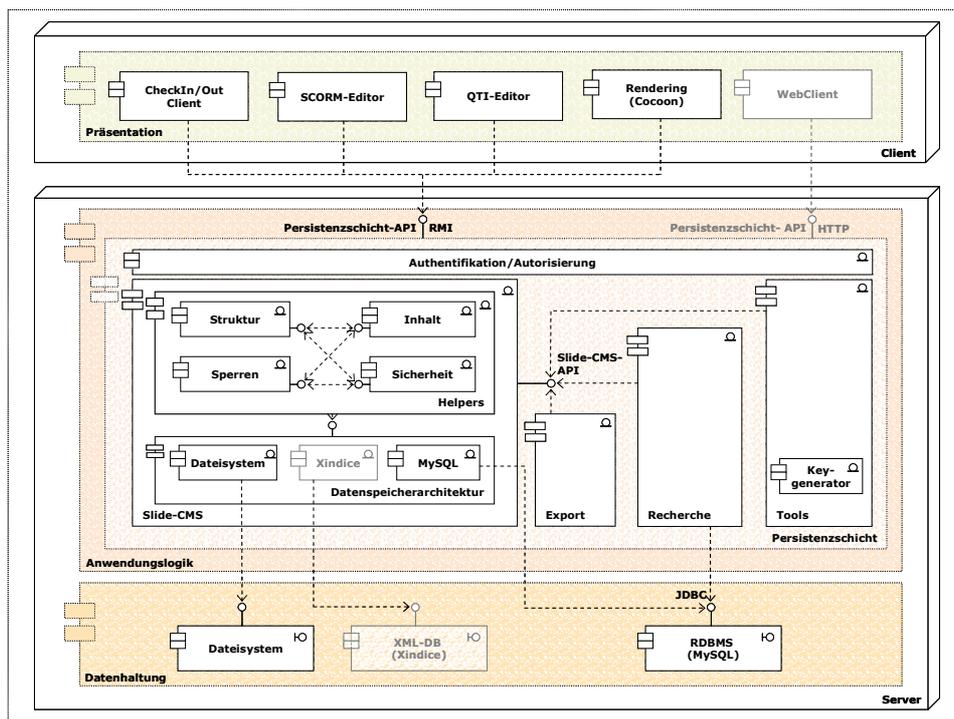


Abbildung 4: Datenhaltungsschicht

Die in Slide enthaltene WebDAV-Unterstützung wird vorerst nicht genutzt, da die zum Zeitpunkt der Erstellung des Repository freigegebene Slide-Version 1.0.16 bzgl. der Umsetzung dieses Protokolls wichtige Funktionalitäten, z.B. Versionierungsmechanismen und Suchen auf Metadatenbasis nicht unterstützt. Perspektivisch ist jedoch eine direkte Integration des Repository in Asset-Erstellungswerkzeuge, wie MS Office via WebDAV denkbar. Slide wurde für die Benutzung in metacoon durch ein eigenes (Persistenzschicht-) API gekapselt, um zusätzliche Funktionen in Form einer homogenen Schnittstelle zu integrieren. Das API liegt in Form einer Java-Klassenbibliothek vor [WebDAV].

Abbildung 3 zeigt die Ergänzung des CMS um zusätzliche Funktionen. Bspw. existiert ein Recherchemodul, welches komplexe, deskriptive Anfragen auf Metadatenbasis erlaubt. Die Metadaten werden beim Einchecken erfasst und in Form von RDF-Aussagen durch Slide in MySQL gespeichert [RDF]. Die Verwendung von RDF in Kombination mit verbreiteten Metadatenstandards wie DC sichert die Identifikation anhand bekannter Konzepte und somit die langfristige und mehrfache Verwendung der in metacoon gespeicherten Assets.

Das Repository kann über das Persistenzschicht-API in beliebige Java-Anwendungen integriert werden. Im Rahmen von metacoon wird ein spezieller Client entwickelt, der es ermöglicht, die mit externen Werkzeugen erstellten Assets mit Metadaten zu versehen und sie im Repository abzuspeichern. Der Client gestattet ähnlich dem Explorer die Navigation über die vorhandenen Dokumente, wobei zu einzelnen Dokumenten Metainformationen und Versionshistorie abgerufen werden können. Dokumente können zudem anhand ihrer Metadaten gesucht werden. Jedes Dokument kann zur Bearbeitung in das lokale Dateisystem ausgecheckt und anschließend unter einer neuen Version in das Repository zurück eingeecheckt werden.

Das API soll perspektivisch in weitere Teile der metacoon-Plattform integriert werden, so z.B. in einen graphischen Editor zur Kurserstellung. In dieser Anwendung wird die Recherche über vorhandene Assets sowie das Speichern und Laden des Kursmanifests durch Aufrufe der API realisiert.

4 Kooperative Produktion und Veröffentlichung

metacoon ist als integrierte Umgebung für kooperatives Lernen, Arbeiten und Authoring konzipiert und basiert auf einem Ebenenkonzept. Eine Ebene repräsentiert z.B. eine Kursveranstaltung, einen Lehrstuhl, eine Fakultät, oder eine Person (individuelle Arbeitsumgebung des Lernenden/Lehrenden). Kooperations-/Koordinations- und Kommunikationsfunktionen für Autoren und Lerngemeinschaft sind im passwortgeschützten Eingangsraum verfügbar. Für spezielle Autorentools, z.B. Zusammenstellen von Web-Vorlesungen oder Zugriff auf den Lern- und Kursmaterialien-Pool kann über spezielle Arbeitsräume erfolgen.

Informationsobjekte, Lern- und Kursmaterialien werden einerseits in Lernräumen angeboten, können aber auch auf der äußeren Homepage der Ebene verfügbar gemacht werden. Lehrstühle erhalten somit die Möglichkeit, Ihre Homepage dynamisch als Fachinformationsportal zu nutzen.



Abbildung 5: Ebenenaufbau in metacoon

Das Projekt m^2 [medienquadrat] wird gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Programm “Neue Medien in der Hochschulbildung”. Die vorgestellten Arbeiten und Ergebnisse sind mit Unterstützung des m^2 [medienquadrat]-Teams, insbesondere André Wendler, der Mitarbeiter der Forschergruppe CogVis/MMC sowie unseren Kollegen der Visualization and Interactive Systems Group (Universität Stuttgart) entstanden.

Literaturverzeichnis

- [ADL] ADL - Advanced Distributed Learning. <http://www.adlnet.org>
- [AICC] The Aviation Industry CBT Committee. <http://www.aicc.org>
- [Apache] Apache cocoon homepage <http://xml.apache.org/cocoon/>
- [ARIADNE] ARIADNE The Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe. <http://ariadne.unil.ch> and
- [AZ02] A. Zobel, M. Hupfer, U. Schubert, C.A. Wüthrich, "Axes to classify Learning Content Units", Proceedings of the World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education, October 15-19, 2002, Montréal, Canada, pp. 2454-2456, compact disk proceedings published by Association for the Advancement of Computing in Education.
- [AZ03] Annett M. Zobel, Matthias Hupfer, André Wendler, Ulf Schubert, "Cooperative Maintenance of a Content Pool for Learning", Proceedings of the ED-MEDIA World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications June 23-28, 2003, Honolulu, Hawaii, USA
- [CampusSource] www.campussource.de
- [DC] DC - Dublin Core Metadata Initiative. <http://www.dublincore.org/>
- [IMS] IMS Global Learning Consortium Inc. <http://www.imspj.org>
- [LF] Lutz Finsterle, Martin Rotard, "Mit konventionellen Autorensystemen zum E-Learning Portal", Tagungsband 10. Leipziger Informatik Tage, 2002
- [LOM] LOM - Draft Standard for Learning Object Metadata (IEEE 1484.12.1 – 2002). http://ltsc.ieee.org/doc/wg12/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf
- [MySQL] www.mysql.com.
- [RDF] <http://www.w3c.org/RDF/>.
- [SCORM] Sharable Courseware Object Reference Model. <http://www.adlnet.org>
- [SLIDE] <http://jakarta.apache.org/slide>. Entwicklung v. Slide erfolgt im Rahmen des Jakarta-Projektes der Apache Software Foundation.
- [WebDAV] WebDAV steht für Distributed Authoring and Versioning und erweitert das HTTP um eine Infrastruktur für asynchrones und verteiltes Zusammenarbeiten bei der Erstellung von Dokumenten über das Web. Vgl. <http://www.webdav.org>.
- [XINDICE] <http://xml.apache.org/xindice/>.