

# Metadaten und Online-Learning

Dr. Hans-Ulrich Kamke, Berlin und  
Kerstin Zimmermann, Wien (Österreich)

Metadaten dienen der Beschreibung von online Quellen. Online Learning braucht fachspezifische Materialien. In diesem Artikel wird die Schnittmenge der beiden betrachtet. Zum einen wird ein Überblick über die Metadaten Standards im Bildungsbereich gegeben, zum anderen werden Beispiele von Portalen angeführt, die (frei verfügbaren) Materialien samt Metadaten anbieten.

## englische Übersetzung

Metadata are useful to describe online resources. Online Learning needs e-material. This paper will combine both topics. It gives an overview of metadata standards for e-learning and presents examples of portals in detail offering free available online material with metadata sets.

## 1 Einleitung

Das Internet ist als tägliche Fachinformationsquelle aus dem heutigen Wissenschaftsbetrieb nicht mehr wegzudenken.<sup>1</sup> Zunehmend wird der Einsatz auch auf die Lehre ausgedehnt. Was mit dem vereinzelten Online-Stellen von konvertierten Vorlesungsskripten von Lehrenden auf ihren Homepages begann, hat sich mittlerweile bis hin zu einem meist kommerziellen Markt für virtuelle Lernplattformen entwickelt. Die Didaktik spricht so denn auch von *blended learning*, also dem gleichwertigen Nebeneinander verschiedener Materialien in unterschiedlichen Darreichungsformen.

Im Folgenden sollen der Teilbereich der online verfügbaren, frei zugänglichen Materialien einmal näher betrachtet werden.

Neben den bereits erwähnten Vorlesungsskripten, von denen jetzt einige auch gelistet auf den offiziellen Seiten der jeweiligen Universitätsserver angeboten werden, entstanden immer mehr private Stoffsammlungen, wie zum Beispiel JAVA-Applets zu Simulations- und Veranschaulichungszwecken in der Physik und Mathematik wie *Interactive Physics and Math with Java*<sup>2</sup> aus dem Jahre 1998 mit 25 Einträgen oder im deutschsprachigen Raum die *Java-Applets zur Physik*<sup>3</sup> von Walter Fendet aus dem Jahre 2000 oder *Physik-Interaktiv*<sup>4</sup> von Kraemer seit dem Jahre 1996.<sup>5</sup>

Auf diesen Seiten finden sich allerdings nur Listen mit dem Titel des Applets und auf der Unterseiten eine kurze textuelle Beschreibung des Effekt bzw. die dazugehörige Formel.

Das Auffinden dieser nützlichen Quellen bleibt somit dem Zufall überlassen und der / die geeignete BesucherIn der Seite erhält keine weiteren Informationen über das angebotene Material. Die Probleme bei der Suche nach für bestimmte Veranstaltungen passendem, online verfügbarem Lehr- und Lernmaterial wird natürlich mit wachsendem Umfang immer größer [Zimmermann]. Vergleichbare Probleme entstanden auch bei der Suche nach online verfügbaren Veröffentlichungen. Ohne besondere Suchstrategien und -werkzeuge scheitert der Suchende auch hier.

Mit dem starken Wachstum des Internets kam man daher um 1995 auf die Idee, Möglichkeiten zu entwickeln, Dokumente im Web zu beschreiben. Dies war der Entwicklungsbeginn des sog. Dublin Core Metadataset (DC).

## 2 Definitionen

Zum allgemeinen Verständnis sei mit Begriffsdefinitionen begonnen, um zwei umgangssprachlich häufig gleichgesetzte Begriffspaare besser unterscheiden zu können: *Norm / Normung* und *Standard / Standardisierung*.

Normung ist „die planmäßige, durch die interessierten Kreise gemeinschaftlich durchgeführte Vereinheitlichung von materiellen und immateriellen Gegenständen zum Nutzen der Allgemeinheit. Sie darf nicht zu einem wirtschaftlichen Sondernutzen einzelner führen. Sie fördert die Rationalisierung und Qualitätssicherung in Wirtschaft, Technik, Wissenschaft und Verwaltung. Sie dient der Sicherheit von Menschen und Sachen sowie der Qualitätsverbesserung in allen Lebensbereichen. Sie dient außerdem einer sinnvollen Ordnung und der Information auf dem jeweiligen Normungsgebiet.“<sup>6</sup>

„Standardisierung ist von der verbleibenden Heterogenität her zu denken. Erst im gemeinsamen Zusammenwirken von intellektuellen und automatischen Verfahren zur Heterogenitätsbehandlung und Standardisierung ergibt sich eine Lösungsstrategie, die den heutigen technischen, politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen gerecht wird.“<sup>7</sup>

Während Normung immer einen offiziellen Rahmen hat, sind die im Web gebräuchlichen Standards auf freiwilliger Übereinkunft zustande gekommen: Beispiele sind die sog. RFC's (requests for comment), in denen technische Grundlagen festgeschrieben sind, und die Tätigkeit des W3C, in dem die Standards für das Web wie z.B. für HTML und XML definiert werden. Hier entstehen Standards niedrigeren Konsensniveaus.<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Vgl. aber kritisch zur Anwendung des Internets als Recherchewerkzeug die sog. SteFi-Studie (Barriers in using digital scientific information at German universities and other higher education institutions – How to develop potentials in academic education (<http://www.stefi.de/download/english.PDF>).

<sup>2</sup> <http://www.lightlink.com/sergey/java/>

<sup>3</sup> <http://www.zum.de/ma/fendit/phys/phd10.htm>

<sup>4</sup> <http://www.schulphysik.de/java/physlet/index.html>

<sup>5</sup> In diesem Zusammenhang ist auch auf das umfangreiche Programm „Neue Medien in der Bildung“ des BMB+F hinzuweisen.

<sup>6</sup> DIN 820 (1994)

<sup>7</sup> Strategie für die Standardisierung der Informations- und Kommunikationstechnik (ICT)“ (DIN Berlin 2002, Entwurf) [http://www.wz.din.de/sixcms\\_upload/media/531/sict\\_strategiepapier\\_version\\_1\\_o.pdf](http://www.wz.din.de/sixcms_upload/media/531/sict_strategiepapier_version_1_o.pdf)

<sup>8</sup> ebenda S. 2.

### 3 Nationale und internationale Normung

In Deutschland ist für Fragen der Normung das DIN Deutsches Institut für Normung<sup>9</sup> zuständig. Obwohl als privatwirtschaftlicher Verein organisiert, übernimmt es in diesem Bereich mehr oder weniger staatliche Aufgaben. In zahlreichen Ausschüssen, die von interessierten Kreisen „beschickt“ werden, werden nationale und internationale Normen beraten, bearbeitet und beschlossen.

Für den Bereich des „Online-Learning“ ist der Normenausschuss Informationstechnik mit dem „Unterausschuss Lerntechnologien“, abgekürzt NI-36, zuständig.<sup>10</sup> Dieser Ausschuss „spiegelt“ die internationalen Tätigkeiten auf der nationalen Ebene. Seine Mitglieder, die in ihrer Anzahl beschränkt sind, kommen aus einer Vielzahl interessierter Institutionen: Softwarefirmen, Anbieter von Lehr- und Lernsoftware, Hochschulen, Weiterbildungseinrichtungen, Behörden etc.

Unterstützt wird diese Kommission in ihrer Arbeit durch Arbeitsgruppen im Bereich der „Entwicklungsbegleitenden Normierung“ (EBN). Während der NI-36 aus ca. 20 Mitgliedern besteht, arbeiten hier weit über 50 Interessenten mit. Überschneidungen sind natürlich möglich und durchaus erwünscht. Vertreter des NI-36 repräsentieren dann auf internationaler Ebene Deutschland und versuchen, die in den nationalen Gremien gefundenen Vorschläge, Änderungswünsche etc. auch auf der internationalen Ebene durchzusetzen. Auf europäischer Ebene ist CEN/ISSS<sup>11</sup> WS/LT<sup>12</sup> „Learning Technologies Workshop“ für alle diese Fragen in diesem Bereich zuständig.

Die weltweite Normung ist in dem ISO-Komitee ISO/IEC JTC 1/SC 36<sup>13</sup> „Information Technology for Learning, Education and Training“ konzentriert.

Einen internationalen Zusammenhang haben auch die Aktivitäten des IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC)<sup>14</sup> und des IMS Global Learning Consortiums<sup>15</sup>.

### 4 Metadatenstandards

Es gibt verschiedene Metadatenstandards für die Beschreibung der Inhalte von Online-Kursen und anderer elektronischer Ressourcen:<sup>16</sup>

- DCMI (Dublin Core Metadata Initiative)<sup>17</sup>; DC 1.1 ist als Z39.85 ein NISO (National Information Standard Organization) Standard in den USA und ist seit 8.4.2003 ISO-Standard 15836:2003

(E) (ISO = International Standard Organization)<sup>18</sup>

- IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC)<sup>19</sup> mit LOM<sup>20</sup> (Learning Object Metadata), der seit Juli 2002 ein sog. „draft standard“ der IEEE ist
- IMS Global Learning Consortium<sup>21</sup>
- ARIADNE (The Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe)<sup>22</sup>

Daneben gibt es Kombinationen und Subsets dieser Metadatenstandards wie z.B. TLF (The Learning Federation Metadata Application Profile)<sup>23</sup>, in dem Elemente von DC und LOM kombiniert werden und CanCor (Canadian Core Learning Object Metadata Application Profile)<sup>24</sup>, das eine Untergruppe von LOM ist.

Aber wie soll man Metadaten definieren? Metadaten sind Daten über Daten, das ist die kürzeste und wohl am weitesten verbreitete Definition. [Innes/McGreal] definieren für einen besonderen Fall „metadata ... as data which represent an online course, and which can be used to retrieve the course via an online search interface, i.e., data which uniquely distinguish one course from another for the purpose of retrieval.“

Ahronheimer zählt einige Charakteristiken auf, die ein idealer Metadatenstandard haben muss:

1. a data dictionary of commonly defined elements
2. a method for manipulating and communicating the elements electronically
3. rules for identifying and extracting contents from elements
4. an official body responsible for maintaining and amending the standards
5. tools for creating, transmitting, and storing the metadata sets.

Nach [Ahronheimer] erfüllen Metadatenstandards, die in der Entwicklung sind, einige dieser Punkte, entwickelte Metadatenstandards beinhalten fast alle dieser Punkte.

Einer der Hauptargumente für den Einsatz von Metadaten in der Beschreibung von Webdokumenten ist die Möglichkeit, dass Suchmaschinen gebaut werden können, die in der Lage sind, in Metadaten zu suchen. Es müssen spezialisierte Suchmaschinen sein, da die Suchmaschinen kommerzieller Hersteller i.d.R. nicht so konstruiert sind, dass sie in allen Metadaten-elementen suchen. Nur die Suche in allen Metadaten gibt die Möglichkeit, besondere Ressourcen – hier also besonders Online-Kurse und Online-Materialien – zu finden.

Das „Cross-Searching“ in unterschiedlichen Datenbanken, ist nur dann möglich,

wenn die benutzten Vokabulare kompatibel sind, selbst wenn einheitliche Metadatenstandards benutzt werden [Hellweg].

Für die Kombination verschiedener Metadatenstandards existiert auch ein Vorschlag: das „Warwick Framework“ [Lagoze].

#### 4.1 Dublin Core Metadata – DC

DC ist seit 1995 in der Diskussion, seitdem eine Konferenz in Dublin, Ohio, insbesondere Bibliothekare und Forscher zahlreicher Fachrichtungen mit dem Ziel zusammenführte, Standards für den Austausch elektronischer Ressourcen zu entwickeln.<sup>25</sup>

Im Gegensatz zu zahlreichen anderen Metadatenstandards, die bei Bedarf erweitert werden können, ist hier die Menge der Elemente beschränkt und wird wahrscheinlich nicht erweitert werden.<sup>26</sup>

1. Title
2. Creator
3. Subject
4. Description
5. Publisher
6. Contributor
7. Date
8. Type
9. Format
10. Identifier
11. Source
12. Language
13. Relation
14. Coverage
15. Rights

<sup>9</sup> www.din.de

<sup>10</sup> Vgl. DIN-NI36 [http://www.ni.din.de/sixcms/list.php?page=test&rubrik\\_id=504](http://www.ni.din.de/sixcms/list.php?page=test&rubrik_id=504).

<sup>11</sup> European Committee for Standardization / Information Society Standardization System

<sup>12</sup> <http://www.cenorm.be/iss/Workshop/lt/Default.htm>

<sup>13</sup> <http://jtcisc36.org/>.

<sup>14</sup> <http://ltsc.ieee.org/index.html>.

<sup>15</sup> <http://www.imsproject.org/>.

<sup>16</sup> Diese „metadata sets“ sind Datenmodelle. Implementationen dieser Modelle benutzen verschiedene Sprachen wie HTML und XML; vgl. auch <http://dublincore.org/documents/2002/07/31/dcmes-xml/> für eine Implementation von DC in RDF/XML. Auch für die anderen Metadatenstandards sind teilweise entsprechende Implementationen vorhanden.

<sup>17</sup> <http://dublincore.org/> und <http://dublincore.org/groups/education/> besonders für die Erziehungswissenschaften

<sup>18</sup> <http://www.niso.org/international/SC4/n515.pdf>.

<sup>19</sup> <http://ltsc.ieee.org/>; IEEE Learning Technology Standards Committee: Draft Standard for: Computer-Managed Instruction (CMI), Learning Technology – Learning Technology Systems Architecture, Information Technology – Learning Technology –, Learning Object Metadata

<sup>20</sup> Draft Standard „Learning Object Metadata“ (LOM) <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html> (15 July 2002) / IEEE 1484.12.1-2002

<sup>21</sup> <http://www.imsproject.org/>

<sup>22</sup> <http://ariadne.unil.ch/> und jetzt als ARIADNE Foundation <http://www.ariadne-eu.org/>

<sup>23</sup> The Learning Federation Metadata Application Profile <http://www.thelearningfederation.edu.au/>

<sup>24</sup> Canadian Core Learning Object Metadata Application Profile (CanCor) <http://www.cancore.org/>

<sup>25</sup> Vgl. die Einleitung S. V in <http://www.niso.org/international/SC4/n515.pdf>

<sup>26</sup> Vgl. hierzu auch die Definitionen und weiteren Erläuterungen im Standard.

Erweiterungen im DC sind durch Präzisierung der einzelnen Elemente möglich. Daneben besteht die Möglichkeit, dass einzelne Fachgemeinschaften spezifische Erweiterungen definieren und anwenden.<sup>27</sup>

**4.2 Learning Object Metadata – LOM**

LOM<sup>28</sup> spezifiziert ein Datenschema, das eine Metadatenstruktur für sog. „learning objects“ im Bereich des e-learning definiert. Ein „learning object“ ist hier definiert als eine Entität, die im Bereich von Lernen und Lehren benutzt wird. Diese Eigenschaften werden in unterschiedliche Gruppen eingeteilt:

1. general
2. life cycle
3. meta-metadata, i.e. information about the metadata instance itself
4. technical
5. educational
6. rights
7. relation
8. annotation
9. classification

Dieser Standard definiert ein Basisschema, das bei Bedarf erweitert werden kann.

**5 Vergleich DC – LOM**

Vergleicht man DC und LOM miteinander, so fällt schon der unterschiedliche Umfang in den gedruckten Version auf: DC beschränkt sich inkl. aller Anlage auf acht Seiten, LOM benötigt dafür insgesamt 44 Seiten.

Von seiner Herkunft her ist DC weiter und auch einfacher zu handhaben. Zugleich sind aber – zumindest bei einer Implementation in HTML – Probleme offensichtlich: z.B. fehlt die Möglichkeit, Hierarchien oder bestimmte nötige Reihenfolgen zu berücksichtigen. Dieses und weitere Probleme, die mit der Implementation in HTML zusammenhängen, fallen weg, wenn auf XML und RDF umgestellt werden kann. Beide Metadatenstandards können über XSLT ineinander transformiert werden.<sup>29</sup>

**6 Portale für Lehr- / Lernmaterialien und Metadaten**

Wie sieht nun die Anwendung dieses Standard in der Praxis aus? Die anfangs erwähnten Initiativen von Privatpersonen weisen keine Metadaten auf. Wenden wir uns daher den Portalen für Lehr- / Lernmaterialien zu. Im folgenden seien fünf Beispiele aufgezeigt, drei A bis C davon fächerübergreifend und zwei D bis E fachspezifisch. Diese sind im Einzelnen: der

Deutscher Bildungsserver<sup>30</sup>, die Zentrale für Unterrichtsmedien<sup>31</sup>, das Bibliotheksprojekt META-AKAD, sowie Clio-online<sup>32</sup>, das Fachportal für die Geschichtswissenschaften und LiLi aus den Projekt Physik Multimedial<sup>33</sup>.

**A) Deutscher Bildungsserver**

Unter Materialien -> online Ressourcen finden sich für Geschichte 372, für Physik 309 Einträge (Stand Juli 2003), die wie folgt gekennzeichnet sind:

Formale Angaben wie Bezeichnung / Titel, URL der Ressource

Inhaltliche Angaben wie Beschreibung, Bildungsbereich, Fach/Sachgebiet, Ressourcenkategorie, Medienkategorie, Sprache, Schlagwörter, Technische Anforderungen, Bezugs- und Nutzungsbedingungen, Entnommen aus, Staat

Sonstige Angaben wie Angaben zum Autor der Ressource/Kontaktmöglichkeit, Eingetragen von, Erstellt am, Zuletzt geändert am, siehe auch, related pages

Es werden nur ausgefüllte der insgesamt 19 möglichen Felder in einer einstufigen Anzeige dargestellt. Die Felder werden benannt und lassen sich in drei Gruppen zusammenfassen.

In Österreich gibt es Bildungsserver je Bundesland, die allerdings nur Informationen über das Schulwesen und Schulen im Netz bieten, aber keine Lehr- und Lernmaterialien. Auch das e-Learning Portal<sup>34</sup> des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Kultur bietet keine Lehrinhalte, sondern nur Informationen zum E-Learning.

**B) ZUM**

Die Zentrale für Unterrichtsmedien liefert unter Materialien für Geschichte 374 und für die Physik 201 Einträge (Stand Juli 2003). Die Metadatenkategorien in einzelnen:

Titel, Untertitel mit hinterlegtem Link zur Ressource

Abstract

Eingetragen von (Email) Datum und Uhrzeit

Stichworte

**C) META-AKAD**

Listet auf der Startseite gleich die Fächer auf. Geschichte ist allerdings (noch) nicht vorhanden, Physik hingegen bietet 1466 Einträge (Stand März 2003). Erhältlich sind folgende Informationen über die vorliegenden Quellen:

Titel, Autor nur als Textinhalt;  
Kategorie(n), Schlagwörter, als Feld  
Qualität, Inhaltliche Tiefe, Inhaltliche Breite als Sternchenfeld

In Summe werden acht Kategorien angezeigt, die sich in drei Gruppen entsprechen der Zeilenaufteilung oben auflgliedern lassen.

Kommen wir nun zu den fachspezifischen Portalen.

**D) Clio-Online**

Listet unter Materialien -> Lernmaterialien 33 Einträge (Stand Juli 2003) Es gibt eine zweistufige Anzeige:

1. auf der Startseite mit Titel als Überschrift mit Link zu Detailinfo, Land, Abstract, URL
2. die Nachfolgesseite liefert detailliert s.u. (nur Anzeige der ausgefüllten Felder)

Titel als Überschrift, dann folgen als Bibliographische Daten:  
Beschreibung URL Autor Herausgeber, Veröffentlicht durch, Techn. Bereitstellung, Land  
Deutsche Schlagwörter, Englische Schlagwörter, Datum  
Zusatzinformationen:  
Zugang, Beschränkung, Datenquelle, Überprüft  
Institutionsdaten:  
Postleitzahl, Stadt, Strasse, Email, Telefon, Fax

13 Kategorien liefern hier Informationen über den Eintrag. Diese lassen sich in drei Gruppen gliedern.

**E) LiLi**

die physikalische LinkListen Datenbank enthält 218 Einträge (Stand Juli 2003) Gekennzeichnet werden diese in der ersten Stufe mit Titel, URL als Textinhalt, der Sprache über ein Flaggsymbol, Gebiet, Studienfach, Medientyp und Kommentar.

<sup>27</sup> Als Beispiel sei hier auf den Metadatenatz für Online-Dissertationen „Meta-Diss“ verwiesen, der für die Beschreibung dieser Veröffentlichungen an zahlreichen Universitätsbibliotheken und an Der Deutschen Bibliothek angewendet wird.<sup>28</sup> Dieser Abschnitt folgt im Wesentlichen dem „Draft standard of LOM IEEE 1484.12.1-2002“.

<sup>29</sup> Erste Vorschläge finden sich unter <http://www.rdn.ac.uk/publications/rdn-ltsn-ap/xslt/lom2dc.xml> und <http://www.rdn.ac.uk/publications/rdn-ltsn-ap/xslt/dc2lom.xml>

<sup>30</sup> <http://www.bildungsserver.de/>

<sup>31</sup> <http://www.zum.de/>

<sup>32</sup> <http://www.clio-online.de/>

<sup>33</sup> <http://www.physik-multimedial.de/lili/golili/lili.php>

<sup>34</sup> <http://www.bildung.at/>

In der zweiten Stufe folgt auf einer weiteren Seite eine ausführliche Beschreibung (es werden alle Felder angezeigt unabhängig vom Inhalt)

<p>Titel, URL als Überschrift</p> <p>– Allgemeine Informationen zu der Seite:</p> <p>Institut, AutorIn, Geschlecht des Autors/der Autorin, letzte Aktualisierung, Sprache</p> <p>– Inhalte der Seite:</p> <p>physikalischer Schwerpunkt, Thema, Stichwörter</p> <p>– Benutzer:</p> <p>Benutzer, Fach</p> <p>– Meta-Meta-Daten :</p> <p>AutorIn des Eintrags, Datum des Eintrags, Letzte Änderung des Eintrags</p> <p>– Kommentare:</p> <p>Übersichtlichkeit, Navigation, Werbe-Pop-Ups vorhanden, Inhaltliche Fehler, Seite noch im Aufbau, „Tote“ Links, Kommentar, Bewertung</p> <p>– Pädagogische Kriterien:</p> <p>Nutzerverhalten, Art des Lehrangebots, Anwendungshinweise, Kursniveau, Maß an Interaktivität, Dichte des Stoffes, Bearbeitungszeit, Umfang der Lerneinheit, Menge der fächerübergreifenden Beispiele, Bereich der fächerübergreifenden Beispiele, Einleitung, Glossar, Menge der Formeln, Menge der Beschreibungen</p> <p>– Technische Daten:</p> <p>Größe, System, OS Version, Systemvoraussetzung, Browser, Download, Anmerkung zur Installation,</p> <p>– Nutzungskonditionen:</p> <p>Benutzungsgebühren, Copyright oder andere Einschränkungen, Hinweise zu Benutzungsgebühren</p>
---

Die Ausführlichkeit der Metadaten ist hier mit 45 Kategorien vorbildlich und entspricht dem LOM-Standard. Als einziges der vorgestellten Beispiele wird hier gender sensitive [Kainz, et.al.] vorgegangen.

## 7 Resümee

Die weltweiten Standards sind erstrebenswert und zeigen die Notwendigkeit eines einheitlichen Datentransfers. Sie vereinbaren die Anforderungen aus Nutzersicht und zum weiteren Gebrauch. Anhand der genannten Beispiele zeigt sich allerdings die Aufwendigkeit des Verfahrens in der täglichen Anwendung, solange die Metadaten händisch eingefügt wer-

den müssen. Dieses lässt sich bisher nur auf Projektbasis leisten.

### Literatur

Adelsberger, H. H. et al. (eds): Handbook on Information Technologies for Education and Training. Berlin [u.a.] : Springer 2002. (International Handbooks on Information Systems).

Ahronheimer, J.R.: Descriptive metadata: Emerging standards. Journal of Academic Librarianship 24 (1998), 5, 395-403.

Apps, A.: Exposing Cross-Domain Resources for Researchers and Learners. Proc. Int. Conf. On Dublin Core and Metadata for e-Communities 2002, 71-80.

Carmichael, P.: Learning how to Learn: Using the Dublin Core Metadata Element Set to Support Teachers as Researchers. Proc. Int. Conf. On Dublin Core and Metadata for e-Communities 2002, 201-203.

Duval, E. et al.: Metadata Principles and Practicalities. D-Lib Magazine vol 8 (2002), 4. <http://www.dlib.org/dlib/april02/weibel/04weibel.html>.

Friesen, N. et al.: Building Educational Metadata Application Profiles. Proc. Int. Conf. On Dublin Core and Metadata for e-Communities 2002, 63-69.

Hawryszkiewicz, I.T.: Integrating Learning Objects into Learning Contexts. Proc. Int. Conf. On Dublin Core and Metadata for e-Communities 2002, 217-223.

Hellweg, H. et al.: Treatment of Semantic Heterogeneity in Information Retrieval. Bonn: IZ Sozialwissenschaften 2001. (IZ-Arbeitsbericht , 23).

Innes, J., McGreal, R.: Metadata Specifications. In: Adelsberger, H. H. et al. (eds): Handbook on Information Technologies for Education and Training. Berlin [u.a.] : Springer 2002. (International Handbooks on Information Systems); 273 – 291.

Kainz, R., Kamke, H.-U., Zimmermann, K.: Perspectives on Online Learning and Teaching Material Proc. VIEWDET 2002, Wien, Feb. 2003, S.47-56

Kuhlen, R.: Wie viel Virtualität soll es denn sein? Zu einigen Konsequenzen der fortschreitenden Telemediatisierung und Kommodifizierung der Wissensmärkte für die Bereitstellung von Wissen und Information durch Bibliotheken / Teil I. Buch und Bibliothek 54 (2002), 10/11, 621-632.

Lagoze, C.: The Warwick Framework. A Container Architecture for Diverse Sets of Metadata. D-Lib Magazine 2 (1996), 7/8. <http://www.dlib.org/dlib/july96/lagoze/07lagoze.html> / (27.7.2003).

Pawlowski, J. M.: Das Essener-Lern-Modell (ELM) : ein Vorgehensmodell zur Entwicklung computerunterstützter Lernumgebungen. Essen: Univ., Diss. 2001 [Elektronische Ressource], <http://miles.uni-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-10574/JanEDISS.pdf> <http://miles.uni-essen.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-10575/JanEDISS.doc>. (27.7.2003)

Schulmeister, R.: Virtuelle Universitäten und die Virtualisierung der Hochschulausbildung – Argumente und Konsequenzen. In: Issing, I. J.; Stärk, G (Hg.): Studieren mit Multimedia und Internet. Ende der traditionellen Hochschule oder Innovationsschub? Münster, New York: Waxmann 2002, 129 – 145.

Zimmermann, K.: Meta-Klassifikation und Kategorien für interdisziplinäre Forschung Proc. 27. GfKL, Bibliothekarische Programm, TU Cottbus, Juni 2003

Zimmermann, K.; Vom Salon zum Internetportal - Auswirkungen auf die wissenschaftliche Kommunikationskultur, digitalBIEDERMEIER, Wien, 28. November 2002

Zimmermann, K.: Fächerübergreifender Nachweis von Lehr-/Lernmaterialien Proc. IuK: Sharing Knowledge: Scientific Communication, Osnabrück, 11. März 2003 (tbp)

**Metadaten; Indexierung; E-Learning; Standard; Norm**

## DIE AUTOREN

### Dr. Hans-Ulrich Kamke



Institut für Bibliothekswissenschaft  
Philosophische Fakultät I  
Humboldt-Universität zu Berlin  
E-Mail: [hans-ulrich.kamke@rz.hu-berlin.de](mailto:hans-ulrich.kamke@rz.hu-berlin.de)

### Kerstin Zimmermann



ftw.  
Forschungszentrum Telekommunikation Wien  
E-Mail: [zimmermann@ftw.at](mailto:zimmermann@ftw.at)