

February 2007

# Modellbasiertes Curriculum-Design für Learning Management Systeme: Ein Integrationsansatz auf Basis von ARIS und IMS Learning Design

Guido Grohmann

*imc information multimedia communication AG, [guido.grohmann@im-c.de](mailto:guido.grohmann@im-c.de)*

Wolfgang Kraemer

*imc information multimedia communication AG, [wolfgang.kraemer@im-c.de](mailto:wolfgang.kraemer@im-c.de)*

Frank Milius

*imc information multimedia communication AG, [frank.milius@im-c.de](mailto:frank.milius@im-c.de)*

Volker Zimmermann

*imc information multimedia communication AG, [volker.zimmermann@im-c.de](mailto:volker.zimmermann@im-c.de)*

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/wi2007>

---

## Recommended Citation

Grohmann, Guido; Kraemer, Wolfgang; Milius, Frank; and Zimmermann, Volker, "Modellbasiertes Curriculum-Design für Learning Management Systeme: Ein Integrationsansatz auf Basis von ARIS und IMS Learning Design" (2007). *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2007*. 101.

<http://aisel.aisnet.org/wi2007/101>

This material is brought to you by the Wirtschaftsinformatik at AIS Electronic Library (AISEL). It has been accepted for inclusion in Wirtschaftsinformatik Proceedings 2007 by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISEL). For more information, please contact [elibrary@aisnet.org](mailto:elibrary@aisnet.org).

In: Oberweis, Andreas, u.a. (Hg.) 2007. *eOrganisation: Service-, Prozess-, Market-Engineering*; 8. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik 2007. Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe

ISBN: 978-3-86644-094-4 (Band 1)

ISBN: 978-3-86644-095-1 (Band 2)

ISBN: 978-3-86644-093-7 (set)

© Universitätsverlag Karlsruhe 2007

# **Modellbasiertes Curriculum-Design für Learning Management Systeme: Ein Integrationsansatz auf Basis von ARIS und IMS Learning Design**

Guido Grohmann, Wolfgang Kraemer, Frank Milius, Volker Zimmermann

imc information multimedia communication AG

66115 Saarbrücken

{guido.grohmann,wolfgang.kraemer,frank.milius,volker.zimmermann}@im-c.de

## **Abstract**

Der Artikel diskutiert einen integrativen Ansatz zum modellbasierten Curriculum-Design und einer anschließenden Umsetzung in einem Learning Management System als Laufzeitumgebung. Der Lösungsweg wird anhand der Produkte CLIX<sup>®</sup> der imc AG sowie ARIS Business Architect<sup>®</sup> der IDS Scheer AG aufgezeigt. Er basiert auf Vorüberlegungen zum „Learning Design“ der Standardisierungsinitiative IMS Global Learning Consortium.

## **1 Werkzeuggestützte Planungs- und Designmethoden für Lernprozesse als Herausforderung**

Lehrpläne und Curricula sind das „Gerüst“ jeder Bildungs- und Trainingsmaßnahme. Die Aufgabenstellung Lehrpläne zu entwerfen wird nachfolgend als „Learning Design“ bezeichnet.

Meist zeichnen sich Programmplaner in Kommissionen oder auch Lehrer, Professoren, Dozenten und Trainer selbst für das Learning Design verantwortlich. Mit zunehmender Reife und Verbreitung von Lerntechnologien stehen sie vor der Herausforderung, den Lehrplan und Lernprozess für ihre Zielgruppe unter Nutzung aller technologischen Möglichkeiten optimal zu gestalten. In der Regel führt dies zu einer Kopplung von Präsenztrainingsbausteinen mit eLearning-Modulen und -Methoden entsprechend eines zu erreichenden Lernziels.

Konzepte zur Erstellung und Durchführung von Präsenztrainings sind seit langer Zeit vorhanden und stehen in der wissenschaftlichen Diskussion. Der Diskussion um das Thema „technologiegestütztes Lernen“ fehlte bisher ein systematischer und insbesondere standardisierter An-

satz für das Learning Design. Es ist weniger eine Frage der Ideen, als vielmehr eine Frage der Methodik und der Werkzeuge.

Vergleicht man die Situation mit dem Engineering von Softwaresystemen, das heute meist mit entsprechenden Modellierungsmethoden und Werkzeugen erfolgt, steht man beim Learning Design für technologiegestützte Lernszenarien erst am Anfang: Alle Phasen laufen papiergestützt ab. Erst wenn die Lehrpläne fertig gestellt sind, werden sie im Learning Management System „erfasst“. Das Ergebnis ist, dass nicht alle Möglichkeiten optimal genutzt wurden. Änderungen und Lernerfeedbacks fließen kaum noch in die Lehrpläne ein. Eine Weiterentwicklung unter Berücksichtigung von Änderungen gleicht somit meist einer Neukonzeption.

In Anlehnung an die Methoden des Softwareengineerings müssen deshalb Methoden zum Learning Designs entwickelt und genutzt werden. Zudem sollten Werkzeuge für die Planung in Learning Management Systeme integriert werden. Dieser Beitrag will einen ersten Lösungsansatz für Methoden und Werkzeuge aufzeigen. Dabei ist den Autoren bewusst, dass in diesem Thema erst die Anfänge gemacht sind. Erst langsam kommen unter Stichworten wie „IMS Learning Design“ Methoden auf. Ihre Praxiserprobung erfolgt derzeit in ausgewählten Projekten. Der vorliegende Beitrag soll einen Überblick über die Zielsetzungen geben und aufzeigen, in welche Richtung sich die Diskussion derzeit bewegt.

Hierzu wird in den folgenden Abschnitten wird ein integrativer Ansatz zur methodengestützten Umsetzung der Gestaltung von Lehrangeboten am Beispiel des Learning Management System CLIX<sup>®</sup> der imc AG sowie dem ARIS Business Architect<sup>®</sup> der IDS Scheer AG aufgezeigt. Der Lösungsansatz basiert auf Vorüberlegungen der Standardisierungsinitiative IMS Global Learning Consortium zum Learning Design.

## **2 Planungsmethoden und Design-Werkzeuge**

### **2.1 IMS Learning Design**

Um die Umsetzung pädagogischer Unterrichtskonzepte und -methoden in multimediale Trainingsmaterialien durchgängig zu unterstützen, wurden in den vergangenen Jahren Konzepte, Modellierungsmethoden und -sprachen zur Abbildung von Lerninhalten zur Diskussion gestellt [Groh06, S. 162ff.]. Als führende Entwicklungen auf diesem Gebiet gelten sowohl die Educati-

on Modelling Language (EML) [Kope01] als auch die daraus entstandene IMS Learning Design-Spezifikation, kurz IMS-LD, des IMS Global Learning Consortiums (CENoJ, S. 221ff.).

Die EML beschreibt im Kern den didaktisch kommentierten Aufbau von Lerninhalten, deren Verhalten und Beziehungen im Lehr-/Lernprozess sowie die Interaktion zwischen den Komponenten. Anzumerken ist, dass der Schwerpunkt der EML auf den didaktischen Aspekten liegt und die Beschreibung des Lehrmaterials nur am Rande erfolgt. Ebenso kommt der zugrunde liegenden Architektur der Anwendungssoftware ein untergeordneter Stellenwert zu und ist als nicht verpflichtender Bestandteil anzusehen [LuWS02, S. 212]. Durch die Loslösung des Einsatzes von Software ist die EML für verschiedenste pädagogische Szenarien geeignet und kann für die modellbasierte Konzeption und Beschreibung traditioneller Präsenzlehr- und Blended Learning-Veranstaltungen bis hin zu reinen eLearning-Angeboten genutzt werden. Sie basiert auf einem Metamodell, für welches eine XML-Notation bereitgestellt wird. Diese Notation soll dazu dienen, modellierte Lehr- und Lernszenarien in eine DV-orientierte Sprache zu überführen, um eine informationstechnische Umsetzung der Lernmaterialien in einer elektronischen Lernumgebung zu ermöglichen. Obwohl die EML nicht ausschließlich für die Beschreibung technologiegestützter Trainings konzipiert wurde, ist die Modellierung von eLearning-Content als integrativer Bestandteil der Spezifikation anzusehen [QuSi03, S. 151].

Aufgrund der anhaltenden Standardisierung und Standardisierungsbestrebungen im Bereich des eLearning wurde die Weiterentwicklung der EML als eigenständige Modellierungssprache eingestellt und dem IMS Global Consortium als Spezifikationsvorschlag zur Einbettung in die IMS-Gesamtstrategie übergeben. Als Ergebnis entstand 2003 die erste Version der IMS Learning Design-Spezifikation [KoOA03]. Neben der Erweiterbarkeit des IMS-LD um andere Komponenten und Spezifikation von IMS, wie bspw. IMS Content Packaging oder IMS/LOM Metadata usw., besteht der wesentliche Unterschied zu dem ursprünglich verfolgten Ansatz der EML in dem Verzicht auf die Beschreibung des eLearning-Contents zugunsten einer stärkeren Ausrichtung auf die reinen Lernprozesse sowie deren Ablauflogik bzw. -steuerung.

Grundsätzlich lässt sich feststellen, dass sich mit Hilfe des IMS-LD Lernszenarien für eine Vielzahl lerntheoretischer Ausrichtungen und Medienansätze beschreiben, modellieren und wieder verwenden lassen [JeCu05]. Die Komponenten der Beschreibung entsprechen dabei weitgehend den klassischen didaktischen Kategorien wie Lernzielen, Rollen, Sozialformen, Umgebungsvariablen etc.

Die *Environment* bildet den Rahmen für die Durchführung von Aktivitäten (*Activity*) und beinhaltet neben den reinen Inhaltsobjekten (*Learning Objects*) und Services auch sämtliche notwendige, infrastrukturelle und organisationale Ressourcen.

Analog des Verständnisses der Organisationsmodellierung beschreibt die Klasse *Person* die Einordnung von natürlichen Personen in die (Aufbau-) Organisation. Detaillierte Angaben zur Klasse „Person“ sowie die Ableitung von Rechten und Pflichten erfolgt bei der IMS-LD Spezifikation über das Rollenprofil (*Role*). Die Typklasse *Role* typisiert die Teilnehmer von Lerneinheiten und unterscheidet grundsätzlich zwischen Lernenden (*Learner*) und Mitarbeitern (*Staff*). Diese Subklassen können wiederum einer Tiefengliederung unterliegen. Gängige Ausprägungen von *Staff* sind bspw. Tutor, Mentor, Übungsleiter usw.

Activities sind die Kernelemente des IMS Learning Designs. Sie stellen die Verbindung zwischen den organisationalen Einheiten (*Role*), den anvisierten Zielen (*Learning Objective*), den bereitstehenden Lerneinheiten (*Learning Objects*) sowie den notwendigen Services dar. Innerhalb von IMS-LD erfolgt eine Unterscheidung in Lern- und Unterstützungsaktivitäten.

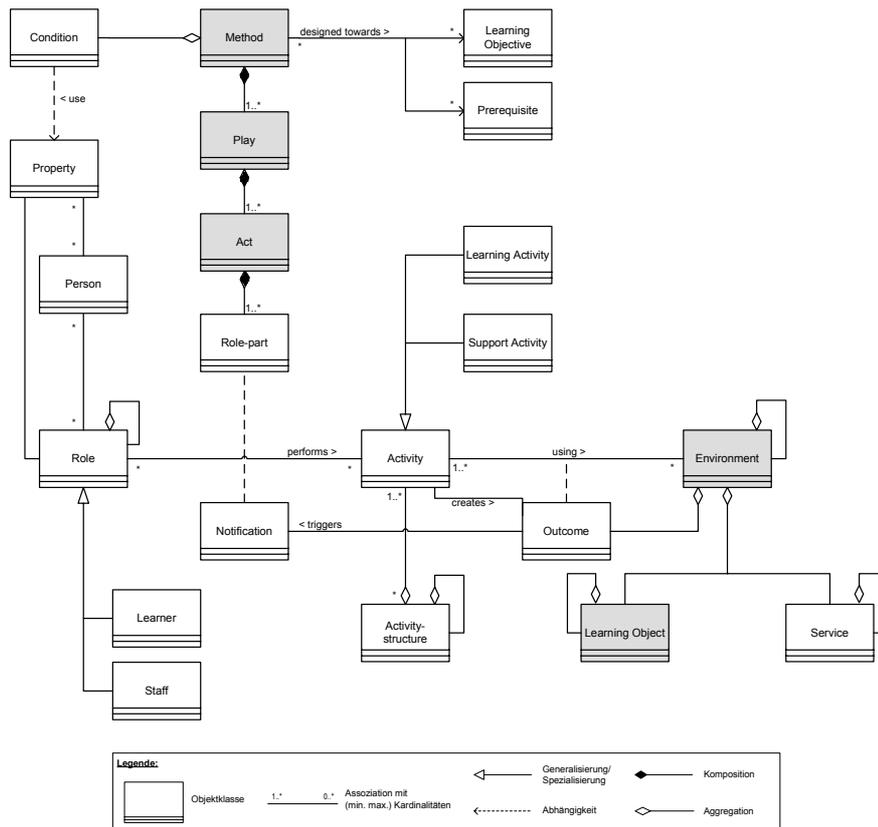


Abb. 1: IMS-LD Metamodell (In Anlehnung an Koper, Olivier, Anderson 2003)

Aktivitäten können innerhalb einer *Activity Structure* aggregiert werden. Die Aggregation dient als Mechanismus zur Strukturierung von Lerneinheiten, der Darstellung der Ablaufreihenfolge und deren Zusammenhänge zu anderen Komponenten des IMS-LD auf.

Learning Objectives definieren die globale Zielsetzung, die durch das erfolgreiche Absolvieren der Lerneinheiten und -veranstaltungen erreicht bzw. durch die methodisch-didaktische Planung intendiert werden.

*Lernobjekte* werden in der IMS-LD-Spezifikation nicht näher definiert. Stattdessen erfolgt der Verweis auf die Standardspezifikation Learning Object Metadata (LOM) Standards [LTSC05].

*Services* umfassen sämtliche Dienste und Kommunikationskanäle, die von der Umgebung (Environment) zur Unterstützung der Lernaktivität bereitgestellt werden.

*Notifications* ermöglichen den rollenbasierten Versand von Benachrichtigungen über neue Aktivitäten (inkl. Subklassen), besondere Ereignisse und Statusänderungen.

*Conditions* dienen zur Bestimmung personalisierter Lernangebote, sind als Startereignisse zu verstehen und werden zeitlich-logisch vor einer Durch-/Ausführung von Lernaktivitäten geprüft. Sie bestimmen auf Basis der dokumentierten Fähigkeiten/Fertigkeiten des Profils und der Lernhistorie des Lernenden über passende Lernpfade oder alternative Weg. Somit haben Conditions Einfluss auf die Ablaufsteuerung eines Lernarrangements.

Properties dienen der Überwachung und Personifizierung von Lernangeboten. Sie sind eng mit der Rolle (Role), den individuellen und fachlichen Vorgaben der Klassen „Condition“ und „Person“ verbunden. Properties sind durch Lernfortschritte veränderbar und liefern wiederum Daten für zeitlich nachgelagerte bzw. weiterführende Lernaktivitäten. Dieser Einfluss verändert somit die Vorbedingungen (Condition) hinsichtlich ihres Niveaus und verleiht den Properties den Charakter von „Endereignissen“ der Geschäftsprozessmodellierung.

*Prerequisites* bezeichnen die Anforderungen des Lernenden an eine Lerneinheit im Sinne von Eigenleistungen bzw. des erreichten Niveaus des Lernalters. Sie korrespondieren mit den definierten Lernzielen (Learning Objectives) und gelten als Richtlinien für Ab-/Erarbeitung der Lerninhalte um die Zielsetzungen zu erfüllen.

*Methods*, *Plays* und *Acts* sind der Kern des IMS-LD. Sie stehen in direktem Zusammenhang zueinander und werden durch die „Conditions“ aufgerufen und gesteuert. Methods können als aggregierte Funktionen beschrieben werden, die jeweils mehrere Plays umfassen. Plays wiederum setzen sich aus mehreren Acts zusammen.

## 2.2 Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS)

Wie oben dargestellt, liefert die Spezifikation von IMS Learning Design die theoretische Grundlage für die Planung von Lernprozessen. In der Praxis ist diese Methodik aufgrund ihrer Abstraktheit sehr schwierig anzuwenden. Deshalb wird vorgeschlagen, eine einfache und praxiserprobte Methode aus der Prozeßmodellierung einzusetzen, diese aber in Analogie zur semantischen Definition von IMS Learning Design anzuwenden.

Nach dem hier vertretenen Ansatz wird zur Modellierung von Lernprozessen die im Rahmen des ARIS-Konzepts entwickelte Methode der Ereignisgesteuerten Prozesskette (EPK) eingesetzt. ARIS ist als Bezugsrahmen für eine systematische und ganzheitliche Modellierung zu verstehen. Die in ARIS verwendeten Modellierungsmethoden, -sprachen und -techniken kennzeichnen die ablauforganisatorischen Problemstellungen durch semiformale Beschreibungsmöglichkeiten [Sche02, S. 1-4]. Zudem helfen sie Prozesse und Prozessschnittstellen sowie organisatorische Zuständigkeiten klar zu definieren.

Zur Modellierung der Geschäftsprozesse wird die im Rahmen des ARIS-Konzepts entwickelte Methode der Ereignisgesteuerten Prozesskette (EPK) eingesetzt. Zentrales Merkmal der EPK bildet die Veranschaulichung der zu einem Prozess gehörenden Funktionen in deren zeitlich-logischer Abfolge. Eingetretene Zustände, die wiederum nachgelagerte Prozessschritte anstoßen können, sowie Bedingungskomponenten werden unter dem zeitpunktbezogenen Konstrukt „Ereignis“ zusammengefasst. Für die Beschreibung der Kontrollflüsse innerhalb einer EPK kommen konjunktive, adjunktive und disjunktive Verknüpfungsoperatoren zur Anwendung.

Funktionen, Ereignisse und Verknüpfungsoperatoren bilden somit das Basismodell der EPK. Weitere semantische Darstellungsobjekte lassen sich an die Funktionen modellieren. Ein solcher Diagrammtyp wird als erweiterte Ereignisgesteuerte Prozesskette (eEPK) bezeichnet und erlaubt bspw. die Abbildung von am Prozess beteiligten Organisationseinheiten. In Abhängigkeit vom gewünschten Abstraktionsniveau lassen sich Ereignisgesteuerte Prozessketten in verschiedenen Granularitätsgraden darstellen. Durch eine stufenweise und strukturierte Hierarchisierung des gesamten Geschäftsprozesses kann dessen Komplexität somit auf ein gewünschtes Maß justiert werden.

Verwendet man diese einfache Notation, so lassen sich sehr leicht Lernprozesse als ereignisgesteuerte Prozesskette abbilden. Zudem sind die meisten Aspekte von IMS Learning Design auch mit dieser einfachen Struktur abbildbar. Im Nachfolgenden wird ein Beispiel modelliert. Hierzu wird die beispielhafte Lehrveranstaltung „Grundlagen des Projektmanagements“ zunächst fach-

lich beschrieben. Hierbei handelt es sich von Struktur und Inhalt um ein überschaubares Szenario, welches die prinzipielle Idee verdeutlichen soll.

Zu Beginn des Kurses wird der Lerner zunächst aufgefordert, einen Einstiegstest „Wissens-Check Projektmanagement“ zu absolvieren, mit dessen Hilfe überprüft wird, ob der Lerner das erforderliche Vorwissen für die Lerninhalte mitbringt. Wird dieser Test mit mindestens 50% korrekten Antworten abgelegt, kann der Lerner am weiteren Verlauf des Kurses teilhaben. Beträgt das Ergebnis weniger als 50%, kann der Lerner den Einstiegstest beliebig oft wiederholen. Um den Test erfolgreich abschließen zu können, werden ihm jedoch nach dem ersten nicht erfolgreichen Absolvieren des Tests Lerninhalte bereitgestellt, die ihn auf die Wiederholung des Eingangstests vorbereiten. Diese Lerninhalte gliedern sich in zwei „Web-based Trainings“ (WBT „Führung und Motivation“ sowie WBT „Harvard Manage Mentor“).

Nach dem Bestehen des Tests wird der Kursteilnehmer zur Teilnahme an einer Präsenzveranstaltung „Veranstaltung zum PM-Kurs“ zugelassen, in welcher der eigentliche Lehrstoff zum Thema Projektmanagement durch einen Tutor vermittelt wird. Die für die Präsenzveranstaltung notwendigen Lernmaterialien stehen dem Lerner ab dem Bestehen des Eingangstests zur Verfügung.

Nach dem Besuch der Präsenzveranstaltung und der Teilnahmebestätigung durch den Tutor, bereitet sich der Lerner mit Hilfe eines weiteren Web-based Trainings auf einen Abschlusstest vor. Sind diese Vorbereitungen abgeschlossen, wird der Abschlusstest (online) durchgeführt.

Wird der Test mit mindestens 60% korrekter Antworten absolviert, gilt er als bestanden und der gesamte Kurs als erfolgreich absolviert. Sind weniger als 60% der Antworten korrekt, hat der Teilnehmer die einmalige Möglichkeit den Test zu wiederholen. Verfehlt der Lerner die 60% ein zweites Mal, gelten Test und Kurs als nicht bestanden.

Bevor der Kurs endgültig beendet wird, ist der Lerner verpflichtet, einen Feedbackbogen zur qualitativen Evaluation der Lehrveranstaltung auszufüllen und einzureichen.

Abbildung 2 enthalten ein Modell für das oben beschriebene Beispiel in Notation der eEPK. Die von einer Online-Lernumgebung durchzuführenden Prozessschritte sind ohne Zuordnung von Organisationseinheiten modelliert, die von Lerner oder Tutor durchzuführenden Prozessschritte sind entsprechend gekennzeichnet. Die an einzelne Funktionen modellierten Datenobjekte kennzeichnen Komponenten (Tests, Lerninhalte, Feedbackbögen) auf die zur Durchführung der Funktionen zugegriffen wird.

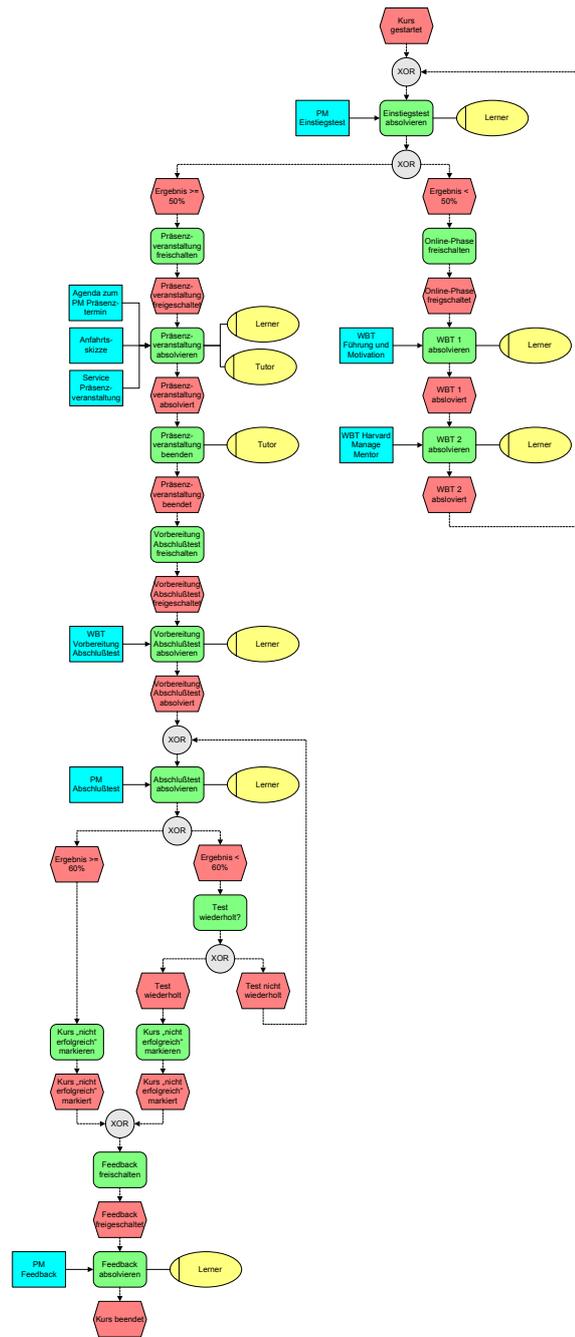


Abb. 2: Gesamtprozess „Grundlagen des Projektmanagements“

## 2.3 CLIX<sup>®</sup> als Umsetzungswerkzeug für Lernszenarien

Das Anwendungssystem CLIX<sup>®</sup> ist ein so genanntes Learning Management System (LMS), mit dem sämtliche Informations-, Lern- und Wissensprozesse über eine Webapplikation gesteuert werden. Anders formuliert kann CLIX<sup>®</sup> als eine Lernumgebung beschrieben werden, in der alle relevanten Geschäftsprozesse einer medien-basierten Lernwelt unterstützt werden [KrMZ05]. Innerhalb der Lernumgebung treffen Bildungsangebot und -nachfrage aufeinander und somit entstehen Prozesse des Lehrens und Lernens. Diese Prozesse bilden den Rahmen der medien-basierten Lernwelt.

Wird die in Abschnitt 2.1 vorgestellte IMS-LD-Spezifikation ihrem Anspruch gerecht, Lehr- und Lernszenarien aller Art abbilden zu können, so sollten auch unternehmens- und hochschul-spezifische Prozesse im Rahmen von in CLIX<sup>®</sup> durchgeführten Kursen oder Bildungsprogrammen abgebildet werden können. Um diese Annahme zu verifizieren, werden im Folgenden die Bestandteile eines CLIX<sup>®</sup>-spezifischen Lehr- und Lernprozesses zunächst definiert.

### 2.3.1 Lehr-/Lernszenarien

Innerhalb von CLIX<sup>®</sup> als Lernumgebung werden unterschiedliche Lehr-/Lernszenarien mit Hilfe unterschiedlicher Methodenabläufe umgesetzt. Zu diesen Abläufen zählen:

- Bildungsmaßnahmen bzw. Bildungsprogramme,
- Lehrveranstaltungen bzw. Kurse sowie
- Communities (virtuelle Gemeinschaften).

Während Lehrveranstaltungen ein eher expositorisches (strukturiertes) Lernen unterstützen, wird in virtuellen Gemeinschaften oft mit tutorieller Begleitung vorrangig der informelle Wissensaustausch und das explorative (entdeckende) Lernen unterstützt. Bildungsmaßnahmen sind ebenfalls als strukturierte Lehr-/ Lernszenarien zu verstehen, in denen eine definierte Anzahl von Lehrveranstaltungen zusammengefasst werden (bspw. ein Studiengang).

CLIX<sup>®</sup> unterstützt die Verwaltung von verschiedenen Lehrveranstaltungsvorlagen. Sie dienen als Vorlage im Sinne einer Blaupause, um daraus verschiedene Einzellehrveranstaltungen definieren zu können. Hierbei müssen bestimmte Elemente, welche in zahlreichen Lehrveranstaltungen eingesetzt werden sollen, nicht für jede einzelne definiert werden, sondern werden in der Lehrveranstaltungsvorlage bestimmt. Somit können schnell verschiedene Lehrveranstaltungsva-

rianten erstellt werden, welche alle von einer gemeinschaftlichen Lehrveranstaltungsvorlage abstammen. Die einzelnen Beschreibungsattribute, Inhalte (Komponenten) und der zugehörige Lernpfad (Lernlogik) können lehrveranstaltungsspezifisch angepasst werden, so dass die Vorgaben der Lehrveranstaltungsvorlage nicht obligatorisch sind.

### *2.3.2 Organisationseinheiten und Rollen*

Personen nehmen verschiedene Rollen in den oben genannten Prozessen ein. So wird unter anderem zwischen Lernenden, Trainern, Tutoren, Autoren, Redakteuren und Administratoren unterschieden. Mit CLIX<sup>®</sup> werden all diese Personen in ihren Rollen unterstützt. Neben der Verwaltung individueller Benutzer bietet CLIX<sup>®</sup> hierzu ein umfangreiches Gruppenmanagement. Der Administrator kann die Benutzer in beliebig viele Gruppen einordnen, die mit eindeutigen Rechten versehen werden. Zwischen einzelnen Gruppen können hierarchische Gliederungen mit vererbbaaren Strukturen aufgebaut werden.

### *2.3.3 Komponenten*

Bildungsmaßnahmen und Lehrveranstaltungen lassen sich als strukturierte Lehr-/Lernveranstaltungen mit granular zu beschreibenden Handlungssträngen klassifizieren. Bei Bildungsmaßnahmen werden die Handlungsstränge durch nacheinander zu durchlaufende Komponenten abgebildet. Handlungsstränge von Lehrveranstaltungen und Lehrveranstaltungsvorlagen werden ebenfalls durch einzelne Unterkomponenten repräsentiert. Hierzu zählen in CLIX<sup>®</sup> Strukturierungsordner, Medien, Services, Tests und Feedbacks.

Eine Lehrveranstaltung in CLIX<sup>®</sup> ist somit nicht gleichzusetzen mit einem einzelnen Web-basierten Training oder einem einzelnen Seminar. Erfolgreiches eLearning erfordert vielmehr einen Mix aus verschiedenen Medien wie Diskussionsforen, WBTs, Experten- oder Gruppenchats, Präsenzveranstaltungen und Lernerfolgtests. In CLIX<sup>®</sup> sind Bildungsplaner vollkommen frei in der Wahl der Mittel, aus denen Sie einen Kurs zusammenstellen. Entscheidend ist allein das optimale didaktische Einsatzszenario der zur Verfügung gestellten Komponenten. Sie werden im nachfolgenden erläutert.

Über CLIX<sup>®</sup> können den Lernenden alle gängigen Arten digitaler Medien zur Verfügung gestellt werden. Dies wird ermöglicht durch die Einhaltung von internationalen Standards für Lerninhalte. Folgende Medien stehen in CLIX<sup>®</sup> in Einzelnen zur Verfügung: Animation, Audio, Bild CBT, Dokument, FAQ, Glossar, Linkliste, Präsentation, Tutorial, Video, WBT, AICC-WBT, SCORM-WBT.

Tests sind in CLIX<sup>®</sup> Module, die eigenständig in der Plattform verwaltet werden. Das integrierte Test-Management von CLIX<sup>®</sup> gestattet es, bei der Zusammenstellung von Tests auf einen Pool von vorhandenen Aufgaben zurückzugreifen. Somit müssen Aufgaben, welche bei der Generierung von unterschiedlichen Testszenarien mehrmals verwendet werden, nicht immer wieder neu angelegt werden. Es gibt verschiedene Aufgabentypen, so dass je nach Komplexität der Lernziele adäquate Fragen entworfen werden können, von Multiple Choice und Lückentexten bis hin zu offenen Fragen und Fallstudien. Werden Tests zum Zweck der Zertifizierung durchgeführt, können Zertifikate in der Lernhistorie des Lerners abgelegt werden.

Es gilt jedoch nicht nur den Erfolg der Lerner zu evaluieren, sondern auch die Qualität des gesamten Bildungsangebotes zu überprüfen. Die Qualität und Bedarfsgerechtigkeit der angebotenen Bildungsinhalte sowie die Zufriedenheit der Lernbetreuung kann durch Feedback-Formulare erhoben werden. Im CLIX<sup>®</sup> Feedback-Management können - ähnlich dem Test-Management - Fragen erstellt und bearbeitet und zu Fragebögen zusammengestellt werden.

Über die verschiedenen synchronen und asynchronen Kommunikationsdienste, den so genannten Services in CLIX<sup>®</sup>, kann der Lernbegleiter (bspw. Tutor) die Lerner auf vielfältige Weise unterstützen und betreuen. Mögliche Services in CLIX<sup>®</sup> sind Foren, Chats, Nachrichten, Pinnwände, Hinweise auf Präsenzveranstaltungen, Dokumentenarchive. Der Moderator hat dabei die Funktion, die Diskussion zu steuern.

Zur zeitlichen Koordination der Gruppenarbeit werden Termine in einem gemeinsamen Kalender verwaltet. Dies können sowohl Termine für virtuelle Meetings als auch für die Fertigstellung von Gruppenaufgaben sein. So erhalten die Teilnehmer beim Eintritt in ihre virtuelle Lernwelt sofort neueste Nachrichten und sehen die aktuellen Termine ihres Kurses.

#### *2.3.4 Gestaltung eines Curriculums*

Curricula werden über Lernziele, Lerninhalte, Lernpfade, Handlungsanweisungen für Lerner bzw. Tutoren und Methoden zur Lernfortschrittskontrolle inklusive Regeln und Zeitparameter definiert. Zur Umsetzung der didaktisch-methodischen Struktur werden unstrukturierte und strukturierte Lernangebote in CLIX<sup>®</sup> systemseitig unterstützt. In unstrukturierten, lernerbestimmten Lernszenarien bestimmen die Lerner die Reihenfolge der Lernschritte selbst, der Tutor hat nur geringe Steuerungschancen. Regelbasierte Lernpfade hingegen sind strukturiert. Hier kann eine Steuerung durch instruktionale Ereignisse, Taktung und/oder Test und Rückmeldung erfolgen.

Adaptivität bezeichnet in einer spezifischen (multimedialen) Lernumgebung die Anpassungsfähigkeit des Lernpfades und der Lernangebote an die Bedürfnisse unterschiedlicher Lerner. Von Adaptivität eines Systems spricht man also, wenn sich das Lernarrangement in Abhängigkeit vom individuellen Lernfortschritt dynamisch anpasst.

Die Definition eines Lernpfades für ein Curriculum in Abhängigkeit mit der gewünschten Lernform umfasst aus technischer Sicht die Struktur bildenden Komponenten Strukturierungsgrad, Zuordnung des Regelwerkes, Adaptivität und Maßnahmen, kurz einer Lernlogik.

Mit Hilfe hierarchischer Kursstrukturen besteht in CLIX<sup>®</sup> die Möglichkeit, Inhalte innerhalb von Kursen nach thematischen, planerischen oder zeitlichen Kriterien zusammenzufassen und anzubieten. Damit steht bereits während der Kursdesignphase eine umfassende Funktionalität zur Gliederung von Inhalten - auch bei einer großen Anzahl - zur Verfügung.

Die Abbildung von Lernzielen, Lernpfaden, Handlungsanweisungen für Lerner und Tutoren, Methoden zur Lernfortschrittskontrolle inklusive Regeln und Zeitparameter - also das Curriculum eines Kurses - erfordert eine softwaretechnische Abbildung. In CLIX<sup>®</sup> steht Ihnen hierfür die Lernlogik zur Verfügung. Die Definition von Lernpfaden wird hierbei durch die Nutzung von Selbst- und Fremdsteuerungsmechanismen in den Ablauf des Curriculums integriert.

Zusammengefasst repräsentiert die Lernlogik den zeitlich-logischen Ablauf eines Lehr-/Lernszenarios und reagiert auf Zustandsänderungen. Ein Startzustand definiert, ob eine nachfolgende Komponente abgearbeitet bzw. durchgeführt werden kann. Ergebnis der Durchführung ist eine Zustandsänderung, die bei positiver Ausprägung in einen neuen Startzustand überleitet. Bei negativer Ausprägung bleibt der vorherige Startzustand entweder erhalten oder führt zu einem negativen Endzustand.

### **3 ARIS2CLIX mit IMS LD**

Mit dem Ansatz „ARIS2CLIX“ sollen die zuvor vorgestellten Ansätze und Werkzeuge integriert werden. In einem Gesamtscenario können so Lehr-/Lernprozesse definiert, mit Hilfe des ARIS-Konzeptes abgebildet, in die Notation von IMS-LD überführt und in CLIX<sup>®</sup> ausgeführt werden.

Um die oben aufgeführten Basiskonzepte mit den Bestandteilen von CLIX<sup>®</sup> in Einklang bringen zu können und die Potentiale bewerten zu können, werden die einzelnen Bestandteile zunächst gegenübergestellt. Dies erfolgt in Tabelle 1.

IMS-LD Komponente	Relevantes CLIX-Objekt	Semantische Vergleichbarkeit zu ARIS
Person	Benutzer	Person
Role Staff Learner	Gruppe / Rolle Tutor / Administrator / ... Lerner	Organisationseinheit / Rolle Rolleninstanz Rolleninstanz
Environment; Learning Objects; Services	Medien, Services, Tests, Feedbacks	Datenobjekte
Activity Learning Activity Support Activity	Arbeitsschritte innerhalb eines Curriculums	Funktion
Activity Structure	Kurshierarchie	Kontrollfluß
Learning Objective	Attribut „Lernziel“	Outputleistung
Notifications	Systemnachrichten	Nachrichtenobjekte
Conditions	Zustände der Lernlogik	Ereignisse in Kombination mit Operatoren
Properties	Zustände der Lernlogik (Werte, auch Werte die die Lernlogik beeinflussen)	„Ergebnisereignisse“
Methods Plays Acts	Kurse, Bildungsmaßnahmen, Communities	Prozesse bzw. Teilprozesse

Tab. 1: IMS-LD 2 CLIX 2 ARIS-Mapping (in Anlehnung an [Mart06])

Zur Reduktion der Komplexität enthält die Tabelle nur die Hauptelemente aus den jeweiligen Bereichen. Sie stellen die Gesamtmenge der für das nachfolgende Beispiel notwendigen Konstrukte dar.

Der Ablauf des oben ausgeführten Beispiels „Grundlagen des Projektmanagements“ im Sinne von einzelnen Arbeitsschritten wird im Folgenden als Umsetzung in CLIX<sup>®</sup> visualisiert.

Im Learning Management System CLIX<sup>®</sup> kann ein solcher Kurs inklusiver der notwendigen Lernkomponenten, Prozesse und Lernlogik-Regeln abgebildet werden. Im herkömmlichen Sinne erstellt der Kursadministrator zunächst die notwendigen Komponenten – im Beispiel die einzelnen Tests, Lernmaterialien sowie den Feedbackbogen, führt diese in einem CLIX<sup>®</sup>-Kurs zusammen und ordnet diesem Kurs die einzelnen Teilnehmer in ihren kursspezifischen Rollen (Lerner, Tutor) zu. Ebenso definiert er das Curriculum in zeitlich-logischer Reihenfolge und definiert die notwendigen Lernlogik-Regeln.

Um dem Kursadministrator die Erstellungsarbeit zu erleichtern, wird ihm mit dem ARIS Business Architect<sup>®</sup> der IDS Scheer AG (vgl. Abbildung 3) und einem CLIX<sup>®</sup>-spezifischen Modellierungsfiler ein Werkzeug an die Hand gegeben, mit dessen Hilfe er die didaktische Komposi-

tion des Lehr- und Lernszenarios sowie die tatsächliche Umsetzung in einem CLIX®-Kurs kombinieren kann.

Im weiteren Verlauf kann der Bildungsverantwortliche als „Process Owner“ einzelne Modelle nach Erstellung in einem Repository ablegen. Ebenso kann ihm an gleicher Stelle eine Bibliothek an Referenzprozessen zur Verfügung gestellt werden die ihm die Modellierung erleichtern.

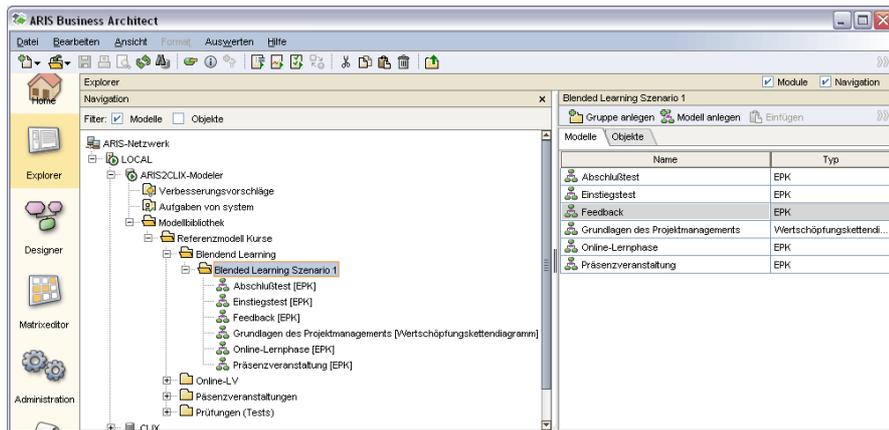


Abb. 3: CLIX® Kursbibliothek im ARIS Business Architect®

Die Erstellung eines solchen Modells soll anhand des oben beschriebenen Beispiels verdeutlicht werden. Der grundsätzliche Aufbau des im Beispiel beschriebenen Kurses kann in Form eines Wertschöpfungskettendiagramms dargestellt werden (vgl. Abbildung 4). Die angedeuteten eEPK-Symbole neben den einzelnen Wertschöpfungskettenkonstrukten symbolisieren dahinter liegende eEPKs, die die einzelnen Komponenten beschreiben.



Abb. 4: WSK-Diagramm als Kursübersicht

Die hinterlegten eEPKs geben den logischen Ablauf der einzelnen Komponenten wieder. Der im Modellierungsbeispiel der Abbildung 2 dargestellte Prozess kann somit in kleinere Teilprozesse zerlegt werden, um insbesondere bei komplexen Lehr- und Lernszenarien die Übersichtlichkeit für den Bildungsverantwortlichen zu erhalten.

Wird der modellierte Kurs in CLIX® umgesetzt, erhält der Lerner nach dem Start des CLIX® Kurses den im folgenden Screenshot der Abbildung 5 umgesetzten Lehrplan.

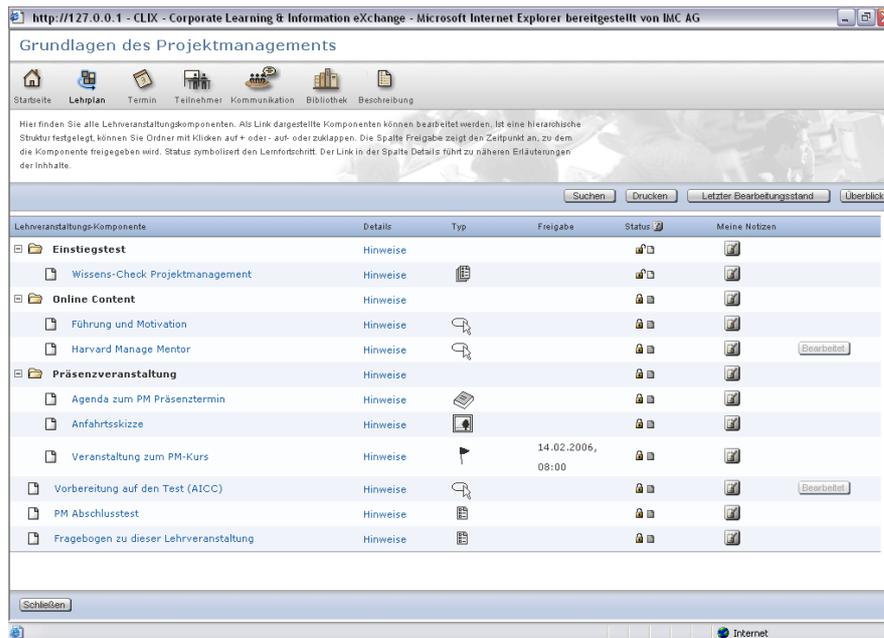


Abb. 4: Lehrplan „Grundlagen des Projektmanagements“

Das Curriculum ist hierbei grundsätzlich mit Ordnern und Unterordnern strukturiert. Durch Anklicken der einzelnen Objekte (Komponenten) innerhalb der Ordner besteht die Möglichkeit die Lerninhalte bzw. Tests oder Feedbackbögen aufzurufen. Die Spalte „Typ“ gibt einen Überblick über die Art der Komponenten. Der Stand im zeitlich-logischen Prozess bzw. die momentan geltenden Zustände der Lernlogik-Regeln werden mit Hilfe der Spalte Status visualisiert. Im oben abgebildeten Screenshot wird bspw. angezeigt, dass sich der Kurs noch im Anfangszustand befindet. Der Einstiegstest ist frei gegeben, alle anderen Komponenten sind noch nicht zugänglich (ersichtlich durch das nicht geöffnete Schlosssymbol).

Der entscheidende Schritt vom in ARIS modellierten Lehr- und Lernprozess in einen in CLIX<sup>®</sup> abgebildeten Kurs erfolgt mit Hilfe der IMS-LD Spezifikation. Die dazugehörige XML-Notation wurde in einem gemeinschaftlichen Projekt von IDS Scheer AG und imc AG mit den Spezifika des ARIS Business Architect<sup>®</sup> und CLIX<sup>®</sup> in Einklang gebracht. Dies führt zu einem Gesamtszenario, welches in Abbildung 6 visualisiert ist.

Die grundsätzliche Notwendigkeit der Definition eines Curriculums ist Ausgangspunkt der Überlegungen eines Bildungsverantwortlichen. Die Umsetzung des Lehr-/ und Lernszenarios wird dann im ersten Schritt im ARIS Business Architect<sup>®</sup> mit Hilfe des CLIX-spezifischen Modellierungsfilters modelliert. Der ARIS Business Architect<sup>®</sup> ermöglicht dann einen IMS-LD-konformen Export der Modellierungsergebnisse in Form einer XML Datei.

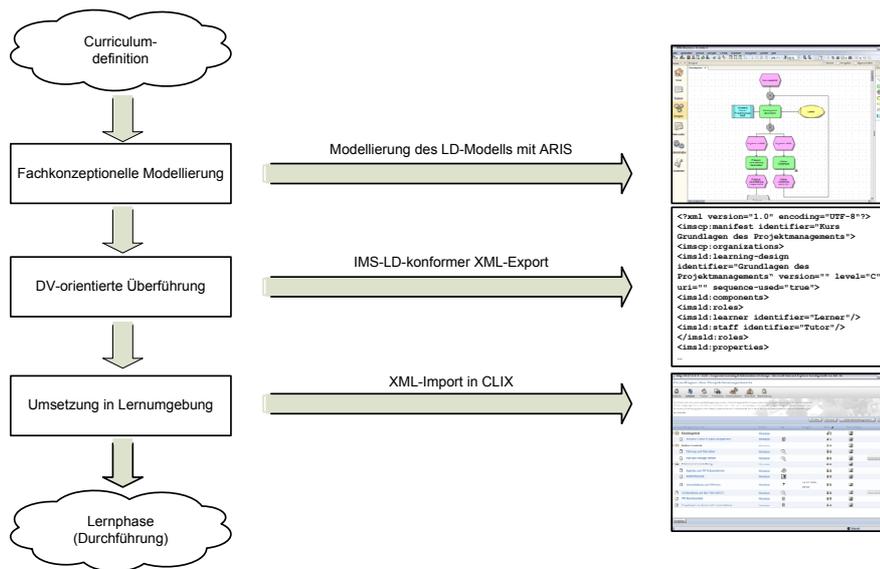


Abb. 6: Umsetzungsszenario

Der Bildungsverantwortliche loggt sich als Administrator in seiner CLIX<sup>®</sup> Lernumgebung ein und importiert die XML-Datei. Mit Hilfe einiger Abfragen zur Feinjustierung in Form eines Wizards kann CLIX<sup>®</sup> automatisch eine Lehrveranstaltung (bspw. einen Kurs) erstellen und dem Bildungsverantwortlichen zur Verfügung stellen. Ist die Lehrveranstaltung lediglich als eine Vorlage für später zu erstellende Instanzen gedacht, sind die Feinjustierungsschritte auf ein Minimum begrenzt. Soll CLIX<sup>®</sup> mit Hilfe des XML-Files eine (Lehrveranstaltungs-)Instanz generieren, hat der Bildungsverantwortliche zusätzliche Angaben zu tatsächlich zuzuweisenden Komponenten, Benutzern usw. zu machen.

#### 4 Zusammenfassung und Ausblick

Mit dem hier vorgestellten Ansatz des modellbasierten Learning Design erhalten Bildungsprogrammplaner in Unternehmen und Hochschulen die Möglichkeit, zukünftig auf ein hilfreiches, visuelles Instrument zurückzugreifen, das den Vorgang vereinfacht und erheblich effizienter macht – mit ähnlichen Effekten wie es die Geschäftsprozessmodellierung für die Analyse von Prozessen ist. Bildungsprogrammplaner können dann grafisch neue ihre Curricula und Kurse entwerfen. Die technische Integration mit LMS Systemen ermöglicht die Übernahme in die Lernumgebung und dortige Ausführung. Sie wird von den Autoren im Rahmen des laufenden EU-Projektes PROLIX durchgeführt (vgl. PROL06). Obgleich noch zahlreiche Forschungsfragen

gen zu klären sind ist das Ziel eine praxisnahe Umsetzung des Gesamtkonzeptes um einen wertvollen Beitrag für das Learning Design der Zukunft zu leisten.

## Literaturverzeichnis

- [CENoJ] Europäisches Institut für Normung (CEN): CEN - Learning Technologies Standards Observatory. <http://www.cen-ltso.net/Users/book/CEN-LTSO-eng.pdf>, Abruf am 2006-07-18.
- [Groh06] Grohmann, Guido: Learning Management. Eul, Lohmar 2006.
- [LTSC05] IEEE Learning Technology Standards Committee: WG 12: Learning Object Metadata. URL <http://ltsc.ieee.org/wg12/>, 2005, Abruf am 2006-07-18.
- [JeCu05] Jeffery, Ann; Currier, Sarah: What is ... IMS Learning Design? In: CETIS Centre For Educational Technology (Hrsg.): CETIS standards briefing series, University of Bolton, Bolton, 2005.
- [Kope01] Koper, Rob: Modeling units of study from a pedalogical perspective: the pedalogical meta-model behind EML. Educational Technology Expertise Center, Open University of the Netherlands, Heerlen 2001.
- [KoOA03] Koper, Rob; Olivier, Bill; Anderson, Thor: IMS learning Design information model. [http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslid\\_infov1p0.html](http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslid_infov1p0.html), 2003-01-20, Abruf am 2006-07-18.
- [KrMZ05] Kraemer, Wolfgang; Milius, Frank; Zimmermann, Volker: Von WINFOLine zum Corporate Learning Management. In: Information Management 20 (2005), Nr. Sonderausgabe, S. 50-67.
- [LeHM95] Lehner, Franz; Hildebrand, Knut; Maier, Ronald: Wirtschaftsinformatik: Theoretische Grundlagen. Hanser, München 1995.

- [LuWS02] Lucke, Ulrike; Wiesner, André; Schmeck, Hartmut: XML: Nur ein neues Schlagwort? - Zum Nutzen von XML in Lehr- und Lernsystemen. In: it + ti - Informationstechnik und Technische Informatik 44 (2002), Nr. 4, S. 211-216.
- [Mart06] Geschäftsprozessorientiertes Learning Management: Konzept und Anwendung. Saarbrücken, Universität des Saarlandes 2006.
- [PROL06] PROLIX CONSORTIUM, Requirements Analysis Report, <http://www.prolixproject.org/>, September 2006.
- [QuSi03] Quemada, Juan; Simon, Bernd: A Use-Case Based Model for Learning Resources in Educational Mediators. In: Educational Technology and Society 6 (2003), Nr. 4, S. 149-163.
- [Sche02] Scheer, August-Wilhelm: ARIS - Vom Geschäftsprozess zum Anwendungssystem. 4., durchges. Aufl. Springer, Berlin [u.a.] 2002.