

Aspekte zur Wiederverwendung von e-Learning-Content

Stefan Urbansky*
TU Dresden, Fakultät Informatik
Hans-Grundig-Str. 25
01062 Dresden

Zusammenfassung

Die Produktion von qualitativ hochwertigen e-Learning-Content ist eine sehr aufwendige und kostenintensive Prozedur. Eine Möglichkeit diesen Aufwand zu minimieren, liegt in der Wiederverwendung von bereits erstellten Materialien. Dieser Artikel zeigt die verschiedenen Aspekte und Schwierigkeiten zur Wiederverwendung von e-Learning-Content auf.

Ausgehend von einem Contentmodell werden die möglichen Objekte für eine Wiederverwendung identifiziert. Eine Grundvoraussetzung zur Wiederverwendung stellt die Suche nach diesen Objekten dar. Eine Möglichkeit der Suche ist dabei die Einbeziehung der zu den Objekten gehörenden Metadaten. Verweise auf bekannte Taxonomien können dabei die Suche wesentlich effektiver gestalten. Nach der Komposition von Objekten zu neuen Objekten wird es oftmals notwendig, eine Anpassung an den neuen Kontext vorzunehmen. Eine solche Anpassung kann zum einen das Design und zum anderen den Inhalt betreffen. Bei derartigen Anpassungen dürfen die ursprünglichen Daten nicht verändert werden.

1 Objekte der Wiederverwendung

Um die verschiedenen Aspekte der Wiederverwendung von e-Learning-Content zu beleuchten, sollen als erster Punkt die möglichen Objekte für eine Wiederverwendung identifiziert werden. Die Abbildung 1 zeigt ein mögliches Modell, das die verschiedenen Ebenen von e-Learning-Content wiedergibt. Die Bezeichnungen der einzelnen Ebenen auf der linken Seite lehnen sich dabei an die e-Learning-Plattform „JaTeK“ [JaTeK2003] an. Dieses Modell enthält beispielhaft die Zuordnung der Ebenen zu den Elementen eines Beispielkurses „Pflichtvorlesung Rechnernetze“ [JaTeK2003].

Auf der untersten Ebene befinden sich Materialdaten, die jeweils aus einem einzelnen Element, wie eine Grafik, Video oder Tabelle, bestehen. Die Ebene Material bündelt einzelne Materialdaten zu einer oder mehreren Seiten. Dazu gehört beispielsweise eine HTML-Seite, die aus mehreren Bildern besteht oder ein Multiple Choice Test, der sich in eine Eingangsseite und mehreren Fragen aufteilt. Ein Modul bzw. ein Kapitel stellt eine in sich geschlossene Lerneinheit dar, die ein bestimmtes Lernziel verfolgt. Sie kann zum einen aus einer Sammlung von Seiten, aber auch aus anderen Modulen bestehen. Die oberste Ebene in diesem Modell stellt der Kurs dar, welcher sich aus verschiedenen Modulen zusammensetzt. Ebenso wie einzelne Module stellt ein Kurs eine in sich geschlossene Lerneinheit dar, die ein bestimmtes Lernziel verfolgt. Jede einzelne Ebene in diesem Modell enthält dabei Content-Objekte, die jeweils in den darüberliegenden Ebenen beliebig oft wiederverwendet werden können.

* urbansky@rn.inf.tu-dresden.de

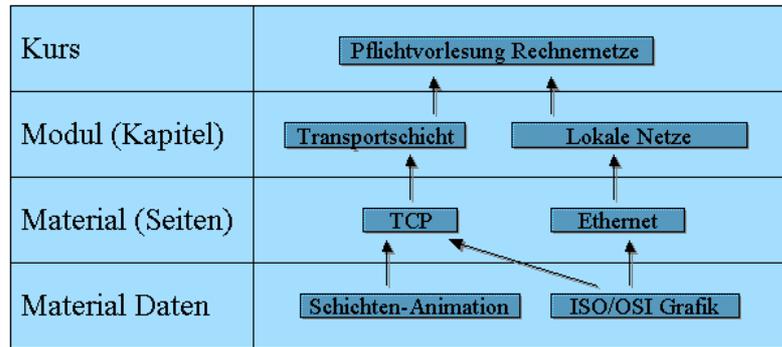


Abbildung 1 Contentmodell zur Wiederverwendung

Dieser Artikel soll allgemeine Aspekte der Wiederverwendung von e-Learning-Content beleuchten. Das oben gezeigte Modell wurde aus dem Kontext der Lernplattform JaTeK entnommen. Wiederverwendung soll sich aber nicht nur auf eine bestimmte Plattform beschränken, sondern auch zwischen verschiedenen Plattformen durchführbar sein. Aus diesem Grund ist es notwendig, ein solches Modell in Zusammenhang mit bestehenden e-Learning-Standards zu bringen. Beispielhaft könnte eine Verbindung zu den in SCORM [ADL2001a] definierten Content-Objekten hergestellt werden. In diesem werden die Objekte Asset, Sharable Content Object (SCO) und Content Aggregation definiert. Eine genaue Zuordnung zu den speziellen Content-Objekten einer Lernplattform ist in SCORM nicht festgelegt. Jede Plattform benutzt eigene Bezeichnungen für die enthaltenen Content-Objekte und so sollte eine Zuordnung für jede Plattform separat erfolgen. Im Weiteren sollen die Bezeichnungen aus dem hier gezeigten Modell verwendet werden, da beispielsweise der Begriff Kurs intuitiver zu verstehen ist als der Begriff Content Aggregation.

2 Szenarien der Wiederverwendung

Nachdem der letzte Abschnitt, die einzelnen Content-Objekte identifiziert hat, sollen im folgenden Szenarien aufgezeigt werden, in denen Wiederverwendung eine zentrale Rolle spielt. Beispielhaft sollen die vier Szenarien Autorenprozess, Gruppenarbeit, Tutoring und Ausgabe, die in der Abbildung 2 dargestellt sind, erläutert werden.

Beim ersten Szenario Autorenprozess entstehen zum Beispiel einfache Materialdaten, die im weiteren Verlauf zu Materialseiten zusammengefasst werden. Dabei hat der Autor die Möglichkeiten, auf bereits vorhandene Materialdaten, auch wenn diese nicht von ihm selbst erstellt worden sind, zurückzugreifen. Bei einem solchen Prozess entstehen neue Content-Objekte, die von anderen Autoren oder von ihm selbst wiederverwendet werden können.

Viele Lernplattformen bieten neben den Werkzeugen zum Selbstlernen auch Werkzeuge für die Gruppenarbeit an. Welche als wesentliches Merkmal die Möglichkeit des kooperativen Arbeitens aufweisen. Durch die Verwendung der eigentlichen Lerninhalte in diesen Werkzeugen werden die Lernenden wesentlich besser in die Lage versetzt direkter und aktiver sich mit dem Lerninhalt auseinander zu setzen. So könnte beispielsweise eine Aufgabe an die Lernenden lauten, Materialien aus einem oder mehreren Kursen zu sammeln und daraus einen Seminarvortrag zu erstellen. Ein solches Szenario kann so gestaltet sein, dass dadurch neue Content-Objekte entstehen. In Folge dessen könnte ein Autor einen solchen Seminarvortrag in seinen Kursen wiederverwenden.

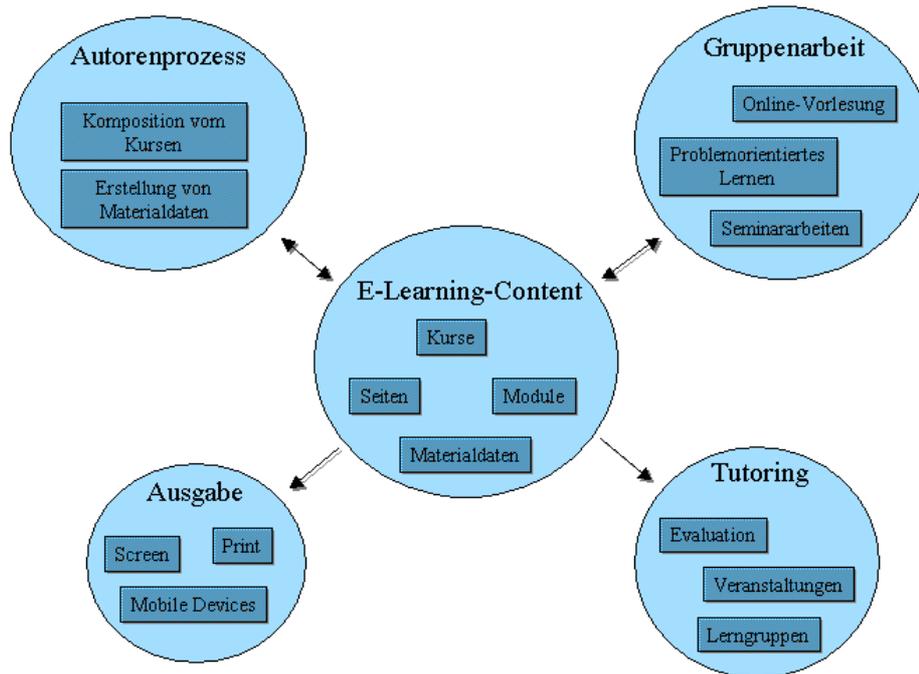


Abbildung 2 Szenarien zur Wiederverwendung

Bei der Durchführung und Betreuung von Kursen (Tutoring) erfolgt eine vielfältige Wiederverwendung der einzelnen Kurse. Die Durchführung könnte sich in verschiedene Veranstaltungen aufteilen. Beispielsweise die Verwendung eines Kurses für verschiedene Lerngruppen. Dabei sollten die während der Veranstaltungen anfallenden Daten, wie Annotationen und Evaluationsergebnisse, auch jeweils getrennt abgelegt werden.

Die Anpassung des e-Learning-Contents an bestimmte Endgeräte, wie Bildschirm und Drucker, stellt eine Art der Wiederverwendung dar. Eine solche Wiederverwendung sollte so erfolgen, dass als Grundlage ein und dasselbe Material benutzt wird und nicht verschiedene Versionen für jedes Endgerät einzeln hinterlegt sind.

3 Phasen bei der Wiederverwendung

Jetzt sollen anhand des im letzten Kapitel beschriebenen Autorenprozesses die einzelnen Phasen bei der Wiederverwendung ermittelt werden. Der Autorenprozess ist gekennzeichnet durch die Erstellung von e-Learning-Content. Dabei entstehen genau die im Content-Modell identifizierten Objekte (Materialdaten, Materialien, Module und Kurse). In einer zeitlichen Reihenfolge betrachtet entstehen als erstes die Objekte der untersten Ebene „Materialdaten“ bis hin zur obersten Ebene „Kurse“. Die Abbildung 3 zeigt mit der Erstellung von Materialdaten und Materialien beispielhaft einen Ausschnitt aus dem Autorenprozess. Die darin aufgezeigten Phasen stellen keinen reinen linearen Ablauf dar, sondern können iterativ wiederholt werden.

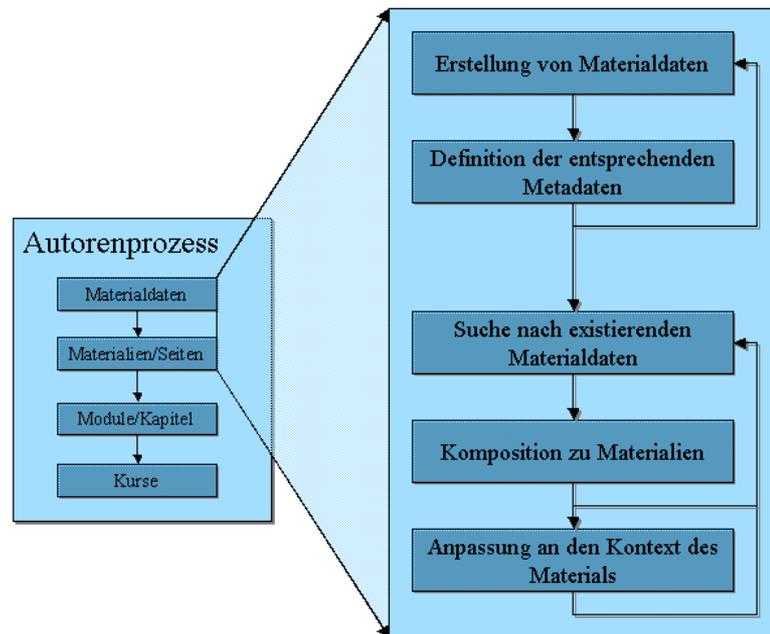


Abbildung 3 Phasen bei der Wiederverwendung

In diesen Phasen werden genau die Schwerpunkte gezeigt, die bei der Untersuchung von Aspekten zur Wiederverwendung von großer Bedeutung sind. Ein erster Schwerpunkt ist die Auszeichnung mit Metadaten. Diese sind besonders wichtig, damit die Autoren die Materialdaten zu einem späteren Zeitpunkt mittels einer Suche wieder auffinden können. Die so wieder aufgefundenen Materialdaten werden im nächsten Schritt mit einer geeigneten Komposition zu Materialien zusammengefasst. In dem sich daran anschließenden Schritt kann der Autor (oder das System) eventuelle Anpassungen an den Materialdaten vornehmen, um sie dem Kontext des neu entstehenden Materials anzugleichen. Diese Aspekte der einzelnen Phasen sollen nun in den folgenden Kapiteln genauer beleuchtet werden.

4 Metadaten

Zur Beschreibung der Content-Objekte ist es notwendig, Metadaten zu vergeben. Diese bilden die Grundlage für eine spätere Suche. Dabei spielt die Qualität der eingegebenen Metadaten eine maßgeblich Rolle für die Qualität der Suche. Unter Umständen kann es also vorkommen, dass Content-Objekte entweder gar nicht wieder aufgefunden werden können und man nicht der Suche entsprechende Objekte erhält. Man kann also festhalten, dass die Metadaten entscheidend dafür sind, in welchem qualitativen Umfang überhaupt Wiederverwendung möglich ist.

Als erstes muss man sich Gedanken machen, welche Metadaten überhaupt angegeben werden sollen. Um eine Interoperabilität zwischen verschiedenen Plattformen zu gewährleisten sollte diese Entscheidung in Verbindung mit gängigen Metadatenstandards gebracht werden. Ein etablierter Standard ist das „Learning Object Metadata“ [LOM2002] von der IEEE. Das sich dieser Standard durchgesetzt hat, zeigt sich darin, dass die Standardisierungsorganisation IMS [IMS2003] und ADL (SCORM) diesen Metadatenstandard übernommen haben. Der LOM-Standard

definiert etwa 60 Metadatenelemente, die speziell für den e-Learning-Bereich entwickelt worden sind. Die Eingabe aller Elemente würde die Autoren vor eine zu umfangreiche Aufgabe stellen. Aus diesem Grund sollten sich die Autoren innerhalb eines Teams oder einer Organisation auf ein sogenanntes „Style Guide“ [LSAL2003] einigen, in dem genau festgelegt ist, welche einzelnen Metadatenelemente von den Autoren angegeben werden müssen. Bei einem solchen Vorgehen besteht natürlich die Gefahr, dass unterschiedliche Teams auch vollständig unterschiedliche Metadatenelemente auswählen. Um dem aus dem Weg zu gehen, sollten dabei die Vorschläge im „SCORM Meta-data Application Profile“ [ADL2001a] berücksichtigt werden. In diesem Vorschlag wurde festgehalten, welche Metadatenelemente für welche Content-Objekte unbedingt angegeben werden müssen. So wird dort definiert, dass die einzelnen SCORM-Assets mit folgenden Elementen zu versehen sind:

- Titel
- Beschreibung
- Art der Metadaten (z.B. „LOM“)
- Format (z.B. „text/html“)
- Lokation (z.B. „http://foo.de/index.html“)
- Kosten (Ob Kosten bei der Benutzung anfallen)
- Copyright (Textuelle Beschreibung des Copyrights)

Für die SCORM-Content-Objekte SCO und Content Aggregation wurden ebenso solche Festlegungen getroffen. Durch die Begrenzung auf einige wenige Elemente können den Autoren übersichtlichere und ergonomischere Eingabemasken angeboten werden.

Durch sinnvolle Vorgaben und automatische Vergabe von Metadaten durch das System kann der Autor entlastet werden und eventuelle Fehler vermieden werden. Beispielsweise kann das Format eines Objektes automatisch bestimmt werden.

Ein sehr oft verwendetes Metadatenelement sind die Schlüsselwörter. Diese bestehen aus vom Autor selbst gewählten Begriffen. Auch bei sehr sorgfältig ausgewählten Begriffen kann es bei einer Suche zu folgendem Problem kommen. Bestimmte Stichwörter können in unterschiedlicher Schreibweise auftreten und eine Suche kann diese verschiedenen Schreibweisen nicht beachten. Ein einfaches Beispiel ist die Benutzung von Abkürzungen anstatt der ausgeschriebenen Wörter („IT“ und „Informatik“). Eine Lösung dieses Problems besteht in der Benutzung von Taxonomien. Das bedeutet der Autor gibt keinen selbstgewählten Begriff ein, sondern wählt aus einer vom System angebotenen Taxonomie die entsprechenden Begriffe aus. Damit kann man sicher gehen, dass ein Begriff nicht in unterschiedlichen Schreibweisen auftreten kann. Als Beispiel einer umfangreichen Taxonomie sei hier „Medical Subject Headings“ [MeSH2003] mit über 20000 Stichwörter aus dem medizinischen Bereich angeführt.

5 Suche

Um zur Wiederwendung ein bereits erstelltes Objekt wieder aufzufinden, sind Werkzeuge zur Suche erforderlich. Eine mögliche Grundlage für die Suche sind die im letzten Kapitel angeführten Metadaten, aber auch eine Volltextsuche in den eigentlichen Objekten könnte mit einbezogen werden. Um diese Suche für die Autoren so einfach wie möglich zu halten, sollte auch die verwendete Suchmaske sehr einfach gehalten sein. Als Vorbild könnte hier die Internetsuchmaschine „Google“ [Google2003] dienen, wobei hier lediglich ein Suchbegriff und eine eventuelle

Einschränkung auf eine spezielle Sprache erfolgt. Eine solche Suche könnte auf den Metadatenelementen und zusätzlich, mittels Volltextsuche, in den eigentlichen Objekten erfolgen.

Die ermittelten Suchergebnisse sollten vom System nach ihrer Relevanz hin geordnet werden (Ranking). Dabei könnten Treffer in den Metadatenelementen höher eingestuft werden als Treffer bei der Volltextsuche. Auch innerhalb der Metadatenelemente können gewisse Prioritäten gesetzt werden. Beispielsweise ein Treffer im Titel sollte höher eingestuft werden als ein Treffer in den Schlüsselwörtern oder in der Beschreibung. Die Anzeige der Suchergebnisse sollte bereits eine Art Vorschau auf die Objekte anbieten und die wichtigsten Metadatenelemente anzeigen. Damit kann der Autor die Relevanz der einzelnen Suchergebnisse besser beurteilen.

Falls bei der Vergabe von Schlüsselwörtern in den Metadaten eine Taxonomie verwendet wurde, so kann diese bei der Suche als ein zusätzliches Werkzeug eingesetzt werden. Eine Möglichkeit ist es, dass der Autor die Suchbegriffe nicht direkt eingibt, sondern aus dieser Taxonomie entnimmt. Damit wird das Problem der unterschiedlichen Schreibweisen von Schlüsselwörtern umgangen. Eine andere Möglichkeit besteht darin, den hierarchischen Aufbau und Querverweise in der Taxonomie mit einzubeziehen. So kann beispielsweise das Suchwerkzeug bei zu geringen Suchergebnissen auch Suchergebnisse von Unter-/Oberbegriffen und verwandten Wörtern mit einbeziehen.

Neben der oben geschilderten einfachen Suche sollte auch immer eine erweiterte Suche mit angeboten werden, um auch in speziellen Metadatenelementen zu suchen. Beispielhaft sei hier die Suche nach allen Objekten erwähnt, die von einem bestimmten Autor erstellt worden sind oder die Suche nach Objekten, die in einem definierten Zeitraum erstellt worden sind.

4 Komposition

Die Phase der Komposition kann man als das Erstellen von Content-Objekten aus bereits vorhandenen Objekten charakterisiert werden. Dabei entstehen im einzelnen die Content-Objekte Materialien, Kapitel und Kurse, die einzelnen Materialdaten werden dagegen nicht mittels Komposition gebildet, da diese aus nur einem einzigen Element bestehen.

Eine einfache Komposition beispielsweise von WWW-Seiten, bestehend aus Bildern und Videos, kann mit den zahlreich angebotenen HTML-Editoren erfolgen. Dabei bilden Links die Grundlage für die Wiederverwendung der einzelnen Materialdaten. Bei der Komposition von Kapiteln und Kursen werden an die Autorenwerkzeuge spezielle Anforderungen des e-Learnings gestellt, so dass beispielsweise HTML-Editoren dafür weniger geeignet sind. Solche Anforderungen sind im Speziellen:

1. Erzeugung von standardkonformen Content-Objekten, beispielsweise das von SCORM vorgeschlagene „Content Packaging“ [ADL2001a], um die Interoperabilität mit anderen Systemen zu gewährleisten.
2. Erstellung einer Content-Struktur für einen Kurs.
3. Angabe von didaktischen Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Objekten, beispielsweise welche Lernobjekte Voraussetzung für andere sind [IMS2003b].
4. Spezielle Kompositionsarten, wie eine zufällige Auswahl von 10 MCQ-Fragen aus einem großen Pool von 100 MCQ-Fragen [IMS2002]

5 Anpassung

An die Entwicklung von Kursen und Modulen sind bestimmte ästhetische und didaktische Anforderungen geknüpft, um beispielsweise eine bestimmte Zielgruppe von Lernenden zu erreichen. Bei der Komposition solcher Kurse und Module werden Content-Objekte wiederverwendet, bei deren Erstellung diese Anforderungen nicht bekannt gewesen sind. Das bedeutet, dass nach der Komposition eine Anpassung an diese Anforderungen erfolgen muss. Eine grundlegende Eigenschaft dieser Anpassung muss es sein, dass sie die einzelnen Content-Objekt nicht direkt verändert, da diese Objekte auch in anderen Kursen mit anderen Anforderungen wiederverwendet werden sollen.

Eine erste Art der Anpassung ist die Anpassung des Designs. Ein sehr einfaches Beispiel dafür, sind die Hintergrundfarben und Zeichensätze von HTML-Seiten. Jeder Autor hat seine eigenen Vorstellungen, welche Hintergrundfarben und Zeichensätze für seinen Inhalt geeignet sind. Nach der Komposition von mehreren HTML-Seiten zu einem Modul kann es unter Umständen dazu kommen, dass nun jede Seite eine andere Hintergrundfarbe besitzt. Ein so aufgebauter Kurs würde sich für die Lernenden nicht als eine Einheit darstellen, sondern eher als eine chaotische Sammlung von Seiten.

Eine zweite Art der Anpassung ist die Anpassung des Inhaltes selbst. Bei dieser Art der Anpassung sollte zwischen Einschränkung, Erweiterung und Veränderung unterschieden werden. Eine Einschränkung ist beispielsweise bei einem Video denkbar. In einem spezialisierten Kurs soll nur ein Ausschnitt eines längeren Videos gezeigt werden, da nur dieser Ausschnitt zu dem Inhalt des Kurses passt. Oder es könnte eine Einschränkung aufgrund eines geringeren Lernniveau vorgenommen werden. Eine erweiternde Anpassung des Contents könnte das Hinzufügen von Anmerkungen beinhalten. Neben textbasierenden Anmerkungen könnten auch grafische Anmerkungen durchgeführt werden, um beispielsweise in einer Grafik auf ein besonderes Element hinzuweisen. Neben den Anmerkungen können den Content-Objekten spezielle Links ins Internet oder zu Glossareinträgen hinzugefügt werden. Eine nachträgliche Veränderung des Content-Objektes könnte beispielsweise darin bestehen, enthaltene Wörter automatisch zu Verweisen auf ein Glossar umzuwandeln.

Ausblick

Ausgehend von den hier gezeigten Aspekten zur Wiederverwendung von e-Learning-Content sollen in weiteren Arbeiten die direkten Anforderungen an ein Learning Content Management System (LCMS) entwickelt werden. Dazu sind weitere Untersuchungen, wie beispielsweise die Definition von Nutzerrollen, notwendig. Als eine große Herausforderung wird sich die Unterstützung der existierenden Autorenwerkzeuge herausstellen. Außerdem wird zu untersuchen sein, wie die aufgezeigten Möglichkeiten der Anpassung überhaupt im Rahmen der etablierten e-Learning-Standards möglich sind.

Literaturverzeichnis

- [ADL2001a] Advanced Distributed Learning Initiative, "The SCORM Content Aggregation Model", Version 1.2, 2001
- [Google2003] Internetsuchmaschine, <http://www.google.de>, 2003
- [IMS2003a] IMS Global Learning Consortium, <http://www.imsproject.org>, 2003
- [IMS2002] IMS Global Learning Consortium, "IMS Question and Test Interoperability", 2002
- [IMS2003b] IMS Global Learning Consortium, "IMS Simple Sequencing Information and Behavior Model", 2003
- [JaTeK2003] „Java based Teleteaching Kit", <http://telet.inf.tu-dresden.de>, 2003
- [LOM2002] IEEE Learning Technology Standards Committee, "Learning Object Metadata Standard", 2002
- [LSAL2003] Learning Systems Architecture Lab, "SCORM Best Practice Guide for Content Developer", 2003
- [MeSH2003] "Medical Subject Headings", <http://www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html>, 2003