

Modellierung didaktischer Konzepte

Jan M. Pawlowski

Wirtschaftsinformatik der Produktionsunternehmen

Universität Essen

Universitätsstr. 9, 45141 Essen

E-Mail: j.pawlowski@vawi.de

Abstract: Die Verwendung von Lerntechnologiestandards gewinnt maßgeblich an Bedeutung. Standards wie Learning Object Metadata (LOM) oder das Sharable Content Object Reference Model (SCORM) tragen zwar zur Interoperabilität von Lernsystemen bei, allerdings werden dabei insbesondere didaktische Aspekte vernachlässigt. Daher wurde ein Ansatz zur Erweiterung dieser Standards entwickelt, der die Beschreibung didaktischer Konzepte und die Verknüpfung von Inhalten und Methoden ermöglicht.

Einleitung

Die Vielzahl an Lernplattformen, Lernmanagementsystemen und Lernumgebungen, die in den letzten Jahren entwickelt wurden, führten zu der Notwendigkeit, Standards zur Interoperabilität derartiger Systeme zu entwickeln. Dabei werden maßgeblich technische und inhaltliche Aspekte betrachtet, während die didaktische Konzeption vernachlässigt wird.

In verschiedenen Initiativen (z.B. Learning Technology Standards Committee der IEEE, Advanced Distributed Learning Network, Instructional Management Systems Project) werden Konzepte zur Standardisierung entwickelt. Der Fokus dieser Konzepte liegt auf der Austauschbarkeit, Rekombinierbarkeit und Wiederverwendbarkeit der Komponenten computergestützter Lernumgebungen. Das bedeutet, dass Lernumgebungen unabhängig von der verwendeten Systemumgebung, dem verwendeten Autorensystem oder dem Kontext eingesetzt werden können. Eine solche Wiederverwendbarkeit ist für die wirtschaftliche Entwicklung qualitativ hochwertiger Lernumgebungen unerlässlich.

Spezifische Lerntechnologiestandards werden insbesondere vom *Learning Technology Standards Committee (LTSC)* der IEEE erarbeitet. Die Standards der LTSC sollen die Entwicklung, Umsetzung, Wartung und Interoperabilität von Lernsystemen unterstützen. Ausgehend von einer Systemarchitektur, der Learning Technology Systems Architecture (L TSA) [LT2001] werden Standards für verschiedene Teilbereiche entwickelt, wie zum Beispiel *Learning Object Metadata (LOM)* zur Beschreibung von Lernressourcen [LT2002] oder *Public and Private Information for Learners (PAPI)* zur Beschreibung von Lernerprofilen [LT2000]. Das *Sharable Content Object Reference Model (SCORM)* [Do2001] des Advanced Distributed Learning Network (ADLNET) integriert verschiedene Lerntechnologiestandards. Aufgrund der Beteiligung der maßgeblichen Standardisierungsinitiativen (LTSC, IMS, ARIADNE, AICC) ist dieser Standard als besonders erfolgversprechend anzusehen.

Ein maßgebliches Problem dieser Standards ist jedoch die Perspektive auf die Entwicklung von Lernumgebungen: Die Beschreibung des didaktischen Konzeptes einer Lernumgebung wird nur nebensächlich betrachtet, da inhaltliche und technologische Aspekte im Vordergrund stehen. Teilweise behindert der Aufbau dieser Standards sogar die Menge möglicher didaktischer Konzeptionen. In diesem Artikel werden Möglichkeiten zur Modellierung didaktischer Konzeptionen aufgezeigt und eine Verbindung zu bestehenden Standards beschrieben.

Didaktische Standards

Der Begriff der didaktischen Standards wird häufig missverständlich interpretiert. Es handelt sich dabei keineswegs um die Vorgabe einer endlichen Menge vordefinierter didaktischer Konzeptionen. Vielmehr soll eine standardisierte Auszeichnungssprache bzw. –methodik entwickelt werden, mit deren Hilfe die verwendeten didaktischen Konzeptionen spezifiziert werden können, um eine Austauschbarkeit und Wiederverwendung dieser Konzepte zu ermöglichen.

Es hat sich gezeigt, dass die derzeitige Spezifikation von Metadaten durch LOM keine adäquate Repräsentation von didaktischen Konzepten zulässt [Ko2001, Pa2001]. Zudem kann durch diese Beschreibung keine angemessene Zuordnung von Lernobjekten zu didaktischen Kontexten erfolgen. Diese Schwachpunkte sollen durch didaktische Standards behoben werden. Zwar wurde bereits eine Vielzahl an Ansätzen für spezifische didaktische Kontexte erstellt, dennoch sind diese Ansätze bisher nicht in einen Kontext mit anderen Standards gestellt worden. Die folgenden Modelle und korrespondierenden Auszeichnungssprachen decken Teilbereiche der didaktischen Modellierung ab:

Die *Educational Modeling Language (EML)* basiert auf einem Metamodell zur pädagogischen Modellierung von Lernumgebungen. Zentraler Aspekt ist die Einbettung von Lernobjekten in einen didaktischen Kontext [Ko2001]. Das Metamodell besteht aus vier Komponenten:

- Die *Theories of learning and instruction (Lern- und Lehrtheorien)* beschreiben Theorien, Prinzipien und Modelle des Lernens und Lehrens.
- Das *Learning Model (Lernermodell)* beschreibt, wie Lernende konsensbasiert lernen. Das Lernmodell besteht aus der Beschreibung von Interaktionen in bestimmten Lernsituationen.
- Das *Domain Model (Domänenmodell)* ist eine Abbildung der Anwendungsdomäne, für die Lernprozesse initiiert werden.
- Das *Units of Study Model (Modell der Lerneinheiten)* bildet ab, wie Lerneinheiten bei gegebenen Lerntheorien, Lernermodellen und Domänenmodellen gestaltet werden können.

Die Beschreibung *didaktischer Ontologien* [Me2001] ist ein vielversprechender Ansatz zur Beschreibung didaktischer Konzepte. Dabei werden *didaktische Objekte* durch fünf Kategorien beschrieben:

- *Sachkategorie*: Problem, dem ein didaktisches Objekt zugeordnet wird.
- *Zielkategorie*: Zielsetzung, für die ein didaktisches Objekt verwendet wird.
- *Knowledge-Organisation-Kategorie*: Wissensarten.

- *Mediale Kategorie*: Präsentationsformen, mit der Inhalte angezeigt werden können (Präsentationsmedien, Kommunikationsmedien).
- *Relationale Kategorie*: Bestimmung des Verlaufs der Wissensaneignung durch Methoden (sachlogische Beziehungen).

Ein weiterer vielversprechender Ansatz zur Beschreibung didaktischer Konzepte und Annahmen sind Instructional Roles nach [ADN2002]. Es werden vier Abstraktionsebenen unterschieden:

- *Epistemology/Paradigm* beschreibt die allgemeine Orientierung bezüglich einer Lerntheorie (z.B. Konstruktivismus, Behaviorismus).
- *Principles* beschreiben Prinzipien, die aus einer Epistemologie folgen (z.B. Problemorientiertes Lernen, situiertes Lernen).
- *Instructional Models* beschreiben konkrete Modelle zur Umsetzung in einer Lernumgebung (z.B. Phasemodelle zur Unterrichtsgestaltung)
- *Content/Practices/Activities* beschreiben Lernszenarios im Detail und enthalten Abläufe und konkrete Nutzung von Inhalten in Lernaktivitäten.

Dieser Ansatz ist als umfassend zu betrachten und ermöglicht die Repräsentation didaktischer Konzepte wie auch der zugrundeliegenden Theorien/Methoden.

Die Ansätze von EML, der didaktischen Ontologien und der Instructional Roles unterstützen die Modellierung und Beschreibung didaktischer Konzepte. Zur sinnvollen Einsetzbarkeit müssen jedoch weitere Unterstützungsfunktionen verfügbar gemacht und die Anpassung an spezifische Projektsituationen ermöglicht werden. Des Weiteren werden genaue Kontextanalysen, Querschnittsfunktionen wie das Projektmanagement sowie Qualitätssicherung derzeit noch nicht erfasst. Als weitere Schwäche fehlt die Anbindung an derzeit existierende Standards (LOM, SCORM).

Modellierung didaktischer Konzepte im Essener-Lern-Modell

Mit dem *Essener-Lern-Modell (ELM)* wird ein *generisches Vorgehensmodell* zur Verfügung gestellt, das die Qualität des Entwicklungsprozesses von Lernumgebungen auf verschiedenen Ebenen in didaktischer, wirtschaftlicher und fachlicher Hinsicht sicherstellt [vgl. Pa2001]. Es unterstützt Design- und Entwicklungsprozesse durchgängig von der Curriculumentwicklung bis zur Umsetzung einzelner Lerneinheiten sowie Querschnittsprozesse wie z.B. Projektmanagement. Das Essener-Lern-Modell schließt die Modellierung der maßgeblichen Bedingungs- und Entscheidungsfelder zur Entwicklung von Lernumgebungen ein. Dabei werden inhaltliche Komponenten (Lernobjekte) und didaktische Komponenten (Beschreibung des Kontextes, Aktoren, Lernzielen, Methoden) verknüpft.

Ziel der *Methodenmodellierung* ist die Abbildung didaktischen Wissens zur Wiederverwendung und Anpassung von Methoden an Lerninhalte und Aktoren. Dabei werden keine präskriptiven Regeln im Sinne des Instruktionsdesign vorgegeben, sondern Vorschläge zur Methodenauswahl in Form von Empfehlungen präsentiert. Somit erfüllen die Modelle der Methoden eine Unterstützungsfunktion für Lehrende und Entwickler, indem einzelne Methoden sowie entsprechende Vorlagen und Erfahrungswerte dargestellt werden. Die Methodenbasis wird sukzessive bei ihrer Nutzung erweitert, so dass in Entwickler auf vorherige Entwicklungen und Erfahrungen zurückgreifen können.

Das Qualitätskriterium der *Wiederverwendbarkeit* bezieht sich in den meisten Fällen [vgl. LT2002] auf die Wiederverwendung von Lerninhalten. Dazu wird ein Lerninhalt in Lernobjekte aufgeteilt, so dass auch Teile eines Kurses in einem anderen Kontext genutzt werden können. Die Wiederverwendbarkeit didaktischer Methoden und damit auch didaktischen Wissens wird nur selten diskutiert [vgl. Ko2001]. Die formale Modellierung von Lernmethoden verfolgt daher folgende maßgebliche Zielsetzungen:

- *Beschreibung einer Methode*: Eine Lernmethode wird so abgebildet, dass Benutzer die notwendigen Arbeitsschritte, eingesetzte Informationsobjekte und Erfahrungen nachvollziehen können. Die formale Beschreibung ermöglicht es, Methoden vergleichbar zu machen. Eine rein textuelle, nicht formale Beschreibung führt insbesondere durch eine unterschiedliche Terminologie zu missverständlichen Interpretationen (z. B. bezüglich des Kontextes der Methode) [vgl. ABP2000].
- *Vereinfachte Konzeption und Implementierung*: Das Modell einer Methode beschreibt umfangreiche Aspekte einer Lernmethode. Diese Beschreibungen können als Implementierungshilfe angesehen werden. So ist das Methodenmodell in einzelne Phasen gegliedert, die als Basis für die Navigation oder eine sachlogische Abfolge eines Kurses dienen können. Weiterhin werden Präsentations-, Kommunikations- und Evaluationsobjekte vorgeschlagen, die automatisch generiert werden können.
- *Verwendung von Templates*: Für eine Lernmethode können Templates angelegt werden, die wiederverwendbar sind. Ein Template kann die sachlogische Abfolge einer Methode beinhalten oder auch Designaspekte einbeziehen. Damit dienen Templates als Hilfsmittel für Autoren.
- *Wissensbasis*: Ein Methodenmodell umfasst Hinweise über Erfahrungen, die mit einer Methode in einem spezifischen Kontext erworben wurden. Damit dient das Modell als Hilfsmittel für Autoren zur Selektion einer Lernmethode. Im Essener-Lern-Modell können sowohl Hinweise und Anmerkungen als auch Evaluationen zu einer Methode erfasst werden. Dadurch haben Autoren die Möglichkeit Probleme und Schwierigkeiten beim Einsatz einer Methode a priori zu vermeiden.

Die Beschreibung einer Methode besteht aus den Hauptelementen Setting, Phasen, Präsentation, Kommunikation und Evaluation (Abbildung 1).

Die Beschreibung einer Methode wird in einer Verhandlungsphase evaluiert und dann zur Wiederverwendung in ein Repository aufgenommen. Zu jedem Zeitpunkt der Methodenmodellierung und -auswahl sollten Entwickler jeweils die Kontextspezifikationen und damit die Bedürfnisse der beteiligten Akteure beachten. Dadurch wird eine weitere laufende Evaluation impliziert, die zu verbesserten Ergebnissen und beschleunigten Konsensprozessen führt.

Das Informationsmodell in Tabelle 1 fasst die Spezifikation einer Methode zusammen.

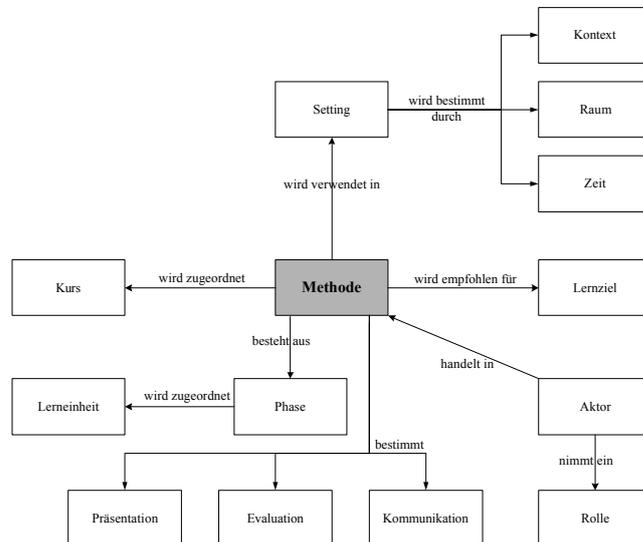


Abbildung 1: Datenschema Methode

Kategorie	Beschreibung
Allgemeine Daten	
Dublin Core	Dublin Core-Elemente zur Methodenspezifikation
Referenz	Referenz auf weiteres Informationsmodell
Beschreibung	
Name	Name einer Methode
Quelle	Quelle der Methode
Template	Referenz auf Vorlage, Format der Vorlage
Setting	
Kontext	Kontextspezifikation
Raum	räumlicher Kontext
Zeit	zeitlicher Kontext
Phasen	
Phase	Name der Phase einer Methode
Art	Art der Phase
Anordnung	Beziehung zu Phase, Reihenfolge, Sequenzoperator (sequenziell, parallel, nebenläufig, frei)
Durchläufe	Anzahl der Durchläufe einer Phase
Interaktion	
Beschreibung	Beschreibung der Interaktion
Rolle	Rolle der Aktoren, Beschreibung
Typ	Typ der Interaktion
Topologie	unidirektional, bidirektional
Verlauf	synchron, asynchron

Anwendungen	Kommunikationsanwendungen
Referenz	Verweis auf weitere Kommunikationsspezifikation
Präsentation	
Typ	Typ eines Präsentationsobjektes
Anwendung	Anwendung zur Präsentation
Referenz	Verweis auf weitere Präsentationsspezifikationen
Evaluation	
Form	Art der Evaluation (Prüfung, Übungsszenario)
Anwendung	Referenz zu Evaluationsanwendung
Evaluation	Referenz auf Lernobjektevaluation

Tabelle 1: Informationsmodell Methode

Zusammenfassend zeigt es sich, dass didaktische Elemente in der standard-konformen Beschreibung von Lernumgebungen vernachlässigt werden. Das Essener-Lern-Modell bietet ein Erweiterung bestehender Standards um didaktische Elemente wie Kontext, Aktoren und insbesondere Methoden. Durch diese Erweiterung wird die Wiederverwendbarkeit nicht auf Inhalte beschränkt; vielmehr können Inhalte und Methoden kombiniert wiederverwendet werden. Somit wird die Konzeption von Lernumgebungen vereinfacht und verbessert.

Literatur

- [ABP2000] Adelsberger, H.H., Bick, M.H., Pawlowski, J.M.: The Essen Learning Model - A Step Towards a Standard Model of Learning Processes. In: Bordeau, J., Heller, R. (Hrsg.): Proc. of ED-MEDIA 2000, World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications. AACE, Charlottesville, VA 2000.
- [ADN2002] Allert, H., Dhraief, H., Nejd, W.: How are learning Objects Used in Learning Processes? Instructional Roles of Learning Objects in LOM. Proc. of ED-MEDIA 2002, Denver Colorado.
- [Do2001] Dodds, P.(Hrsg.): Advanced Distributed Learning Initiative - Sharable Content Object Reference Model – The SCORM Overview, Version 1.2. http://www.adlnet.org/library/documents/scorm/specifications/SCORM_1.2_Overview.pdf, 2001-10-01, Abruf am 2001-11-01.
- [Ko2001] Koper, R.: Modeling units of study from a pedagogical perspective – the pedagogical meta-model behind EML. <http://eml.ou.nl/introduction/articles.htm>, 2001-06, Abruf am 2001-07-01.
- [LT2000] IEEE Learning Technology Standards Committee: Draft Standard for Learning Technology – Public and Private Information (PAPI) for Learners (PAPI Learner), Version 7.0. http://edutool.com/papi/papi_learner_07_main.doc, 2000-11-28, Abruf am 2001-05-30.
- [LT2001] IEEE Learning Technology Standards Committee: P1484.1/D8, Draft Standard for Learning Technology – Learning Technology Systems Architecture, Version 8.0. <http://ltsc.ieee.org/wg1>, 2001-05-06, Abruf am 2001-07-01.
- [LT2002] IEEE Learning Technology Standards Committee: Draft Standard for Learning Object Metadata, Version 6.4. http://ltsc.ieee.org/doc/wg12/LOM_WD6_4.pdf, 2002-03-04, Abruf am 2002-03-05.
- [Me2001] Meder, N.: Didaktische Ontologien, <http://www.l-3.de/de/literatur/download/did.pdf>, Abruf am 2001-12-01.
- [Pa2001] Pawlowski, J.M.: Das Essener-Lern-Modell (ELM): Ein Vorgehensmodell zur Entwicklung computerunterstützter Lernumgebungen, Dissertation. Essen 2001.