

Technical Report

Projekt „New Economy“

Lernobjekte und ihre Metadaten

Stand:	11. Juni 2002
Version:	1.0
Klassifikation:	Technischer Report
Autor:	Alexander Löser, CIS TU Berlin Marcus Hoffman, CeDiS FU Berlin Christian Grune, CeDiS FU Berlin

Inhaltsverzeichnis

ZIELSETZUNG	4
1 BEGRIFFE UND DEFINITIONEN	4
1.1 DEFINITION EINES LERNOBJEKTES	4
1.2 GRANULARITÄTEN UND TYPEN VON LERNOBJEKTEN	5
1.3 BILDUNG EINER TAXONOMIE VON LERNOBJEKTEN	7
2 METADATEN FÜR LERNOBJEKTE	9
2.1 METADATEN	9
2.2 EXISTIERENDE STANDARDS	10
2.2.1 IMS	10
2.2.2 SCORM	11
2.2.3 AICC	11
2.2.4 LRN	12
2.2.5 LOM	12
2.3 EINSATZ VON METADATEN IM PROJEKT	12
2.4 METADATENSHEMA	14
2.4.1 LOM BASISSHEMA	14
2.4.2 SUBSET DES LOM BASISSCHEMAS: IMS „CORE LOM“	14
2.4.3 CANADIAN CORE	14
2.4.4 RELATIONEN ZWISCHEN LERNOBJEKTEN IN LOM	15
2.5 METADATEN-SATZ FÜR DAS PROJEKT NEW ECONOMY	17
2.5.1 ANMERKUNGEN ZU EINIGEN ATTRIBUTEN	20
2.5.2 VORLAGE FÜR STANDARDWERTE FÜR EIN LERNMODUL	21
2.5.3 BEISPIELWERTE FÜR AUSGEWÄHLTE ATTRIBUTE DES „NEW ECONOMY METADATENSATZES“	21
3 DIDAKTISCHES MODELL FÜR DEN STUDIENGANG „NEW ECONOMY“	22
3.1 STRUKTUR EINES LERNMODULS	22
3.1.1 KOMPONENTEN EINES LERNMODULS	22
3.1.2 LERNMODULEDITOR UND ERHEBUNG DER METADATEN	24
3.2 ZUGANGSOPTIONEN ZUM LERNMATERIAL	25
3.2.1 ZUGANGSOPTION: INSTRUKTIVISTISCHER ZUGANG - LERNFOLGE (LERNPFAD)	26
3.2.2 ZUGANGSOPTION: PROBLEMORIENTIERTER ZUGANG	27
3.2.3 ZUGANGSOPTION: SELEKTION ÜBER STRUKTURPLAN (SITEMAP, MINDMAP)	27
3.2.4 ZUGANGSOPTION: SELEKTION ÜBER SUCHE/INDEX	28
ANHANG A	29
EIGENSCHAFTEN UND ERLÄUTERUNGEN DES „IMS CORE“ STANDARDS	29
CANCORE SCHEMA 1.0: FINAL & APPROVED VERSION	33
ANHANG B	38

ÜBERSICHT ÜBER BEISPIELMODULE IM RAHMEN DES PROJEKTES NEW ECONOMY 38

BIBLIOGRAPHIE 39

Zielsetzung

Dieses Dokument entstand im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (bmb+f) finanzierten Projektes „Neue Medien in der Bildung“, Entwicklung eines Online Curriculums für einen MBA Studiengang „New Economy“. Ziel des Projektes ist die Konzeption, Erstellung und der Einsatz eines neuen multimedial gestützten Online-Curriculums für den Bereich "New Economy". Nach einer Konzeption des Curriculums sollen Lernmodule, bestehend aus Theorieteilen, Übungsaufgaben und Simulations- bzw. Planspielkomponenten entwickelt werden. Die multimediale Umsetzung wird durch Multimedia-Kompetenzentren unterstützt. Parallel wird eine Lernumgebung sowie die Infrastruktur für den deutschlandweiten Einsatz der Module aufgebaut.

Das Dokument verfolgt drei Zielstellungen:

1. Ein Vorschlag für die Auswahl von Metadatenstrukturen basierend auf existierenden Standards für die im Projekt verwendeten verschiedenen Granularitäten und Typen von Lernobjekten.
2. Die Einführung eines geeigneten didaktischen Modells für das Projekt „New Economy“.
3. Eine einheitliche sprachliche Basis zu den im Projektumfeld benutzten Begrifflichkeiten zu schaffen. Insbesondere Begriffe wie Lernobjekt, Lernpfad, Lernmodul, Lernkomponente usw. sollen dabei definiert werden. Dazu werden diese Begriffe anhand von Charakteristiken näher untersucht und in eine Taxonomie eingeordnet. In anderen wissenschaftlichen Quellen verwandte Begriffe werden den im Projekt verwendeten Begriffen zugeordnet.

1 Begriffe und Definitionen

1.1 Definition eines Lernobjektes

Zu den innerhalb des Projektes benutzten Begriffen gehört der des „Learning Objects“ (im Folgenden mit Lernobjekt bezeichnet). Dieser Begriff wurde vom Learning Technology Standards Committee (IEEE LTSC) bereits definiert als:

„Learning Objects are defined here as any entity, digital or non-digital, which can be used, re-used or referenced during technology supported learning. Examples of technology-supported learning include computer-based training systems, interactive learning environments, intelligent computer-aided instruction systems, distance learning systems, and collaborative learning environments. Examples of Learning Objects include multimedia content, instructional content, learning objectives, instructional software and software tools, and persons, organizations, or events referenced during technology supported learning (LTSC, 2000).“

Diese Definition ist extrem weit gefasst. Sie umfasst jede Person, Sache, Örtlichkeit oder Idee, die zu einem beliebigen Zeitpunkt existierte solange auf sie in einer technologiegestützten Lernumgebung verwiesen wird. Für das Verständnis von konkreter Arbeit an und mit Lernobjekten innerhalb des Projektes wird eine erheblich genauere und eingeschränktere Definition benötigt. Eine ausführliche Diskussion des Begriffs Lernobjekt kann in der Literatur beispielsweise unter [Hod00], [Dan01], [Wil00] und [Lon00] gefunden werden und soll nicht Bestandteil dieses Papiers sein. Die folgende Definition aus [Wil00] von Dr. David A. Wiley von der University of Utah dient im Rahmen dieses Papiers als Vorschlag für die weitere Arbeit mit dem Begriff „Lernobjekt“ im Projektumfeld:

Any digital resource that can be reused to support learning.

Diese Definition basiert auf der bereits zitierten LTSC Definition. Sie zeigt eine Untermenge auf. So werden nur Objekte definiert die wiederverwendbar sind. Die Definition beinhaltet nur digitale Objekte, also keine Bücher usw. Alle Ressourcen liegen in digitaler Form vor und können mit digitaler Technologie bearbeitet werden. Die Ressourcen müssen den Lernprozess unterstützen.

1.2 Granularitäten und Typen von Lernobjekten

Im letzten Abschnitt wurde eine Definition des Begriffs „Lernobjekt“ vorgeschlagen. Im Sprachgebrauch des Projektes „New Economy“ werden verschiedene Begriffe für unterschiedliche Typen von Lernobjekten benutzt. Beispiele dafür sind *Lernkomponente*, *Lernmodul*, *Lerneinheit*, *Kurs*, *Curriculum* und *Lernpfad*. Diese Lernobjekte besitzen unterschiedliche Qualitäten auf verschiedenen Granularitätsebenen.

Es folgen Beschreibungen zu diesen Typen, Beispiele und verwandte Begriffe in der wissenschaftlichen Literatur. Einträge für das Historama (vgl. Punkt 3.2) fallen aus dieser Auflistung heraus. Historama – Karten sind eigenständige Lernobjekte, die sich aus fundamentalen Informationsobjekten zusammensetzen. Die Beispiele beziehen sich auf einen von [Ced02] im Projektkontext vorgeschlagenen Prototypen:

- *Fundamentales Informationsobjekt* – sehr kleines Lernobjekt, ohne komplexe logische Struktur, das physische Medien (Bild, Video, Text) zu einer (didaktisch) sinnvollen Einheit zusammenfasst. Allgemeine Beispiele dafür sind ein Text mit Bild oder eine Übungsaufgabe. Besitzt hohen Wiederverwendungswert für die Erstellung anderer Lernobjekttypen. [Hod00] verwendet den Begriff „*Information object*“ als “*The smallest useful piece of information that can be used and re-used, such as an illustration, a question, a definition, a procedure, or a sound.*”

Beispiel: „Struktur des modifizierten Blueprints; Kleinaltenkamp 1999, S. 34“

Verwandte Begriffe und Definitionen: data element, assignable unit [LoG01], fundamental, combined-closed learning object [Wil00], Lernfragment [Cau01]

- *Lernkomponente* – kleines Lernobjekt, kombiniert eine kleine Anzahl von Informationsobjekten wie Überschriften, Texte, Bilder, Aufzählungen, Erklärungen und Verweise zu anderen Modulen um eine der folgenden konkrete Ausprägung zu bilden: Motivation, Theorie, Beispiel, Übungen, Links und weiterführende Themen, offene Fragen und Probleme sowie Labor. Beinhaltet logische Struktur zur Vermittlung mit einem konkretem didaktischen Modell und viele inhaltliche Bausteine. Hat hohen Wiederverwendungswert insbesondere für das Bilden neuer Lernmodule und Lerneinheiten.

Beispiele: „Blueprint- Einführung“, „Blueprint- Überblick“, „Die 5 ‚lines‘ und die 5 Ebenen des Blueprint“

Verwandte Begriffe und Definitionen: course element, assignable unit [LoG01], generative-presentation learning object [Wil00], reusable information object (RIO) [Rlo00]

- *Lernmodul* – kombiniert Lernkomponenten (mindestens Motivation, Theorie und Beispiel) und Informationsobjekte, um ein konkretes Thema zu vermitteln. Ein Lernmodul stellt eine logische Struktur mit einem didaktischen Ziel bestehend aus einzelne Lernkomponenten dar.

Beispiel: „Grundkonzept des Blueprinting-Ansatzes Blueprinting“ bestehend aus „Basiswissen“, „Übung“ und ergänzendem „Lernmaterial“

Verwandte Begriffe und Definitionen: reusable learning object (RLO) [Rlo00]

- *Lerneinheit* – stellt eine Struktur dar, um einen komplexen Zusammenhang, eventuell themenübergreifend, zu vermitteln. Sie kombiniert Lernmodule und Lernkomponenten. Ein Beispiel dafür ist eine Fallstudie, die drei Lernmodule und die Lernkomponente „Labor“ verbindet. Sie besitzt keine eigenen Inhalte. Die Lerneinheit hat die Aufgabe, inhaltlich aufeinander aufbauende Lernmodule zu einer größeren eigenständigen Struktur zu verknüpfen.

Beispiele: „Blueprinting von Kundenintegrationsprozessen“

Verwandte Begriffe und Definitionen: lesson, block [Log01], Generative-instructional learning object [Wil00]

- *Kurs:* abgeschlossene Lehrveranstaltung zur Vermittlung von komplexen Inhalten, benötigten Kompetenzen und Wissen zu einem konkreten Fachgebiet an einen oder mehrere Lernende. Er kombiniert Lerneinheiten, Lernmodule und kann Bestandteil eines Curriculums sein. Darüber hinaus besitzt der Kurs eine starke logische Strukturierung und ist außerhalb des Originalkontextes wiederverwendbar.

Beispiel: „Aspekte einer Angewandten Betriebswirtschaftslehre“

Verwandte Begriffe und Definitionen: course [LoG01]

- *Curriculum:* Es stellt eine Gruppierung und Zusammensetzung von Kursen und Lerneinheiten entsprechend einer oder mehrerer akademischer Spezialisierungen dar.

Beispiel: Curriculum des MBA Studiengangs „New Economy“

Verwandte Begriffe und Definitionen: Curriculum [LoG01]

- *Lernpfad:* Zielgruppen- und/oder lernerspezifische Struktur bestehend aus Modulen und Lerneinheiten eines Kurses oder Curriculums. Der Lernpfad kann individuell an den Lernenden angepasst werden. Die Anzahl der Knoten und der verknüpften Inhalte hängen unter anderem vom Vorwissen des Lernenden ab. Lernpfade ermöglichen das individuelle Anpassen eines organisierten Lernprozesses.

Verwandte Begriffe und Definitionen: structure element [LoG01]

Beispiel: Betriebswirtschaftliche Formen von Transaktionen mit Übungen für die Zielgruppe Weiterbildung

oder

Auswahl von folgenden Modulen eines Studenten mit fortgeschrittenen Kenntnissen zum Thema „Blueprinting“ und Wissensbedarf in Transaktionsprozessen innerhalb dieses Themas – „Blueprinting als Instrument zur Analyse von Transaktionsprozessen“ und „Blueprinting als Instrument zur Gestaltung von Transaktionsprozessen“

- *Sequenz*: Ergebnis einer individuellen Recherche innerhalb verschiedener Lernrepositories mit dem Ziel der Erweiterung des persönlichen Wissenshorizontes. Sie ist Teil des informellen nicht organisierten Lernprozesses.
Beispiel: Auswahl des Themenkomplexes „Blueprinting“ durch einen externen Lernenden

Verwandte Begriffe und Definitionen: structure element [LoG01]

1.3 Bildung einer Taxonomie von Lernobjekten

Die folgende Taxonomie unterscheidet die eben vorgestellten acht Typen. Einige dieser Typen können zu größeren Einheiten gruppiert und können ineinander verschachtelt werden. Sie bilden neue Typen in unbestimmter Vielzahl und Größe. Typischerweise entsteht daraus eine spezifische Hierarchie aus den einzelnen Gruppierungen von Objektgruppen.

Folgende Charakteristiken und Parameter wurden verwendet um die einzelnen Lernobjekttypen zu unterscheiden:

- *Anzahl der kombinierten Elemente* –beschreibt die Anzahl individueller Elemente (wie Videoclips, Bilder, Texte etc.) die miteinander kombiniert wurden um das Lernobjekt zu bilden
- *Typ der kombinierten Objekte* –beschreibt Typen der Lernobjekte, die kombiniert werden können, um dieses Lernobjekt zu bilden
- *Verhältnis logische Struktur/Inhalte* – beschreibt den Anteil von logischen Strukturen gegenüber inhaltlichen Elementen
- *mögliches didaktisches Lernmodell* –stellt Zusammenhang zwischen Lernobjekt und Lerntheorie her
- *Wiederverwendbarkeit mit Typ* – beschreibt die Möglichkeit der Wiederverwendbarkeit innerhalb anderer Lernobjekte dieser oder anderer Domänen (in Zusammenhang mit Typ der kombinierten Elemente)
- *Wiederverwendbarkeit in anderen Kontexten* – beschreibt die Möglichkeit der Verwendung dieses Lernobjektes in anderen Domänen

Taxonomie von Lernobjekten

Charakteristik /Parameter	Informationsobjekt	Lernkomponente	Lernmodul	Lerneinheit	Kurs	Curriculum	Lernpfad	Sequenz
Anzahl der kombinierten Elemente	eines- sehr wenige	wenige	7+-2	wenige	einige - viele	viele Lerneinheiten	viele	viele
Typ der kombinierten Objekte	physische Objekte Medien wie Text und Bild	Informations-objekte	Lernkomponenten mindestens Motivations- und Theorieteil	Lernmodule repräsentiert einen Unterpunkt des Curriculums	Lerneinheiten, Lernmodule, Sequenzen, Lernpfade	Lerneinheiten Sequenzen	Lerneinheiten, Lernmodule	Lerneinheiten, Lernmodule
Struktur/Inhalte	Inhalte und Fragmente		Logische Strukturen zur Gruppierung und Verschachtelung der Lernobjekte					
Mögliches didaktisches Lernmodell	keines	hängt von Komponente ab <i>instruktivistisch:</i> Motivation, Theorie und Beispiele <i>problemorientiert</i> Labor, Übungen <i>konstruktivistisch</i> Offene Fragen, Probleme	beliebig	beliebig	beliebig	Lernen mit dem Ziel eines konkreten Abschlusses	ziel-orientiertes Lernen	beliebig
Wiederverwendbarkeit in anderen Lernobjekten	allen	alle, außer Informationsobjekt	vorwiegend in Lerneinheit und allen anderen strukturbasierten Typen	in Kurs, Curriculum, Lernpfad und Sequenz	Curriculum	keine	in Curriculum, Kurs, Lerneinheit	in Curriculum, Kurs, Lerneinheit
Wiederverwendbarkeit in anderen Kontexten	hoch	mittel	gering	gering	gering	gering	mittel	mittel

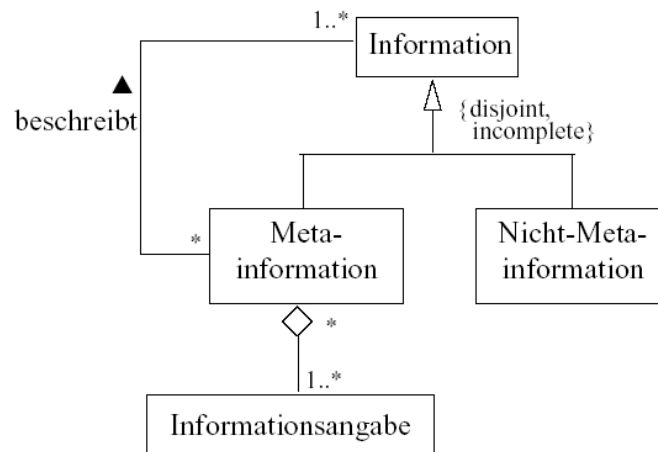
2 Metadaten für Lernobjekte

Im Rahmen des Projektes sollen Lehr- und Lernmaterialien für den Einsatz in einer an mehreren Standorten verteilten Unterrichtsumgebung produziert werden. Um den finanziellen und zeitlichen Aufwand zu beschränken ist es sinnvoll, bereits produzierte Materialien wiederzuverwenden. Dabei werden bereits bei der Produktion wiederverwendbare Einheiten, sogenannte Lernobjekte erstellt bzw. aus bestehenden Materialien extrahiert [Cau01].

Diese Lernobjekte liegen in zentralen Speichern und Datenbanken vor. Sie benötigen leicht zu benutzende Technologien für die Aktualisierung, die Suche und das Verwalten der Inhalte. Durch die Verwendung von Metadaten kann eine Auswahl der relevanten Lernobjekte schnell getroffen werden.

2.1 Metadaten

Manche Information beschreibt andere Information anhand von Eigenschaften. Sie ist also "Information über Information". Wir bezeichnen sie als *Metainformation*. Information, die nicht diesen beschreibenden Charakter hat, ist Nicht-Metainformation. [BKS97]



Metainformation versus Information (Quelle [BKS97])

Metadaten für Lernsysteme sind ein Lernobjekt beschreibende Informationen. Metadaten ermöglichen die automatische und dynamische Zusammenstellung personalisierter Unterrichtseinheiten für den individuellen Lerner sowohl durch Instruktoren als auch durch autonome, intelligente, vom Lerner gesteuerte Computerprogramme [Lom01]. Die Menge der beschreibenden Attribute und ihre Domänen (Definitionsbereiche) bilden ein sogenanntes Metadaten-Schema. Metadaten für Lernobjekte lassen sich in folgende Kategorien zusammenfassen (siehe auch [Bea96, Bre94, Gra99]):

Storage	Speicherorte und Speicherformate eines Lernobjektes Arten der Zwischenspeicherung (caching) Protokoll für dynamischen Zugriff Aufbewahrungszeitraum
Life Cycle	Autoreninformationen Versionsverwaltung Informationen über die Erstellung der Metadaten Nutzungshistorie
Access Protection	Erlaubte Operationen Urheberrechte, Nutzungsbedingungen Zugriffs- und Nutzungsrechte

Encoding	Bezahlung Mime-Type Sprache
Presentation	Darstellungsgröße und -qualität Skalierbarkeit Bandbreitenanforderungen
Usability	Mögliche Einsatzkontexte Implizierte didaktisch-methodische Modelle Inhaltliche Abhängigkeiten von Lernziel und Lernumgebung
Content	Einordnung in eine wiss. Taxonomie Inhaltliche Beschreibung
Dependencies	inhaltliche Abhängigkeiten von anderen Lernobjekten strukturelle Abhängigkeiten von anderen Lernobjekten ¹

Metadaten beschreiben die inhaltlichen und strukturellen Eigenschaften und Komponenten von Lernobjekten. Sie ermöglichen sowohl die Einordnung und Verknüpfung mit anderen Lernobjekten als auch die Einordnung des Lernobjektes in ein für den Lernenden passendes Lerngebiet. Jedes Lernobjekt sollte über eigene Metadaten verfügen.

Über die Metadaten sollen sowohl die Autoren als auch die Lerner die Möglichkeit bekommen, einen Überblick über die Inhalte und die Lage des Lernmoduls zu erhalten.

2.2 Existierende Standards

In den letzten Jahren haben wir deutliche Schritte in der Online-Ausbildung verfolgen können. Standards für Lerntechnologien sind deshalb ein kritischer Faktor für den Erfolg von Anwendungen für diese Art der Ausbildung geworden. Sie helfen uns folgende Fragen zu beantworten:

- Wie werden wir Inhalte aus verschiedenen Quellen miteinander vereinen und ineinander integrieren können?
- Wie entwickeln wir untereinander austauschbare Inhalte die schnell und einfach wiederverwendet und neu zusammengesetzt werden können?
- Wie stellen wir sicher, das wir unsere Inhalte hersteller- und produktübergreifend verwenden können?

Momentan existieren verschiedene Standards für Lerntechnologien. Einige für das Projekt „New Economy“ wichtige Standards sollen nun kurz vorgestellt werden.

2.2.1 IMS

Der formelle Name von IMS lautet *IMS Global Learning Consortium, Inc.*. IMS erstellt selbst keine Softwareprodukte, CBTs oder WBTs, sondern entwickelt öffentliche Spezifikationen. Sie fördern die Kompatibilität zwischen Anwendungen im Bereich *distributed learning*, indem sie sich mit der Beschreibung von Lernobjekten und der Strukturierung von Kursen befassen. IMS unterstützt die Eingliederung von IMS Spezifikationen in Produkte und Dienstleistungen weltweit. Dies soll eine gemeinsame Verwendung und Wiederverwendung von Lernmaterialien ermöglichen. Dabei können erhebliche Kosten bei der Entwicklung von Lernmaterialien gespart werden. Die IMS Spezifikationen sind technische und keine

¹ Beispiele für inhaltliche Abhängigkeiten sind „ist Beispiel für“- oder „vertieft“-Beziehungen zwischen Lernobjekten. Strukturelle Abhängigkeiten entstehen, wenn Lernobjekte Gliederungsobjekte von modularen Dokumenten repräsentieren. Typische strukturelle Abhängigkeiten sind „ist Unterkapitel von“ und „ist Einleitung zu“. Strukturelle und inhaltliche Beziehungen können oftmals aufeinander abgebildet werden (siehe auch [Cau01], Kapitel 3.6).

akademische oder pädagogische Standards, dadurch wird die Art des Lernens nicht beeinflusst. Diese verschiedenen technischen Standards, welche unterschiedliche Bereiche abdecken, basieren auf dem LOM-Standard. Welche Bereiche von IMS Spezifikationen abgedeckt werden wird auf der IMS Webseite beschrieben. Die Spezifikationen sind ebenfalls im Internet als XML DTDs frei erhältlich.

Der Bezug zu AICC besteht darin, dass die Course Management Instructions (CMI) vom AICC Instanzen der Modelle, die von den IMS Spezifikationen abgedeckt werden, sind. IMS Spezifikationen erweitern die AICC Richtlinien in dem Sinne, dass sie sich auch mit Sicherheitsaspekten und der Integration von Management Systemen in großen Lernumgebungen des Industriebereich befassen. (Quelle: [Ras01])

2.2.2 SCORM

Das "Sharable Content Object Reference Model" ist eine Sammlung technischer Spezifikationen basierend auf den Standardisierungsbemühungen von AICC, IMS und IEEE um ein einheitliches "Content Model" zu bilden. Diese Spezifikationen ermöglichen die Wiederverwendung webbasierter Lerninhalte durch verschiedene Lernumgebungen und Plattformen.

Momentan besteht SCORM aus drei Bausteinen:

1. einer XML basierenden Spezifikation um Kursstrukturen zu repräsentieren (ermöglicht das Verschieben ganzer Kurse von einem LMS zu einem anderen)
2. mehrere die Laufzeitumgebung betreffende Spezifikationen, so eine API, ein "Content2LMS" Datenmodell und eine Spezifikation für das Starten von Lerninhalten
3. eine Spezifikation für die Erstellung von Metadaten für Kurse, Inhalte und Medienelemente

SCORM bietet darüber hinaus eine Test Suite an. (Quelle: [Sco00])

2.2.3 AICC

AICC steht für *Aviation Industry CBT (Computer Based Training) Committee* und ist ein internationales Konsortium bestehend aus Flugzeugherstellern, Regierungsabteilungen, Software Vertriebe und CBT-Entwicklern. Das AICC erstellt selbst keine CBTs, sondern entwickelt Richtlinien für die Flugzeugindustrie bzgl. der Entwicklung, Auslieferung und Evaluation von CBT's und verwandten Weiterbildungstechnologien. Die Richtlinien heißen im AICC Jargon AGR's und stehen für *AICC Guidelines & Recommendations*. Diese Richtlinien befassen sich mit der Kommunikation der Kursbestandteile mit dem LMS (Learning Management System) und der Strukturierung von Kursen und deren Bestandteilen. Im Rahmen dieser Evaluation sind AGR-006 bzw. AGR-010 von Bedeutung. AGR-006 (Computer managed Instruction CMI) befasst sich mit Richtlinien bzgl. Kompatibilität von CMI-Systemen und dies speziell für lokale Systeme. Kompatibilität bedeutet in diesem Fall, die Fähigkeit eines CMI Systems CBT Lerneinheiten von verschiedener Herkunft zu verwalten. AGR-010 (web-based Computer managed Instruction CMI) befasst sich wie AGR-006 ebenfalls mit Kompatibilitätsaspekten, nur diesmal bezüglich netz-basierten CMI's und Lerneinheiten.

Eine Zertifizierung von AGR's wird vom AICC selbst durchgeführt und dies nur im Rahmen von AGR-006 und AGR-010. Dabei werden nicht nur CMI's und Lerneinheiten geprüft, sondern auch Autorensysteme. Neben der Zertifizierung vom AICC können die Hersteller ihre eigenen Produkte auch selbst überprüfen, erhalten dann jedoch nur den *AICC-compliant* oder auch als *Designed to AICC Guidelines* bezeichneten Status anstatt den zertifizierten *AICC-certified* Status. AICC konforme Autorensysteme und LMS können untereinander beliebige Lerneinheiten austauschen und durchführen. (Quelle: [Ras01])

2.2.4 LRN

LRN steht für *Learning Resource iNterchange* und wurde von Microsoft entwickelt. LRN ist die erste Anwendung der *IMS Content Packaging Specification version 1.0* und somit auch indirekt eine Umsetzung des LOM Standards. Die LRN - Implementierung der IMS-Spezifikation vereinfacht die Erstellung, die Anpassung, die Aktualisierung und das Verbreiten von Online-Lerninhalten und Lernanwendungen. LRN besteht aus einer erweiterbaren, XML-basierten Beschreibung von Lerninhalten (Ressource). Ein LRN-Produkt, auch *LRN Manifest* genannt, beinhaltet:

- Metadaten, welche die Ressource beschreiben, z. B. Titel, Beschreibung
- Organisation der Inhalte, z. B. Inhaltsverzeichnis
- Ressourcen, z. B. HTML Dateien, Graphiken, und andere Dokumente

Microsoft unterstützt die Anwender von LRN indem sie ein *Toolkit* bereitstellen, das es dem Benutzer ermöglicht, ein umfassendes Verständnis über die IMS Spezifikation zu erhalten und es erlaubt LRN-konforme Produkte und Inhalte zu erzeugen. Mit Hilfe des *Toolkit Validator* können Inhalte auf ihre LRN-Konformität validiert werden. Der *Toolkit Generator* generiert aus dem Kurs, der im XML-Format vorliegt, einen Kurs im HTML - Format, der in jedem Standard-Web-Browser angezeigt werden kann. (Quelle: [Ras01])

2.2.5 LOM

LOM steht für *Learning Objects Metadata*. Dieser Standard spezifiziert die Syntax und die Semantik von Learning Object Metadata. Dabei werden Attribute festgelegt, die notwendig sind, um ein Lernobjekt vollständig und exakt zu beschreiben. Lernobjekte sind alle Einheiten, u.a. in digitaler Form, die während eines technologisch unterstützten Lernens (wieder-) verwendet oder referenziert werden können [Lom00]. Unter technologisch unterstützten Lernsystemen sind CBT Lernsysteme, interaktive Lernumgebungen, distance learning systems, WBT Lernsysteme und kollaborative Lernumgebungen gemeint. Im weiteren Sinne kann unter einem Lernobjekt ein Lernziel, eine Lernperson, eine lernende Organisation oder ein Ereignis aus dem Bereich des Lernens verstanden werden. Dadurch, dass Lernobjekte einen solch großen Bereich der Lernumgebung abdecken, werden dementsprechend auch viele Attribute benötigt. Deshalb beinhaltet die LOM Spezifikation 80 Attribute. Diese Attribute ermöglichen es die Lernobjekte zu verwalten, zu finden und zu evaluieren. LOM wird von IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC) entwickelt und spezifiziert (Quelle: [Ras01])

2.3 Einsatz von Metadaten im Projekt

Eine zentrale Frage beim Einsatz von Metadaten für Lernobjekte ist die Rechtfertigung einer zusätzlichen, meist manuellen Erhebung (oft durch den Autor eines Lernobjektes) dieser Informationen im Vergleich mit der automatisierten Indizierung durch eine Suchmaschine und einer damit verbundenen Volltextsuche. Auf den ersten Blick erscheint es einfacher und kostensparender, den Text des Lernobjektes automatisiert zu durchsuchen und dann „intelligente Agenten“ einzusetzen, die eine für einen einzelnen Nutzer relevante Lernobjekte „automatisch“ auswählen. Solche Systeme wurden bereits für Webseiten am MIT Ende der 90iger Jahre vorgestellt [Lie95]. „Google“, als momentan am häufigsten genutzte Suchmaschine für Webseiten kann in erster Näherung ebenfalls als ein solches System für den Lernenden gelten.

[Was01] gibt folgende prinzipielle Gründe an, die für einen Einsatz von Metadaten innerhalb von Lernsystemen sprechen:

- **Hinlänglichkeit der Beschreibung**
Kann das Lernobjekt eine hinreichend genaue Beschreibung seines eigenen Inhaltes in Menge, Qualität, Zielgruppe, Aktualität usw. nur durch seinen eigenen Inhalt bieten? Eine Suche nach deutschsprachigen Texten über SQL ist z.B. nur möglich, wenn zu jedem Lernobjekt die Sprache, der Medientyp und der Inhalt bekannt ist. Ein Bild mit einer komplexen geologischen Struktur kann nur durch entsprechende zusätzliche textuelle Information als ein hilfreiches Lernobjekt identifiziert werden.
- **Skalierbarkeit**
Einem Lernsystem muss es möglich sein, mehreren Hundert Nutzern viele Tausende einzelne Lernobjekte bereitzustellen. Volltextanalyse eignet sich nicht immer für derartig große Repositories bei einer solch großen Anzahl von Nutzern. Metadaten ermöglichen hochausgerichtete, schnelle Suchmöglichkeiten auf Kosten der Flexibilität.
- **Interoperabilität**
Wenn verschiedene Systeme sich auf ein Schema ihrer Metainformationen einigen können, ist es möglich, dass jedes System innerhalb der Metadaten des anderen Systems suchen kann. Ein Beispiel für ein solches föderatives Lernsystem basierend auf einer RDF-Metadaten-Infrastruktur für P2P Applikation ist Edutella [Edu01].
- **Trennung von Metadaten und Inhalten**
Durch eine derartige Trennung können die ein Objekt beschreibenden Metadaten frei verfügbar gemacht werden. Die eigentlichen Lernobjekte werden bei Bedarf erst nach Bezahlung freigegeben.
Werden die Lernobjekte darüber hinaus redundant gespeichert, so besteht die Möglichkeit durch den Lernenden, zentral die Metadaten auf das gewünschte Lernobjekt abzufragen und dann das Lernobjekt aus einem für den Lernenden günstig gelegenen Repository bereitzustellen.

Für das Projekt wurden mehrere Zugangswege auf die Lerninhalte durch die Lernenden und Lehrenden durch [AH01] vorgesehen (siehe auch Anhang D). Eine Volltextindizierung, beispielsweise durch eine Suchmaschine wie „Google“, der im Projekt verwendeten Lernobjekte könnte nur einen einzigen Zugangsweg, die „Selektion über Suche/Index“, unterstützen.

Für den Zugangsweg „instruktivistischer Zugang- Lernpfad“ sollen die vorhandenen Lernobjekte von den Lehrstühlen zu Lernpfaden zusammengestellt werden. Diese Lernpfade werden je nach Zielgruppe von den Lehrstühlen konzipiert und zusammengestellt [AH01]. Lehrer und andere Kursdesigner sollen zur Erstellung neuer Materialien auf diese Lernobjekte zugreifen können und sie über spezielle Autorenumgebungen in anderem Kontext wiederverwenden (Rekontextualisierung).

Metadaten könnten hier die automatische und dynamische Zusammenstellung personalisierter Unterrichtseinheiten für den individuellen Lerner durch Instruktoren erleichtern. Dafür müssen jedoch ausreichend zusätzliche Informationen für die Kursdesigner und Lernenden zu den Lernobjekten vorhanden sein, um zueinander passende Lernobjekte zu identifizieren und verbinden zu können (Hinlänglichkeit der Beschreibung und Skalierbarkeit).

Um Lehrern und Kursdesignern das Auffinden der geeignetsten Lernobjekte zu erleichtern, gibt es nach [Cau01] zwei Möglichkeiten:

- Durchstöbern (sog. *Browsing*) des Repositories entlang hierarchischer Strukturen, z.B. durch Bereitstellung eines Brower-Interfaces
- Gezielte Suche nach Materialien über eine Anfrage-Schnittstelle

Da Repositories nicht nur sehr umfangreich, sondern auch physikalisch verteilt sein können, ist der zweite Ansatz aufgrund seiner Skalierbarkeit zu bevorzugen.

2.4 Metadatenschema

Im folgenden Abschnitt werden einige Metadatenschema (LOM Basisschema, IMS Core LOM, Canadian Core) kurz vorgestellt. Es werden dann einige Vorgehensweisen für die Auswahl von Metadaten für das Projekt vorgeschlagen.

2.4.1 LOM Basisschema

Eine Kombination von Kategorien und Datenelementen wird als **Schema** bezeichnet. Der LOM Standard legt ein sog. **Basisschema** fest, mit dem allgemeine Eigenschaften (ca. 80) von *Learning Objects* beschrieben werden können. Das LOM Basisschema besteht aus neun Kategorien, von denen die beiden letzten optional sind:

- **General:** Bezeichnung des *Learning Objects*.
- **Life Cycle:** Angaben zu Erstellung, Zustand, Distribution und Gültigkeit.
- **Meta-metadata:** Beschreibung der Meta-Daten (Schema, Erstellung, etc.).
- **Technical:** Technische Eigenschaften wie z.B. Datentyp, Größe und benötigte Laufzeitumgebung.
- **Educational:** Für den Einsatz in einer Lernumgebung wichtige Hinweise (Lernziele, Semantische Dichte, Zielgruppe, etc.).
- **Rights:** Restriktionen und Hinweise bezüglich der Verwendung des *Learning Objects*.
- **Relation:** Beziehung des *Learning Objects* zu anderen *Learning Objects*.
- **Annotations:** Hinweise zum Einsatz des Objekts.
- **Classification:** Zuordnung zu Klassifikations-Schemata

Das LOM-Basisschema kann durch Hinzufügen von Kategorien und Datenelementen beliebig erweitert werden.

2.4.2 Subset des Lom Basisschemas: IMS „Core LOM“

Die „IMS Learning Resources Metadata Spezifikation“ basiert direkt auf der IEEE LOM Spezifikation. Die IMS Metadata Spezifikation identifiziert ein minimales Set der IEEE LOM Metadatenelemente, die „IMS Core“ genannt werden (19 von 86 Elementen). Die verbleibenden IEEE Metadatenelemente bilden die „IMS Standard Extension Library - SEL“ (67 von 86 Elementen) (siehe auch Anhang B).

2.4.3 Canadian Core

Das „Canadian Core“ Metadatenschema [Can01] basiert auf dem und ist vollständig kompatibel zum „**IMS Learning Resource Meta-data Information Model.**“ Es wurde entwickelt, um den Austausch von Lernmaterialien innerhalb kanadischer und ausländischer Hochschulen zu vereinfachen. Das „Canadian Core“ Schema beinhaltet 36 Elemente des IMS Schemas und Empfehlungen für die Auswahl und deren Implementierung. Es beschreibt einen

„dritten Weg“ zwischen den minimalistischen und didaktisch wenig ausgeprägten Metadaten des „Dublic Core“ Ansatzes und den komplexen „IMS Standard“ mit 86 Elementen (siehe auch Anhang B). Das „Canadian Core“ wird von einigen Herstellern von System zur Bereitstellung von Lehrmaterialien und der Verwaltung und Zuordnung zu Lernenden und Lehrenden, sogenannte Learning Managementsysteme oder Learning Content Managementsysteme, unterstützt und gegenüber dem kompletten IMS Standard bevorzugt.

2.4.4 Relationen zwischen Lernobjekten in LOM

Die Beziehungen zwischen Lernobjekten lassen sich nach [Cau01] in drei Kategorien unterteilen:

- **strukturelle Beziehungen**, die bei der Modularisierung von Dokumenten die vormals existierende Dokumentstruktur widerspiegeln,
- **inhaltliche Beziehungen**, die aus semantischen Abhängigkeiten zwischen Lernobjekten abgeleitet werden können,
- **ordinale Beziehungen**, die sich aus der Einordnung von Lernobjekten auf einer Skala (z.B. einer Zeitleiste) ergeben (*werden im Projekt noch vernachlässigt*).

Strukturelle Beziehungen

Über Relationen, die mit Objekten der Kategorie *LOM.Relation* der LOM-Datensätze formuliert werden können, werden die Lernobjekte zu einem größerem Lernobjekt beispielsweise einem Kurs, einer Lerneinheit oder einem Modul miteinander verbunden. Dieser Ansatz eignet sich insbesondere für modularisierte Lehrbücher, Hochschul-Skripte und Foliensätze. Diese Materialien sind über Kapitel und Unterkapitel per se strukturiert [Cau01]. Eine solche bereits bestehende Strukturierung sollte in einem Metadatenschema des Projektes abbildbar sein.

Das Metadaten-Schema des Projekts "Teachware on Demand" [Cau01] sieht beispielsweise vor, dass bestehende strukturelle Beziehungen als Teil der "Relation" - Kategorie des LOM Basisschemas kodiert werden. Eine solche Vorgehensweise besitzt folgende Vorteile:

- bereits bestehende strukturelle Informationen können in LOM abgebildet werden und stehen für Information Retrieval Dienste bereit
- zusammengesetzte Lernobjekte werden implizit mit abgebildet
- feingranulare Lernobjekte lassen sich neu zu grobgranularen Lernobjekten zusammenfügen

Inhaltliche Beziehungen

Sollen Lernobjekte abhängig vom Wissen und den Wünschen des Lernenden zusammengestellt werden, müssen inhaltliche Beziehungen zwischen den Lernobjekten ausgewertet werden. Inhaltlichen Verbindungen zwischen Medienobjekte lassen sich in semantische, rhetorische und pragmatische Links unterteilen [Cau00]:

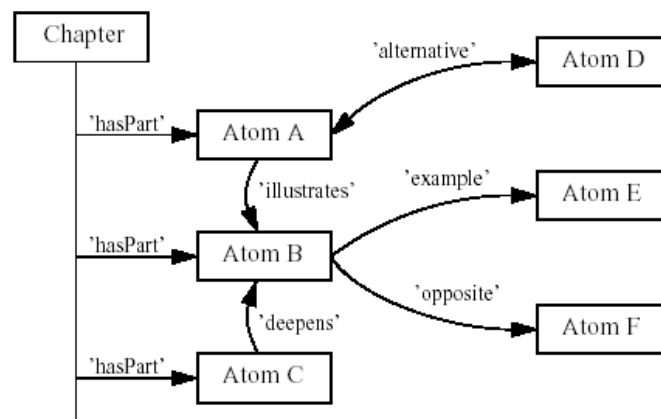
- **Semantische Links** stellen vor allem Verbindungen zwischen ähnlichen, gegensätzlichen oder in "ist-ein" bzw. "ist-Teil-von" Beziehung zueinander stehenden Wörtern und Themen her. Semantische Links sind hauptsächlich auf der Medienobjekt-Ebene, vereinzelt aber auch auf der Seiten- oder Kapitelebene anzutreffen.
- **Rhetorische Links** dienen dazu, den Leser durch eine Folge von Informationen zu führen, um ein bestimmtes Lernziel zu erreichen. Rhetorische Links sind somit vor allem ein

Werkzeug des Autors, mit dem Definitionen, Erklärungen, Illustrationen, Exkurse und ähnliche Elemente in einen Hypertext integriert werden können.

- **Pragmatische Links** stellen im Gegensatz zu rhetorischen Links keine Verbindungen zwischen Medienobjekten, sondern vielmehr zwischen dem behandelten Thema und dem vorgegebenen Lernziel bzw. der aktuellen Lernsituation des Lesers her. Beispiele für pragmatische Verbindungen sind Warnungen, Hinweise auf nutzerbezogene Beispiele und Benutzungshinweise.

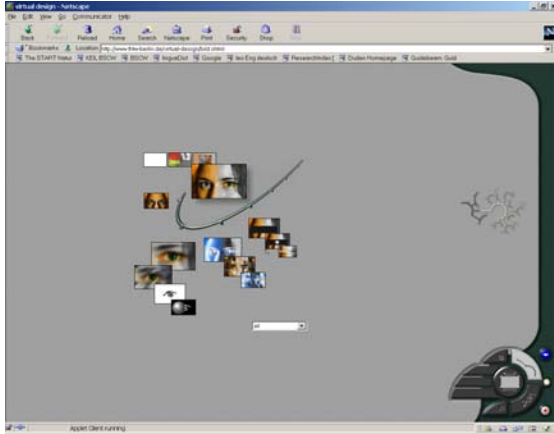
In [FHH+01] wurden inhaltliche Beziehungen zwischen Lernobjekten durch *rhetorisch didaktische Relationen* definiert. Im einzelnen sind dies:

- **Beispiel:** Lernobjekt E enthält ein Beispiel zu Lernobjekt B.
- **Illustration:** Lernobjekt A enthält eine Illustration zu Lernobjekt B.
- **Instanz:** Lernobjekt B ist inhaltlich Lernobjekt A untergeordnet.
- **Restriktion:** Lernobjekt B schränkt das in Lernobjekt A gesagte ein.
- **Erweiterung:** Lernobjekt B enthält weiterführende Zusatzinformationen zum Inhalt von Lernobjekt A.
- **Fortsetzung:** Lernobjekt B führt den in Lernobjekt A aufgegriffenen Gedanken fort.
- **Vertiefung:** Lernobjekt C vertieft den Inhalt von Lernobjekt B.
- **Gegenteil:** Der Inhalt von Lernobjekt B steht im Gegensatz zum Inhalt von Lernobjekt F.
- **Alternative:** Lernobjekt A und D sind inhaltlich identisch, unterscheiden sich jedoch in Form oder Kodierung.



Rhetorisch-didaktische Relationen zwischen Medienbausteinen, Quelle [FHH+01]

Die meisten dieser Beziehungen können anhand der Konzeptionshierarchie und der Beziehungen zwischen Konzepten und Lernobjekten berechnet werden, d.h. sie müssen nicht explizit angegeben werden. Algorithmen, die das Vorwissen, die Lernziele und Dokumentenstruktur des Lernenden berücksichtigen wurden in [Cau00] vorgestellt.



Ein weiteres Beispiel für eine komplexe strukturelle als auch inhaltliche inhaltliche Strukturierung in Vorgänger-Nachfolger-Relationen ist die Lernumgebung „Virtual Design“ [BH+98]. Angehenden Studenten des Kommunikationsdesigns steht eine Online-Plattform zur Kommunikation in Bildern und Bildketten zur Verfügung. Dabei können interaktiv beliebige Knoten eines gerichteten Graphen mit neue Bildstrukturen ergänzt werden. Die Kodierung der Beziehungen zwischen den Bildern erfolgt in einem relationlen DBMS.

Technische Abbildung in LOM

Eine wichtige Rolle bei der Kodierung von *strukturellen* und *inhaltlichen* Beziehungen zwischen den einzelnen Lernobjekten innerhalb des LOM Basisschemas kommt somit der Kategorie *LOM.Relation* zu. Sie ermöglicht das Formulieren von gerichteten Relationen ausgehend von dem LOM-Datensatz, indem sie formuliert sind, zu einem Ziel-LOM-Datensatz. Im Datenfeld *LOM.Relation.Kind* wird der Typ einer Relation gespeichert. Im LOM-Draft sind hierfür die folgenden Typen definiert worden: 'IsPartOf', 'HasPart', 'IsVersionOf', 'HasVersion', 'IsFormatOf', 'HasFormat', 'References', 'IsReferencedBy', 'IsBasedOn', 'IsBasisFor', 'Requires', 'IsRequiredBy'. Diese Relationstypen basieren auf Dublin Core [WKL98] und liegen immer paarweise vor, damit durch zwei entgegengesetzte unidirektionale Relationen eine bidirektionale Relation zwischen zwei LOM-Datensätzen realisiert werden kann. In *LOM.Relation.Ressource.Identifier* wird der Identifikator des LOM-Datensatzes des Ziels der Relation gespeichert. Die Wertemenge dieses Feldes setzt sich aus den Identifikatoren aller LOM-Datensätze zusammen (siehe auch [FHH+01]).

Ein in [FHH+01] vorgestellter Metadateneditor erlaubt neben dem Erstellen von gerichteten zusammenhängenden und zyklenfreien Graphen aus Relationen zwischen Lernobjekten auch Querverweise innerhalb und außerhalb einer solchen baumartigen Kursstruktur. Zum Ausdrücken von inhaltlichen Beziehungen zur automatisierten Adaption grob granularer Lernobjekte, wie Lerneinheiten, Kursen, Curricular usw. werden rhetorisch didaktische Relationen benutzt.

2.5 Metadaten-Satz für das Projekt New Economy

Bei der Auswahl des Metadatenschemas für das Projekt New Economy wurde eine Lösung gesucht, welche Anwendungsfreundlichkeit, Standardisierung, Wiederverwendbarkeit und technische Umsetzbarkeit sicherstellt.

Folgende Ziele wurden bei der Erstellung des vorliegenden Vorschlages für einen Metadatenatz verfolgt:

1. Zulässigkeit der Attribute entsprechend den Richtlinien der IMS Version 1.2
2. Übereinstimmung mit dem Vokabular und Prinzipien des „CanCore“ Report
3. Konsistenz für verteilte Repositories aller Projektteilnehmer
4. nur für unbedingt benötigte Attribute manuelle Einträge erzwingen
5. möglichst viele Attribute automatisch mit semantisch hochwertigen Werten belegen

Im Anschluss an den Vorschlag der befinden sich Erläuterungen zu ausgewählten Attributen.

Es werden im folgenden die Datenelemente des LOM-Basisschemas geordnet dargestellt. Dabei wurden vier vorläufige Gruppen gebildet; die Auswahl kann im Produktionsprozess geändert werden:

1. Metadaten, die von den Autoren bereits während der Erstellung der Lernmodule in der Lernumgebung angegeben werden **müssen** (11 Einträge)
2. Metadaten, die automatisiert ergänzt werden (bei der Konvertierung bzw. Einstellung in das LMS) (20 Einträge)
3. Metadaten, die von den Autoren zu einem späteren Zeitpunkt eingetragen werden **können** (23 Einträge)
4. Metadaten, die vorerst keine Berücksichtigung finden. Diese Metadaten sollten bei Bedarf ebenfalls ergänzt werden können. Auf sie kann über eine Volltextsuche zugegriffen werden (13 Einträge)

Jedes Lernobjekt wird somit über mindestens 31 Einträge beschrieben und kann über bis zu 54 Einträge verfügen. Mit einem „*“ versehene Metadaten stellen eine Oberkategorie dar (x.x) und verfügen über weitere Attribute auf einer feineren Ebene (x.x.x). Sie beinhalten keine vom Benutzer einzugebenden Werte. Spalten eins bis sieben bleiben für externe Dienste auch außerhalb des Projektkontextes sichtbar (siehe [Lom01]). Die Spalten acht und neun sind nur für projektinterne Dienste verfügbar. In einigen Fällen treten Einträge in mehreren Kategorien auf. Dies ist dann der Fall, wenn Werte nur bedingt automatisch erhoben werden können (7.1) oder automatisch ermittelte Werte manuell nachgearbeitet werden können.

Manuelle obligatorische (von den Autoren) bei der Erstellung der Lernmodule anzugebende Einträge (in der Autorenumgebung); Kursiv bezeichnet veränderte oder neue Einträge								
(1) General	(2) Life Cycle	(3) Meta-Metadata	(4) Technical	(5) Educational	(6) Rights	(7) Relation	(8) Annotation	(9) Classification
(1.2) Title	<i>(2.2) Status</i>			(5.2) Learning Resource Type				<i>*(9.2) Taxon Path</i>
	(2.3.1) Role			(5.8) Difficulty				(9.2.2.2.) Entry
	<i>(2.3.2) Entity</i>			(5.9) Typical Learning Time				(9.3) Description
								(9.4) Keywords
Automatisch ergänzte Einträge (d.s. Einträge, die vom LMS oder bei der Konvertierung auf Basis von innerhalb der Projekte zu spezifizierenden Standards bzw. auf Basis zugehöriger Datenelemente von bereits vorgenommenen Einträgen automatisch generiert werden sollten) Kursiv bezeichnet veränderte oder neue Einträge								
(1) General	(2) Life Cycle	(3) Meta-Metadata	(4) Technical	(5) Educational	(6) Rights	(7) Relation	(8) Annotation	(9) Classification
(1.1) Identifier	<i>(2.1) Version</i>	<i>(3.2.1) Catalog</i>	(4.1) Format			<i>7.1. Kind</i>		(9.2.2.1) Id
<i>*(1.3) Catalog</i>	<i>*(2.3) Contribute</i>	<i>(3.2.2) Entry</i>	(4.2) Size			<i>(7.2.1) Identifier</i>		(9.2.1) Source
(1.3.1) Catalog	<i>(2.3.3) Date</i>	<i>*(3.2) Catalog Entry</i>	(4.3) Location					
<i>(1.3.2) Catalog Entry</i>								
(1.4) Language								
<i>(1.5) Description</i>								
(1.6) Keywords								

Manuelle fakultative (von den Autoren) anzugebende Metadaten. Die Metadaten können zum Zeitpunkt der Erstellung des Lernobjektes oder zu einem späteren Zeitpunkt angegeben werden können (beispielsweise nach der Einstellung in ein LMS über die Autoren-Werkzeuge des LMS).

(1) General	(2) Life Cycle	(3) Meta-Metadaten	(4) Technical	(5) Educational	(6) Rights	(7) Relation	(8) Annotation	(9) Classification
		*(3.3) Contribute	*(4.4) Requirements	(5.1) Interactivity Type	(6.1) Cost	(7.1) Kind	(8.1) Person	(9.1) Purpose
		(3.3.1) Role	(4.4.1) Type	(5.3) Interactivity Level	(6.2) Copyright and Other Restrictions	(7.2.1) Identifier	(8.2) Date	
		(3.3.2) Entity	(4.4.2) Name	(5.5) Intended End User Role	(6.3) Description		(8.3) Description	
		(3.3.3) Date	(4.6) Other Plattformrequirements	(5.6) Context				
		(3.4) Metadata Scheme						
		(3.5) Language						

Nicht berücksichtigte Metadaten

(1) General	(2) Life Cycle	(3) Meta-Metadaten	(4) Technical	(5) Educational	(6) Rights	(7) Relation	(8) Annotation	(9) Classification
(1.7.) Coverage		(3.1) Identifier	(4.4.3) Minimum Version	(5.4) Semantic Density		*(7.2) Ressource		
(1.8) Structure			(4.4.4) Maximum Version	(5.7) Typical Age Range		(7.2.2) Description		
(1.9) Aggregation Level			(4.5) Installation Remarks			(7.2.3) Catalog Entry		
			(4.7) Duration					

2.5.1 Anmerkungen zu einigen Attributen

Gliederungsnummer	Bezeichnung	Erklärung
1.3.1	Catalog	Sollte eine automatisch ergänzte Bezeichnung sein, Bsp: "Catalog Curriculum New Economy". Eventuell können hier auch die verschiedenen Ausprägungen des Curriculums verzeichnet werden. Beispielwerte: „New Economy MBA“ oder „New Economy FH“, Dieser Wert wird aus 9.2.1 kopiert.
1.3.2.	Catalog Entry	Nur in Verbindung mit 1.3.1. sinnvoll; Beispiel Catalog=“New Economy Curriculum“ Catalog Entry =“1.3.1.1“ für Lernobjekt „Grundlagen der Informationsmodellierung“. Dieser Wert wird aus 9.2.2.2. kopiert.
1.4	Language	Sprache des Lernobjektes Die Sprache wird automatisch ermittelt.
1.5.	Description	Die Beschreibung wird aus 9.3 übernommen.
1.6.	Keywords	Keywords werden aus 9.1, 9.2 und 9.4 berechnet.
2.1.	Version	Eine Versionsnummer/angabe sollte auf jeden Fall vorhanden sein. Diese kann auch automatisch (Angabe Datum, Änderungszeit/Autor/Role/Entity) erfolgen.
2.2	Status	Auswahl aus [Draft, Final, Revised, Unavailable] Draft ist die Voreinstellung, wenn ein Lernobjekt in das System eingestellt wird. „Final“ wird gesetzt, sobald das Lernobjekt in der Lehre eingesetzt wird.
2.3.1	Role	Dieses Attribut wird vorerst noch manuell durch den Autor ausgewählt. Eine zu einem späteren Zeitpunkt mögliche, gemeinsame zu Autordatenbank kann Role als auch Entity automatisch ergänzen.
2.3.2.	Entity	Die Entity stellt die Organisation oder ein einzelnes Individuum dar. Momentan kann sie nur ungenau aus der Produktionsumgebung (Office) des Autors automatisch ermittelt werden.
2.3.3.	Date	Das Datum der Bereitstellung ist im Allgemeinen aus dem Login/Uploaddatum über das Autorensystem ermittelbar und kann automatisch eingetragen werden.
3	Metametadata	Diese meisten Daten werden nur einmal durch die Autoren der Metadaten (Systembetreuer) fakultativ erhoben.
3.1	Identifier	Reserviert laut LOM Standard, sollte vorerst nicht verwendet werden
3.2.1.	Catalog	Als Katalog wird automatisch die Angabe aus 9.2.1 übernommen
3.2.2.	Entry	Es wird die Angabe aus 9.2.2.2. übernommen.
4.4.	Other Plattformrequirements	Sollte fakultativ angegeben werden können.
4.6.	Requirements	Sollte fakultativ angeben werden können.
5.10/1.5.	Educational.Description/ Generall.Description	Description ist ein „Nur Text“ Feld. Deshalb erscheint nur einer der beiden Metadaten „Description“ sinnvoll. Dieser wird aus 9.3 kopiert.
5.4	Semantic Density	Ein Wert wie „sehr niedrig“ erscheint momentan wenig aussagekräftig. Dieser Eintrag sollte daher ohne einen konkreten Anwendungsnutzen vorerst nicht Berücksichtigung finden.
5.7	Typical Age Range	Eine Angabe „Studenten zwischen 26 und 52 Jahren“ erscheint wenig sinnvoll. Eventuell sollte ein Standardwert gebildet und dieser fakultativ verändert werden können.
5.11.	Language	Muttersprache des Lernenden, wird nicht berücksichtigt
7.1.	Kind	Strukturelle Beziehungen wie [IsPartOf, HasPart] können nach [Caummanns 2001] automatisch erstellt werden. Weiterhin werden darüber hinaus auch rhetorisch-didaktische Beziehungen [IsVersionOf, HasVersion, IsFormatOf, HasFormat,References, IsReferencedBy,IsBasedOn,IsBasisFor,Requires,IsRequiredBy] benötigt. Diese müssen momentan noch manuell definiert werden
7.2.1.	Identifier	Bei strukturellen Beziehungen werden die Identifier automatisch gebildet, bei rhetorisch didaktischen Beziehungen müssen diese manuell eingegeben werden.
7.2.3	Catalog Entry	Wird 1.3.2. verwendet, so wird dieser Catalog Entry nicht mehr benötigt.
9.1	Purpose	Neben den in 9.2. und 9.3 verwendeten unstrukturierten, jedoch für viele Information Retrieval Verfahren meist ausreichenden,Schlüsselwörtern können hier zu den Schwerpunkten „Perequisite, Educational Objective, Accessibility Restrictions, Educational Level, Skill Level, Security Level“ einzeln Werte zugeordnet werden. Dies sollte fakultativ möglich sein.
8.1-8.3	Annotation	In den Annotations können Bemerkungen als auch Erweiterungen vermerkt werden. Eine mögliche Erweiterung wäre „ExpirationDate“, die im Standard LOM 6.1 nicht auftritt.
9.2	Taxon Path	Eine Zuordnung zu dein einzelnen akademischen Schwerpunkten beispielsweise (Human Resource Management, Assessment Center) sollte fakultativ möglich sein. Als Taxonomie wird die Gliederung des kompletten MBA Curriculums verwendet.
9.2.1.	Source	Quelle der Taxonomie, also "Catalog Curriculum New Economy" "
9.2.2.1.	ID	Bsp: „1.3.1.1“
9.2.2.2.	Entry	Bsp: „Informationsmodellierung“

2.5.2 Vorlage für Standardwerte für ein Lernmodul

Die folgende Vorlage beschreibt Standardwerte für eine leere, neue Instanz eines Lernmoduls. Damit soll den Autoren die Auswahl der zu ergänzenden Metadaten erleichtert werden. Bewusst wurden nur wenige Standardwerte definiert, um eine Vereinheitlichung der Metadatenwerte zu erschweren und die Autoren aufzufordern, relevante Metabeschreibungen für ihre Lernmodule zu definieren.

LOM GliederNr	LOM Bezeichnung	Standardwerte
1.3.1.	Generall.CatalogEntry.Catalog	"Catalog Curriculum New Economy"
1.4.	Generall.Language	"DE"
2.2.	LifeCycle.Status	"Draft"
3.4.	MetaMetadata.MetadataScheme	"IMS 1.2"
3.5.	MetaMetadata.Language	"US-EN"
5.1.	Educational.InteractivityType	"Expositive"
5.2.	Educational.LearningRessourceType	"Narrative Text"
5.5.	Educational.IntendedEndUserRole	"Learner"
5.6.	Educational.Context	"UniversityPostGrade"
6.1.	Rigths.Cost	"no"
6.2.	CopyrightAndOtherRestrictions	"no"
9.1.	Classification.Purpose	"Educational Objective"
9.2.1.	TaxonPath.Source	"Catalog Curriculum New Economy"

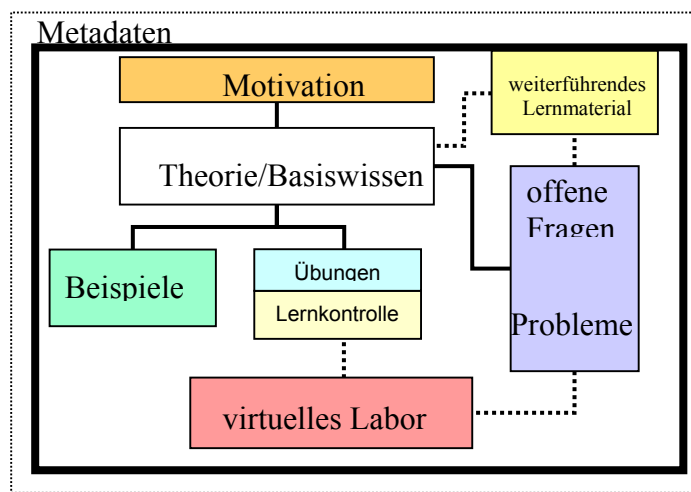
2.5.3 Beispielwerte für ausgewählte Attribute des „New Economy Metadatensatzes“

Gliederungsnummer	Bezeichnung	Vokabular (Auswahlliste)
1.3.1	Catalog	[Catalog Curriculum New Economy (New Economy MBA New Economy FH)]
2.2	Status	[Draft Final Revised Unavailable]
3.3.1	Role	[Creator Validator]
4.1	Format	[video/mpeg text/html ...] laut MIME Spezifikation
5.1	Interactivity Type	[Active Expositive Mixed Undefined]
5.2	Learning Ressource Type	[Narrative Text Experiment Exercise Problem Statement Questionnaire Slide Figure Simulation]
5.3	Interactivity Level	[very low low medium high very high]
5.8	Difficulty	[very easy easy medium difficult very difficult]
6.1	Cost	[yes no]
6.2	Copyright and Other Restrictions	[yes no]
7.1.	Kind	[IsPartOf HasPart IsVersionOf HasVersion IsFormatOf HasFormat References IsReferencedBy IsBasedOn IsBasisFor Requires IsRequiredBy]
9.1	Purpose	[Discipline Idea Prerequisite Educational Objective Accessibility Restrictions Educational Level Skill Level Security Level]

3 Didaktisches Modell für den Studiengang „New Economy“

Im Rahmen des Projektes New Economy wurde ein didaktisches Modell entwickelt, das sowohl die Struktur der einzelnen Lernmodule, die Funktion der einzelnen Komponenten als auch die Möglichkeiten des Zugangs zu den Lerninhalten durch die Lernenden eindeutig bestimmt. Struktur und Erfassung der Lernmodule beeinflussen die Zuordnung von Metadaten zu den Lerninhalten.

3.1 Struktur eines Lernmoduls



3.1.1 Komponenten eines Lernmoduls

Ein Lernmodul besteht aus Komponenten, die einen bestimmten Stellenwert innerhalb eines Lernmoduls einnehmen.

Zu den Komponenten gehören:

- Motivation
- Theorie/Basiswissen
(ist aufgeteilt in Kernaussagenkette und vertiefende Erläuterungen)
- Übungen, Lernkontrolle
- Beispiele
- Lernmaterialien, weiterführendes Lernmaterial
- offene Fragen, Probleme, Verweise
- virtuelles Labor

Im folgenden werden die einzelnen Komponenten näher erläutert.

Motivation

Die Motivation orientiert sich an den Lernzielen, die die Lernenden mit dem Lernmodul erreichen sollen. Die Motivation kann in Form von Visualisierungen (Grafik, Animation, Video), Beispielen oder einer Darstellung der Lernziele erfolgen.

Sie soll die Lernenden motivieren, das Lernmodul zu bearbeiten. Die Motivation kann eng mit dem Theorie/Basiswissenteil verbunden sein.

Theorie/Basiswissen

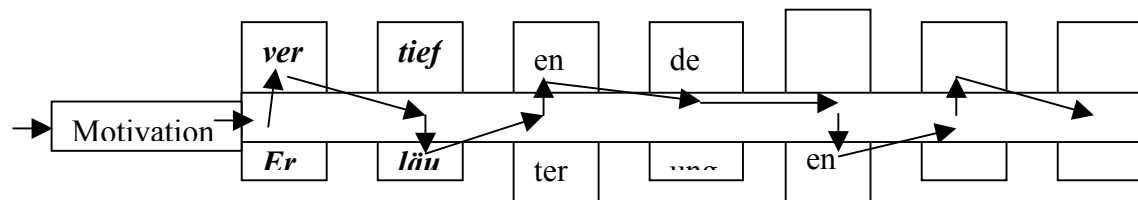
Die Komponente Theorie/Basiswissen soll die zu vermittelnden Inhalte eines Lernmoduls in zentralen Aussagen (=Kernaussagenkette) kurz und prägnant darstellen und den Lernenden inhaltlich eingehendere oder vertiefende Erläuterungen über Links anbieten.

Zusätzlich können an didaktisch sinnvollen Stellen der Komponente auf Übungen, Beispiele, Offene Fragen und Problemfälle verwiesen werden.

Die Komponente Basiswissen/ Theorie ist somit zweigeteilt in:

- (1) Kernaussagenkette, (der Einstieg hierzu kann die Motivation bilden) und
- (2) Vertiefende Erläuterungen.

Diese Unterteilung unterstützt die bildschirmgerechte Aufarbeitung der Inhalte, indem sie anhand der Kernaussagen so etwas wie einen Orientierungspfad durch das Lernmodul skizziert.



	Inhalt	Beispiel
Zentrale Aussagen, Kernaussagenkette	„Auf den Punkt bringen“, Kurze und prägnante Darstellung der Inhalte, Nutzung der Lernziele als roten Faden.	Darstellung der verschiedenen Technologischen Sprünge mit ihren jeweiligen BWL-Auswirkungen
Eingehendere oder vertiefende Erläuterungen	ausführlichere Darstellung einzelner Aspekte, die über die zentralen Aussagen hinaus wichtig für das Verständnis des Themas sind. Die „Vertiefenden Erläuterungen“ sollen nach Schwierigkeitsgrad klassifizierbar sein.	Detaillierte Beschreibung der einzelnen Auswirkungen der Entwicklungssprünge usw.

Beispiele

Beispiele dienen zur Erläuterung der in der Komponente Theorie/Basiswissen dargestellten Inhalte.

Sie können ein Konzept, einen Prozess (z.B. in einem Unternehmen) oder ein theoretisches Problem erklären und verdeutlichen. Zur Darstellung komplexerer Prozesse oder theoretischer Probleme können Beispiele auch mit Hilfe von Animationen visuell umgesetzt werden.

Übungen/Lernkontrolle

Übungen ermöglichen die eigenständige Auseinandersetzung der Lernenden mit den gelernten Inhalten. Übungen werden an didaktisch sinnvollen Stellen der Komponente Theorie/Basiswissen eingesetzt, vornehmlich am Ende von Lernabschnitten. Sie können von einzelnen Lernenden, im Rahmen einer Gruppe oder eines Tutoriums bearbeitet werden.

Offene Fragen, Probleme, Verweise

Bei offenen Fragen und Problemfällen muß sich der Lernende eigenständig mit Aufgabenstellungen auseinandersetzen, die auf der Basis eines Lernmoduls formuliert werden, aber über den Inhalt des Lernmoduls hinausgehen.

Das Gelernte wird auf weitere Anwendungsfelder übertragen. Im Lernmodul getroffene Annahmen oder Aussagen werden hinterfragt.

Weiterführende Lernmaterialien

Literatur und Lernmaterialien können sowohl als Quellenangaben als auch online – etwa als .html- oder .pdf-Dateien eingestellt werden.

Virtuelles Labor

Innerhalb des virtuellen Labors soll Simulationssoftware zur interaktiven Anwendung der Lerninhalte bereitgestellt werden.

3.1.2 Lernmoduleditor und Erhebung der Metadaten

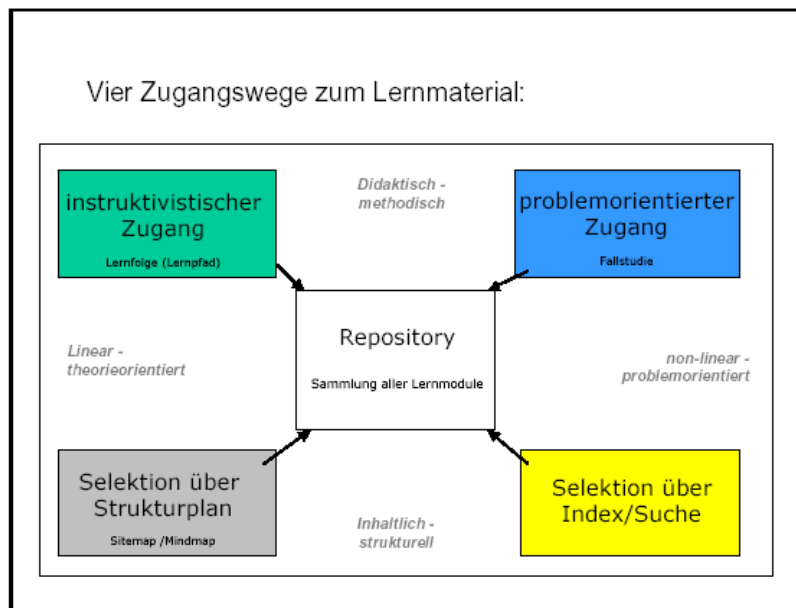
Die Lerninhalte werden in Form abgeschlossener Lernmodule mit einer Eingabeunterstützung auf der Basis von Word erhoben. Mit diesem Werkzeug findet eine Erfassung der Metadaten nur auf der Ebene der Lernmodule statt. Da das in diesem Papier vorgestellte Metadatenkonzept Metadaten für alle Lernobjekte vorsieht, können diese von dem Lernmodul an die einzelnen Komponenten „vererbt“ und dann automatisch ergänzt werden (Lernkomponente 0815 ist Teil von Lernmodul 4711). Diese Verfahren ist insofern recht unproblematisch, da das didaktische Modell keinen Zugriff auf Lernkomponenten außerhalb des Kontextes des Lernmoduls vorsieht. Einzelne fundamentale Informationsobjekte - insbesondere Multimedia – Elemente- sollen aber auch über eine erweiterte Suchfunktion systemweit zur Verfügung gestellt werden. Zu diesem Zweck sind die ererbten Metadaten in der Regel nachzubearbeiten, um eine exakte Beschreibung zum Beispiel einer Animation unabhängig von Lernmodulen sicher zu stellen.

Zum Zweck der nachträglichen Bearbeitung der Metadaten wird eine internetbasierte Erfassungsmaske entwickelt. Diese wird auch für die Metadaten der multimedialen Anteile eines Historamas, einer Komponente zur Darstellung von zeitlichen Beziehungen zwischen den einzelnen Lernobjekten, Verwendung finden.

Eine Spezifikation der Vererbungs- und Bearbeitungsoptionen von Metadaten auf der Ebene der Lernkomponenten und fundamentalen Informationsobjekte wird im Zusammenhang mit der Implementierung einer Lernumgebung für das Projekt New Economy entwickelt und veröffentlicht werden.

3.2 Zugangsoptionen zum Lernmaterial

Die folgenden Beschreibungen wurden von [AH01] zusammengetragen und entwickelt. Sie spiegeln das Verständnis der Projektpartner für die einzelnen Zugriffsmöglichkeiten auf die Lernobjekte wieder. Die folgende Grafik zeigt die vier möglichen Zugangswege:



Die Konzeption der Lernumgebung versucht die verschiedenen Anforderungen der Lehrstühle bezüglich des didaktischen Konzepts zu berücksichtigen. Wir gehen davon aus, dass die Konzepte der Lehrstühle für die Lehre durch der Lernumgebung nicht grundsätzlich verändert werden sollen. Dennoch wollen wir den Ansatz der problemorientierten Herangehensweise in der Lehre weiter unterstützen.

Daher wird der ursprüngliche Ansatz einer Overall Story zugunsten eines flexibleren Zugangskonzepts aufgegeben. Mit verschiedenen Zugangsoptionen zum Lernmaterial versuchen wir die unterschiedlichen didaktische Ansätze - zum einen die instruktivistische Vorgehensweise, zum anderen die konstruktivistische Sicht - zu ermöglichen. Insgesamt stellen wir vier Zugangsoptionen für die Lernenden bereit, die sie alternativ aktivieren können, auch wenn sie für sich eine bestimmte Zugangsoption bereits ausgewählt haben.

Unabhängig davon wird zur Zeit ein sogenanntes „Historama“ entworfen. Dieses ermöglicht den Zugriff auf Lerninhalten Form von Historama – Karten in zeitlich geordneter Reihenfolge. Historama - Karten erhalten nur ein eingeschränktes Set an Metadaten (Schlüsselwörter, Autor/in, Erstellungsdatum). Da Historama - Karten multimediale Elemente enthalten können, die der Lernumgebung zur Verfügung gestellt werden können, muss noch eine Möglichkeit zum Nachtragen von Metadaten für diese Elemente entwickelt werden. Dies wird im Rahmen der Entwicklung eines Online- Metadateneditors zur Nachbearbeitung der Lernmodule geschehen (siehe Punkt 3.1.2).

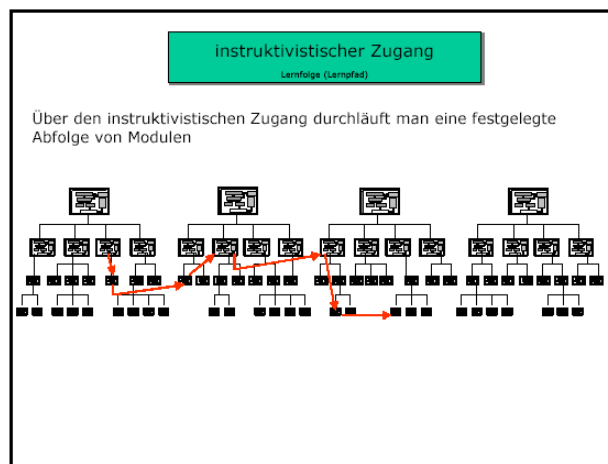
Im folgenden werden die vier Zugangsoptionen und die Bedeutung der Metadaten im jeweiligen Zusammenhang genauer erläutert.

3.2.1 Zugangsoption: instruktivistischer Zugang - Lernfolge (Lernpfad)

Über den instruktivistischen Zugang wird den Lernenden eine Auswahl von Lernpfaden zur Verfügung gestellt. Diese Lernpfade werden je nach Zielgruppe von den Lehrstühlen konzipiert und zusammengestellt.

Die Lehrstühle können einzelne Lernmodule für einen Lernpfad miteinander kombinieren und die Lernenden durch eine festgelegte Abfolge von Lernmodulen führen.

Für die Erstellung eines solchen Lernpfades können die einzelnen Lernmodule je nach Zielgruppe und Schwierigkeitsgrad variiert und den Bedürfnissen der Lehrstühle angepasst werden.

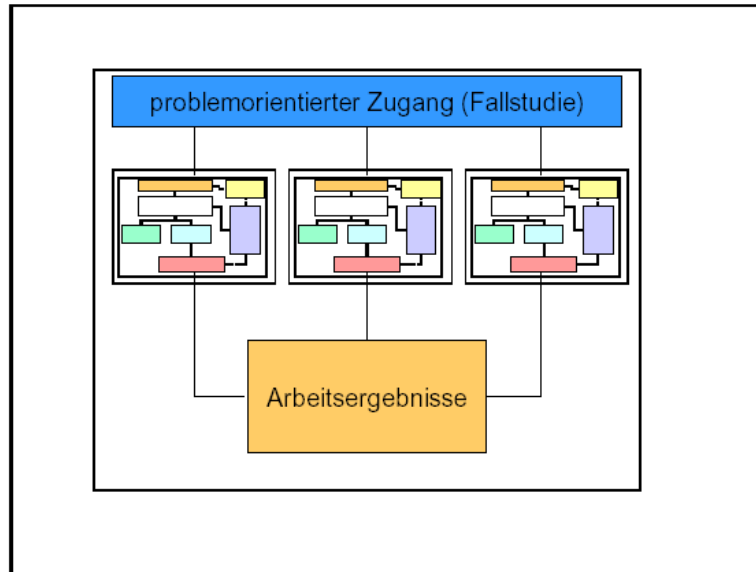


Jeder Lernende wird einer bestimmten Benutzergruppe zugeordnet. Für die Bildung der Gruppen werden sowohl traditionelle Szenarios (Übungsgruppen, Tutorien), Weiterbildungsszenarios (Klassen, Qualifizierungslehrgänge, Unternehmen) als auch Online-spezifische Szenarios (CSCW, Selbststudium mit freiwilligen Lerngruppen) unterstützt. Die Zuordnung der Gruppe wird auf der Basis von Benutzerhierarchien bei der Anmeldung vorgenommen.

Die Lernenden einer bestimmten Gruppe sehen in der Regel die für diese Gruppe definierten Lernpfade. Dieser Pfad wird die lernpfadspezifische Navigation innerhalb der Lernumgebung bestimmen. Alternativ können weitere Pfade gezeigt und andere Zugangswege aktiviert werden, wenn die Lernenden dies wünschen.

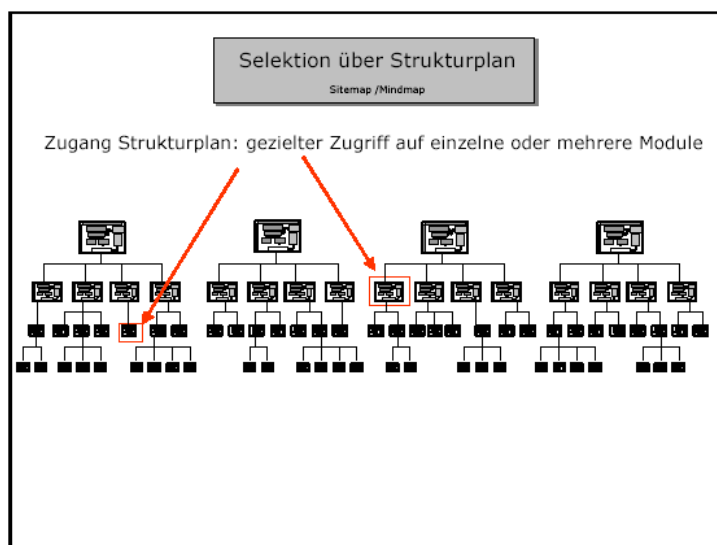
Ob die Konstruktion der Lernpfade alleine über die Metadaten der Lernmodule realisiert werden kann, ist noch nicht festgelegt. Dies hängt unter anderem auch von der einzusetzenden Lernumgebung ab.

3.2.2 Zugangsoption: problemorientierter Zugang



Die Lernenden können hier eine Fallstudie zur Bearbeitung auswählen. Eine Fallstudie ist eine multimedial aufbereitete Darstellung eines komplexen Sachverhaltes. Aus der Fallstudie heraus werden den Lernenden Arbeitsaufträge erteilt, die, wenn möglich, in Gruppenarbeit gelöst werden sollten. Den Lernenden stehen zur selbstständigen Suche von Lösungswegen die der Fallstudie zugeordneten Lernmodule zur Verfügung. Diese können in einer zu der Fallstudie gehörenden Navigationsebene aktiviert und herangezogen werden, stehen aber nicht im Vordergrund. Für das Auffinden geeigneter Lernmaterialien für die Lösung des Problemfalls sind inhaltlich beschreibende Metadaten erforderlich.

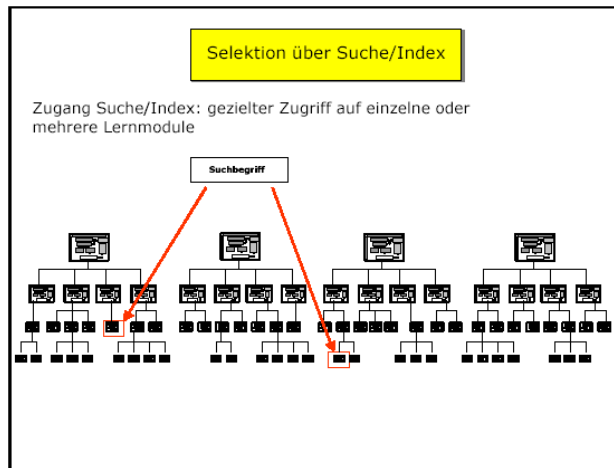
3.2.3 Zugangsoption: Selektion über Strukturplan (Sitemap, Mindmap)



Der Standardlehrpfad entspricht der von den Projektpartnern ausgearbeiteten Curriculumsstruktur von oben nach unten.

Über den Zugang Strukturplan wird den Lernenden ein Zugriff auf die einzelnen Lernmodule des Curriculums gegeben, der ähnlich wie der Zugang über ein Buch zum Lernstoff funktioniert. Der Lernende kann sich anhand der hierarchischen Gliederung des Curriculums durch das Lernmaterial bewegen (Standardlehrpfad), er kann aber auch ‚einzelne Kapitel‘ des Curriculums aufrufen und gezielt zu einzelnen Themen arbeiten.

3.2.4 Zugangsoption: Selektion über Suche/Index



Die Option „Suche“ ermöglicht den Lernenden über die Eingabe von Suchbegriffen gezielt auf einzelne oder mehrere Lernmodule zuzugreifen und diese Lernmodule dann ggf. durchzuarbeiten. Die Suchfunktion greift insbesondere auf die inhaltliche beschreibenden und einordnenden Metadaten zu.

Anhang A

Eigenschaften und Erläuterungen des „IMS Core“ Standards

Es ist zu beachten, dass einige der unten aufgeführten Hyperlinks nicht öffentlich zugänglich sind; andere existieren bereits nicht mehr. Da es sich um eine Übernahme aus [SABA01] handelt, wurden sie dennoch so belassen. Die aktuellen Verweise befinden sich unter dieser Quelle.

IMS Core Property		
Group	Number	Name
General	1.2	Title
	1.3.1	CatalogEntry.Catalogue
	1.3.2	CatalogEntry.Entry
	1.4	Language
	1.5	Description
Lifecycle	2.1	Version
	2.3.1	Contribute.Role
	2.3.2	Contribute.Entity
	2.3.3	Contribute.Date
MetaMetaData	3.4	MetadataScheme
	3.5	Language
Technical	4.1	Format
	4.3	Location
Rights	6.1	Cost
	6.2	CopyrightandOtherRestrictions
	6.3	Description
Classification	9.1	Purpose
	9.3	Description
	9.4	Keywords

Quelle: [SABA01]

Property	Description
Title (1.2)	Specifies the name of the learning resource. Corresponds directly to the Dublin Core title property.
CatalogEntry (1.3)	Specifies a unique designation for the learning resource. Consists of two substructure properties: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Catalogue -- name of the catalog source (e.g., ISBN or Ariadne) ▪ Entry -- catalog designation (this is typically the part number for the resource) The CatalogEntry.Catalogue property is represented by the IMS catalogue property. The CatalogEntry.Entry property directly corresponds to the Dublin Core identifier property.
Language (1.4)	Specifies the language in which the learning resource is authored. Uses the ISO 639 /RFC 1766 language code with an optional geographic identifier, such as en for English, or fr for French. Corresponds directly to the Dublin Core language property. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">Note: You can use the RDF Alternative construct to specify multiple language values.</div>
Description (1.5)	Specifies a text description for the contents of the learning resource. Corresponds directly to the Dublin Core description property.
Version (2.1)	Specifies an identifier to represent the version or edition of the learning resource. Represented by the IMS version property.
Contribute (2.3)	Identifies a person or organization contributing to the learning resource. A resource can have multiple contributors. The Contribute property consists of three substructure properties: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Role -- identifies the type of contributor. Contribute.Role accepts any value, such as the following common values: <ul style="list-style-type: none"> • author -- specifies the author of a learning resource • contributor -- specifies a contributor to a learning resource • publisher -- specifies the publisher of a learning resource • vendor -- specifies the vendor of a learning resource ▪ Entity -- describes the contributor. Contribute.Entity can be a person or an organization. ▪ Date -- dates the contribution Each of the Contribute substructure properties maps to: <ul style="list-style-type: none"> ▪ the IMS contribute property, and ▪ one of three Dublin Core properties: <ul style="list-style-type: none"> • creator • publisher • contributor The mapping uses the following algorithm: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Role -- Contribute.Role maps to the IMS contribute property. ▪ Entity -- Contribute.Entity maps to one of the Dublin Core properties, based on the value of the corresponding Contribute.Role property, as follows: <ul style="list-style-type: none"> • when Contribute.Role = author, Contribute.Entity directly corresponds to the Dublin Core creator property

	<ul style="list-style-type: none"> • when Contribute.Role = publisher , Contribute.Entity directly corresponds to the Dublin Core publisher property • for any other value of Contribute.Role , Contribute.Entity directly corresponds to the Dublin Core contributor property ▪ Date -- Contribute.Date maps to the Dublin Core date property or the IMS contribute property, based on the value of the corresponding Contribute.Role property, as follows: <ul style="list-style-type: none"> • when Contribute.Role = publisher or author , Contribute.Date directly corresponds to the Dublin Core date property • for all other values of Contribute.Role , Contribute.Date maps to the IMS contribute property <p>The IMS contribute property has the following substructure properties:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ IDREF -- identifies the Dublin Core property it matches ▪ role -- corresponds to Contribute.Role ▪ date -- corresponds to Contribute.Date <p>The Dublin Core creator, publisher, and contributor properties can be a single value or an RDF Sequence.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ The values for these properties are described using an RDF mapping of the vCard standard. ▪ These properties can also have an id attribute.
MetadataScheme (3.4)	<p>Identifies the structure used for the metadata.</p> <p>Represented by the IMS metadataScheme property with a fixed value of RDF/LOM-1.0.</p>
Language (3.5)	<p>Specifies the language in which the metadata description is authored (as opposed to the language of the learning resource).</p> <p>Uses the ISO 639 /RFC 1766 language code with an optional geographic identifier, such as en for English, or fr for French.</p> <p>Represented by the xml:lang property on the enclosing Description element.</p>
Format (4.1)	<p>Specifies the delivery format of the learning resource.</p> <p>Value can be:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ a standard MIME type (e.g., video, mpeg, text / html, text/xml etc.) ▪ a physical inventory delivery type (book, floppy disk, CD-ROM, video tape) ▪ non-digital <p>Corresponds directly to the Dublin Core format property.</p>
Location (4.3)	<p>Specifies the URL of the resource.</p> <p>Typically, this information is represented using the about attribute of the Description element. However, when the Description element identifies a resource by the id attribute rather than the about attribute, you must use the location property to specify the URL of the resource. This occurs in the following cases:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ The resource has multiple locations, such as multiple language versions of the same course. ▪ The resource is referenced by other objects, which require the presence of an ID to be used as a handle. <p>The Location property consists of one or more URLs listed in order of preference. Its value is expressed as a single value, an RDF Sequence, or an RDF Alternative, for example:</p> <pre><ims:location> <rdf:Alt> <rdf:li xml:lang="en" rdf:resource="http://www.saba.com/courses/java101-en"/></pre>

	<pre> <rdf:li xml:lang="it" rdf:resource="http://www.saba.com/courses/java101-it"/> </rdf:Alt> </ims:location> </pre>
Cost (6.1)	<p>Contains a boolean value used to specify whether the use of the resource requires payment.</p> <p>Represented by the IMS cost property. Value can be true or false, for example:</p> <pre><ims:cost>>true</ims:cost></pre>
CopyrightAndOther Restrictions (6.2)	<p>Contains a boolean value used to specify whether the resource has copyrights or other restrictions on its use.</p> <p>Represented by the IMS copyright property. Value can be true or false, for example:</p> <pre><ims:copyright>>true</ims:copyright></pre>
Description (6.3)	<p>Specifies a text description of the copyright held on the resource.</p> <p>Corresponds directly to the Dublin Core rights property. Its value can be a literal or an RDF Bag.</p>
Classification (9)	<p>Contains a set of properties describing various characteristics of the resource. A classification can include any information used to categorize the resource, such as a subject area or learning goal.</p> <p>The Classification property consists of three substructure properties:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Purpose -- specifies the name of a particular characteristic of the learning resource ▪ Description -- specifies a description of the purpose ▪ Keywords -- specifies a list of keywords associated with the characteristic. Multiple keywords should be separated by commas and listed in order of relevance <p>When the value of Classification.Purpose is either Subject or Discipline , Classification.Keywords directly corresponds to the Dublin Core subject property.</p> <p>For all other values of Classification.Purpose , Classification is represented by the IMS classification property containing the substructure properties purpose, description, and keywords .</p>
Extension	<p>Contains custom information added to a metadata description. Catalog Format uses the standard XML namespace mechanism to capture custom information. You can represent custom information by creating a namespace and defining custom properties using an appropriate RDF schema.</p>
Langstring	<p>Specifies the language in which text is authored.</p> <p>Uses the ISO 639 /RFC 1766 language code with an optional geographic identifier, such as en for English, or fr for French.</p> <p>Represented by an xml:lang attribute on the property in question.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Note: You can use the RDF Alternative construct to specify multiple language values.</p> </div>

Quelle: [SABA01]

CanCore Schema 1.0: Final & Approved Version

Name: How the meta-data element should be spelled.

Explanation: The definition of the element.

Multiplicity: How many elements are allowed and whether their order is significant.

Type: Whether the element's value is textual, numerical or a date; and any constraints on its size and format.

Nr	Name	Explanation	Multiplicity	Type
1	general	Groups information describing learning object as a whole.	single instance	-
1.1	identifier	Globally unique label for learning object	single value	Reserved
1.2	title	Learning Object's name.	single value	LangStringType (1000 char)
1.3	catalogentry	Designation given to resource.	unordered list; smallest permitted max: 10 items	-
1.3.1	catalog	Source of following string value.	single value	-
1.3.2	entry	Actual value.	single value	LangStringType (1000 char)
1.4	language	Learning object's language.	unordered list, smallest permitted maximum: 10 items	String (100 char)
1.5	description	Describes learning object's content.	unordered list, smallest permitted maximum: 10 items	LangStringType (2000 char)
1.7	coverage	Temporal / spatial characteristics of content	unordered list, smallest permitted maximum: 10 items	LangStringType (1000 char)
2	lifecycle	History and current state of resource.	single instance	-

2.1	version	The edition of the learning object.	single value	LangStringType (50 char)
<hr/>				
2.3	contribute	Persons or organizations contributing to the resource.	unordered list; smallest permitted maximum items: 30	-
<hr/>				
2.3.1	role	Kind of contribution.	single value	Vocabulary
<hr/>				
2.3.2	entity	Entity or entities involved, most relevant first.	ordered list; smallest permitted maximum items: 40	String (1000 chars)
<hr/>				
2.3.3	date	Date of contribution.	single value	DateType
<hr/>				
3	metametadata	Features of the description rather than the resource.	single instance	-
<hr/>				
3.1	identifier	A unique label for the meta-data.	single value	Reserved
<hr/>				
3.2	catalogentry	Designation given to the meta-data instance.	unordered list, smallest permitted maximum: 10 items	-
<hr/>				
3.2.1	catalog	Source of following string value.	single value	String (1000 char)
<hr/>				
3.2.2	entry	Actual string value.	single value	LangStringType (1000 char)
<hr/>				
3.3	contribute	Persons or organizations contributing to the meta-data.	ordered list, smallest permitted maximum: 10 items	-
<hr/>				
3.3.1	role	Kind of contribution.	single value	Vocabulary
<hr/>				
3.3.2	entity	Entity or entities involved, most relevant first.	smallest permitted maximum: 10 items	String (1000 char)
<hr/>				
3.3.3	date	Date of contribution.	single value	DateType

3.4	metadatascheme	Names the structure of the meta-data.	unordered list; smallest permitted maximum: 10 items	String (30 char)
3.5	language	Language of the meta-data instance. This is the default language for all LangString values.	single value	String (100 char)
4	technical	Technical features of the learning object.	single instance	-
4.1	format	Technical data type of the resource.	unordered list; smallest permitted maximum: 40 items	String (500 char)
4.2	size	The size of the digital resource in bytes.	single value	String (30 char)
4.3	location	A location or a method that resolves to a location of the resource.	ordered list; smallest permitted maximum: 10 items	String (1000 char)
4.6	otherplatformrequirements	Information about other software and hardware requirements.	single value	LangStringType (1000 char)
4.7	duration	Time a continuous learning object takes when played at intended speed, in seconds.	single value	DateType
5	educational	Educational or pedagogic features of the learning object.	single instance	-
5.2	learningresourcetype	Specific kind of resource, most dominant kind first.	ordered list; smallest permitted maximum	Vocabulary
5.5	intendedenduserrole	Normal user of the learning object,	ordered list, 4 items	Vocabulary

most dominant first.

5.6	context	The typical learning environment where use of learning object is intended to take place.	unordered list; smallest permitted maximum: 10 items;	Vocabulary
5.7	typicalagerange	Age of the typical intended user.	unordered list; smallest permitted maximum: 5 items	LangStringType (1000 chars)
5.11	language	User's natural language.	-	String (100 char)
6	rights	Conditions of use of the resource.	single instance	-
6.1	cost	Whether use of the resource requires payment.	single value	Vocabulary
6.2	copyrightandotherrestrictions	Whether copyright or other restrictions apply.	single instance	Vocabulary
6.3	description	Comments on the conditions of use of the resource.	single value	LangStringType (1000 char)
7	relation	Features of the resource in relationship to other learning objects.	unordered list; smallest permitted maximum: 100 items	-
7.1	kind	Nature of the relationship between the resource being described and the one identified by Resource (7.2).	single value	Vocabulary
7.2	resource	Resource the relationship holds for.	single instance	-
7.2.1	identifier	Unique Identifier of the other resource.	single value	Reserved

7.2.3	catalogentry	Description of the other resource.	unordered list; smallest permitted maximum: 10 items	-
9	classification	Description of a characteristic of the resource by entries in classifications.	unordered list; smallest permitted maximum: 40 items	-
9.1	purpose	Characteristics of the resource described by this classification entry.	single value	Vocabulary
9.2	taxonpath	A taxonomic path in a specific classification.	unordered instance; smallest permitted maximum: 15 items	-
9.2.1	source	A specific classification.	single value	LangStringType (1000 char)
9.2.2	taxon	An entry in a classification.	ordered list; smallest permitted maximum: 15 items	-
9.2.2.2	entry	Taxon's name or label.	single value	LangStringType (500 char)
9.4	keyword	Keywords describing learning objective relative to its stated purpose.	ordered list; smallest permitted maximum: 40 items	LangStringType (1000 char)

Anhang B

Übersicht über Beispielmodule im Rahmen des Projektes New Economy

Die folgende Abbildung zeigt exemplarisch den Zusammenhang zwischen Lernpfad, Lernmodul und Lernkomponenten mit den jeweiligen Inhalten. Sie stammt aus einer frühen, prototypischen Implementierung einer Lernumgebung und ist in Bezug auf die Gestaltung der Oberfläche nicht mehr aktuell.

Prototyp - Microsoft Internet Explorer

Adresse <http://www.dialekt.cedis.fu-berlin.de/neweconomy/prototyp/sitemap.php?pfad=1&SID=d7705a78372a31498876d0e61a28b875>

NEW ECONOMY PROTOTYP

Lernpfad | Curriculum | Fallstudie | Bibliothek | Index

aktueller Lernpfad:
Betriebswirtschaftliche Formen von Transaktionen

Sitemap

Sitemap des Lernpfades
Betriebswirtschaftliche Formen von Transaktionen

- [Kundenintegration mit Online-Technologien](#)
 - [Grundkonzept des Blueprinting-Ansatzes](#)
 - [Basiswissen](#)
 - [Blueprint: Ein Beispielfall](#)
 - [Einführung Blueprint](#)
 - [Service-Blueprint](#)
 - [Was ist ein Service-Blueprint?](#)
 - [Überblick Blueprint](#)
 - [Die 5 'lines' und die 5 Ebenen des Blueprint](#)
 - [Verschiedene Aktivitäten des Blueprint](#)
 - [Verschiedene Aktivitäten des Blueprint 2](#)
 - [Verschiedene Aktivitäten des Blueprint 3](#)
 - [Verschiedene Aktivitäten des Blueprint 4](#)
 - [Verschiedene Aktivitäten des Blueprint 5](#)
 - [Übung](#)
 - [Übungen \(Zielgruppe: Weiterbildung\)](#)
 - [Übungen \(Zielgruppe: Erststudenten\)](#)
 - [Lernmaterial](#)

Sie sind eingeloggt als Herr Dr. Ralf-Detlef Kutsche

Quelle: [AH01]

Bibliographie

- [AH01] Nicolas Apostolopoulos, Harriet Hoffmann et al., „Vorschlag einer Lernanwendung“, Cedis FU – Berlin, 2001
- [Bea96] Bearman, D.: A Reference Model for Business Acceptable Communications. September 1996. <http://www.lis.pitt.edu/~nhprc/meta96.html>
- [BH+00] Born, Hannecke, Heine, Karpati, Kemnitz, Löser, Schmidt, Vestner Virtual Design Update - Prospects for design professionals. Steinbeis Foundation, Berlin, 2000, ISBN 3-931221-27-X. <http://www.fhtw-berlin.de/virtual-design/>
- [BKS97] Susanne Busse, Ralf-Detlef Kutsche, Carsten Schöning et al., Forschungsberichte des Fachbereichs Informatik, Bericht Nr. 97-25, TU Berlin, Fachgruppe CIS, Berlin November 1997.
- [Bre94] Bretherton, F.: *A Reference Model for Metadata*. University of Wisconsin, März 1994. http://www.llnl.gov/liv_comp/metadata/papers/whitepaper-bretherton.html
- [Can01] Canadian Core Learning Resource Metadata Protocol, 2001, <http://www.cancore.ca>
- [Cau00] Jörg Caumanns, „Automatisierte Komposition von wissensvermittelnden Dokumenten für das World Wide Web“, Dissertation, TU-Cottbus, 2000
- [Cau01] Jörg Caumanns, „Teachware Metadaten Schema“, Im Rahmen des Projekts „Teachware on Demand“ (TonDe), Technical report, Fraunhofer ISST 2001.
- [Ced02] Dr. Harriet Hoffmann: „Leitfaden zur Erstellung von Inhalten New Economy“. Im Rahmen des Projekts CeDiS New Economy; Berlin 2002 http://www.dialekt.cedis.fu-berlin.de/neweconomy/Dokumente/LeitfadenNewEconomy_020102.pdf
- [Dan01] Dan Daniel, Article, New York University Online INC, 2001 http://www.nyuonline.com/vn_3/inside/articles/objects_aren't.html
- [Edu01] Edutella, A P2P Networking Infrastructure Based on RDF, 2001, <http://edutella.jxta.org>
- [FHH+01] Andreas Faatz, Stefan Hoermann, Ansgar Hugo, Oliver Merkel, und Ralf Steinmetz. Ein Kurseditor für modularisierte Lernressourcen auf der Basis von Learning Objects Metadata zur Erstellung von adaptierbaren Kursen. Online-Proceedings des 9. GI-Workshops, TU-Darmstadt, 2001. http://www.kbs.uni-hannover.de/~henze/ABIS_Workshop2001/final/Hoermann_final.pdf
- [Gra99] Granger, S. CEN/ISSS Framework for Metadata and Multimedia. Southampton University, 1999. <http://www.computer.org/proceedings/meta/1999/papers/27/sgranger.html>
- [Hod00] Wayne Hodgins. (2000). „Into the future“, Online Book, <http://www.learnativity.com/download/MP7.PDF>
- [Lie95] H. Liebermann. Letizia: An agent that assists Web browsing. In Proc. Intl. Conf. on AI, Montreal, Canada, August 1995.

- [LoG01] IEEE P1484.3/D3. Draft standard for information technology, learning technology glossary. Technical report, IEEE, New York, 2001.
- [Lom01] IEEE P1484.12/D6.1. Draft Standard for Learning Object Metadata. Technical report, IEEE, New York, 2001.
- [Lon00] Warren Longmire, "A Primer on Learning Objects". Online Article, Learning circuits (ADST) März 2000, <http://www.learningcircuits.org/mar2000/primer.html>
- [Ras01] Eric Ras, „State of the Art Bericht von Autorensystemen und Lernplattformen“, Im Rahmen des Projekts „Teachware on Demand“ (TonDe), Technical report, Fraunhofer ISIE /2001.
- [Rio00] Reusable Learning Object Strategy, Version 3.1, Technical report, CISCO systems, 2000
- [SABA01] 1997-2000 Universal Learning Format, Saba Software Inc, Online Article, Oktober 2001, <http://www.saba.com/standards/ulf/Specification/specCATimsCore.htm>
- [Sco00] SCORM Homepage, Advanced Distributed Learning Network (ADLNet) 2000, <http://www.adlnet.org/Scorm/scorm.cfm>
- [SSF+99] A.Steinacker, C.Seeberg, S.Fischer, R.Steinmetz, *MultiBook: Meta-data for Webbased Learning Systems*, Fachgebiet Industrielle Prozess- und Systemkommunikation, in Proceedings of the 2nd International Conference on New Learning Technologies, 1999
- [UW00] Trace A. Urdan, Cornelia C. Weggen, "Corporate E-Learning: Exploring a New Frontier", Hambrecht + Co, 2000, Equity Research
- [Was01] Thomas D. Wason, "Dr. Tom's Meta-Data Guide". Online Article, IMS Global Learning Consortium Inc., Oktober 2001, <http://www.imsproject.org/drtommeta.html>
- [Wil00] David Wiley, Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. Online Book "The Instructional Use of Learning Objects", University of Utah 2000, <http://reusability.org/read/>
- [WKL98] S.Weibel, J.Kunze, C.Lagoze, M.Wolf, Dublin Core Metadata for Resource Discovery, <http://purl.org/dc>, RFC2413, 1998