

# Ideen zum Begriff „Lernobjekt“ – eine Betrachtung aus der Perspektive des Software Engineering<sup>1</sup>

**Abstract:** Der Begriff des Lernobjekts offenbart bei konkretem Gebrauch einige Defizite in seiner Eigenschaft, sich von anderen Objekten abgrenzen zu können. Dies ist vor allem auf eine bislang sehr breite und zugleich uneinheitliche Definition zurückzuführen. Neben dieser unzulänglichen Definition existieren weitere Probleme. Es wird gezeigt, dass der Begriff „Lernobjekt“ Probleme in sich birgt, sofern man ihn im objektorientierten Modellierungsprozess (OOA/OOD) des Software Engineering verwenden möchte. Es wird versucht aufzuzeigen, dass eine Überladung des Begriffs als „monolithischer Problemlöser“ für die Abbildung von Lehr-Lern-Prozessen problematisch ist. Es werden anschließend einige Ideen vorgestellt das Begriffsverständnis vom „Lernobjekt“ präzisiert und damit ein konstruktiver Beitrag zu einem der Hauptaspekte der gegenwärtigen Diskussion im E-Learning geleistet.

## 1 Allgemeine Kritik am Begriff „Lernobjekt“

Der Begriff des „Lernobjekts“ ist von der wissenschaftlichen Community bereits ausführlich kritisiert worden, weil eine zu breite und vor allem uneinheitliche Definition verwendet wird, welche den Wert einer Definition an sich ad absurdum führt [IMC01], [Wi01], [Ba04]. Die Kritik bezieht sich auf die Definition des Learning Technology Standards Committee (LTSC). Demnach werden „Lernobjekte“ definiert als „...any entity - digital or non-digital - that may be used for learning, education or training.“ [LOM02].

Der Begriff „Lernobjekt“ suggeriert zunächst, dass es Objekte gibt, die für das Lernen gedacht und geeignet sind. Um ein Lernobjekt folgerichtig von anderen Objekten abzugrenzen, müsste man also auch die Gruppe derjenigen Objekte definieren, die nicht für das Lernen gedacht oder geeignet sind. Würde man nun argumentieren, dass die Einschränkung „...that maybe used...“ diese Abgrenzung nicht unbedingt erfordert, so zeigt dies wiederum nur wie schwach und unverbindlich die Definition ist. Eine Überprüfung des Begriffs durch Wiley zur nötigen Differenzierung zeigt jedoch, dass der Begriff nicht trennscharf ist: „This definition is extremely broad, and upon examination fails to exclude any person, place, thing, or idea that existed at anytime in the history of the universe, ...“ [Wi01]. Wiley schlägt deshalb auch eine andere Definition vor, in welcher er ein Lernobjekt als: „[..]any digital resource that can be reused to support learning[...“ definiert [Wi01]. Damit wird eine wichtige Abgrenzung vorgenommen durch die Forderung nach Wiederverwendbarkeit.

---

1 = Dieser Text ist "Graue Literatur", weil er nicht regulär veröffentlicht wurde. Autor ist Helge Städtler (hst@uni-bremen.de)

Die weitere Verwendung des Begriffs „Lernobjekt“, ohne Bezugnahme auf den Vorschlag von Wiley führt dazu, dass die am Diskussionsprozess teilnehmenden WissenschaftlerInnen trotz unterschiedlicher Auffassungen über die Bedeutung des Wortes „Lernobjekt“ glauben, sie sprächen über das Gleiche. Ein Beispiel für ein konstruktives Aufgreifen der Definition von Wiley ist die folgende Definition von Capper: „Learning objects are small chunks of content that can be re-used in a range of contexts and courses, thereby reducing the need to develop them repeatedly for each new course.“ [Ca01]

An der Definition der Autorin zum Begriff „Lernobjekt“ wird deutlich, dass die Funktion der Bedeutungserklärung, was ein „Lernobjekt“ ist, größtenteils auf den Begriff „content“ abgewälzt wird, so dass alles, was unter „content“ subsumiert werden kann, auch als „Lernobjekt“ gilt, sofern es denn wiederverwendbar ist. Aufgrund dieser zirkulären Definition müsste man fragen: Ist Wiederverwendbarkeit das einzige Kriterium, das „content“ zu einem „Lernobjekt“ werden lässt? Capper schliesst sich dem Aspekt der Wiederverwendbarkeit als notwendige Bedingung an. Jedoch bleibt diese Bedingung ohne Wert, wenn nicht definiert wird, was für eine Wiederverwendbarkeit notwendig ist und welche anderen Merkmale aus „content“ ein „Lernobjekt“ werden lassen“. Jeder „content“ ist wiederverwendbar. In vielfältigen Kursen entscheidend für tatsächlich erneute Verwendung ist, unter welchen ökonomischen Anstrengungen (Zeitaufwand, monetärer Aufwand, ideeller Aufwand für z.B. De- und Re-Kontextualisierung) Wiederverwendbarkeit erreichbar ist [WKG04].

Zu beobachten ist, dass auf der Basis des Begriffs „Lernobjekt“ unreflektiert neue Präzisierungen in Richtung eines Anwendungskontextes entstehen, wie z.B. bei der Firma Macromedia, die von einem „CISCO Reusable Learning Object“ [HH02] spricht, ebenfalls bei Nichani, der den Aspekt der Wiederverwendbarkeit („reusability“) in seiner Definition ebenso hervorhebt: „...RLOs are the smallest self-contained chunks of instruction, they can be mixed and matched to create larger personalized instruction sets (courses, lessons, tracks, etc.)...“ [Ni01].

## **2 Die Verwendung von „Objekten“ in der Softwaretechnik**

Aus der Sicht des Software Engineering, das mit den Methoden der objektorientierten Analyse (OOA) und dem objektorientierten Design (OOD) arbeitet, scheint der Begriff „Lernobjekt“ nicht nur aufgrund der nach wie vor relativ breiten Definition problematisch. Wird mit dem Begriff „Lernobjekt“ im Kontext der Softwareentwicklung gearbeitet, treten weitere Probleme auf, die nachfolgend skizziert werden.

Bei der Entwicklung eines Softwaresystems und/oder einer Architektur als Rahmenwerk wird mittels der OOA versucht, Anhaltspunkte für zentrale Modellierungselemente<sup>2</sup> – u.a. die potenziellen Klassen - zu gewinnen. Ein gängiges Verfahren besteht in der Erstellung einer Liste aller Substantive, die als „Gegenstände“ im Rahmen einer softwareorientierten Prozessbeschreibung gelten können. Dabei gilt, dass der Klassenname stets ein Substantiv im Singular ist, das durch ein Adjektiv ergänzt werden kann [Ba99].

Entscheidend ist bei der Extraktion der Substantive, dass diese „reine“ bzw. möglichst „einfache“ Substantive sind und keine Zusammensetzung aus Verb und Substantiv sind. Steht in einer Anforderungsbeschreibung zum Beispiel **„Der Kunde bucht die Reise bei der Kundenberatung.“**, dann extrahiert man durch die Substantive die potenziellen Klassen „Kunde“ und „Reise“. Das Substantiv „Kundenberatung“ wäre nicht ideal, weil es sich um ein zusammengesetztes Substantiv handelt, das implizit das Verb „beraten“ enthält, besser wäre „Beraterin“. Oft stehen Teile eines Substantivs, die z.B. aus einem Verb abgeleitet wurden, für Aktivitäten. Aktivitäten werden jedoch im Rahmen der OOA separat abgebildet. Ein Softwareentwickler sollte diese Problematik vermeiden, z.B. durch das Suchen eines geeigneten Ersatzwortes bzw. eines „einfachen“ Substantivs (siehe hierzu auch Tabelle 1). Extrahierten Verben, wie z.B. dem Verb „buchen“, kommt im Verlauf einer OOA die Schlüsselrolle bei der Bezeichnung von Aktivitäten<sup>3</sup> zu. Diese Aktivitäten werden als Bestandteil der Klassenbeschreibung (nicht der Klassenbezeichnung) formal als Methoden definiert. Diese Methoden werden später durch eine Botschaft ausgelöst, die nur zwischen den zur Laufzeit existierenden Objekten versendet wird.

Neben diesen Konventionen zur Bezeichnung von Klassennamen stellt das Wort „object“, welches im Rahmen einer OOA für domänenspezifische Klassenbeschreibungen als Klassenbezeichnung verwendet werden soll, einen Sonderfall dar. Der Begriff „object“ ist nicht nur ungeeignet, sondern sogar eine irreführende Klassenbezeichnung. Einerseits kann ein „object“ aus technischer Sicht **nur zur sogenannten Laufzeit<sup>4</sup>** existieren. „Object“ wäre daher eine unpassende Bezeichnung für eine Klasse. Andererseits ist die Bezeichnung einer Klasse mit dem Namen „object“ in vielen objektorientierten Rahmenwerken als einzige Ausnahme in der Klassenbezeichnung **für die Wurzel- oder Basisklasse<sup>5</sup> reserviert**, auf der alle anderen Klassen direkt oder indirekt aufbauen. Für die Sprache Java ist die Klasse „object“ z.B. wie folgt definiert: „Class Object is the root of the class hierarchy. Every class has Object as a superclass.“ [Su01].

Erst zur Laufzeit des Softwaresystems entstehen die „Objects“ auf der Grundlage des „Bauplanes“ bzw. der Klassenbeschreibung als vernetzte Datenstrukturen, denn „Classes serve as templates from which objects can be created.“ [We89].

---

<sup>2</sup> Neben Klassen sind dies u.a. Beziehungen zwischen Klassen und die Methoden und Attribute von Klassen

<sup>3</sup> Aktivitäten können im Rahmen der Unified Modeling Language (UML) z.B. in sogenannten Use Cases oder Geschäftsprozessen abgebildet werden.

<sup>4</sup> Laufzeit bezeichnet die Zeit ab dem Zeitpunkt ab dem die Software auf einem Rechner gestartet wurde.

<sup>5</sup> Wurzel- oder Basisklassen sind die elementarsten Klassen die am Kopf einer Klassenhierarchie stehen. Mit Ihrer Hilfe wird das Basisverhalten aller von diesen abgeleiteten Klassen beschrieben.

### 3 Schlussfolgerungen für den Begriff „Lernobjekt“

Betrachtet man nun vor diesem Hintergrund den Begriff des Lernobjekts erneut, tauchen grundsätzliche Besonderheiten/Probleme bei der softwaretypischen Modellierungsweise auf:

- Das Wort „Lernobjekt“ ist kein „einfaches“ Substantiv, da der Begriff „lernen“ impliziter Bestandteil des Wortes ist.
- Das Wort „Lernobjekt“ enthält das in der OOA verwendete und reservierte Wort „Objekt“, das für den Begriff „Lernobjekt“ ungefähr soviel Erklärungswert hat wie der Begriff „Ding“.
- Unreflektiert soll hier die Problematik bleiben, die bei einer Übersetzung aus dem Englischen entsteht, dass ein „learning object“ auch als ein „lernendes Objekt“ verstanden werden könnte. Es wäre ein Objekt, das sich aufgrund unbestimmter Prozesse verändert, und dessen Veränderung als Lernen angesehen werden könnte.

Bei den meisten problematischen Begriffen kann ein Entwickler gute Alternativen finden, dies ist jedoch nicht bei allen Begriffen möglich, wie nachfolgende Tabelle zeigt:

| Ausgangsbegriff | Substitut / Substantiv im Singular | Begründung   |
|-----------------|------------------------------------|--|
| Tier            | Tier                               | Idealwort, weil „reines“ Substantiv  |
| Blautanne       | Blautanne                          | Substantiv + Adjektivbestandteil „blau“; konventionskonform                                |
| Tischobjekt     | Tisch                              | Trivialwort „Objekt“, Tisch ist eine Unterart eines Objekts                                |
| Badewannen      | Wanne                              | Implizites Verb „baden“, bzw. zusammengesetztes Substantiv (implizite Aggregation); Plural |
| Lernobjekt      | kein Substitut möglich!            | Implizites Verb „lernen“ bzw. zusammengesetztes Substantiv; Trivialwort „Objekt“           |

Tabelle 1: Geeignete und weniger geeignete Substantive und ihre Substitute

Begriffe, die das Trivialwort „Objekt“ beinhalten, können durch einfaches Weglassen normalisiert werden. Zusammengesetzte Substantive können durch einfache Substantive ersetzt werden (z.B. Ersetzung von „Badewanne“ durch „Wanne“). Ein unlösbares Problem stellen jedoch Begriffe dar, die einerseits das Trivialwort „Objekt“ beinhalten und zugleich ein implizites Verb zum Bestandteil haben, also ein zusammengesetztes Substantiv darstellen, wie in diesem Fall der Begriff „Lernobjekt“.

#### **4 Ansätze für eine neue Arbeitsdefinition**

Die Verwendung des Begriffs „Lernobjekt“ im Bereich des Software Engineering ist durch die genannten Besonderheiten problematisch. Daher soll nun der Versuch unternommen werden, eine andere Bezeichnung zu finden und einige Schritte in Richtung einer trennschärferen Definition zu tun.

Hilfreiche Indizien zur eigentlichen Bestimmung dessen, was mit dem Begriff „Lernobjekt“ ausgedrückt werden soll, könnte zum einen eine Analyse liefern, wann es zu der Verwendung des Begriffs „Lernobjekt“ kommt. Solange über Lernprozesse mit analogen Informationsmedien (z.B. Bücher, Präparate, Filme, Tonbänder) berichtet wird, wird von dem Begriff „Lernobjekt“ sichtbar kaum Gebrauch gemacht. Die Frage drängt sich auf: „Was genau macht aus einem Lehrtext in einem Lehrbuch ein ‚Lernobjekt‘?“.

Der Gebrauch des Wortes ist erst dann üblich, wenn man sich in den Bereich der digitalen Medien begibt. Ein Lernobjekt ist demnach an ein digitales Umfeld gebunden. Dies ist verträglich mit der Definition von Wiley der von „...any digital resource...“ spricht. Das schließt allerdings nicht aus, dass ein digitaler Inhalt auf die Benutzung eines nicht digitalen Inhalts (z.B. eines Lehrbuchs) verweist. Der Verweis selbst ist digital und kann als spezielle Art einer „resource“ angesehen werden. Somit bleibt der Rekurs auf die „analoge Medienwelt“ nicht verschlossen.

Sollte ein Lernobjekt lediglich Inhalt darstellen, wäre die Objektmetapher nicht notwendig. Man könnte ebenso gut von „digitalem Lernmaterial“ sprechen. Es liegt die Vermutung nahe, dass einerseits die spezielle Eigenschaft der Kapselung von Methoden und Daten den Anstoß zum Begriff „Lernobjekt“ gegeben hat und andererseits der Aspekt der Wiederverwendbarkeit, der durch das Konstrukt des Interface ermöglicht wird.

Wenn die Daten mit dem Begriff „...digital resources...“ vergleichbar wären, verbleibt die Frage, welche Vergleichsbeziehungen den verbleibenden Aspekten der Metapher (Kapselung, Methoden und Interface) zugeschrieben werden. Hier könnte der Vorschlag von Baumgartner relevant sein, der einerseits kritisiert, dass Inhalt allein die Potenziale des webbasierten Lernens nicht zu nutzen vermag. Er weist darauf hin, dass die Spezifizierung von didaktischen Szenarien in Form von Interaktionsmustern dem digitalen Lerninhalt hinzugefügt werden sollte [Ba04].

Im Fall, dass die Interaktionsmuster im Sinne von „Methoden“ gesehen würden, stellt sich die Frage, ob diese Interaktionsmuster ohne Einbeziehung von Objekten anderer Struktur abgebildet werden könnten. Ist dies nicht der Fall, könnte man nicht von einer erfolgreichen Objektkapselung des Lerninhalts gemeinsam mit Interaktionsmustern in einem „Lernobjekt“ sprechen. Man müsste den Begriff der „Komponente“ verwenden. Es würden mehrere Objekte auf der Basis verschiedener Klassenbeschreibungen in enger Beziehung zueinander stehen, um gemeinsam das „Lernobjekt“ zu bilden.

Die Beschreibung von Interaktionsbeziehungen setzt mindestens zwei Einheiten voraus, um deren Interaktion zu beschreiben. Das spricht für eine Kapselung von zwei Objekten in einer Komponente, denn Henn stellt fest „Object components represent a collection of strongly related classes which form a functional, encapsulated unit to the outside world using well defined interfaces and behaviour.“ [Sz98]. Da für Interaktionsprozesse Beziehungen (bzw. „related classes“) abgebildet werden, müssen auch mehrere Objekte unterschiedlicher Art – hier z.B. (Lern-)inhaltsobjekte und Interaktionsobjekte – für eine erfolgreiche Abbildung beteiligt sein. Ergebnis wäre das komplexere Konstrukt der „Komponente“ anstatt des eher atomaren Konstrukts des „Objekts“ (siehe Abbildung 1).

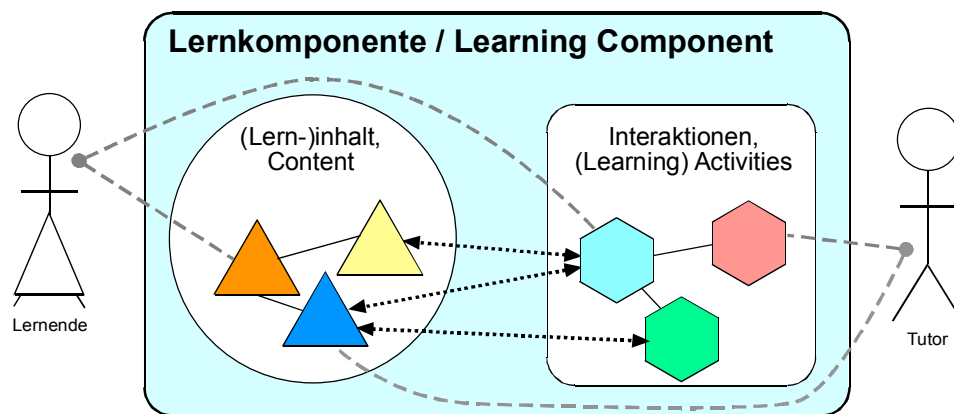


Abbildung 1: Schema einer Lernkomponente

## 5 Fazit

Begriffe, die den Ausdruck "Objekt" in ihrer Bezeichnung tragen, bieten keinen Anknüpfungspunkt für die Klassenmodellierung im softwaretechnischen Sinne, weil diese selbst den Objektbegriff bereits in einem spezifischen Sinne verwenden. Ein "Lernobjekt", ist damit zwar eine (triviale) notwendige Bedingung für die Klassenmodellierung, jedoch keine hinreichende Bedingung, dass sich hieraus Merkmale ableiten lassen, mit denen ein "Lernobjekt" im softwaretechnischen Sinne beschrieben werden kann. Wie schon bei der Diskussion im ersten Teil gezeigt, fehlt hier nach wie vor eine brauchbare Definition der besonderen Eigenschaften von Lernobjekten, um diese von anderen Objekten erfolgreich abgrenzen bzw. im softwaretechnischen Bereich überhaupt sinnvoll modellieren zu können.

Der Aspekt der Wiederverwendbarkeit scheint ein wichtiger und attraktiver Wegweiser wegen der ökonomischen Auswirkungen für die Weiterentwicklung des Begriffs „Lernobjekt“ zu sein. Hodgins plädiert stark für die Wiederverwendbarkeit: „This component-oriented, object-based model provides the conceptual framework for creating economies of scale.” [Ho02] Krämer und Schmidt weisen konkret auf Wiederverwendbarkeit hin, wie sie im Software Engineering etabliert ist, indem Sie formulieren: „With the separation of blackbox interfaces and content, the notion of third-party-component re-use materialises.“ [KS01]

Wegner bringt die Gründe für Wiederverwendbarkeit auf den Punkt: “Reusability may be justified both economically because of increased productivity and intellectually because it simplifies and unifies our understanding of phenomena. It derives its importance from the desire to avoid duplication and capture commonality among inherently similar situations. The assertion that we should stand on each other’s shoulders rather than on each other’s feet is a plea for both intellectual and economic reusability.”

Dem kann man sich nur anschliessen und gleichzeitig versuchen, die undurchsichtige Struktur des Begriffs „Lernobjekt“ aufzubrechen, um eine bessere Trennung von Inhalt, Aktivitäten und den existierenden (Lern-)beziehungen zu erzielen. Die Wiederverwendbarkeit stets im Blick!

## 6 Literaturverzeichnis

- [Ba99] Balzert, H.: Lehrbuch der Objektmodellierung – Analyse und Entwurf. Spektrum Akad. Verlag, 1999, Heidelberg
- [Ba04] Baumgartner, P.: Didaktik und Reusable Learning Objects (RLOs). In (Carstensen, D.; Barrios, B., Hrsg.): Campus 2004 – Kommen die digitalen Medien an den Hochschulen in die Jahre?, Münster 2004, Waxmann. 29: S. 311-327

- [Ca01] Capper, J.: The Emerging Market for On-line Learning: insights from the Corporate Sector In (Jallarde, J.-P.; Mora, J.-G., Eds.): European Journal of Education, Vol. 36, No.2, 2001; S. 242
- [HH02] Heins, T.; Himes, F.: Lernobjekte mit Macromedia Flash MX erstellen. Macromedia Inc., 2002 , [http://download.macromedia.com/pub/solutions/downloads/elearning/flash\\_mxlo\\_de.pdf](http://download.macromedia.com/pub/solutions/downloads/elearning/flash_mxlo_de.pdf) (14.4.2005), S.3
- [Ho02] Hodgins, H.W.: The Future of Learning Objects. ECI Conference on e-Technologies in Engineering Education: Learning Outcomes Providing Future Possibilities, 2002, Davos, Schweiz, <http://services.bepress.com/cgi/viewcontent.cgi?article=1012&context=eci/etechnologies> (14.4.2005)
- [IMC01] Ip, A.; Morrison, I.; Currie, M.: What is a learning object, technically?, WebNet 2001, Orlando, Florida, AACE, [http://koala.dls.au.com/lo/learningObject\(WebNet2001\).pdf](http://koala.dls.au.com/lo/learningObject(WebNet2001).pdf) (10.4.2005)
- [KS01] Krämer, B. J., Schmidt, H.W.: Components and Tools for On-line Education In (Jallarde, J.-P.; Mora, J.-G., Eds.): European Journal of Education, Vol. 36, No.2, 2001; S. 198
- [LOM02] IEEE Standards Department: Draft Standard for Learning Object Metadata, [http://Itsc.ieee.org/wg12/files/LOM\\_1484\\_12\\_1\\_v1\\_Final\\_Draft.pdf](http://Itsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf) (14.4.2005), Learning Technology Standards Committee, 2002
- [Ni01] Nianchi, M.: LCMS = LMS + CMS [RLOs], elearningpost.com, <http://www.elearningpost.com/features/archives/001022.asp> (14.4.2005)
- [Su01] Sun Microsystems Inc.: Java™ 2 Platform Std. Ed. v1.3.1, <http://java.sun.com/j2se/1.3/docs/api/java/lang/Object.html>, (14.4.2005)
- [Sz98] Szyperski, C., Broy, M.; Deimel, A.; Henn, J.; Koskimies, K.; Plášil, F.; Pomberger, G.; Pree, W.; Stal, M.: What characterizes a (software) component?, Software - Concepts & Tools , Springer Verlag, 1998; 19/1: S. 49 - 56
- [Wi01] Wiley, D. A.: Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In (D. A. Wiley. Hrsg.): The Instructional Use of Learning Objects, 2001, <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc> (14.4.2005)
- [We89] Wegner, P.: Concepts and Paradigms of Object-Oriented Programming In: ACM OOPS Messenger 1, 1990, 1: S. 7 – 87 , <http://delivery.acm.org/10.1145/390000/383004/p7-wegner.pdf?key1=383004&key2=7471153111&coll=GUIDE&dl=ACM&CFID=42013344&CFTOKEN=73724904> (14.4.2005)
- [WKG04] Weitzl, F., Kammerl, R., Göstl, M.: Context Aware Reuse of Learning Resources. In Proceedings of ED-MEDIA 2004, World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications, 2004, Lugano, Switzerland