

# Zerlegung und Verschlagwortung kohärenter Kursmaterialien zur Nutzung als Lernobjekte<sup>1</sup>

Susanne Heyer, Marc Jelitto, Sven Becker, Markus Pessing, Darius Wilczek  
FernUniversität in Hagen  
Projekt CampusContent  
58084 Hagen, Germany

## **Abstract**

Learning objects have been widely discussed for their potential of boosting learning in the 21<sup>st</sup> century. Supposing that instructors adopted the idea of learning objects, what is their possibility to reuse own course materials they developed before? This paper outlines an analysis of creating learning objects from existing courses and course materials. We found that the creation of self-sustained learning objects differed depending on the course content and structure. If the structure of the course was less context-dependent creation was easier than if the structure was highly dependent on recurring examples etc. Graphs, pictures, problems and definitions were the easiest to turn into learning objects (apparently due to their already cohesive nature) whereas text turned out to be the hardest to reuse in learning objects due to its constant textual references to other sections of a course.

## **1. Einleitung**

Seit Hodgins im Jahr 1994 die Idee der Lernobjekte vorstellte (Polsani, 2003), wird das Konzept wiederverwendbarer Lernbausteine heftig diskutiert. Es kursieren verschiedene Definitionen, die sich zumeist auf einen granularen, in sich geschlossenen, digitalen Inhalt beziehen, der wiederholt in verschiedenen Anwendungsszenarien verwendet werden kann (vgl. IEEE, 2002; Meder, 2003; Wiley, 2000). Polsani (2003) definiert ein Lernobjekt wie folgt: „A Learning Object is an independent and self-standing unit of learning content that is predisposed to reuse in multiple instructional contexts.”

Inzwischen existieren einige Standards zur Beschreibung der technischen Ausführung und Verarbeitung von Lernobjekten (IEEE, 2002; IMS, 2003). Weniger wurden bisher konkrete Ansätze für semantische, inhaltliche und pädagogische Funktionen oder auch konkrete Leitlinien zur Erstellung von und Umgang mit Lernobjekten erarbeitet (Friesen, 2004 zitiert in Petrinjak & Graham, 2004; Weller, Pegler, & Mason, 2003).

In einer Studie im Projekt CampusContent der FernUniversität in Hagen wurden zunächst konkrete Kriterien für wiederverwendbare Lernobjekte formuliert. Anhand dieser Kriterien wurden dann bestehende Kursmaterialien in Lernobjekte zerlegt und mit Metadaten versehen. In diesem Papier werden zunächst der Prozess und dessen Ergebnisse dargelegt sowie die Probleme aufgezeigt, die diese Vorgehensweise aufwarf. Letztendlich werden Schlussfolgerungen gezogen, wie in der Zukunft mit diesen Problemen umgegangen werden kann.

---

<sup>1</sup> Dieser Beitrag ist entstanden im Rahmen des Forschungsprojektes "CampusContent" (<http://www.campuscontent.de>), das unter der Kennziffer 44200719 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG; <http://www.dfg.de>) gefördert wird.

## **2. Bisherige Ansätze zur Erstellung von Lernobjekten**

Generell haben Autor(inn)en eine konkrete Anwendung im Sinn, wenn sie Lernmaterialien entwerfen. Wenn im Nachhinein aus diesen anwendungsbezogenen, spezifischen Kursmaterialien wiederverwendbare Lernobjekte gewonnen werden sollen, sind mehrere Gestaltungsprinzipien zu beachten. Laut Clark & Rossett (2002) ist die einfache „Neuverpackung“ bestehender Materialien und das Beschreiben mit einem Satz Metadaten auf keinen Fall ausreichend für die Erstellung erfolgreicher Lernobjekte: eher ist ein stark erhöhter Aufwand für die Erstellung in Kauf zu nehmen.

Für das Zerlegen von Kursmaterialien zur Erzeugung von Lernobjekten existieren hingegen nur ungenaue Richtlinien. Robson (2002) gibt an, dass Kurse entweder am Stück als Lernobjekt betrachtet werden sollen, oder dass man, wenn ein Teil des Kurses sich auch allein (kommerziell) verkaufen lässt, es trennen sollte. Weiter reichen seine Richtlinien zur Erstellung von Lernobjekten aus bestehenden Kursen nicht.

Das Unterfangen der Kurszerlegung unternahmen bereits Petrinjak & Graham (2004). Deren Ziel war, Lernobjekte aus bestehenden Materialien zu entwerfen und dadurch verschiedene Ausgabemöglichkeiten der Inhalte, z.B. als Portable Document Format oder als Webseite, zu ermöglichen. Ihr Fokus lag auf rein textuellen Lernobjekten. Hierzu nahmen sie Kapitel aus zusammenhängenden Kursmaterialien heraus und parsten sie in XML, wobei sie gleichzeitig semantische Informationen eingeben konnten. Petrinjak & Graham (2004) gehen jedoch in ihren Ausführungen weniger auf die Anpassung der Materialien ein, so dass sie allein zu verwenden wären oder in einem anderem Kontext außer dem Ursprungskontext eingesetzt werden können. Dies legt nahe, dass sie zwar Lernobjekte per se erstellten, diese aber wiederum nur in dem Ursprungskontext wieder einsetzten, diesmal jedoch mit der Möglichkeit, verschiedene Ausgabeformate zu erzeugen. Insofern erinnert die Arbeit an das von der FernUniversität in Hagen geförderte Redaktionsprojekt FuXML<sup>2</sup>: Ziel dieses Projektes ist die Auszeichnung eines zusammenhängenden Gesamttextes, um die Ausgabe in verschiedenen Publikationsformen zu ermöglichen. Lernobjekte für die Verwendung in anderen Kontexten zu erstellen, findet dabei keine Berücksichtigung, denn das Ziel (multiple Ausgabeformate) ist ein anderes. Aus diesem Grund fehlen auch aus dem Unterfangen von Petrinjak & Graham (2004) Ansätze für die Erstellung von Lernobjekten aus bestehenden Materialien, um die Lernobjekte dann in einem anderen Kontext wieder einzusetzen.

Wenn Lernobjekte nicht aus bestehenden Kursmaterialien gewonnen werden, wäre die Lernobjekterstellung mit dem Zweck der Wiederverwendung bereits im Sinn am vorteilhaftesten. Jedoch sprechen mehrere Gründe gegen eine solche Vorgehensweise, die Duncan (2003) näher beschreibt. Zu diesen Gründen zählen unter anderem,

- dass bisher keine starke Kultur des Tausches von Lernmaterialien bestand
- dass Lehrende ihre Einstellung zu und Vorgehensweise bei der Planung ihrer Kurse ändern müssten
- dass Materialien, die sich, im Gegensatz zu dekontextualisierten Lernobjekten, auf einen konkreten Lehr-/Lernkontext beziehen von den Lehrenden bevorzugt werden und
- dass die Beschreibung mit Metadaten die Lehrenden viel Zeit kosten und größeren Aufwand bedeuten würde (Duncan, 2003).

Von vornherein eine Neuerstellung von Lernobjekten von den Lehrenden zu erwarten, würde demnach eine Änderung der bisherigen Kultur erfordern. Ein solches Unterfangen wird sich

---

<sup>2</sup> <http://www.fernuni-hagen.de/fuxml/>, Letzter Zugriff am 15. August 2006.

mittel- bis langfristig mit den entsprechenden Maßnahmen, z.B. Entschädigungs- und Anerkennungssysteme, durchsetzen lassen können.

Neben den allgemeineren, kulturbezogenen Problemen treten jedoch auch bei den konkreten Anforderungen an das Design wieder verwendbarer (digitaler) Lernobjekte Probleme auf, da sie oft nur vage formuliert sind. Zum Beispiel wurden Anforderungen der Möglichkeit der Anpassung der Lernobjekte an verschiedene didaktische Modelle, Fachdisziplinen und Wissensstufen genannt (Littlejohn, 2003). Diese Richtlinien sind jedoch nicht ausführlich genug, denn man kann anhand dieser Anforderungen kein Lernobjekt beschauen und direkt sagen, ob diese drei Bedingungen erfüllt sind. Konkretere Kriterien sind demnach erforderlich. Im Projekt CampusContent wurden daraufhin solche Richtlinien besonders im Hinblick auf die Wiederverwendbarkeit entwickelt, die bei der Erstellung von Lernobjekten eine Hilfestellung geben (siehe Tabelle 1). Diese Kriterien bieten zunächst eine Anleitung zur Überprüfung, ob die Lernobjekte mit verschiedenen didaktischen Modellen und in anderen Kontexten als dem Ursprungskontext eingesetzt werden können. Für die Überprüfung, ob die Materialien für verschiedene Fachdisziplinen oder Wissensstufen anpassbar sind, sind diese Kriterien jedoch weniger geeignet. Diese Kriterien wurden im Projekt CampusContent eingesetzt, um Lernobjekte aus bestehenden Kursmaterialien zu gewinnen und zu beschreiben.

**Tabelle 1: Kriterien zur Erstellung wiederverwendbarer Lernobjekte<sup>3</sup>**

Keine Lernaktivitäten, keine Lernziele sind enthalten
Keine Nummerierung von Kapiteln, Bildern oder ähnlichem
Navigationselemente werden nur zur Navigation innerhalb des Lernobjekts verwendet
Keine textuellen Verweise auf andere Objekte oder Materialien
Keine layoutbezogenen Bezüge, z.B. ob sich ein Bild rechts oder links befindet
Erlaubt sind Links ins World Wide Web
Literaturhinweise müssen in jedem Lernobjekt vollständig angegeben sein
Keine Verwendung institutionsbezogener Bezeichnungen oder Begriffe (einschließlich Abkürzungen)
Keine Werbung, keine Logos
Trennung von Inhalt und Layout, Verwendung von Stylesheets wird empfohlen
Aufgaben sollten in drei Teilen gespeichert werden: Aufgabenstellung, Lösungshinweise, Lösung
Ausführbare Dateien sollten Import-Schnittstellen besitzen
Pornografische, diskriminierende oder illegale Inhalte sind nicht erlaubt. Erlaubt sind nur diskriminierende Inhalte, die wissenschaftlich kommentiert sind.
Geschlechtergerechte Sprache wird in Lernobjekten verwendet.

Bis die Änderung der Inhaltserstellungskultur, wie von Duncan (2003) beschrieben, eingeleitet ist, stellt aus unserer Sicht die Gewinnung der Lernobjekte aus bereits bestehenden, konkreten Kursmaterialien einen durchführbaren Ansatz dar. Die Erstellung der Lernobjekte aus bestehenden Kursmaterialien und die Analyse dieses Vorgangs werden in den folgenden Kapiteln näher erläutert.

### **3. Vorgehensweise der Untersuchung**

Das Ziel der Untersuchung war die Schaffung wiederverwendbarer Lernobjekte aus bestehenden Kursmaterialien und die Analyse des Prozesses, der damit einhergeht. Lernobjekte unterliegen innerhalb des Projektes CampusContent einer abgewandelten Definition als zum Beispiel die von Polsani (2003) angegebene. Demnach besteht nach

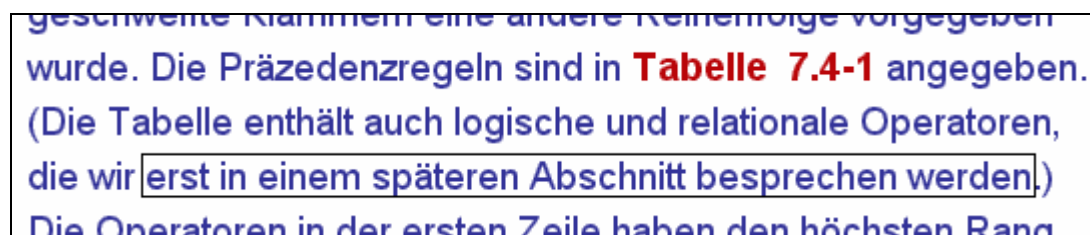
<sup>3</sup> Eine erläuterte Auflistung der Kriterien erfolgt in der Datei:  
<http://www.campuscontent.de/index.php?menuid=5&downloadid=28&reporeid=83> [Letzter Zugriff am 13. August 2006].

unserer Definition ein Lernobjekt immer aus einem Informationsobjekt kombiniert mit didaktischen Elementen (Lernziel und didaktischem Einsatzszenario). Informationsobjekte sind in unserem Sinn in sich geschlossene und von Lernaktivitäten oder expliziten Lernzielen freie, digitale Inhalte, die mit Metadaten versehen sind. Dieser Definition liegt die Philosophie zugrunde, dass Inhalte nicht nur miteinander verbunden, sondern auch mit verschiedenen didaktischen Zwecken, also Lernzielen und Lernaktivitäten, verknüpft werden können. Erst bei der Zusammenkunft von Inhalten und didaktischen Elementen entsteht somit aus unserer Sicht ein Lernobjekt. Diese Idee der Trennung von inhaltlichen und didaktischen Bestandteilen wurde zuerst von Baumgartner & Kalz (2005) vorgestellt und innerhalb des Projektes CampusContent weiterentwickelt (siehe z.B. Heyer, 2006). In diesem Papier wird trotzdem weiterhin von „Lernobjekten“ gesprochen, da dies der üblichen Benutzung des Begriffs entspricht, auch wenn im Sinne von CampusContent Informationsobjekte gemeint sind.

Zur Schaffung der Lernobjekte dienten zunächst die digitalen Materialien dreier Kurse sowie Auszüge von animierten, multimedialen Lehrmaterialien. Die Materialien und Auszüge der Materialien stammten aus den Bereichen der Elektrotechnik, der objektorientierten Programmierung und dem Fach Deutsch als Fremdsprache.

Die Zerlegung wurde von drei Personen vorgenommen. Die zerlegenden Personen waren nicht die Autoren der Materialien und hatten unterschiedlich hohes Vorwissen auf dem Gebiet der Kurse. Sie zerlegten nach eigenem Erachten ihre zugewiesenen Materialien in sinnvolle Stücke, die von ihnen als wiederverwendbar erachtet wurden. Dabei orientierten sie sich an den CampusContent-Kriterien zur Erstellung wiederverwendbarer Lernobjekte (Tabelle 1).

Die Größe (Granularität) der Lernobjekte wurde von den zerlegenden Personen variabel nach eigenem Ermessen gewählt, das heißt, sie bildeten sowohl atomare Elemente (z.B. einzelne Sätze) als auch ganze Kapitel als Lernobjekte ab. Teilweise mussten sie bei der Zerlegung auch Anpassungen der Inhalte vornehmen, damit die Teilstücke die Kriterien für allein stehende Lernobjekte erfüllten (vgl. Tabelle 1). Zum Beispiel enthielten manche Inhalte der Kurse textuelle Referenzen auf andere Kapitel innerhalb des Kurses (siehe Beispiel in Abbildung 1). Beim Herauslösen eines Objekts aus dem Kurs ist dieser Kontext jedoch nicht mehr gegeben, somit musste die textuelle Referenz entfernt werden. Teilweise waren die Kontextbezüge jedoch so stark, dass eine Anpassung nicht mehr möglich war und somit keine Wiederverwendung angestrebt werden konnte. Diese Teile der Materialien wurden nicht für die Erstellung von Lernobjekten genutzt.



geschweifte Klammern eine andere Reihenfolge vorgegeben wurde. Die Präzedenzregeln sind in **Tabelle 7.4-1** angegeben. (Die Tabelle enthält auch logische und relationale Operatoren, die wir erst in einem späteren Abschnitt besprechen werden.) Die Operatoren in der ersten Zeile haben den höchsten Rang

Abbildung 1: Auszug aus einem Kurs mit textuellem Verweis (durch Umrandung hervorgehoben) auf andere Kursteile.<sup>4</sup>

Nachdem die zerlegenden Personen ein sinnvolles Stück aus dem Kursmaterial heraus gebrochen hatten, füllten sie für das entstandene Lernobjekt einen Satz Metadaten aus. Dieser bestand im Kern aus dem Dublin-Core-Metadatensatz<sup>5</sup> und wurde durch zwei weitere

<sup>4</sup> Auch die angegebene Nummerierung „Tabelle 7.4-1“ im Beispiel stellt einen Kontextbezug dar.

<sup>5</sup> <http://dublincore.org/documents/dcmi-terms/>, Letzter Zugriff am 25. August 2006.

Metadaten-Elemente erweitert, und zwar um Elemente zur Einordnung in eine Lernzieltaxonomie nach der Wissensart und nach dem kognitiven Prozessstyp (vgl. Anderson & Krathwohl, 2001).

Speziell hervorgehoben soll hier das Element „Type“ innerhalb dieses Dublin-Core-Metadatensatzes. Die Funktion dieses Elements besteht in der Festlegung eines oder mehrerer Typen für das Lernobjekt. In diesem Element werden Funktionen (z.B. *Einleitung*) aber auch Eigenschaften (z.B. *Animation*) der Lernobjekte festgehalten. Das Element „Type“ wurde für unsere Zwecke angepasst, weil Dublin Core lediglich Empfehlungen für das Element gibt. Für dieses Metadaten-Element wurde für unsere Untersuchung eine eigene Liste mit „Typen“ erstellt: die ursprüngliche Liste ist in Tabelle 2 einsehbar. Die Liste vereint in sich verschiedene gängige Systeme und literaturbezogene Vorschläge zur Lernobjekt-Typenbestimmung (u.a. IEEE, 2002; Jelitto, 2006; Löser, Hoffman, & Grune, 2002; Meder, 2003). Grund für die Erstellung einer Liste mit unterschiedlichen Typen war, dass das Merkmal „Type“ in Dublin Core sich weder konkret auf den Ressourcentyp (z.B. *Abbildung*, *Animation*) noch konkret auf den semantischen Typ (z.B. *Einleitung*, *Beispiel*) bezieht. Mithilfe der von uns erstellten Liste konnte jedoch eine Mehrfachauswahl des Typs vorgenommen werden, um die Ressource möglichst genau zu beschreiben. Dementsprechend konnte ein Lernobjekt mehrere Einträge erhalten, z.B. sowohl für *Animation* als auch für *Beispiel*. Diese Liste diente auch explizit als Untersuchungsgegenstand, um die Sinnhaftigkeit von „Typen“ zu ergründen. Weiterhin wurde der generische Typ *Inhalt* in die Liste aufgenommen. Dieser sollte als Ausweichtyp dienen, wenn keiner der anderen Typen vergeben werden konnte.

**Tabelle 2: Mögliche Werte für das Metadaten-Element „Type“ bei der Verschlagwortung von Lernobjekten (Werte versehen mit \*\*\*\*\* wurden während der Untersuchung geändert).**

Anekdote
Animation/Simulation
Aufgabe/Problemstellung
Auflockerungselement
Beispiel
Beweis
Definition
Einleitung
*****Experiment (später mit Labor zusammengelegt)
Fallstudie
Formel
Inhalt
*****Kommentar (später gestrichen)
Labor/Experiment
Merksatz
Methode/Verfahren
*****Problemstellung (später mit Aufgabe zusammengelegt)
*****Simulation (später mit Animation zusammengelegt)
Theorie
These
*****Verfahren (später mit Methode zusammengelegt)
*****Weiterführender Hinweis (später gestrichen)
Zitat
Zusammenfassung
*****Grafik (später gestrichen)
*****Foto (später gestrichen)
*****Video/Film (später gestrichen)
*****Ton (später gestrichen)

Zusätzlich zum Ausfüllen des Metadatensatzes nach Dublin Core formulierten die zerlegenden Personen für jedes entstandene Lernobjekt ein Lernziel in Freitextform. Dieses

Lernziel wurde von ihnen weiterhin in eine Taxonomie für Lernziele (in diesem Fall die Taxonomie nach Anderson & Krathwohl (2001)) einordneten.

Während des Zerlegungsprozesses wurden immer wieder Diskussionen über die Art und den Prozess der Zerlegung geführt sowie notwendige Anpassungen vorgenommen. Die meiste Zeit nahmen dabei Diskussionen zur Verwendung des Metadatenmerkmals „Type“ in Anspruch. Nach der Zerlegungsphase wurde eine Qualitätssicherung durchgeführt, indem die zerlegenden Personen gegenseitig ihre erstellten Lernobjekte auf die vorgegebenen Richtlinien (siehe Tabelle 1) als auch auf die Vergabe der Metadaten hin überprüften.

## 4. Ergebnisse und Diskussion

### 4.1 Ergebnisse

Aus den genannten Materialien, die nicht immer vollständig zerlegt wurden, entstanden im Untersuchungszeitraum 376 Lernobjekte. Die Verteilung der dabei vergebenen Typen im Metadaten-Element „Type“ ist in Abbildung 2 veranschaulicht.

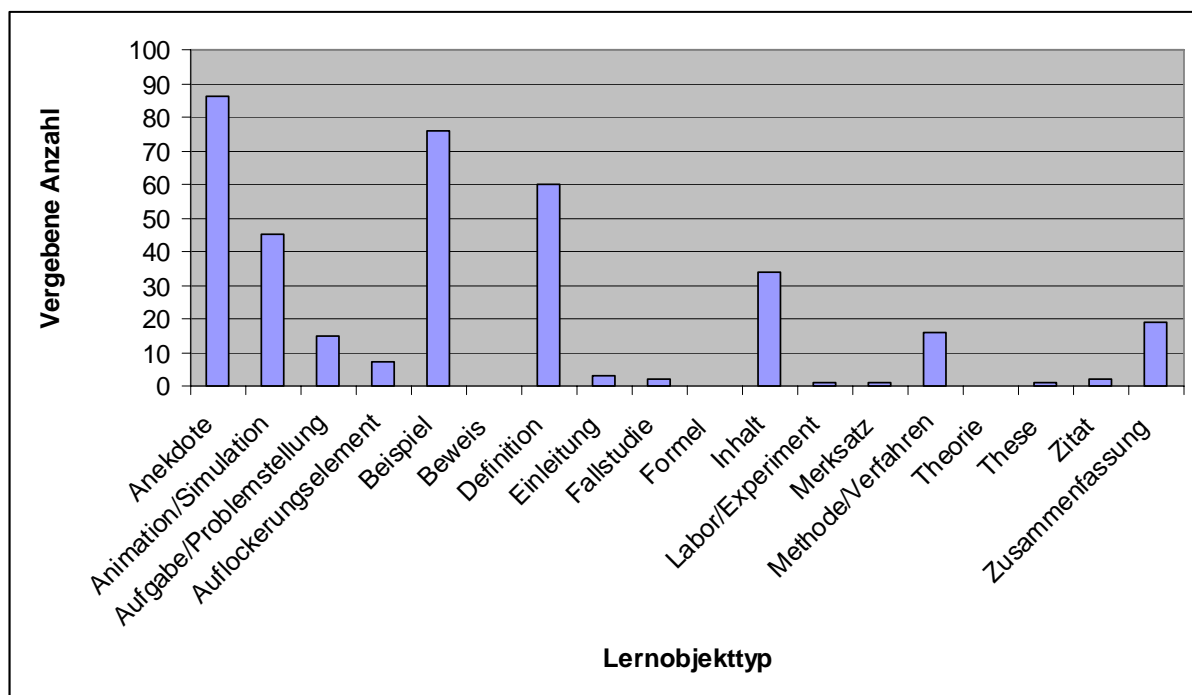


Abbildung 2: Anzahl des vergebenen (semantischen) Typs für die erzeugten Lernobjekte.

Trotz Aufforderung zur Mehrfacheingabe des Metadaten-Elements „Type“ gaben die zerlegenden Personen jeweils nur einen Typ pro Lernobjekt an. Die meist vergebenen Typen waren dabei *Anekdote*, *Beispiel* und *Definition*, welche zusammen etwa 59% der Materialien beschrieben. Die hohe Anzahl des Typs *Anekdote* ist mit der Herkunft des Materials zu begründen: der Kurs Deutsch als Fremdsprache setzte vermehrt Anekdoten als Mittel der Veranschaulichung ein.

Der Typ *Beispiel* ist mit seiner hohen Anzahl der Verschlagwortung positiv zu bewerten. Gute Beispiele sind bei Autor(inn)en und Lehrenden begehrt, da diese in der Entwicklung oft aufwendig sind. Jedoch muss erwähnt werden (und in Abschnitt 4.3 auch noch eingehender diskutiert), dass bei der von uns vorgenommenen Verschlagwortung die Information verloren ging, *wofür* das jeweilige Lernobjekt ein *Beispiel* ist. Diese Art von semantischer Information kann generell nur schwierig, und wenn dann nur als symbolhafte Relationsbeziehung

zwischen zwei Objekten, festgehalten werden (Dostal, Jeckle, Melzer, & Zengler, 2004). Bei unserer Verschlagwortung wurde jedoch keine Relationsbeziehung aufgestellt, sondern nur das Objekt selbst mit dem semantischen Typ verschlagwortet. Somit ging die Beziehung verloren. Weiterhin hatten wir erwartet, dass der generische Typ *Inhalt* öfters vergeben werden würde, weil wir erwarteten, dass die Zuordnung der Lernobjekte zu einem vorgegebenen Typ aufgrund der Starre des Einordnungsschemas oft nicht möglich ist. Die Vergabe des Typs *Inhalt* fiel jedoch vergleichsweise moderat aus (34 Verschlagwortungen bei 376 Lernobjekten; weniger als 10%).

Den aus den Kursmaterialien erzeugten Lernobjekten wurde jeweils ein Lernziel zugeordnet. Lernziele können nach taxonomischen Schemata eingeordnet werden, dies wurde bei der Untersuchung auch durchgeführt. Als Grundlage zur Einordnung diente hierzu die Taxonomie für Lernziele von Anderson & Krathwohl (2001), welche eine gleichzeitige Verschlagwortung des Lernziels nach einem kognitiven Prozess, den die Lernenden ausführen sollen, als auch nach einer Wissensart, die dabei angeeignet wird, vorsieht. Kognitive Prozessstufen sind in der Taxonomie *Erinnern*, *Verstehen*, *Anwenden*, *Analysieren*, *Evaluieren* und *Erzeugen*. Wissensarten sind in der Taxonomie *Faktenwissen*, *Konzeptwissen*, *Prozesswissen* und *metakognitives Wissen*. Laut Anderson & Krathwohl (2001) gilt für beide Dimensionen der Taxonomie, sowohl für den kognitiven Prozesstyp als auch für die Wissensart, dass die höheren die jeweils niedrigeren Stufen einschließen. Zum Beispiel stellt *Erinnern* die niedrigste Stufe des kognitiven Prozesses dar, deshalb schließt der Prozess *Verstehen* das *Erinnern* ein. Analog integriert *Prozesswissen* als höhere Wissensart sowohl *Konzeptwissen* als auch *Faktenwissen*. In Abbildung 3 ist das Ergebnis der Verschlagwortung der vergebenen Lernziele für die kognitiven Prozesstypen und Wissensarten veranschaulicht.

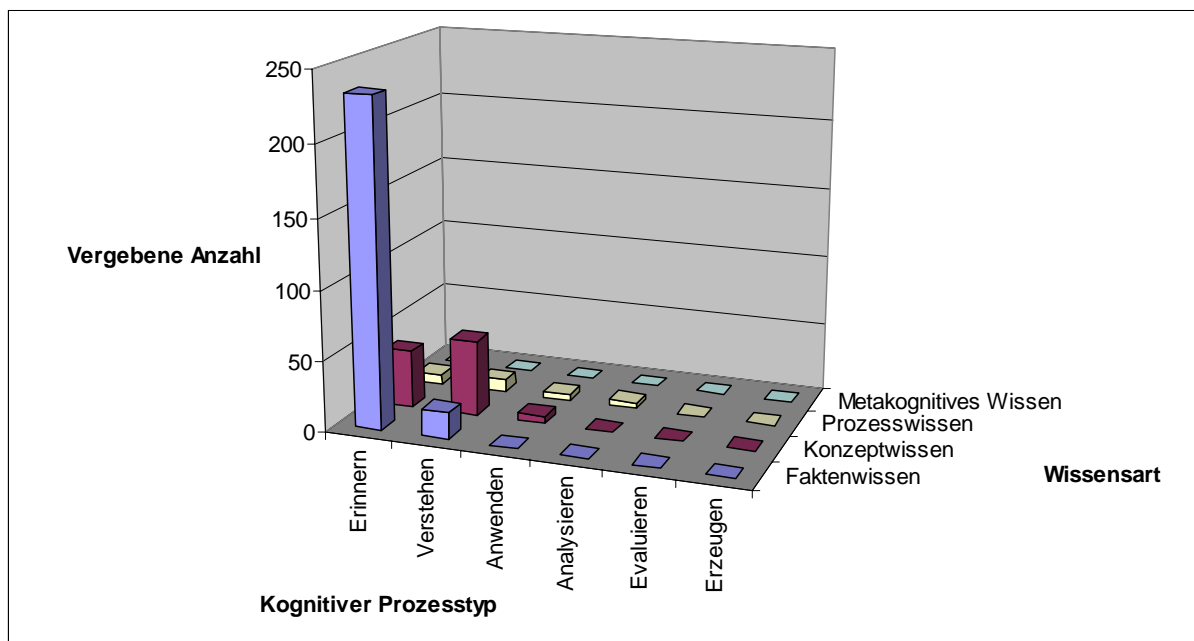


Abbildung 3: Verteilung der vergebenen Lernzieltypen für jedes Lernobjekt nach kognitivem Prozess und Wissensart (angelehnt an Anderson & Krathwohl, 2001).

Aus dieser Verteilung ist zu erkennen, dass vorrangig die niederen Stufen sowohl des kognitiven Prozesses als auch der Wissensart vergeben wurden. Höhere kognitive Prozesse wurden so gut wie nie in den Lernzielen formuliert und auch bei der Wissensart entfallen die Hauptzahl der Nennungen auf die niederen Stufen. Dominant ist die Kombination „Erinnern von Faktenwissen“ mit 233 Nennungen für die 376 Lernobjekte (entspricht etwa 62%). Diese Kombination stellt die niedrigstmögliche Einordnung eines Lernziels in die Taxonomie dar.

Die Gründe für diese Verteilung haben zwangsläufig vielfältige Ursachen und können in dieser Untersuchung nicht eindeutig bestimmt werden. Es werden hier drei mögliche Gründe für diese Verteilung angeführt. Zum einen ist die Festlegung und damit verbundene Verschlagwortung eines Lernziels im Nachhinein ein schwieriges Unterfangen. Die zerlegenden Personen konnten nur aus den Materialien selbst, also dem Inhalt selbst, ein Lernziel bestimmen. Ihnen waren der einzusetzende Kontext und die damit verbundenen möglichen Lernaktivitäten, welche auch lernzielbestimmend sind, nicht bekannt. Aus der Orientierung am Inhalt selbst ist demnach der natürliche Vorgang, sich an der Wiedergabe (*Erinnern*) der im Inhalt enthaltenen Informationen (*Faktenwissen*) als Lernprozess zu orientieren. Daraus resultiert die Vergabe der niederen und vor allem niedrigsten Prozesstypen und Wissensarten. Der zweite Grund ist die möglicherweise von den Autoren der Kursmaterialien durchaus intendierte Lernprozess, Informationen (*Faktenwissen*, auch *Konzeptwissen*) zu verarbeiten und dann wiedergeben (*Erinnern*) zu können. Demnach reflektieren die Materialien implizit auch diese Prozessstufen und Wissensarten, welche nach Anderson & Krathwohl (2001) auf den niederen Stufen angesiedelt sind. Als dritter Grund könnte auch Einfluss gehabt haben, dass die Inhalte, die sich besonders gut zur Erstellung wiederverwendbarer Lernobjekte eignen, inhärent sich für die Lernprozesse auf niedrigerer Stufe eignen. Diese Beziehung müsste in einer weiteren Untersuchung näher betrachtet werden.

Neben der Bestimmung des Lernobjekttyps, der Lernzielerstellung und der Einordnung der Lernziele in eine Taxonomie war für die Untersuchung von Bedeutung, welche Arten von Lernobjekten als besonders wiederverwendbar erachtet wurden. Die zerlegenden Personen erachteten bei der Herauslösung aus den Kursmaterialien besonders Bilder und Grafiken jeglicher Art, sowie Definitionen und Aufgaben als besonders wiederverwendbar. Der Grund hierfür war nach unserer Schlussfolgerung, dass diese Objektarten bereits von vornherein in sich geschlossen sind und damit kaum Anpassungen vorgenommen werden müssen – Geschlossenheit ist ein Attribut für die Förderung einer möglichst hohen Wiederverwendung (vgl. Tabelle 1). Weiterhin eigneten sich auch Tabellen gut als Zusammenfassung und waren als solche für die Wiederverwendung prädestiniert.

Im Gegensatz hierzu eigneten sich besonders schlecht als wiederverwendbare Inhalte lange Texte, die viele Informationen zusammenhängend darstellen, da sie oft kontextbezogene Bezüge in sich tragen. Sie können deshalb nur bedingt für die Wiederverwendung empfohlen werden. Möglicherweise sind sie stückhaft wiederzuverwenden, oder aber durch Anpassungen so zu gestalten, dass sie kontextfrei und in sich geschlossen werden. Der Aufwand hierfür variiert jedoch individuell und ist materialabhängig.

Aus technischer Sicht empfanden die zerlegenden Personen das Portable Document Format (.pdf) und Microsoft Word (.doc) als Wiederverwendungsformate vorteilhaft, weil aus diesen Dokumentformaten leicht Teile herauszutrennen waren und das Einfügen innerhalb eines neuen Dokumentes erleichtert wurde. Diese Ansicht hat jedoch vordergründig mit der einfachen und problemlosen Handhabung dieser Formate bei der *Erstellung* der Lernobjekte zu tun. Diese Empfehlung gilt nicht für eine großflächige Einbindung Materialien solcher Formate in verschiedenen technischen Umgebungen, da diese Formate proprietär sind. Insofern gilt diese Ansicht der bevorzugten Formate nur für die Erstellung von Lernobjekten aus Autorensicht, nicht für die Verwendung der Materialien in verschiedenen Laufzeitumgebungen.



Ein weiteres Ergebnis stellt die Überarbeitung der Liste mit Lernobjekttypen dar. Einige der Typen wurden als unzuweisbar festgestellt oder als nicht trennscharf genug identifiziert. Folgend werden die davon betroffenen Begriffe aufgeführt. Dabei stellte die Grundlage dieser Erörterung die Ursprungsliste der Typen aus Tabelle 2 dar.

- *Experiment* und *Labor* waren nicht eindeutig trennbar. Deshalb wurden die Begriffe zusammengelegt und *Experiment* gestrichen.
- *Kommentar* wurde gestrichen, weil in dem Ursprungskontext (Meder, 2003) dieses Attribut als Gesetzeskommentar benutzt wurde. Da keine Gesetzeskommentare in den vorliegenden Materialien vorkamen und auch keine anderweitigen Kommentare ersichtlich waren, wurde dieses Merkmal ersatzlos gestrichen.
- *Problemstellung* stellte keine genaue Bezeichnung dar, weil die Interpretation bei den zerlegenden Personen zu weitläufig war. Von einigen wurde *Problemstellung* als Aufzeigen einer problematischen Situation verstanden, z.B. die Konfliktlage zwischen BRD und DDR nach der Gründung beider Staaten im Anschluss an den Zweiten Weltkrieg. Gemeint sein sollte aber eine offene Problemstellung mit Aufgabencharakter, die dazu auffordert, eine Lösung zu erörtern. Aus diesem Grunde wurde *Problemstellung* mit *Aufgabe* zusammengelegt.
- *Simulation* wurde anfangs als eigener Typ geführt, später jedoch nach eingehenden Diskussionen mit *Animation* zusammengelegt, weil die Unterscheidung oft schwierig einzuschätzen war, auch wenn eine Orientierung an der Definition<sup>6</sup> des Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching<sup>7</sup> (MERLOT) erfolgte. Die Zusammenlegung sollte aus unserer Sicht die Benutzerfreundlichkeit erhöhen.
- Auch *Verfahren* war nicht eindeutig von *Methode* trennbar, deshalb wurden beide zusammengelegt und *Verfahren* als Einzelattribut gestrichen.
- *Weiterführender Hinweis* wurde aus der Liste entnommen, weil der Metadatensatz nach Dublin Core bereits ein anderes Metadaten-Element (*Source*) enthält, in welchem weiterführende Informationen gespeichert werden können. Aus unserer Sicht war damit das Merkmal im Bereich „Type“ redundant. Bei der Erstellung der Lernobjekte durch Zerlegung von Kursmaterialien musste deshalb ein eventueller *weiterführender Hinweis* aus dem Inhalt des Lernobjekts entfernt und in dessen Metadaten übertragen werden.
- Letztlich wurden die Typen *Grafik*, *Foto*, *Video/Film* und *Ton* aus der Liste genommen, weil diese Bezeichnungen auch mit dem Metadatenmerkmal „Format“ (auch: MIME-Type) abgedeckt werden können. Diese Information wäre also redundant festgehalten worden.

## 4.2 Probleme bei der Zerlegung

Bei der Zerlegung der Kursmaterialien traten einige Probleme zutage, die hier in Kurzform dargelegt werden. Es werden an entsprechenden Stellen außerdem Hinweise gegeben, wie diese Probleme behoben werden könnten.

- Die Formulierung von **Lernzielen** stellte ein Problem während des gesamten Zerlegungsprozesses dar. Im Nachhinein den intendierten Zweck der Lernmaterialien abzuleiten, war den zerlegenden Personen nur bedingt möglich. Dies hebt die Wichtigkeit hervor, dass Autoren von Lernmaterialien auch in einem explizit formulierten Lernziel festhalten sollten, welche Ziele sie mit dem erstellten Material verfolgen. Auch schienen bestimmte Typen von Lernobjekten Probleme mit Lernzielen hervorzurufen, z.B. stellten sich die zerlegenden Personen die Frage, welches Lernziel ein Lernobjekt vom Typ *Auflockerungselement* (vgl. Tabelle 2) hat. Die Antwort lautete hier, dass ein

<sup>6</sup> [http://taste.merlot.org/WebHelp/Material\\_Wizard/contributematerialtype.htm](http://taste.merlot.org/WebHelp/Material_Wizard/contributematerialtype.htm), Letzter Zugriff am 9. Oktober 2006

<sup>7</sup> <http://www.merlot.org/>, Letzter Zugriff 30. September 2006

*Auflockerungselement* eine andere didaktische Funktion als die Aneignung von Wissen verfolgt. Demzufolge hat ein *Auflockerungselement* kein Lernziel.

- Die **Zuordnung** der geschaffenen Lernobjekte zu dem **Metadaten-Element „Type“** erwies sich als schwierigste Aufgabe. Die Zerlegung begann mit der Anweisung, jedes Lernobjekt genau einem Typ zuzuordnen. Wir erhofften uns daraus einen Anhaltspunkt zur Bestimmung der Größe (Granularität) eines Lernobjektes. Die Hypothese war: wenn genau ein Lernobjekttyp zuweisbar ist, dann ist die Grenze und damit Größe des Lernobjektes festgelegt. Wenn also der nächste Typ anfängt, beginnt auch das nächste Lernobjekt. Diese Hypothese erwies sich als nicht umsetzbar und wurde schnell widerrufen. Die Widerlegung der Hypothese gründete auch darin, dass vielen, auch noch so kleinen, Lernobjekten mehrere Typen zugeordnet hätten können.

Ein Beispiel für die potentielle Mehrfachzuordnung eines bereits sehr granularen, also kleinen, Lernobjekts ist in Abbildung 4 zu sehen. Das gezeigte Objekt kann als *Simulation*, als *Beispiel* und als *Formel* beschrieben werden.

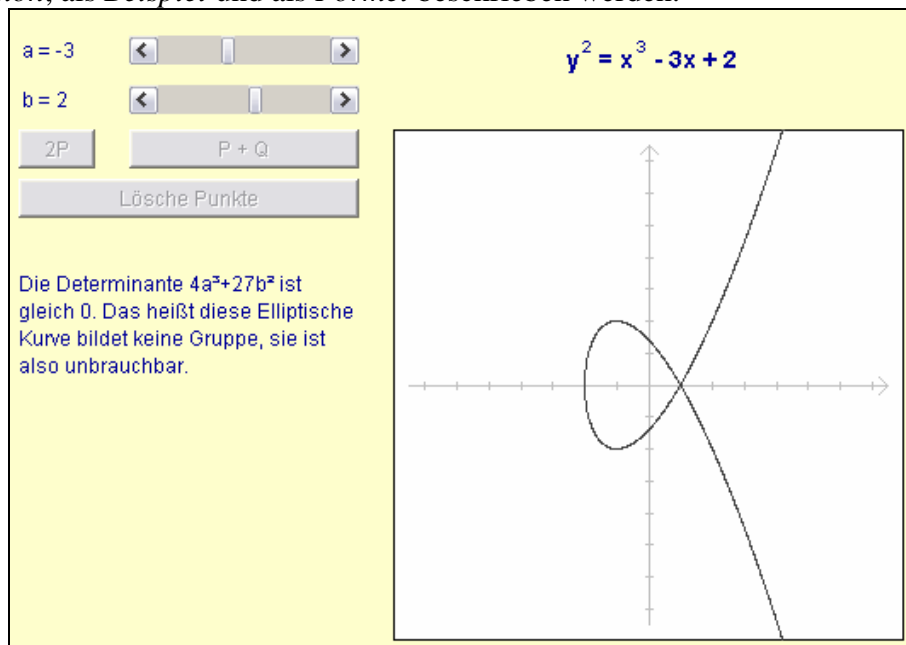


Abbildung 4: Beispiel eines Lernobjekts, das mehreren Typen entspricht.

Aus der Widerlegung der Hypothese zur einfachen Zuordnung eines Lernobjekttypen entstand dann die ausdrückliche Aufforderung zur Mehrfachzuordnung für die Typen. Trotzdem beschränkten sich die zerlegenden Personen auf die Vergabe nur eines Typs wie die statistische Auswertung zeigte. Zu schlussfolgern wäre, dass man auch von späteren Nutzern eines Lernobjektrepositorys kaum eine Mehrfachzuordnung von Typen erwarten kann, auch wenn diese erlaubt ist. Wenn bereits unter festgelegten, kontrollierten Bedingungen mit der expliziten Aufforderung der Mehrfachzuordnung diese nicht vorgenommen wird, dann kann dies auch von freiwilligen Nutzern und Nutzerinnen, die dafür meist nicht entlohnt werden, kaum erwartet werden. Wenn aber keine Mehrfachzuordnung erfolgt, dann ist auch die Chance geringer, dass eine Wiederverwenderin das Lernobjekt mit der entsprechenden Auszeichnung findet. Sie sucht vielleicht nach dem Typ *Beispiel*, da die Auszeichnung jedoch mit *Animation/Simulation* erfolgte, würde das Lernobjekt nicht in der Ergebnisliste auftauchen.

In der Bewertung ihrer eigenen Vorgehensweise schilderten die zerlegenden Personen die Neigung, ein Lernobjekt dem Typ *Animation* bzw. *Simulation* zuzuordnen, sobald bewegte Bilder bzw. Regler enthalten waren. Zum einen rief dies eine Diskussion über den Unterschied zwischen *Animation* und *Simulation* hervor, wobei wir uns dann an der von MERLOT vorgeschlagenen Definition<sup>8</sup> und damit Trennung der beiden Begriffe orientierten. Zum anderen war es für die zerlegenden Personen dann schwierig, nochmals über eine mögliche semantische Funktion nachzudenken, um das Lernobjekt auch (oder anstelle) als *Beispiel* oder *Theorie* einzustufen. Die Verwendung einer gemischten Liste von Typen erzeugt also eine gewisse Dominanz bestimmter Typen, die einfacher zu beschreiben sind, weil sie möglicherweise offensichtlicher sind. Diese werden dann auch wiederholt für die Einordnung genutzt.

- Bei der Qualitätssicherung der Materialien war es nicht mehr möglich, die **Zuordnung des (semantischen) Typs zu überprüfen**, da dieser nur aus dem Ursprungskontext abgeleitet werden konnte. Semantische Typen, die die Funktion eines Inhalts festhalten sollen, werden vorrangig bei der Verlinkung von Ressourcen genutzt, z.B. *ist Beispiel für*. Wenn jedoch ein einzelnes Lernobjekt als *Beispiel* deklariert werden soll, dann stellt sich auch sofort die Frage, *wofür* es denn ein Beispiel ist oder war. Da den Qualitätsprüfern aber der Ursprungskontext nicht bekannt war, konnten sie auch die richtige und vollständige Zuordnung eines vergebenen semantischen Typs nicht mehr überprüfen.
- Problematisch bei der Herauslösung von Lernobjekten waren auch **übergreifende, wiederkehrende Beispiele oder Fallstudien**, die alle auf denselben Kontext oder Rahmen zurückgreifen. Diese Beispiele sind didaktisch wertvoll, behindern jedoch die Erstellung wiederverwendbarer Lernobjekte aus diesem Material. Da beim Heraustrennen der ursprüngliche Kontext nicht mehr vorhanden ist, sind auch die zugehörigen übergreifenden Beispiele mitnichten. Dies stellt ein typisches Problem der Erstellung von Lernobjekten aus kohärenten Kursmaterialien dar.

Eine mögliche Lösung für dieses Problem präsentieren Weller et al. (2003). Sie schlagen vor, das übergreifende Beispiel in ein getrenntes, eigenes Lernobjekt einzubetten, und dann in anderen Lernobjekten immer auf dieses eine Lernobjekt mit dem enthaltenen Beispiel zu verweisen. Diese Anpassung mittels Verweis könnte jedoch immer nur für einen bestimmten Anwendungskontext manuell vorgenommen werden, da ein permanenter Verweis innerhalb vieler Lernobjekte wiederum deren Wiederverwendbarkeit in anderen Kontexten einschränken würde. Der Vorschlag von Weller et al. (2003) ist somit bedingt einsatzfähig, eben vorrangig in abgeschlossenen Anwendungskontexten. Innerhalb eines Anwendungskontextes bildet der Vorschlag jedoch eine plausible Lösung für das angesprochene Problem.

- Der **HTML-Quellcode** war bei manchen Materialien so schwer lesbar, dass für andere Verwender eine Anpassung, z.B. Erneuerung von enthaltenen Datensätzen, ausgeschlossen werden kann. Eine Anpassung per Hand war ausgeschlossen, weil der Quelltext für Menschen unlesbar war. Ohne Zugriff auf das HTML-Erstellungswerkzeug konnten die proprietären Markierungen im Quellcode nicht entfernt werden. Ein Beispiel hierfür wird in den Abbildungen 5 bis 7 gezeigt. Wenn in der Tabelle des Lernobjektes (Abbildung 5) die Daten aufgrund neuerer Studien angepasst werden sollen, dann müsste im Quelltext der entsprechende Teil erneuert werden. Der in Abbildung 6 und Abbildung

---

<sup>8</sup> Definition einsehbar unter [http://taste.merlot.org/WebHelp/Material\\_Wizard/contributematerialtype.htm](http://taste.merlot.org/WebHelp/Material_Wizard/contributematerialtype.htm),  
Letzter Zugriff am 9. Oktober 2006.

7 dargestellte Quellcode lässt eine schnell vorzunehmende, manuelle Anpassung aufgrund der Unleserlichkeit nicht zu. Nur wenn das ursprüngliche HTML-Erstellungswerkzeug vorhanden ist, kann eine Anpassung möglicherweise im WYSIWYG-Verfahren<sup>9</sup> vorgenommen werden.

Werte	Frankr.	BRD	Dänem.	Norw.	USA	UdSSR	Japan
<b>Selbstverwirklichung</b>	30,9 %	4,8 %	7,1 %	7,7 %	6,5 %	8,8 %	36,7 %
<b>Sinn für Eigentum</b>	1,7 %	28,6 %	13,0 %	33,4 %	5,1 %	23,9 %	2,3 %
<b>Sicherheit</b>	6,3 %	24,1 %	6,3 %	10,0 %	16,5 %	5,7 %	10,9 %
<b>Selbstrespekt</b>	7,4 %	12,9 %	29,7 %	16,6 %	23,0 %	10,1 %	4,7 %
<b>Warme Beziehungen mit anderen</b>	17,7 %	7,9 %	11,3 %	13,4 %	19,9 %	23,3 %	27,6 %
<b>Spaß im Leben haben</b>	16,6 %	10,1 %	16,8 %	3,6 %	7,2 %	9,7 %	7,5 %
<b>Gut angesehen sein</b>	4,0 %	6,1 %	5,0 %	8,4 %	5,9 %	8,5 %	2,1 %
<b>Sinn für Leistung</b>	15,4 %	5,4 %	10,9 %	6,8 %	15,9 %	10,1 %	8,3 %

**Abbildung 5: Beispiel eines Lernobjektes, in welchem Datensätze angepasst werden könnten.**

**Abbildung 6: Quellcode des Lernobjektes in Abbildung 5.**

```

'K,<Y> <X447X>1994,<Y> <X448X>S.<Y> <X449X>59:<Y></P> <TABLE BORDER="1"
CELLPADDING="0" CELLSPACING="0"> <TBODY> <TR> <TD><FONT
SIZE="-1"><X450X>Werte<Y></FONT></TD> <TD><FONT SIZE="-1"><X451X>Frank'+
' r.<Y></FONT></TD> <TD WIDTH="91"><FONT SIZE="-1"><X452X>BRD<Y></FONT></TD>
<TD WIDTH="89"><FONT SIZE="-1"><X453X>D&auml;l;nem.<Y></FONT></TD> <TD><FONT
SIZE="-1"><X454X>Norw.<Y></FONT></TD> <TD><FONT+
' SIZE="-1"><X455X>USA<Y></FONT></TD> <TD><FONT
SIZE="-1"><X456X>UdSSR<Y></FONT></TD> <TD><FONT
SIZE="-1"><X457X>Japan<Y></FONT></TD> </TR> <TR> <TD><FONT
SIZE="-1"><X458X>Selbstverwirklichung<Y></F'+
' <Y></FONT></TD> <TD><FONT SIZE="-1"><X459X>30,9<Y> <X460X>4,8<Y></FONT></TD> <TD
WIDTH="91"><FONT SIZE="-1"><X461X>7,1<Y> <X462X>7,7<Y></FONT></TD> <TD
WIDTH="89"><FONT SIZE="-1"><X463X>6,5<Y> <X464X>8,8<Y>+
' <Y></FONT></TD> <TD><FONT SIZE="-1"><X465X>7,7<Y> <X466X>4,8<Y></FONT></TD>
<TD><FONT SIZE="-1"><X467X>6,5<Y> <X468X>4,8<Y></FONT></TD> <TD><FONT
SIZE="-1"><X469X>8,8<Y> <X470X>4,8<Y></FONT></TD> <TD> <+
' <TD><FONT SIZE="-1"><X471X>3,6<Y> <X472X>4,8<Y></FONT></TD> </TR> <TR>
<TD><FONT SIZE="-1"><X473X>Sinn<Y> <X474X>f&uuml;r<Y>
<X475X>Eigentum<Y></FONT></TD> <TD><FONT SIZE="-1"><X476X>1,7<Y> <X477X>+
' 4,0<Y></FONT></TD> <TD WIDTH="91"><FONT SIZE="-1"><X478X>28,6<Y>
<X479X>4,0<Y></FONT></TD> <TD WIDTH="89"><FONT SIZE="-1"><X480X>13,0<Y>

```

**Abbildung 7: Quellcode des Lernobjektes in Abbildung 5 mit Hervorhebung der vom Editierwerkzeug eingefügten zusätzlichen Markierungen.**

```

<X421X>kann<Y> <X422X>auch<Y> <X423X>Kompromisse<Y> <X424X>geben'+
'.<Y> </P> <P> <X425X>Die<Y> <X426X>folgende<Y> <X427X>Tabelle<Y>
<X428X>zeigt<Y> <X429X>als<Y> <X430X>Beispiel<Y> <X431X>soziale<Y>
<X432X>Werte<Y> <X433X>in<Y> <X434X>verschiedenen<Y> <X435X>L&auml;l'+
' ndern.<Y> <X436X>Nach<Y> <X437X>B.<Y> <X438X>Englis<Y>
<X439X>(Hrsg.):<Y>
<X440X>Global<Y> <X441X>and<Y> <X442X>Multinational<Y>
<X443X>Advertising.<Y>
<X444X>LEA<Y> <X445X>Publishers,<Y> <X446X>U'+
' K,<Y> <X447X>1994,<Y> <X448X>S.<Y> <X449X>59:<Y></P> <TABLE BORDER="
CELLPADDING="0" CELLSPACING="0"> <TBODY> <TR> <TD><FONT
SIZE="-1"><X450X>Werte<Y></FONT></TD> <TD><FONT SIZE="-1"><X451X>Frank'+
' r.<Y></FONT></TD> <TD WIDTH="91"><FONT SIZE="-1"><X452X>BRD<Y></FONT></TD>
<TD WIDTH="89"><FONT SIZE="-1"><X453X>D&auml;l;nem.<Y></FONT></TD> <TD><FONT
SIZE="-1"><X454X>Norw.<Y></FONT></TD> <TD><FONT+
' SIZE="-1"><X455X>USA<Y></FONT></TD> <TD><FONT
SIZE="-1"><X456X>UdSSR<Y></FONT></TD> <TD><FONT
SIZE="-1"><X457X>Japan<Y></FONT></TD> </TR> <TR> <TD><FONT
SIZE="-1"><X458X>Selbstverwirklichung<Y></F'+

```

### 4.3 Diskussion

Die Schaffung einer Liste mit Lernobjekttypen, welche mehrere Merkmalstypen in sich vereint (in unserem Fall semantische und eigenschaftsbezogene Merkmale) hat sich als nicht förderlich erwiesen. Durch die meist nur einfache Zuordnung eines Typen wird hier die Chance vergeben, mehr Informationen über das Lernobjekt zu erhalten. Hier sei auch auf die Liste für Ressourcentypen innerhalb des Learning Object Metadata (LOM) Standards (IEEE, 2002:25) verwiesen, da auch dieser Standard eine Liste mit gemischten Lernobjekttypen anbietet. Bei der Verwendung dieses Standards dürften also ähnliche Probleme im Hinblick auf die (ungenügende) Beschreibung mit Typen auftreten, die auch bei unserer Untersuchung entstanden sind.

Eine weitere Frage den semantischen Typ betreffend ist, ob eine wiederverwendende Person das Lernobjekt überhaupt mit derselben semantischen Funktion sehen würde wie im Ursprungskontext vorgesehen. Man könnte dem Inhalt auch neue oder andere Funktionen zuweisen, wie auch die Diskussionen während unserer Untersuchung ergaben. So schreiben auch Dostal et al. (2004), dass der Transport semantischer Information nicht möglich ist. Laut Dostal et al. (2004) wird lediglich eine Repräsentation in Form eines Symbols transportiert,

<sup>9</sup> What You See Is What You Get (WYSIWYG) – Editierung von Webseiten im Ausgabeformat ohne direkte Quelltextberührung.

die dann von weiteren Nutzern unterschiedlich interpretiert werden kann. Auch hier stellt sich wiederum die Frage nach der Sinnhaftigkeit einer solchen Metadatenbeschreibung, wenn die Information beim Transport im weitesten Sinne verloren geht oder arbiträr wird. Zur Untersuchung dieses Phänomens des Lernobjekttypen müssten Daten aus der Anwendungsumgebung, z.B. eines Repositoriums, gewonnen und erneut, auch im Zusammenhang mit dieser Untersuchung, ausgewertet werden. Dies war nicht Teil dieser Untersuchung, ist jedoch für spätere Untersuchungen im Rahmen von CampusContent vorgesehen.

Möglicherweise muss für die Funktion eines Lernobjekts, die mit dem Metadaten-Element „Type“ festgehalten werden soll, auch eine andere Art der Verschlagwortung vorgenommen werden. Ein Ansatz besteht hier in der Zuweisung eines Lernziels wie auch von uns vorgenommen. Im Text des Lernziels wird explizit festgehalten, was die Intention des Lernobjekts und der Lernerfolg sein soll. Dies erlaubt in gewisser Hinsicht einen Transport von semantischen Funktionen, denn ein Teil des Kontextes, welcher dem Objekt selbst nicht mehr anzusehen ist, wird durch die Formulierung des Lernziels wieder explizit gemacht.

Einen weiteren Ansatz zur Verbesserung des Transportsystems semantischer Information ist möglicherweise dem Musik-Genom-Projekt Pandora<sup>10</sup> zu entlehnen. Das Ziel des Projekts Pandora ist, der Zuhörerschaft individuelle Radiostationen anzubieten, die Musik nach ihrem persönlichen Geschmack spielen. Die Zuhörenden teilen Pandora mit, welche Musikstücke oder Interpreten sie mögen, und Pandora leitet daraus ab, welche Musikstücke ihnen noch zusagen könnten. Grundlage dieses Systems bildet eine komplexe Verschlagwortung der anzubietenden Musikstücke. Anstatt die Musikstücke einer eindimensionalen Kategorie (*Jazz, R&B, Klassik*) zuzuordnen, erhalten in Pandora die einzelnen, also granularen, Musikstücke eine übergreifende, mehrdimensionale Merkmalsbeschreibung, z.B. *repetitive melodic phrasing, minor key tonality* und *humorous lyrics*. Aufgrund dieser mehrdimensional angelegten Kategorisierung ist das Programm Pandora in der Lage, den Hörern Vorschläge zu unterbreiten, welche Musik ihnen noch zusagen könnte. Hierzu verwendet das Projekt je nach musikalischer Richtung 200 bis 400 Attribute<sup>11</sup> zur Beschreibung einzelner Musikstücke.

Wenn man davon ausgeht, dass Lernmaterialien ähnlich komplex in ihrem Aufbau und ihrer möglichen Verwendung sein können wie Musikstücke, dann ist mit einer einfachen Kategorisierung innerhalb eines Lernobjekttyps mittels *Beispiel, Einleitung, Zusammenfassung* etc. keine wirkliche Aussage über ein komplex strukturiertes Material gelungen. Wenn die Idee von Pandora auf Lernobjekte übertragen wird, dann müsste eine viel konkretere, mehrdimensional angelegte Beschreibung der Lernobjekte erfolgen. Abgesehen vom Aufwand der Festlegung solcher mehrdimensionalen Merkmale, ist auch davon auszugehen, dass diese mehrdimensionale Art der Verschlagwortung den Zeitaufwand für die Metadatenbeschreibung nochmals stark ansteigen lassen würde. Demnach müsste nach Erstellung eines solchen Schemas das Verhältnis von Aufwand und Nutzen der Verschlagwortung überprüft werden. Möglicherweise kann ein hoher Verschlagwortungsaufwand gerechtfertigt werden, wenn dadurch die teilautomatisierte Lektionserstellung geleistet werden kann. Im Projekt Pandora werden Mitarbeiter/-innen, die meist Musikexperten sind, dafür bezahlt, die Pandora-Musikstücke zu verschlagworten.

---

<sup>10</sup> <http://www.pandora.com/>, Letzter Zugriff am 12. August 2006.

<sup>11</sup> <http://blog.pandora.com/faq/index.html#19>, Letzter Zugriff am 12. August 2006.

Die Metadaten, die in unserer Untersuchung zur Beschreibung der Lernobjekte eingesetzt wurden, dienten vor allem der technischen Organisation der Lernobjekte innerhalb des Repositoriums, weniger der didaktischen Ausrichtung.

<b>Nutrition Facts</b>	
Serving size: 1/4 cup (69g)	
Servings Per Recipe 12	
Amount Per Serving	
<b>Calories</b> 68	Cal. from Fat 3
% Daily Value*	
<b>Total Fat</b> 0g	<b>0%</b>
Saturated Fat 0g	<b>0%</b>
<b>Cholesterol</b> 0mg	<b>0%</b>
<b>Sodium</b> 77mg	<b>4%</b>
<b>Total Carbohydrate</b> 13g	<b>4%</b>
Dietary Fiber 3g	<b>15%</b>
Sugars 0g	
<b>Protein</b> 4g	
Vitamin A 0%	Vitamin C 4%
Calcium 4%	Iron 4%
* Percent Daily Values is based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs.	

Abbildung 8: Nährwertangaben für Schwarzbohnen-Mais-Dip<sup>12</sup>.

Aus diesem Grund konnte die Frage der Unterstützung einer späteren Wiederausführung bereits zerlegter Lernobjekte mittels Metadaten in der vorliegenden Untersuchung nicht betrachtet werden. Es ist jedoch anzunehmen, dass anhand der hier verwendeten Verschlagwortung keine Empfehlung für eine spätere Zusammenstellung mehrerer Lernobjekte gegeben werden kann. Die Problematik ist unter Umständen mit den *Nutrition Facts* (dt: Nährwertangaben; siehe Abbildung 8) zu vergleichen, mit welchen Lebensmittel in den USA zwingend ausgezeichnet werden müssen: Genau so, wie die Auszeichnung der Lebensmittel auch keine Anleitung für die Zusammenstellung eines wohlschmeckenden (Ziel!) Gerichts mit mehreren Zutaten sein kann, so ist auch nicht davon auszugehen, dass die bisher erfassten Metadaten für Lernobjekte eine Anleitung für die sinnvolle (Ziel!) Zusammenführung mit anderen Objekten darstellen. Trotz der Verwendung eines verbreiteten Metadatensatzes bilden die aufgenommenen Metadaten keine Grundlage für eine sinnvolle möglicherweise teilautomatisierte Zusammenführung von Lernobjekten. Es bleibt bis dato dem Blick der Autorin überlassen, eine zielgerichtete Zusammenstellung von Materialien zu erzeugen. Möglicherweise werden in zukünftigen Entwicklungen jedoch andere Systeme der Beschreibung von Lernobjekten zutage treten, die eine teilautomatisierte Unterstützung leisten können.

Weiterhin wäre die (Wieder-) Zusammenführung der bereits herausgetrennten Objekte zu ihrem ursprünglichen Kursformat, z.B. mittels Referenzen, nicht mehr möglich gewesen, da die Lernobjekte selbst immer angepasst wurden, um den Anforderungen nach Wiederverwendbarkeit zu genügen. Somit würde ein späteres Aneinanderreihen der Objekte in ihrer ursprünglichen Form nicht mehr das Original ergeben. Dies wird durch das Auslassen von Teilen beim Heraustrennen auch noch verstärkt, denn das Erzeugen von Lernobjekten aus kohärenten Kursmaterialien erzwingt auch, dass Teile des Kursmaterials ausgelassen werden, die nicht der Erstellung von Lernobjekten dienen. Für diese ausgelassenen Teile gibt es keine

<sup>12</sup> <http://www.metrokc.gov/health/nutrition/recipes/blackbeandip.htm>, Letzter Zugriff am 12. August 2006.

Lernobjekte und somit könnten sie später auch nicht wieder mit eingefügt werden. Es gilt also festzuhalten, dass es schwierig ist, beide Prinzipien gleichzeitig zu betreuen: zum einen die Wiederverwendbarkeit von Materialien möglichst hoch zu halten und gleichzeitig didaktisch wertvolle, zusammenhängende Kursmaterialien mit vielen durchgängigen Beispielen zu erzeugen.

## **5. Fazit und Ausblick**

Es hat sich gezeigt, dass der Aufwand der Zerlegung bereits bestehender, kohärenter Kursmaterialien für bestimmte Elemente gerechtfertigt werden kann, um allein stehende, wiederverwendbare Lernobjekte zu schaffen. Wie Clark & Rossett (2002) jedoch bereits anmerkten, ist der Aufwand für die Erstellung erfolgreicher Lernobjekte durchaus höher einzuschätzen als die bloße Neuverpackung der bestehenden Materialien und deren Beschreibung mit Metadaten. Dieser Einsicht stimmen wir zu. Der Anpassungsaufwand der Materialien war in unserer Untersuchung teilweise so hoch, dass wir von einer Anpassung der Kursteile absahen. Diese Erfahrung bezog sich vor allem auf lange textuelle Kursinhalte: in unserer Untersuchung wurde bei diesen Materialien entschieden, dass der Aufwand der Anpassung nicht lohnt. In welcher Höhe dieser Aufwand gerechtfertigt werden kann, muss hingegen individuell festgelegt werden, hierfür können wir keine konkreten Anhaltspunkte liefern. Als positiven Aspekt der Gewinnung von Lernobjekten aus bestehenden Kursmaterialien lässt sich jedoch festhalten, dass jeder Kurs Elemente enthält, die sich schnell und problemlos als Lernobjekt abbilden lassen. Hierzu gehören in erster Linie Bilder, Aufgaben und deren Lösungen sowie Definitionen.

Die Qualitätsprüfung der gewonnenen Lernobjekte wurde in dieser Untersuchung nur für die in Tabelle 1 aufgezeigten Kriterien für die Wiederverwendbarkeit durchgeführt. Die Qualität im Hinblick auf die didaktisch wertvolle Verwendung und Einsatz der entstandenen Lernobjekte muss in einer weiteren Untersuchung praktisch analysiert werden. Anstrengungen in dieser Hinsicht erfolgen bereits im Projekt CampusContent, wo diesbezügliche Studien beim Aufbau eines Lernobjektrepositories durchgeführt werden.

Die Sinnhaftigkeit einer Zuordnung der Lernobjekte zu Typen, wie in unserer Untersuchung vorgenommen, muss die Praxis zeigen. Unsere Erfahrungen und Überlegungen lassen erkennen, dass die Verwendung einer eindimensionalen Typenliste, die möglicherweise noch multifunktionale Typen in sich vereint, nicht zu empfehlen ist. Vielmehr schlagen wir die Erweiterung der Metadatensätze um weitere Elemente vor, so dass nicht nur technische Kriterien, sondern auch didaktische Informationen und Merkmale besser abgebildet werden können. Hierzu muss unter Umständen ein neues, mehrdimensional angelegtes Beschreibungssystem entworfen werden. Dann könnte auch ein teilautomatisiert unterstütztes System zur Lektionserstellung aus Lernobjekten neuerlich diskutiert werden.

Bei der Erstellung von Kursmaterialien werden andere Maßstäbe angelegt als bei der Erstellung von (wiederverwendbaren) Lernobjekten. Die verschiedenen Maßstäbe erfordern somit auch eine neue Autorenkultur der Inhaltserstellung, damit eine rege Produktion und damit verbunden eine reger Austausch solcher Lernobjekte geschaffen wird. Wie Duncan (2003) bereits ahnte, gründen die Probleme eines solchen Kulturwechsels tief. Die hier beschriebene Untersuchung bietet einen ersten Ansatz, wie ein Umdenken und somit ein Übergang in eine gewandelte Inhaltserstellung geleistet werden könnte. Die Schaffung einer neuen Kultur braucht jedoch weitere Anstrengungen.

## Literatur

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A Taxonomy For Learning, Teaching, And Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (Complete ed.). New York: Addison Wesley Longman.
- Baumgartner, P., & Kalz, M. (2005). *Wiederverwendung von Lernobjekten aus didaktischer Sicht*. Paper presented at the Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft, Rostock.
- Clark, R., & Rossett, A. (2002). Learning Solutions - Learning Objects: Behind the Buzz. Retrieved August 29, 2006, from [http://www.clomedia.com/content/templates/clo\\_feature.asp?articleid=24&zoneid=30](http://www.clomedia.com/content/templates/clo_feature.asp?articleid=24&zoneid=30)
- Dostal, W., Jeckle, M., Melzer, I., & Zengler, B. (2004). Semantic Web. Retrieved 12. August, 2006
- Duncan, C. (2003). Granularisation. In A. Littlejohn (Ed.), *Reusing Online Resources: A Sustainable Approach to E-Learning*. London: Kogan Page.
- Heyer, S. (2006). *Pedagogical Enrichment of Information Objects*. Paper presented at the Integrated Design & Process Technology, San Diego.
- IEEE. (2002). 1484.12.1 - 2002: Draft Standard for Learning Technology - Learning Object Metadata. Retrieved April, 2006
- IMS. (2003). IMS Simple Sequencing Best Practice and Implementation Guide: Version 1.0 Final Specification.
- Jelitto, M. (2006). Didaktische Szenarien in CampusContent: Beschreibender Katalog, Ausprägungen und Beispiele: FernUniversität in Hagen - CampusContent.
- Littlejohn, A. (2003). Issues in Reusing Online Resources. *Journal of Interactive Media in Education*.
- Löser, A., Hoffman, M., & Grune, C. (2002). *Projekt "New Economy": Lernobjekte und ihre Metadaten*. Berlin.
- Meder, N. (2003). Didaktische Anforderungen an Lernumgebungen: Die Web-Didaktik von L3. In U.-D. Ehlers, W. Gerteis, T. Holmer & H. W. Jung (Eds.), *E-Learning-Services im Spannungsfeld von Pädagogik, Ökonomie und Technologie* (pp. 50-69). Bielefeld: Bertelsmann.
- Petrinjak, A., & Graham, R. (2004). Creating Learning Objects from Pre-Authored Course Materials: Semantic Structure of Learning Objects -- Design and Technology. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 30(3).
- Polsani, P. R. (2003). Use and Abuse of Reusable Learning Objects. *Journal of Digital Information*, 3(4).
- Robson, R. (2002). Standards Connection: Reusable Learning Objects. *e-learning Magazine*, 3(9), 18-19.
- Weller, M., Pegler, C., & Mason, R. (2003). *Putting the pieces together: What working with learning objects means for the educator*. Paper presented at the eLearn International Conference, Edinburgh.
- Wiley, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*.