

Modelle für den Einsatz von Semantic Web in der Lehre

Autorin:	Karen Ramm
Portalbereich:	Didaktisches Design
Stand:	12.11.2004

Inhaltsverzeichnis

.....

Einleitung.....	1
1 Technische Grundlagen.....	2
2 Modelle für den Einsatz in der Lehre.....	4
2.1 Der Einsatz von Ontologien für Wissensmanagement im Webbasierten Lernen.....	4
2.2 Personalisierung von Lernprozessen bei Studenten.....	6
2.3 Ontologien als Werkzeug zur Beschreibung von LO's (Learning Objects).....	7
3 Fazit.....	8
4 Literatur.....	8
5 Glossar.....	9

Einleitung

.....

Unter Semantic Web versteht man die Entwicklung einer standardisierten Sprache zur Beschreibung und Strukturierung von Internet-Ressourcen. Ziel ist es, Informationen zu elektronischen Quellen durch Hinzufügen von semantischen Auszeichnungen maschinenlesbar zu machen. Damit können Ressourcen gezielter und kontextbezogen gefunden werden. Die wichtigsten Techniken des Semantic Web sind *RDF¹ (Resource Description Framework)* als *Metadaten*-Standard und *XML (Xtensible Markup Language)* als Auszeichnungssprache für den Datenaustausch.

Die Initiative Semantic Web² wird vom *World Wide Web-Consortium (W3C)* federführend vorangetrieben. Tim Berners-Lee – u.a. Erfinder des WWW und Mitbegründer des W3C – hat die Vision wie folgt formuliert:

„*The Semantic Web is an extension of the current web in which information is given a well- defined meaning, better enabling computers and people to work in cooperation*“ (Berners-Lee, 2001)

Eine Erweiterung des WWW durch die standardisierte Erfassung kontextbezogener, von Maschinen interpretierbarer *Metadaten* bringt im Kontext von E-Teaching & E-Learning

¹ Kursiv gesetzte Wörter sind im Glossar am Ende des Textes erklärt
² <http://www.w3.org/2001/sw/>

vielfältigen Nutzen. Zum einen erleichtern Semantic Web-Techniken den Zugang zu fachspezifischen - dem individuellen Bedarf des Lehrgebiets angepassten - Informationen und sind damit zeitsparend und effizient. Zum anderen ermöglichen die neuen Techniken den Austausch mit und die Anpassung von Lehrmodulen für die eigene Lehre. Darüber hinaus können z.B. *Metadaten* zu den Lernprofilen von Studierenden erfasst werden. Damit erhalten die Lehrenden einen Überblick über den Wissensstand der Lernenden und kann mit Hilfe von so genannten *Software Agenten* bedarfspezifische, relevante Ressourcen aus dem WWW herausfiltern und den Studierenden zur Verfügung stellen.

Der vorliegende Text gibt einen kurzen Überblick über die technischen Grundlagen, die dem Semantic Web zu Grunde liegen, und beschreibt Modelle für den Einsatz in der Lehre.

1 Technische Grundlagen

.....

Die Entwicklung informationstechnologischer Standards ist ein fortlaufender Prozess. Immer wieder werden Spezifikationen entwickelt, die das Projekt „Semantic Web“ weiter vorantreiben. Die Wichtigsten werden im Folgenden kurz vorgestellt:

URI

Zu den Grundwerkzeugen auf dem Weg zur einheitlichen Beschreibung von Internetressourcen gehört *URI (Uniform Resource Identifier)*, der eine normierte Zeichenfolge zur eindeutigen Identifizierung von Internetressourcen darstellt. Ein *URI* könnte z.B. wie folgt aussehen:

<http://www.e-teaching.org/lehrszenarien/vorlesung/presentation/weidenmann.pdf>

Sehr viel gebräuchlicher im Zusammenhang mit der Bezeichnung von Internet-Ressourcen ist der Begriff *URL (Uniform Resource Locator)*. *URL* ist eine Unterart von *URI* und identifiziert eine Ressource – wie im o.g. Beispiel – über ihren primären Zugriffsmechanismus (z.B. http zum Transfer von Hypertextdaten – wie z.B. Webseiten – vom Webserver zum Webbrowser oder ftp zum Up- und Download von Dateien von einem Server zu einem lokalen Rechner). Ein *URI* kann sowohl ein *URL* als auch ein *URN (Uniform Resource Name)* sein, der wiederum die Zuordnung der Ressource zu spezifischen, vordefinierten *Namensräumen* vollzieht.

Auf der Internetseite des W3C erhalten Sie weiterführende Informationen zu URI³.

³ <http://www.w3.org/Addressing/>

XML

Die Auszeichnungssprache *XML* (*Xtensible Markup Language*) erlaubt eine strukturierte Annotation von elektronischen Ressourcen. Ähnlich wie in der bekannten Auszeichnungssprache *HTML* werden so genannte Tags verwendet. Tags können Elemente oder Attributwerte sein. Im Gegensatz zu *HTML* wird die Formatvorlage von *XML*-Dokumenttypen mit Hilfe einer *DTD* (*Document Type Definition*) definiert. In der *DTD* werden alle in einem Dokumenttyp verwendeten Elemente und deren Struktur festgelegt. Durch die standardisierte Beschreibung von Dokumenten gleichen Typs wird die Überführung in andere Programmapplikationen durch Transformationssprachen möglich. Weiterführende Informationen zu *XML* erhalten Sie beim W3C⁴.

RDF

RDF (*Ressource Description Framework*) ist eine Spezifikation von *URI* und *XML* und definiert einen maschineninterpretierbaren Standard zur Strukturierung von *Metadaten* im Internet. Die Idee von *RDF* ist es, Informationen zu einer Ressource in ein Satzgefüge aus Subjekt, Prädikat und Objekt zu bringen.

Beispiel: XY (mit eigener Homepage <http://www.xy.com>) ist der Autor von Dokument <http://www.xy.com/abc.html>. In diesem Satzgefüge ist „<http://www.xy.com>“ das Subjekt, „ist Autor von“ das Prädikat und „<http://www.xy.com/abc.html>“ das Objekt. In der Regel sind Subjekt und Objekt *URIs*.

Im Gegensatz zu *XML*, das keine semantischen Relationen zwischen Elementen ausdrücken kann, bietet *RDF* die Möglichkeit, durch die Definition eines Prädikats, der Information eine kontextbezogene Bedeutung zu geben.

Weiterführende Informationen finden Sie beim W3C⁵.

Die beschriebenen Standards sind in den unterschiedlichsten informationstechnologischen Infrastrukturen einsetzbar.

Ontologie

Ontologien sind in der fachlichen Diskussion über das Semantic Web nicht wegzudenken. Sie definieren ein gemeinsames Vokabular für Fachleute, die Informationen zu einem bestimmten Wissensgebiet austauschen wollen. *Ontologien* bestehen aus Klassen bzw. Konzepten, denen bestimmte Eigenschaften zugeordnet werden, und erhalten damit einen kontextspezifischen Charakter. Zudem werden Relationen zwischen den Klassen bzw. Konzepten definiert. Mit Hilfe von *Ontologien* werden Informationen für explizite Wis-

⁴ <http://www.w3.org/XML/1999/XML-in-10-points.html.en>

⁵ <http://www.w3.org/RDF/>

sensgebiete auffindbar, wiederverwertbar, erweiterbar und maschinenlesbar umgesetzt (vgl. McGuinness, 2001).

Wenn Sie heute im Internet nach Informationen suchen, werden Sie immer wieder mit einfachen ontologischen Wissenssystemen in Verbindung kommen. Denken Sie beispielsweise an die Verzeichnisse bei google, die elektronische Ressourcen in allgemeine Themengebiete einteilen und damit ein großes Wissenssystem verwalten. Andere Beispiele sind Online-Shops wie amazon, die ihre Produkte in Klassen – wie Bücher, CD's, DVD's - und deren Unterklassen – wie Belletristik, Sachbuch usw. - kategorisieren.

Um die für *Ontologien* relevanten Ressourcen mit Hilfe von Metadaten auffindbar und wiederverwertbar zu machen, wurde vom W3C die *OWL (Web Ontology Language)* entwickelt. *OWL* wird in die Syntax des *RDF* - Schemas eingebettet und bietet die Möglichkeit, Ressourcen nach dem *RDF* - Standard zu erfassen und darüber hinaus, ontologiebezogenen Relationen zwischen Klassen zu beschreiben.

2 Modelle für den Einsatz in der Lehre

.....

Im Folgenden werden Modelle für den Einsatz des Semantic Web in lehrrelevanten Kontexten vorgestellt:

2.1 Der Einsatz von Ontologien für Wissensmanagement im Webbasierten Lernen

Nonaka (vgl. Nonaka, 1998) beschreibt in seinem „knowledge creation model“ wie mit Hilfe von ontologischen Systemen die Prozesse des Wissensmanagements abgebildet werden können. Dabei ist die *Ontologie* das zentrale Instrument.

Wissensbildung

Ontologien können in einem konkreten wissenschaftlichen Kontext, z.B. in einem E-Learning Seminar eingesetzt werden. *Sie wollen beispielsweise ein Seminar zum Thema „Qualitätskriterien für Virtuelle Fachbibliotheken“ planen. Um Ressourcen zu bilden, sollten Sie zunächst Ziele, Anwendungsbereiche und Grenzen für das Seminar festlegen. Entsprechend der entwickelten Leitlinie sammeln Sie Ressourcen (z.B. Webseiten von Virtuellen Fachbibliotheken, wissenschaftliche Fachaufsätze zu dem Thema, evtl. selbstproduzierte Dokumente, die in den Kontext gehören).*

Wissensgewinnung

Die in den Ressourcen, bzw. in den *Metadaten* zu den Ressourcen verwendete Terminologie wird von Ihnen gesammelt und eventuell um weitere, in dem Seminarkontext relevante Begrifflichkeiten erweitert.

Wissensklassifikation

Das im vorhergehenden Schritt gewonnene Fachwissen wird in Klassen bzw. Konzepte unterteilt und mit Eigenschaften versehen. *Eine Klasse könnte z.B. „Virtuelle Fachbibliothek“ heißen. Dieser Klasse können Eigenschaften wie „Sprache“ oder „Fachgebiet“ zugeordnet werden. Diese Eigenschaften haben Werte. Diese könnten bei der Sprache z.B. „deutsch“, „englisch“ usw. sein. Alle Relationen zwischen diesen Klassen bzw. Konzepten werden identifiziert. Wenn Sie z.B. die Webseite einer virtuellen Fachbibliothek Politik in die Ontologie einordnen wollen, dann würden Sie die Relation wie folgt formulieren:*

„Die virtuelle Fachbibliothek Politik ist eine Instanz der Klasse „Virtuelle Fachbibliothek“ und hat die Eigenschaft „Sprache“ mit dem Wert „deutsch“ und die Eigenschaft „Fachgebiet“ mit dem Wert „Politik“.

Im Verlauf des Seminars werden Qualitätskriterien für Virtuelle Fachbibliotheken entwickelt und definiert. Mit dem hinzugewonnenen Wissen kann die Ontologie erweitert werden. *So könnte beispielsweise eine Klasse „Qualitätskriterien“ geschaffen werden, deren mögliche Unterklassen „Usability“, „Kosten“, „Erreichbarkeit“ usw. sind. Der o.g. Instanz „virtuelle Fachbibliothek Politik“ könnte dann z.B. der Klasse „Kosten“ mit dem Wert „kostenfrei“ zugeordnet werden. Damit erhalten die Informationen durch die ontologischen Metadaten semantischen Mehrwert.*

Bei der Erstellung einer Ontologie können Ihnen Tools, wie z.B. Protégé⁶ helfen. Protégé ist ein Ontologie-Editor und ermöglicht Ihnen die Konstruktion von Klassen und Hierarchien, ohne dass Sie die Repräsentationssprachen wie *RDF* und darauf aufbauend *OWL* beherrschen müssen.

Wiederauffindbarkeit von Wissen

Einen Mehrwert für Lehrende und Lernende hat das Modell nur, wenn die Ressourcen für die Nutzergruppe zugänglich sind. Protégé bietet Ihnen beispielsweise ein Query-Modul, das Abfragen an die Ontologie umsetzen kann. *Damit wäre es beispielsweise möglich, eine Liste mit allen Webseiten zu erhalten, die der Klasse „Virtuelle Fachbibliothek“ angehören und die als Eigenschaften „Fachgebiet“ = „Politik“, „Sprache“ = deutsch“ haben und deren Benutzung kostenfrei sind.*

Wissensaustausch und Nutzung

Durch die Verwendung von Standards – wie die Ontologiesprache *OWL* – für die Klassifikation von Fachwissen werden die Ergebnisse des Seminars nachhaltig im Semantic Web verfügbar und nutzbar. So können z.B. nachfolgende Seminarteilnehmer die Onto-

⁶ <http://protege.stanford.edu/>

logie erweitern. Auch über die veranstaltende Hochschule hinaus ist das produzierte Wissen erreichbar. Somit ist ein stetiger Wissensaustausch zwischen Lernenden, Lehrenden und Experten außerhalb der Hochschule möglich (vgl. Sridharan, 2004).

2.2 Personalisierung von Lernprozessen bei Studenten

Das folgende Beispiel beschreibt, wie studentenspezifische Lernprofile mit Hilfe von *Software Agenten* erzeugt werden können, um die Informationsversorgung der Lernenden zu optimieren.

Ein Software Agent ist ein Computerprogramm, welches automatisch Aufgaben ausführt (vgl. Krupansky, 2004). In diesem Modell werden verschiedene Agenten eingesetzt, die als Mittler zwischen Studierenden und Semantic Web – unter zu Hilfenahme einer auf *OWL* basierenden *Ontologie* – dienen sollen. Es werden drei Agentenformen vorgestellt:

Der persönliche Agent

Dieser hat die Aufgabe, ein persönliches Lernprofil für einen Lernenden zu erstellen. Über ein *graphisches User-Interface (GUI)* können die Studierenden persönlichen Informationen (Name, Matrikelnummer, Semester usw.) eingeben und die Lehreinheit (z.B. die ausgewählte Lehrveranstaltung) bestimmen. Durch die Auswahl der Lehreinheit werden die Studierendeninformationen einer fachlichen *Ontologie* zugeordnet. Das Studierendenprofil wird dann beispielsweise in einer *Datenbank* abgelegt. Das geschieht mit Hilfe von *ACL (Agent Communication Language)*, die Profilinginformationen in einen von der Datenbank lesbaren Algorithmus umschreibt und einen Eintrag auslöst.

Der Ressourcen Agent

Der Ressourcen Agent übernimmt die Aufgabe einer intelligenten Suchmaschine. Die Anfrage des Studierenden wird an das Internet geschickt. Dort spürt der Agent bildungsrelevante *Metadaten* von Ressourcen auf. Die gewonnenen *Metadaten* werden vom Agenten ausgewertet und auf Relevanz für den ontologischen Kontext geprüft. Daraus generiert der Agent ein Ressourcen-Profil. Dieses Profil wird abgeglichen mit dem Studierendenprofil und die passenden Ressourcen werden für den Lernenden zugänglich.

Der Koordinator

Der Koordinator hat die Aufgabe, die Interaktion zwischen Studierendenprofil, Ressourcenprofil und Semantic Web zu koordinieren und damit für die optimale Übermittlung von lernrelevanten Ressourcen an den Studierenden zu sorgen. Somit wird eine personalisierte, individuelle Lernumgebung geschaffen (vgl. Keleberda, 2004).

2.3 Ontologien als Werkzeug zur Beschreibung von LO's (Learning Objects)

Learning Objects (LO) sind ein wichtiger Bestandteil des webbasierten Lernens. In der Regel handelt es sich um elektronische Wissensseinheiten in unterschiedlichster Form (z.B. *HTML*-Seiten, Bilder, *Power-Point*-Präsentationen usw.), die in Lernumgebungen eingesetzt werden können. Die Auffindbarkeit und Wiederverwertbarkeit solcher Ressourcen soll durch *Metadaten* optimiert werden. *LOM (Learning Object Metadata)* ist ein Standard, der explizit zur Beschreibung der *Metadaten* von *LO's* verwendet wird. Im Gegensatz zu *RDF* ist dieser Standard keine Empfehlung des W3C, sondern wurde vom IEEE⁷ (Institute of Electrical and Electronics Engineers) LTSC (Learning Technology Standards Committee) entwickelt und benutzt anderes Vokabular zu Beschreibung von Ressourcen. Es ist demnach im engeren Sinne kein Bestandteil des Semantic Web. Es gibt jedoch bereits Bestrebungen des IEEE LTSC, die Implementierung von *LOM*-Vokabular in *RDF* umzusetzen (vgl. CID, 2003).

Im Folgenden wird beispielhaft ausgeführt, wie *LO's* beschrieben werden können.

Ausgangssituation

Ein Lehrender wählt ein *LO* aus dem ihm zur Verfügung stehenden Pool aus und integriert dieses in seine Veranstaltung. Das Veranstaltungsmaterial wird mit einer *EML (Educational Modeling Language)* erstellt und für die Lehre in ein passendes Präsentationsformat (z.B. *HTML*) gebracht.

Inhalte generieren

Nach der Auswahl des gewünschten *LO's* kann der Lehrende inhaltliche, kontextspezifische Anmerkungen beispielsweise mit Hilfe von bereits bestehenden fachspezifischen *Ontologien* generieren. Durch die Integration in das ontologische System erhalten die inhaltlichen Informationen zu dem *LO* einen semantischen Mehrwert. Außerdem wird dadurch die Wiederauffindbarkeit gewährleistet. Für die Annotation von z.B. *LO's* gibt es bereits eine Reihe von Tools⁸, die Autoren bei der Arbeit unterstützen.

Wiederverwendung von LO's

Die durch *Metadaten* angereicherte Lehrinhalte können - unabhängig vom ursprünglichen Kontext - auf anderen Plattformen und in verschiedenen Präsentationsformaten (*Power-Point*, *HTML* usw.) verwendet, verändert oder weiterverarbeitet werden (vgl. Gasevic, 2004).

Begrenzung des LO Konzepts

Um einen flexiblen Austausch von *LO's* zu ermöglichen werden die Lernobjekte in möglichst kleine Einheiten zerteilt. Mit dieser Modularisierung gehen Bezüge, Querverbin-

⁷ <http://www.ieee.org/>

⁸ <http://annotation.semanticweb.org/tools/>

dungen und Kontextinformationen verloren, die gerade die Qualität von Lehrmaterial ausmachen. Eventuell sind stark modularisierte *LO's* gar nicht sinnvoll in anderen Zusammenhängen einsetzbar (vgl. Stumpp, 2003).

Darüber hinaus ist zu beachten, dass die Anreicherung von Lernobjekten mit *Metadaten* einen hohen Zeitaufwand bedeutet. Die weitere Forschung und Praxis in diesem Themenfeld wird zeigen, wie sich das Konzept der *LO's* tragen wird.

3 Fazit

.....

Die oben angeführten Beispiele geben Anregungen für einen möglichen Nutzen von Elementen des Semantic Web für die Hochschullehre. Es sind theoretische Modelle, die noch keinen Aufschluss über die Einsatztauglichkeit geben.

Es steht außer Frage, dass *Metadaten* unverzichtbar für die wissenschaftliche Arbeit und damit auch für die Hochschullehre sind. Die einheitliche Strukturierung und Erzeugung dieser Daten ermöglicht das Auffinden und Wiederverwerten von Internet-Ressourcen. Besonders das Auffinden ist im immer unüberschaubarer werdenden WWW von außerordentlicher Bedeutung.

Ob die Vision von Tim Berners-Lee tatsächlich umsetzbar ist, für den das Semantic Web die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine optimieren soll, bleibt dennoch fraglich. Denn dies setzt voraus, dass die Kommunikation innerhalb der wissenschaftlichen Fachkreise ebenfalls standardisiert wird, d.h. das Verständnis von kontextbezogenen Begrifflichkeiten einheitlich und eindeutig ist. Ein durchaus schwieriges Unterfangen, denn die individuelle Auslegung von wissenschaftlichen Sachverhalten muss erhalten bleiben.

Eines bleibt abschließend festzustellen: Die Effizienz des Semantic Web ist abhängig von dessen Verbreitungsgrad. Denn nur wenn möglichst viele die Standards benutzen, kann das Semantic Web sein volles Potenzial entfalten.

4 Literatur

.....

Berners-Lee, Tim & Hendler, James & Lassila, Ora (2001). The Semantic Web – A new form of Web Content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities. In *Scientific American* (May 17.). New York: Scientific American, Inc.

CID (2003). Center for User Orientated IT-Design: RDF binding of LOM metadata [WWW-Dokument]

Verfügbar unter: <http://kmr.nada.kth.se/el/ims/metadata.html>. (last checked: 22.10.2004)

Gasevic, Dragen & Jovanovic, Jelena & Devedzic, Vladan (2004). *Enchancing Learning Object Conent on the Semantic Web*. IEEE Konferenzband 2004, S. 714-716

Keleberda, Igor & Lesna, Natalya & Makovetskiy, Sergiy & Terziyan, Vagan (2004). *Peronalized Distance Learning Based on Multiagent Ontological System*. IEEE Konferenzband 2004) S. 777-779

Krupansky, Jack (2004). Agtivity. What ist a software agent? [WWW-Dokument] Verfügbar unter: <http://agtivity.com/agdef.htm>. (last checked: 14.10.2004)

McGuinness, Deborah L. & Nor, Natalya F. (2001). *Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology* [WWW-Dokument] Verfügbar unter: http://protege.stanford.edu/publications/ontology_development/ontology101.pdf. (last checked: 13.10.2004)

Nonaka, I. (1998). *The knowledge Creating Company*. Harvard Business Review on Knowledge Management (The Harvard Business Review, Paperback Series, USA), S. 21-46.

Sridharan, Bhavani & Tretiakov, Alexei & Kinshuk (2004). *Application of Ontology to Knowledge Management in Web based Learning*. IEEE Konferenzband 2004 S. 663-665

Stumpp, Bettina (2003). E-Learning Standards und Learning Objects – eine problematische Beziehung. In Katja Bett & Joachim Wedekind (Hrsg.), *Lernplattformen in der Praxis*, Bd. 20., (S. 137-156). Münster u.a.: Waxmann

5 Glossar

.....

ACL (Agent Communication Language)

ACL wurde als gemeinsame Sprache für die Kommunikation und den Informationsaustausch zwischen (*Software-*) *Agenten* entwickelt. Die meisten ACL basieren auf der Sprechakttheorie. Mögliche Sprechakte eines Agenten sind request, refuse und agress. Meistens kann ein Agent mehrere *Onlologien* entschlüsseln.

Datenbank

Eine Datenbank ist ein Archiv in dem Informationen (Daten) anhand von Masken, Filter- und Sortiersystemen strukturiert gesammelt, verwaltet, kontrolliert und miteinander verknüpft werden. Ein Datenbanksystem besteht aus der Datenbasis mit den Primärdaten,

einer Datenbankbeschreibung, die Informationen über den Aufbau und die Organisation der Datenbank enthält und einer entsprechenden Datenbank-Software.

DTD (Document Type Definition)

Mit Hilfe einer Document Type Definition können aus der allgemeinen *Standard-Seitenbeschreibungssprache (SGML)* Auszeichnungssprachen wie *HTML* abgeleitet werden. DTD definiert dabei den Dokumententyp und legt fest, was in welcher Struktur (bei HTML z.B. Head, Body oder Table) dort auftauchen kann. DTDs werden im Zusammenhang mit der Auszeichnungssprache *XML* verwendet, um ein Markup für Dokumente festzulegen.

EML (Educational Modeling Language)

Sprache zur standardisierten Beschreibung von Wissensseinheiten. Ein aus der Wissensbasis erzeugtes Dokument wird als Unit of Study, die Wissensseinheiten in der Wissensbasis als *Learning Object (LO)* bezeichnet. Grundlage des EML Standards ist das so genannte "Learning Objects model" (LOM) ein Objektmodell für Lernmaterialien. Lernmaterialien sind Dokumente, die aus den Wissensseinheiten in einer Wissensbasis generiert werden. In einem *XML* Schema können sowohl die Wissensseinheiten selbst als auch die Metadaten dazu abgebildet werden. Die Beschreibung enthält eine Definition, Anforderungen und Ziele bei der Verwendung der Lernmaterialien sowie ein pädagogisches Metamodell.

Graphical User Interface (GUI)

Grafische Benutzeroberfläche auf der Programme, Dateien und Optionen durch Symbole, Menüs und Dialogfelder dargestellt werden. Der Benutzer kann die Elemente mit der Maus oder über Tastaturbefehle markieren und aktivieren. Der bekannteste Typ einer GUI wird WIMP-Interface genannt (Windows, Icons, Mouse and Pointer).

HTML (Hypertext Markup Language)

Wichtigstes Dateiformat für die Veröffentlichung von Texten im Internet. HTML ist eine *Auszeichnungs- (Markup -) Sprache*, die Texte strukturiert, indem sie die logischen Elemente eines Textdokuments (Überschriften, Absätze, Listen, Tabellen, Formulare usw.) definiert. Über Referenzen können Grafiken und Medienformate eingebunden werden. Außerdem lassen sich in HTML Verweise (Hyperlinks) zu bestimmten Stellen innerhalb des Dokuments oder zu jeder beliebigen Webseite legen. HTML-Dokumente werden mit sogenannten (Web-)browsern (z.B. Internet Explorer, Netscape) angezeigt.

LO (Learning Object)

LOM ist ein vom LTSC (Learning Technology Standards Committee) entwickelter Standard, um die Beschreibung von Lernobjekten anhand von *Metadaten* zu vereinheitlichen. Für die Katalogisierung und Wiederverwendung werden dabei einzelnen Merkmale der Lernobjekte wie Autor, Zielgruppe oder technische Details abgespeichert.

Markup-Sprache/ Auszeichnungssprache

Beispiele für Markup-Sprachen sind SGML (Standard Generalized Markup Language), HTML (Hypertext Markup Language) und MathML. In Markup-Dokumenten wird der Inhalt durch Markup- Elemente strukturiert, die zum Beispiel den Textsatz bestimmen. Bsp.: [fett] **fetter Text** [Ende fett].

Metadaten

Metadaten sind bestimmte Informationen zu Dokumenten wie Titel, Schlagworte, etc. Sie helfen, elektronische Daten zu beschreiben, um sie besser zu archivieren und auffindbar zu machen. Im E-Learning Bereich enthalten Metadaten Informationen zu Lernobjekten.

Namensräume

Namensräume sind eine vom W3C im Januar 1999 verabschiedete Regelung, wie Elemente in XML-Dokumenten zu bezeichnen sind, wenn sie aus unterschiedlichen Zusammenhängen (*DTD s*) stammen. Innerhalb des Dokuments, in dem diese Namen verwendet werden, muss eine Deklaration stattfinden, die klar macht, dass ein Präfix mit einem bestimmten Namensraum-*URI* assoziiert ist. Auch die meisten modernen Programmiersprachen verwenden Namensräume, um es Programmierern zu ermöglichen, komplexe Programme aus einzelnen Programmpaketen zu kombinieren.

Ontologie

In der Informatik ist die Ontologie eine konzeptuelle Formalisierung von Wissensbereichen und Begriffssystemen. Mit Hilfe einer standardisierten Terminologie sowie Beziehungen zwischen diesen Begriffen wird ein Wissensbereich beschrieben. Das Vokabular besteht aus Klassen, Relationen und Funktionen. Ontologien sind vor allem für das Wissensmanagement mittels Datenbanken und Informationssystemen von Nutzen. Suchmaschinen können z.B. nur miteinander kommunizieren, wenn sie die Interpretationsvorschriften für die Daten in Form einer gemeinsamen Ontologie mitliefern. Ontologien spielen auch im Zusammenhang mit Semantic-Web-Anwendungen eine Rolle: Hierbei wird das Ziel verfolgt, Web-Dokumente mit *Metadaten* zu versehen, die ihren Inhalt näher beschreiben und diese durch Ableitungsregeln miteinander zu verknüpfen. Die

Sprache *OWL* wurde durch das *W3C* als Datenformat für Austausch und Repräsentation von Ontologiedaten des Semantic Web definiert.

OWL (Ontology Web Language)

OWL ist eine Web-Ontologie Sprache und eine Spezifikation des *W3C*. Sie ermöglicht die hierarchische Beschreibung von Klassen, Attributen und Assoziationen dieser Klassen und deren Beziehung untereinander. Attribute und Assoziationen werden zusammenfassend als Eigenschaften einer Klasse bezeichnet. Mit Hilfe der OWL sollen Konzepte einer Domäne und deren Beziehungen formal so beschrieben werden, dass sie durch Programme verarbeitet werden können. OWL ist eine semantische (*Markup-*) *Auszeichnungssprache* zum Veröffentlichen und Austauschen von *Ontologien* im WWW. Die offizielle Austauschsyntax von OWL ist *RDF/XML*.

Power Point

Anwendungsprogramm von Microsoft zur Erstellung digitaler Präsentationen in Form von Folien, in die neben Text auch Grafiken, Diagramme, Audio- und Videodateien eingebunden werden können. PowerPoint ist in den Office Paketen als Software enthalten.

RDF (Ressource Description Framework)

RDF ist eine Sprache zur Darstellung von *Metadaten* und basiert auf *URI (Uniform Resource Identifiers)* und *XML*. RDF legt einen Syntax für den gemeinsamen Datenaustausch fest, so dass Informationen zwischen den Anwendungen ohne Bedeutungsverlust ausgetauscht werden können. Über RDF können Informationen mit Hilfe von URI im Web identifiziert, sowie Metadaten über Webressourcen (wie Titel, Autor, Datum der letzten Änderung oder Copyright) dargestellt werden. Auch RSS - Feeds stehen im RDF Format zur Verfügung. Zur Interpretation von in RDF formulierten Aussagen bedarf es eines gemeinsamen Vokabulars bzw. einer *Ontologie*, z.B. das RDF-Schema (RDFS). Neben RDFS existieren eine Reihe weiterer Ontologie-Beschreibungssprachen. Die *Ontology Web Language (OWL)* ist ein Vorschlag des *W3C* für eine auf RDFS basierende Sprache.

Software Agent

Ein Agent ist ein weitgehend autonom arbeitendes Computerprogramm, das für Vermittlungsdienste zuständig ist. Es löst Aktionen aus, reagiert auf Änderungen der Umgebung und kann mit anderen Agenten kommunizieren. Mobile Agenten können den Ausführungsort (Plattform/Server) wechseln und am neuen Ort die gleiche Aufgabe weiter bearbeiten. Agenten werden zur Informationsrecherche, Simulation, Erledigung von

Routineaufgaben und in autonomen Systemen eingesetzt. Es gibt zahlreiche Agentenplattformen im wissenschaftlichen Umfeld. Diese haben meist einen speziellen Fokus, z.B. intelligentes Verhalten, Sicherheit, effiziente Migration. Wichtige Plattformen sind:

- D'Agents (<http://agent.cs.dartmouth.edu/>)
- JADE (<http://sharon.csel.it/projects/jade>)
- SeMoA - Secure Mobile Agents (<http://www.semoa.org/>)
- Tracy (<http://tracy.informatik.uni-jena.de/>)

URI (Uniform Resource Identifier)

URI ist eine Zeichenfolge, die zur Bezeichnung von Ressourcen (wie Webseiten oder anderen Dateien, aber auch z. B. E-Mail-Empfängern) im Internet eingesetzt wird. URI's können in digitale Dokumente z.B. *HTML*-Format eingebunden werden. Der erste Teil eines URIs <Schema> gibt den Typ des URI's an, der die Interpretation des <Schemenspezifischer Teils> festlegt. Folgende Schemata sind definiert: HTTP, FTP, MAILTO (E-Mail-Adresse), *URN (Uniform Resource Names)*, TEL (Telefonnummer), NEWS (Newsgroup oder Newsartikel) sowie DATA (direkt eingebettete Daten). Viele URI-Schemata besitzen einen hierarchischen Aufbau. *URL's* und *URN's* sind Unterarten von URI's.

URL (Uniform Resource Locator)

Eine URL stellt die Adresse einer Internet Ressource dar. Über eine URL wird eine einheitliche Adressierung im Internet möglich. Diese Adressen sind im WWW zumeist nach einem einheitlichen Muster aufgebaut (z.B. <http://www.e-teaching.org>). Alle Internet-Seiten werden über das HTTP-Protokoll aufgerufen. Wird dieser Teil der URL weggelassen, dann interpretieren die meisten Browser automatisch die Seite als 'http://'. WWW stellt die Serverbezeichnung (Server) dar. Diese Server-Adresse wird auch 'Subdomain' genannt. Der eigentliche Name der URL folgt nach der Serverbezeichnung. Er stimmt oft mit dem eigentlichen Namen des Internet-Angebots überein. Die darauf folgende (Top Level) Domain gibt den Adressraum einer URL an. Für fast jedes Land existiert eine eigene Domain, für Deutschland 'de'. Daneben existieren länderübergreifende Domains (z.B. 'org', 'net', 'info') und Domains die für bestimmte Einrichtungen reserviert sind (z.B. 'gov' für US-amerikanische Regierungseinrichtungen). Weitere Angaben über eine bestimmte Datei auf dem Server unter der angegebenen URL befinden sich hinter dem Schrägstrich.

URN (Uniform Resource Namens)

URN's identifizieren Ressourcen und sind URI's mit dem Schema URN. Der schemenspezifische Teil des URI's ist weiter in *Namensräume* untergliedert. Einer Ressource können mehrere URN's zugewiesen werden, die unabhängig vom Ort oder anderen Charakteristika der Ressource sind. URN's können nicht direkt aufgerufen werden, sondern müssen erst in *URL's* oder andere *URI's* übersetzt werden.

W3C

Das World Wide Web Consortium (W3C) wurde 1994 gegründet und besteht aus mind. 350 Mitgliedsorganisationen. Es entwickelte über 80 technische Spezifikationen, die das Internet optimieren sollen. Das W3C bietet ein offenes Informations- und Diskussionsforum mit dem Ziel die technische Entwicklung des WWW voranzutreiben. Die drei Hauptziele des W3C sind

1. Universal Access: der allgemeiner Zugang zum Web
2. Semantic Web: Die Entwicklung einer Software Umgebung, die jedem Benutzer die beste Nutzung der im Netz vorliegenden Ressourcen erlaubt.
3. Web of Trust: Die Lenkung der Entwicklung der legalen, kommerziellen und sozialen Aspekte des WWW

XSLT (Xtensible Stylesheet Language Transformation)

XSLT ist eine funktionale Programmiersprache für die Transformation von XML - Dokumenten in verschiedene Formen und Formate. Damit Browser, Datenbanken, Drucker, Mobiltelefone oder andere Geräte die XML-Daten verarbeiten können, werden sie mit XSLT in Webseiten, SVG -Grafiken, Sound-Dateien oder Blindenschrift umgewandelt.

Die Autorin:



Karen Ramm

Internet: <http://www.karen-ramm.de>

e-mail: karen_ramm@yahoo.de

Die Autorin ist angehende Diplom-Bibliothekarin. Der Artikel ist im Rahmen ihres Praktikums im Projekt e-teaching@university am Institut für Wissensmedien in Tübingen entstanden.