

Wiederverwendung von Lernobjekten aus didaktischer Sicht¹

Baumgartner, P. und M. Kalz (2005). Wiederverwendung von Lernobjekten aus didaktischer Sicht. In: Auf zu neuen Ufern! E-Learning heute und morgen. Hrsg.: D. Tavangarian und K. Nölting. New York – München – Berlin, Waxmann. Medien in der Wissenschaft: Bd. 34: 97–106.

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag greift den Widerspruch zwischen Wiederverwendbarkeit von Lernobjekten und pädagogischer Flexibilität bzw. Didaktik auf und versucht einen Lösungsvorschlag für dieses Dilemma zu entwickeln.

1 Zur Problemstellung

Motiviert durch den Wunsch nach

- Reduzierung der Kosten bei der Entwicklung von Lerninhalten
- Reduzierung der Kosten bei der Wartung, Adaption und Aktualisierung und damit Qualitätssicherung von Lerninhalten

wird eine möglichst hohe Wiederverwendbarkeit der entwickelten Lerninhalte gefordert (vgl. ausführlicher Longmire 2000). Mit dem Begriff des Lernobjektes wird versucht dieser Kosten-Nutzen-Problematik entgegen zu steuern und damit den Return of Investment (ROI) von produzierten Lehr-/Lernmaterialien sicher zu stellen bzw. zu erhöhen.

Als strategisches Leitziel steht dabei eine Modularisierung von Lerninhalten im Vordergrund. Die Idee dabei ist es, Lerninhalte so zu konzipieren, dass sie in verschiedenen didaktischen Zusammenhängen kombiniert werden können. (Baumgartner 2004a) Damit wird aber eine gewisse Kontextfreiheit der einzelnen Lernobjekte notwendig, um sie auch tatsächlich in möglichst vielen Einsatzszenarien verwenden zu können.

Es hat nun aber den Anschein, als ob die Forderung nach möglichst breiter und vielfältiger Wiederverwendbarkeit von Lernobjekten aus didaktischer Sicht zu einem Widerspruch führt (Weitl, Kammerl und Göstl 2004). Die Forderung nach Kontextfreiheit steht in krassem Widerspruch zu den didaktischen Zielstellungen: Die Didaktik versucht ja gerade *angepasst an den jeweiligen Kontext* (Zielgruppe, zeitlichen, räumlichen, technischen Rahmenbedingungen etc.) das Lernziel möglichst effektiv und effizient zu erreichen. „Die Didaktik kümmert sich um die Frage wer, was, von wem, wann, mit wem, wo, wie, womit und wozu lernen soll.“ (Jank

¹ Dieser Beitrag ist im Kontext des von der DFG geförderten Projektes CampusContent (<http://www.campuscontent.de/>) entstanden.

und Meyer 2002). Damit aber ist das didaktische Design eines Lernprozesses gerade nicht mehr kontextfrei sondern in Abhängigkeit des Vorwissens, Lernstiles, Umgebungsbedingung etc. In Anspielung auf die Return of Investment (ROI) Problematik haben wir diesen Widerspruch das Reusability Object and Instruction Paradox (ROI Paradox) genannt (Baumgartner 2004b).

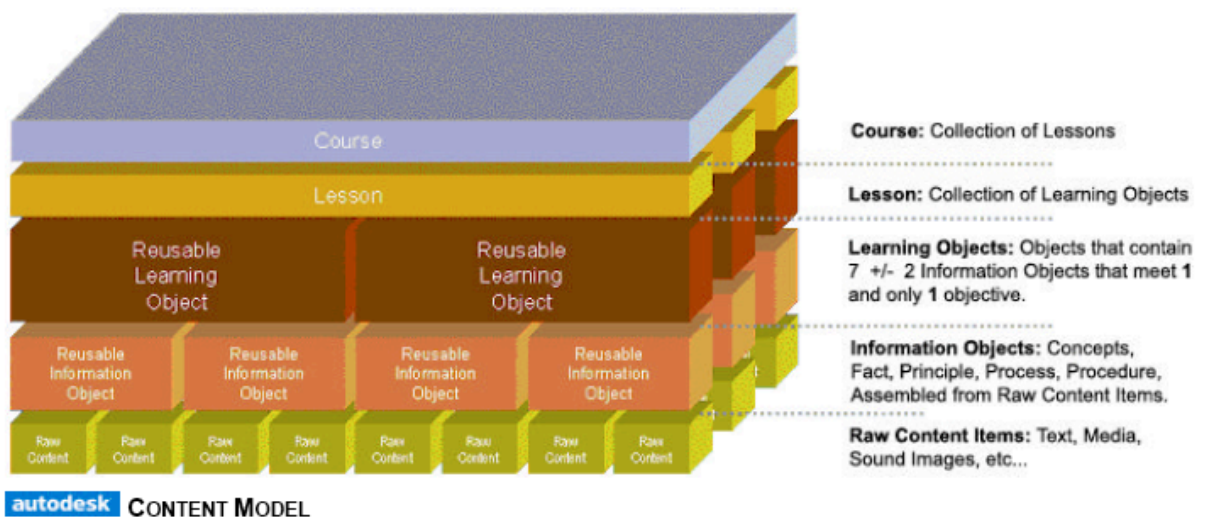
2 Zur (Re-)Konstruktion des Begriffes „Lernobjekt“

Was genau wird unter einem Lernobjekt verstanden? In der Literatur finden sich eine Reihe unterschiedlicher Definitionsversuche:

So schreibt das Learning Technology Standard Committee (LTSC) des Institutes of Electrical and Electronics Engineers (IEEE): „...a learning object is defined as any entity, digital or non-digital, that may be used for learning, education or training“ (LTSC 2002, S.6). Wiley (2002) kritisiert richtigerweise, dass diese Definition zu breit ist, da sie ja – wird sie ernst genommen – überhaupt kein Kriterium der Abgrenzung beinhaltet. Alle Personen, Orte, Dinge, Ideen aller Zeiten im ganzen Universum wären darunter zu subsumieren.

Um einen brauchbaren eingeschränkten Begriff zu erhalten wird daher meistens das Kriterium der Wiederverwendbarkeit in die Definition aufgenommen. So z.B. Wiley, der Lernobjekt als „any digital resource that can be reused to support learning“ (2000:7) bezeichnet oder das Glossar im S3-Leitfaden des Masie Centers das Lernobjekt definiert als „a re-usable, media-independent chunk of information used as a modular building block for e-Learning content“ (2003:75). Mit dieser pragmatischen Auslegung wird allerdings nun die Auffassung nahe gelegt, dass jede digitale Ressource (Wiley) oder jedes Informationsobjekt (Masie) durch die Wiederverwendung in einem Lernkontext zu einem Lernobjekt wird. Lernobjekt zu sein, ist also nicht einem Objekt intrinsisch, sondern entsteht erst im Nachhinein in der *mehrfachen* Verwendung.

Ein aus didaktischer Sicht besonders interessanter Definitionsversuch findet sich in der ersten Version des S3-Guides (Masie Center 2002:25):



Im „Autodesk Content Model“ wird für eine hierarchische Sichtweise des Zusammenhangs von verschiedenen Inhaltsniveaus plädiert. Die verschiedenen Ebenen reichen vom rohen Inhalt (Medienobjekt oder Asset wie z.B. Text-, Grafik-, Audio-, Videoobjekt) über das Informationsobjekt und Lernobjekt bis hin zur Lektion und zum Kurs. Besonders interessant in unserem Zusammenhang ist die Unterscheidung zwischen Informationsobjekt und Lernobjekt:

- Als Informationsobjekt wird eine Zusammenfassung von 1-n Medienobjekten bezeichnet, die zur Klärung eines Sachverhaltes (Erläuterung eines Faktums, Begriffes, Prinzips, Prozesses, Prozedur) dienen kann.
- Als Lernobjekt hingegen wird eine Sammlung von 5-9 Informationsobjekten bezeichnet, die exakt ein Lernziel unterstützen. Die Zahl 5-9 geht auf die kognitionspsychologischen Untersuchungen von George Miller (1956) zurück, die eine Begrenzung der Aufnahmefähigkeit des Kurzzeitgedächtnisses nachgewiesen haben.

Aus unserer Perspektive ist diese Definition eines Lernobjektes in zweifacher Hinsicht interessant: Einerseits wird zwischen Informations- und Lernobjekt unterschieden und andererseits tauchen pädagogische Kriterien nicht erst in der Verwendung („...reused to support learning“ bzw. “used ... for e-Learning content”), sondern direkt im Lernobjekt selbst auf. Allerdings scheint damit automatisch auch das oben beschriebene Dilemma von Wiederverwendbarkeit und Didaktik unauflösbar implementiert worden zu sein. Wenn jedes einzelne Lernobjekt genau einem Lernziel dient, d.h. so zugesagt für das betreffende Lernziel optimiert wurde, dann benötigen andere Lernziele jeweils andere (leicht modifizierte oder radikal veränderte) Lernobjekte.

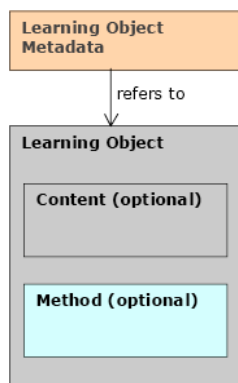
Die obige hierarchische Unterscheidung zwischen Informations- und Lernobjektebene enthält noch eine andere zu hinterfragende Annahme: Kann es eine didaktische neutrale Zusammenfassung von Medienobjekten zur „Klärung eines Sachverhaltes“ überhaupt geben? Oder ist nicht – wie wir meinen – die Zusammenstellung der Medienobjekte zu Informationsobjekten bereits eine didaktische Aufgabe, die abhängig von der Zielgruppe, dem Lernstil etc. zu konzipieren ist? Oder noch radikaler formuliert: Enthält nicht schon das Medienobjekt (der Text, die Grafik, und erst recht der Videoclip) kontextuelle Informationen und ist daher in gewisser Weise bereits didaktisch „verunreinigt“?

3 Lernobjekt und Lernprozess: Zwei Lösungsansätze

Die pragmatische Frage lautet nun: Gibt es überhaupt einen Ausweg aus diesem Dilemma? Oder müssen wir uns damit abfinden für jedes Lernziel die entspre-

chenden Lernobjekte konzipieren und entwickeln zu müssen? Gibt es vielleicht aber auch einen Kompromiss, eine Lösung derart, dass zwar nicht alle, sondern nur ein bestimmter ein Teil der Objekte wieder verwendet werden kann?

Erkenntnistheoretisch wollen wir das Problem folgendermaßen eingrenzen: Wie entsteht die spezifische kontextuelle Information? Es scheint offensichtlich, dass kontextuelle Informationen nicht direkt mit jeweils einem eigenen Objekt verbunden sein dürfen, weil damit ja gerade die Wiederverwendung erschwert bzw. verhindert wird. (vgl. Grafik 1).



Es muss daher überlegt werden, wie Kontextualität aus dem Zusammenspiel mehrere Objekte entstehen kann. Der philosophische Begriff der Emergenz bezeichnet dabei das Entstehen einer höheren (emergenten) Eigenschaft durch das Zusammenwirken von Elementen. Das Ganze ist dabei mehr als die Summe der einzelnen Bausteine, weil es nicht nur eine Addition sondern eine ganz spezifische Organisation von Elementen und deren Beziehungen untereinander erfordert.

Grafik 1: Standardsicht eines Lernobjektes (Koper 2001)

Die Eigenschaft von Wasser flüssig zu sein, ist nicht in den einzelnen beteiligten Atomen oder Molekülen zu finden, sondern ergibt sich aus einer ganz spezifischen Organisationsform der beteiligten Moleküle.

Zwei Ansätze sind in dieser Hinsicht bemerkenswert:

1. Im IMS Learning Design Information Model (IMS Global Learning Consortium 2003) wird der pädagogisch-didaktische Kontext durch die Relation von Lern- und Unterstützungsaktivitäten mit den Lernobjekten generiert.
2. Im Vorschlag von Weitzl, Kammerl und Göstl (2004) werden kontextsensitive Lernobjekte zwar zugelassen, im Moment der Wiederverwendung aber eine De- mit anschließender Rekontextualisierung vorgenommen. Das Augenmerk wird dabei vom Prozess des Designs von Lernobjekten auf die Unterstützung der Modifikation und Transformation von Lernobjekten zum Zeitpunkt der Verwendung verschoben.

Beide Ansätze lösen unserer Meinung nach nicht das Problem: In dem einen Fall werden andere *Typen* von Elementen (Aktivitäten, d.h. Prozesse) ins Spiel gebracht; in dem anderen Fall wird das Problem nur *zeitlich* verlagert (vom Design des Inhalts zum Design der Verwendungszusammenhanges). In beiden Fällen wird der Kontext nicht durch das Zusammenspiel gleichartiger Elemente generiert, ent-

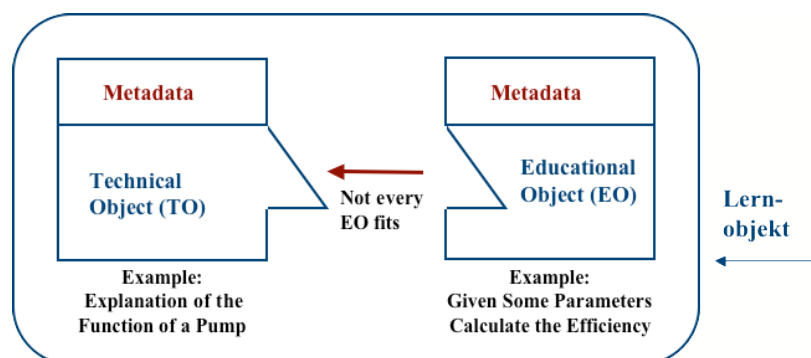
steht daher nicht als emergente Eigenschaft der Organisationsform gleichartiger Elemente.

4 Unser Vorschlag

Unser Lösungsvorschlag beinhaltet zwei Aspekte: Einerseits regen wir eine neue Konzeption von Lernobjekten an und andererseits empfehlen wir das Postulat einer allumfassenden Wiederverwendbarkeit aufzugeben und stattdessen die Wiederverwendung hierarchisch auf verschiedenen (didaktischen) Ebenen zu spezifizieren.

4.1 Fachliches und didaktisches Objekt:

Wir schlagen vor als grundlegende Einheit der Wiederverwendung nicht das Lernobjekt sondern bloß das Informationsobjekt anzusehen. Wir wollen dabei das fachliche (Technical Object/TO) und das pädagogische oder didaktische Informationsobjekt (Educational Object/EO) unterscheiden. Im EO wird die gesamte didaktische Kontextinformation repräsentiert, also die Beschreibung der Arbeitsaufgabe und des Lernzieles. Das EO ist damit in gewisser Weise auch ein Informationsobjekt (IO), allerdings fachlich auf das pädagogische Ziel und deren didaktische Umsetzung spezialisiert. Erst im Lernprozess (zur Laufzeit) werden beide Arten von Informationsobjekte zusammengeführt und bilden das Lernobjekt (LO). Unser Vorschlag ist damit dem oben erwähnten „Autodesk Content Model“ ähnlich: Auch dort bilden mehrere Informationsobjekte ein Lernobjekt. Doch erst aus unserem Modell wird ersichtlich wie aus verschiedenen Informationsobjekten das Lernobjekt entsteht.



Grafik 2: Lernobjekt als Kombination eines fachlichen und didaktischen Objektes

Um ein mögliches Missverständnis vorweg zu nehmen: Wir vertreten nicht die Auffassung, dass Inhalte und Didaktik getrennt werden könnten und sozusagen

nur zusammengespielt werden müssen um gemeinsam dann den Kontext zu ergeben. Ganz im Gegenteil: Wir behaupten, dass *jeder* generierter Inhalt, jeder noch so kleine Baustein bereits „didaktisiert“ wurde und umgekehrt, dass jede didaktische Anweisung auch einen (pädagogischen) Inhalt enthalten muss. Auf der Ebene des Informationsobjektes gibt es keine strukturelle Unterschiede: Sowohl TO als auch EO enthalten inhaltliche als auch didaktische Aspekte, wenn auch im unterschiedlichem quantitativen Verhältnis.

Ein Beispiel soll unseren Ansatz demonstrieren. Wir wählen dazu Material aus dem Methodenlehre-Baukasten aus, das bis voraussichtlich 2006 unter der Adresse <http://www.methodenlehre-baukasten.de/> noch frei zugänglich ist. Es handelt sich um ein interaktives Lehr-Lernprogramm zur Statistik das im Rahmen des Förderprogramms des BMBF als ein Verbundprojekt des Verbunds Norddeutscher Universitäten unter Beteiligung der Universitäten Bremen, Greifwald, Hamburg und Rostock, gefördert vom BMBF und dem Projektträger NMB entwickelt wird. Das Projekt wird von Prof. Rolf Schulmeister geleitet und basiert auf das von ihm seinerzeit entwickelte LernStat, das immer noch an der FernUni eingesetzt wird: <http://vs.fernuni-hagen.de/methoden/ils/>. Das Beispiel ist für uns vor allem deshalb interessant, weil die gleichen Inhalte in fachspezifische Variationen und vorliegen. So werden NutzerInnen gleich auf der Startseite aufgefordert zwischen Psychologie, Erziehungswissenschaft, Soziologie, Wirtschaftswissenschaft und Medizin auszuwählen.

Wir wählen das Beispiel „von univariaten zu bivariaten Daten“ für die Psychologie (links) beziehungsweise für die Soziologie (rechts) aus.

Von univariaten zu bivariaten Daten
 Bisher haben wir immer nur eine Variable beschrieben, d.h. univariate Verteilungen betrachtet. Was ist zu tun, wenn zwei Variablen zueinander in Beziehung gesetzt werden sollen, wie es die Forschungsfrage fordert?

Übung 1:
 Sie haben in der Lektion Grafiken bereits jeweils eine Variable grafisch dargestellt. Beschriften Sie die Grafik für zwei Variablen, indem Sie die Variablennamen in die Felder zur Beschriftung der Achsen ziehen. Bringen Sie dann die jede Versuchsperson an die richtige Stelle im Koordinatensystem, indem Sie die Zahl per Drag & Drop ins Koordinatensystem ziehen.
 Durch Klick auf "Neue Werte" können Sie die Übung wiederholen.

Vp	T112	FP11
1	56	0
2	61	6
3	55	3
4	47	1
5	61	1
6	52	0
7	59	2
8	61	2
9	54	4
10	77	2

Von univariaten zu bivariaten Daten
 Bisher haben wir immer nur eine Variable beschrieben, d.h. univariate Verteilungen betrachtet. Was ist zu tun, wenn zwei Variablen zueinander in Beziehung gesetzt werden sollen, wie es die Forschungsfrage fordert?

Übung 1:
 Sie haben in der Lektion Grafiken bereits jeweils eine Variable grafisch dargestellt. Beschriften Sie die Grafik für zwei Variablen, indem Sie die Variablennamen in die Felder zur Beschriftung der Achsen ziehen. Bringen Sie dann die Vp I an die richtige Stelle im Koordinatensystem, indem Sie die Zahl per Drag & Drop ins Koordinatensystem ziehen.
 Durch Klick auf "Neue Werte" können Sie die Übung wiederholen.

ID	ESN	PROJZEIT
1	4399	18
2	3799	10
3	5499	13
4	2799	8
5	5023	10
6	2000	10
7	950	15
8	2599	11
9	8699	10
10	4899	13

Grafik 3: Beispiel: Methodenlehre-Baukasten einem interaktiven Lehr- und Lernprogramm zur Statistik

Nach unserer Terminologie wird der Text (die Aufgabenstellung) als didaktisches Objekt (EO) und das Beispiel selbst (der Inhalt) als Fachobjekt (TO) bezeichnet. Wir haben hier einen Fall mit gleichem EO aber unterschiedlichen TO vorliegen. Selbst aus den kleinen Abbildungen oben lässt sich erkennen, dass die Datensätze für beide Beispiele variieren.

In dem von uns ausgewählten Beispiel sind die EOs *inhaltlich* völlig identisch. Sie wurden aber offensichtlich jeweils *getrennt erzeugt*, was in der vorliegenden – noch nicht ganz fertigen Version – durch kleine Details, die aber für unsere Fragestellung irrelevant sind, zu erkennen ist. Nach unserer Konzeption – wo EO und TO getrennt geplant und erzeugt werden – wäre die getrennte Produktion aber nicht notwendig gewesen. Es braucht nicht das gesamte LO (im obigen Beispiel die entsprechende Webseite) eigens erzeugt werden, sondern sie setzt sich aus den verschiedenen Teilobjekten (EO und TO) zusammen. In der Sprache der Informatiker übersetzt: Während der Laufzeit werden die Instanzen der Lernobjekte (LOs) erzeugt, finden EOs ihre dazugehörigen TOs bzw. umgekehrt, je nach Fragestellung.

4.2 Ebenen der Wiederverwendung

Bei einer detaillierten Betrachtung wird deutlich, dass trotz der versuchten Kapselung des didaktischen Kontextes in ein eigenes Informationsobjekt keine generalisierte Wiederverwendung möglich ist. Zwar lassen sich damit beispielsweise unterschiedliche Schwierigkeitsgrade in der Arbeitsaufgabe abbilden, aber nicht gleichzeitig auch die Präsentation der fachlichen Information für unterschiedliche Zielgruppen (z.B. unterschiedliche Vorkenntnisse, unterschiedliche Lernstile etc.)

Dazu müssen sowohl mehrere fachliche als auch mehrere didaktische Objekte entsprechend entwickelt und dann für den gegebenen Kontext entsprechend kombiniert werden. Aus diesem Grunde ist die im Zusammenhang von Lernobjekten häufig erwähnte Legometapher, die auf die Kombination von Objekten mit jeweils gleichartigen Steckverbindungen auch bereits unter Kritik gekommen. So schlägt Wiley (2000) die Atommetapher vor, weil Atome zwar zu Molekülen zusammengesetzt werden können, das aber nicht beliebig möglich ist, sondern nur unter Beachtung komplexer Valenzbeziehungen. Analog ist es daher notwendig für die Entwicklung von wiederverwendbaren Lernmaterialien über Kenntnisse der komplexen pädagogisch-didaktischen Gesetzmäßigkeiten Bescheid zu wissen: "Atomic bonding is a fairly precise science, and although the theories that explain it are well understood. It should be obvious at this point that a person without understanding of instructional design has no more hope of successfully combining learning objects into instruction than a person without an understanding of chemistry has of successfully forming a crystal" (Wiley 2000, siehe aber auch Learning Objects Groups 2003).

Die theoretische Position unseres Vorschlages gründet sich auf zwei Prämissen:

1. Die Annahme eines hierarchischen Modells – wie es das Autodesk Content Modell vorschlägt – halten wir für sinnvoll. Es entspricht einem Realitätsverständnis, wie es Michael Polanyi als Theorie der ontologischen Schichtung (theory of ontological stratification) bereits 1962 ausgearbeitet hat (vgl. für das Folgende Baumgartner 1993: 185-193): Dabei wird angenommen, dass das U-

niversum aus verschiedenen Realitätsebenen (Schichten) besteht, die sich jeweils paarweise zueinander sinnvoll als „untere“ und „obere“ Ebene strukturieren lassen. Die jeweils „obere“ Schicht stützt sich auf dieselben Gesetzmäßigkeiten, die auch die „untere“ Schicht regulieren. Die Prinzipien einer komplexeren Einheit („oberen“ Ebene) müssen daher auch für die einzelnen Elemente (der „unteren“ Ebene) gelten. Der Architekt kann beim Hausbau nicht Gesetzmäßigkeiten, die seinen Bauelementen (Stein, Holz etc.) innewohnenden außer Acht lassen oder sie etwa gar außer Kraft setzen. Gleichzeitig lassen sich aber Operationsprinzipien der „oberen“ Ebene nicht aus den Gesetzen der „unteren“ Ebene ableiten. Durch die spezifische Organisation und dem dynamischen Wechselspiel der Elemente entstehen neue Eigenschaften. Die Elemente der „unteren“ Ebene erlauben diese Eigenschaften, determinieren sie aber nicht.

2. Die Annahme jedoch, das hierarchische Modell auf Inhalte zu beschränken und es als Content-Modell zu bezeichnen, halten wir für falsch. Einerseits lassen sich Inhalt und Didaktik nicht säuberlich trennen, andererseits – und darauf wollen wir hier besonderen Wert legen – müssen wir uns auch die Didaktik-Anteile schichtenförmig und hierarchisch strukturiert vorstellen. Exemplarisch seien hier nur das Begriffspaar von Mikro- und Makrodidaktik sowie das 5 stufige Modell (Gesellschaftliche Rahmenbedingungen, Lehrpläne, Unterrichtskonzepte, Unterrichtsseinheit und Lehr- bzw. Lernsituation) bei Flechsig/Haller (1975) erwähnt. Unsere These dabei ist es, dass einerseits der Sprung im Auto-desk Content Modell von Lernobjekt zur Lektion und dann zum Kurs aus didaktischer Sicht viel zu grobkörnig angelegt ist: Zumindest müssten noch die Ebenen der didaktische Szenarien, Lernstile, Lerntypen, Lernvoraussetzungen (z.B. Anfänger, Fortgeschrittene, Expertinnen) und Lernumgebungen (Schule, Hochschule, Betrieb) in solch einem hierarchisch strukturierten Modell Berücksichtigung finden. Wenn wir Wiederverwendung anpeilen, dann müssen diese verschiedenen hierarchischen Ebenen getrennt beachtet werden. Nur auf der nächsten höheren Ebene macht es Sinn von Wiederverwendung zu sprechen, können Objekte rekombiniert und wiederverwendet werden. So wie bestimmte Atome zusammenwirken um ein bestimmtes Molekül zu bilden (z.B. Wasser = H_2O) und für ein anderes „wieder verwendet“ werden können (z.B. Schwefelsäure = H_2SO_4), genauso können Lektionen wieder verwendet werden um bestimmte Kurse zu bilden. Genauso wie sich aber bestimmte Elemente in der Chemie nicht miteinander vertragen, genauso können nicht alle Lektionen für bestimmte Kurse herangezogen werden. Oder auf die hier im Artikel betrachtete Ebene der Lernobjekte bezogen: Fachliche Informationsobjekte für unterschiedliche Lerntypen können unterschiedlich aussehen und trotzdem mit demselben didaktischen Objekt kombiniert werden. Umgekehrt können bei gleichem fachlichem Inhalt (TO) die Schwierigkeitsgrade der Aufgaben und die angepeilten Lernziele (EO) sich wesentlich unterscheiden.

Diese letzten Vergleiche scheinen alle zu hinken und erwecken einen gekünstelten Eindruck: Das liegt aber unserer Auffassung vor allem daran, dass es in der Didaktik (noch) kein Einverständnis über diese verschiedenen aufeinander folgenden Hierarchiestufen gibt, wie dies z.B. bei den Naturwissenschaften generell durchaus der Fall ist.

5 Zusammenfassung

Die Trennung eines Lernobjektes in zwei Informationsobjekte, bei denen im fachlichen Objekt (TO) ein beliebiger Inhalt dargestellt wird und in einem didaktischen Objekt (EO) die instruktionale Komponente und somit der didaktische Kontext integriert ist, versucht eine Lösung für das Reuse-and-Instruction-Paradox zu finden. Dabei wird zwar weiterhin eine hohe Wiederverwendbarkeit angestrebt, jedoch lassen sich die didaktischen Objekte nicht mit allen Informationsobjekten beliebig kombinieren. Während der Grad der Wiederverwendung bei den didaktisch relativ neutralen Medien- und fachlichen Informationsobjekten sehr hoch sein kann, scheint dies bei den didaktischen Objekten geringer zu sein. Ob es für die Entwicklung von EOs Regeln und Prozeduren gibt, die sie mit möglichst vielen TO's anschlussfähig machen, muss jedoch noch in den verschiedenen didaktischen Kontexten und für verschiedene Hierarchiestufen genauer untersucht werden.

Literatur

- Baumgartner, P. (2004a). Didaktik und Reusable Learning Objects (RLO's). In: Campus 2004 - Kommen die digitalen Medien an den Hochschulen in die Jahre? D. Carstensen und B. Barrios. Münster, Waxmann. **29**: 309-325.
- Baumgartner, P. (2004b). GMW 04: The ROI Paradox: <http://www.peter.baumgartner.name/2004/09/12#a961> (10.04.05)
- Baumgartner, P. (1993). Der Hintergrund des Wissens. Vorarbeiten zu einer Kritik der programmierbaren Vernunft. Klagenfurt, Kärntner Druck- und Verlags-ges.m.b.H.
- Flehsig, K.-H. und H.-D. Haller (1975). Einführung in didaktisches Handeln. Stuttgart, Klett.
- IMS Global Learning Consortium (2003). IMS Learning Design Information Model. http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslld_infov1p0.html (10.04.05).
- Jank, W. und H. Meyer (2002). Didaktische Modelle. 5.Aufl. Berlin, Cornelsen Scriptor.
- Koper, R. (2001). Modeling units of study from a pedagogical perspective. The pedagogical meta-model behind EML. <http://eml.ou.nl/introduction/docs/ped-metamodel.pdf> (10.04.05).
- Learning Objects Group (2003). What is a Learning Object? Learning Object Portal.

- <http://ilearn.senecac.on.ca/lop/information/script.htm> (10.04.05).
- Longmire, W. (2000). A Primer on Learning Objects.
<http://www.learningcircuits.org/2000/mar2000/Longmire.htm> (10.04.05).
- LTSC (2002). Draft Standard for Learning Object Metadata
http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf
- Masie, C. (2002). S3-Guide: Making Sense of Learning Specification & Standards. A Decision Maker's Guide to their Application.
http://www.masie.com/standards/S3_Guide.pdf (10.04.05).
- Miller, G. A. (1956). "The Magical Number Seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information." *The Psychological Review* **63** (2): 81-97.
- Polanyi, M. (1962). *Personal Knowledge. Towards a Post-Critical Philosophy*. Chicago/London, Chicago Press.
- Weitl, F., R. Kammerl und M. Göstl (2004). Context Aware Reuse of Learning Resources. In: *Proceedings of ED-MEDIA 2004, World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications*, Lugano, Switzerland, 2004.
<http://www.im.uni-passau.de/publikationen/WKG04/Proceedingsfile.pdf>
(10.04.05)
- Wiley, D. A. (2002). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In: D. A. Wiley: *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*.
<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc> (10.04.05).