

Überlegungen zur Konfiguration mehrfachverwendbarer E-Learning-Materialien

Oliver Kamin, Svenja Hagenhoff

Institut für Wirtschaftsinformatik, Abteilung II
Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 5
37073 Göttingen

okamin@uni-goettingen.de, shagenh@uni-goettingen.de

Abstract: Die Lehre mit neuen Medien verursacht in der Regel hohe Kosten. Hieraus ergibt sich die Notwendigkeit, dass Herstellungsprozesse für E-Learning-Materialien effizient zu gestalten sind. Die Mehrfachverwendung einmal erstellter Bausteine kann sich über die kosteneffizientere Realisierung einzelner Bildungsprodukte oder Webbasierter Lehr-/Lernarrangements (Mikroebene) bis hin zu umfassenden Bildungsangeboten, wie z.B. Weiterbildungsstudiengänge (Makroebene) erstrecken. Sowohl aus diesem Engagement als auch aus dem Erfordernis der routinierten und professionellen Erstellung von einzelnen Lehrmaterialien ist zu klären, in wiefern Systemanalogien zwischen der Produkt- und Angebotsebene sowie etablierte Methoden und Standards in der Unterrichtsplanung bzw. der Softwareentwicklung herangezogen werden können, um das vorgenannte Ziel zu erreichen.

1 Einleitung

Die Lehre mit neuen Medien ergänzt seit einigen Jahren zunehmend die reinen Präsenzveranstaltungen. Die Herstellung solcher E-Learning-Materialien sowie deren Weiterentwicklung bergen jedoch ein großes Kostenpotenzial in sich. Es stellt sich hier die Frage, wie die Herstellung und Pflege dieser Materialien dauerhaft möglichst effizient und leicht handhabbar realisiert werden kann. Hierbei kann überlegt werden, ob nicht Systemanalogien zwischen der Konzeption von Aus-/Weiterbildungs- bzw. Studiengängen und einzelner Lernmaterialien (z.B. Web Based Trainings) hilfreich sein können, um einmal erstellte Lernmaterialien sinnvoll wieder- bzw. mehrfach zu verwenden. Hierdurch könnten sie unterschiedlichen Zielgruppen zur Verfügung gestellt, oder die Materialien auch für unterschiedliche Einsatzzwecke, die u. U. über die reine Lehre hinausgehen, verwendet werden.

Kap. 2 dieses Artikels setzt sich zunächst überblicksartig mit dem Begriff der Mehrfachverwendung und einem Rollen- und Sichtenkonzept beim Konfigurationsprozess auseinander. Das Kap. 3 widmet sich dann der Konzeption von mehrfachverwendbaren Bildungsprodukten. In Kap. 4 werden die Überlegungen aus den vorherigen Kapiteln auf die Entwicklung und Realisierung produktübergreifender Bildungsmaßnahmen übertragen. Im letzten Kapitel werden die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst und ein Ausblick auf mögliche Entwicklungsrichtungen gegeben.

2 Grundlagen

2.1 Mehrfachverwendung

Das Prinzip der Mehrfachverwendung ist zunächst aus der Softwareentwicklung bekannt [Ba96]. Ziel ist es, den Software-Entwicklungsprozess wirtschaftlich und kostengünstig zu gestalten, indem Teilprogramme oder Module mit sauber definierten Schnittstellen zur Verfügung gestellt werden [SS93]. Mehrfachverwendung ist eine spezielle Art der Wiederverwendung, bei der eine einmal erstellte Komponente ohne Veränderung an anderer Stelle erneut eingesetzt wird [Gu02]. Neben dieser eher technischen Betrachtung im Rahmen von Software-Entwicklungsprozessen findet sich das Phänomen der Mehrfachverwendung mittlerweile in vielen Branchen oder Industriezweigen wieder. In der Medienbranche existiert z.B. eine spezielle Form der Mehrfachverwendung bzw. -verwertung von Inhalten, die so genannte Inhalte-Syndication [He01]. Ebenfalls wird hier häufig eine Mehrfachverwendung von Inhaltelementen in unterschiedlichen Zielmedien angestrebt. Auch im Bereich des Dienstleistungsmanagements wird unter dem Stichwort Mass-Customization versucht, Dienstleistungen modular aufzubauen und aus einzelnen Komponenten (Modulen) kundenindividuelle Leistungsbündel zu schnüren.

Im Rahmen einer ersten Annäherung an das Thema Mehrfachverwendung kann zwischen einer Betrachtung auf Mikroebene und einer Betrachtung auf Makroebene unterschieden werden [RM97]. Auf der Mikroebene geht es darum, einmal erstellte Objekte

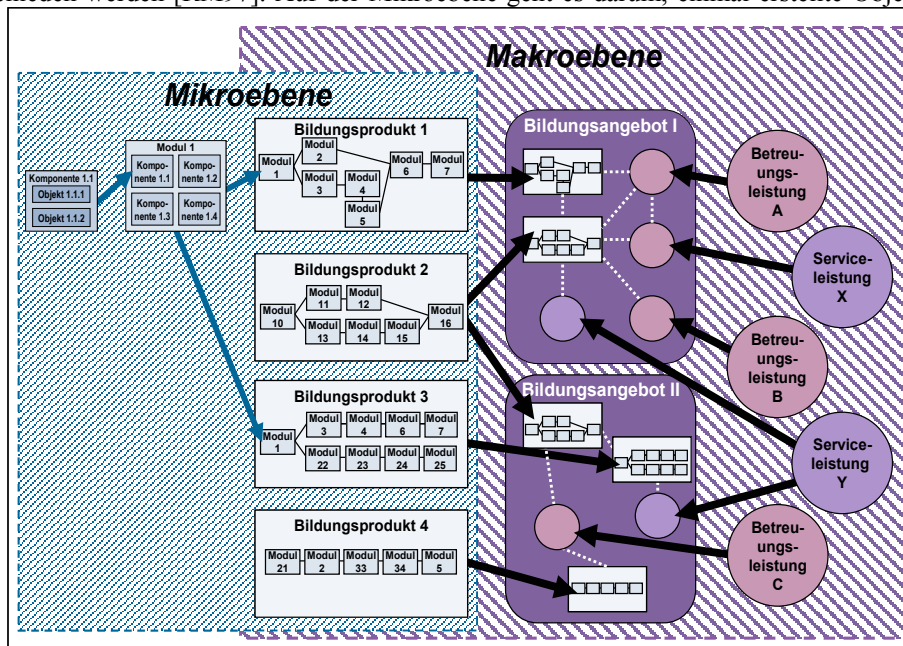


Abb. 1: Umfang Mikro- und Makroebene bei der Mehrfachverwendung (z. B. Animationen, Grafiken, Textbausteine) bei der Herstellung von einzelnen Bildungsprodukten, z.B. Computer Based Trainings (CBT), Web Based Trainings (WBT)

oder webbasierten Lehr-/ Lernarrangements (WLLA), erneut zu verwenden. Abb. 1 zeigt, dass Objekte wiederum in einem mehrstufigen Prozess zu größeren Einheiten (Komponenten bzw. Modulen) gebündelt werden können [We87]. Auf der Mikroebene sind somit Analogien zur Mehrfachverwendung bei Softwareentwicklungsprozessen zu identifizieren [SS93]. Auf der Makroebene gilt es, verschiedene Bildungsprodukte, evtl. angereichert um ergänzende Leistungen wie beispielsweise Prüfungsabnahme oder Betreuungsszenarien, zu komplexen Bildungsangeboten zu schnüren. Bildungsangebote können Studiengänge, Veranstaltungsreihen oder Unterrichtssequenzen von Ausbildungsberufen sein. Auf der Makroebene zeichnen sich eher Analogien zum Themenbereich der Mass-Customization im Dienstleistungsmanagement ab.

2.2 Rollen und Sichten im Konfigurationsprozess

Wie bereits erwähnt, müssen die Eigenschaften und Gestaltungsmöglichkeiten von Bildungsprodukten oder -angeboten einer Vielzahl von Interessengruppen gerecht werden.

	Autor	Software-entwickler	Content-anbieter	Provider	Content-abnehmer	Konsument
Inhalt	X		X		X	X
Didaktik	X		X		X	
Organisation			X	X	X	
Software-Engineering	X	X		X		
Technik/Infrastruktur	X	X		X		X

Abb. 2: Rollen und Sichten

Die hieraus resultierenden Perspektiven lassen sich in sechs Rollen mit Hilfe einer Wertschöpfungskette definieren, die in Abb. 2 dargestellt wird.

Jede Rolle legt hierbei eine individuelle Sicht auf den zu diskutierenden Sachverhalt. Die einzelnen Rollen können in verschiedenen Institutionen gebündelt werden und/oder isoliert auftreten.

Zu Beginn dieser Kette entwerfen die Autoren der E-Learning-Materialien bzw. die Entwickler von Bildungsangeboten das didaktische bzw. das didaktisch/organisatorische Konzept und wählen die zu behandelnden Inhalte aus. Neben der sinnvollen Gliederung stehen hier die Auswahl von z.B. Lernzielen, Niveauangaben, Medien und Lehrmethoden im Vordergrund. Um das Material bzw. das Angebot einer möglichst breiten Zielgruppe zugänglich zu machen, müssen weiterhin die soziokulturellen und anthropogenen Voraussetzungen der der Zielgruppe berücksichtigt werden [JM94]. Das aus Perspektive des Softwareentwicklers vorliegende Fachkonzept ist anschließend die Grundlage für das DV-technische Konzept und die Umsetzung [Sc94]. Die fertig gestellten Bildungsprodukte bzw. -angebote werden ggf. über Provider, die die technische Infrastruktur zur Verbreitung vorhalten, auf dem Bildungsmarkt zur Verfügung gestellt. Auf der Abnehmerseite treten schulische Einrichtungen, Universitäten, kommerzielle Bildungsdienstleister oder Unternehmen als Content-Abnehmer auf, die die vorhandenen Produkte oder fertig konfigurierten Bildungsangebote für ihren Lehrbetrieb akquirieren. Für die Auswahl und Konfiguration der E-Learning Materialien in bestehende Curricula können diese Institutionen wiederum auf umfassende Metainformationen zugreifen, die im didaktischen Konzept bzw. Fach- und DV-Konzept spezifiziert wurden.

Jede Rolle benötigt eine Vielzahl von Informationen, um über den Einsatz und die Konfiguration von Bildungsprodukten und -angeboten befinden zu können. Aus diesem Grund lassen sich die heterogenen Anforderungen der einzelnen Interessengruppen bzw. Rollen durch fünf spezifische Sichtweisen (vgl. hierzu Abb. 2) tiefer differenzieren. Die inhaltsbezogene Sicht ermöglicht den Autoren, Anbietern, Abnehmern und Konsumenten eine individuelle Schwerpunktlegung bei der Auswahl bzw. Konfiguration von Bildungsprodukten bzw. -angeboten vorzunehmen. Die didaktische Sicht fokussiert die lerntheoretischen Aspekte zur Mehrfachverwendung von Lernmaterialien. Der Grad der Berücksichtigung dieser Erfordernisse kann als Qualitätskriterium des Produkt- bzw. Angebotskonzepts fungieren. Die auf dem Bildungsmarkt abzuwickelnden Tätigkeiten auf Abnehmer- und Anbieterseite werfen Fragestellungen auf, die sich insbesondere in Anforderungen aus betriebswirtschaftlich/organisatorischer Sicht niederschlagen. Softwareentwickler, Provider und Autoren formulieren die Realisierbarkeit aus softwaretechnischer Sicht, die die Autoren bei didaktischen Entscheidungen zu beachten haben.

3 Konfiguration von Bildungsprodukten

3.1 Defizite konventioneller Bildungsprodukte

Konventionelle Bildungsprodukte sind zum Großteil unter Verwendung der Gestaltungsprinzipien für CBT und des Programmierten Unterrichts [Fl63] entstanden. Durch das Prinzip der intermittierenden Verstärkung und die Zerlegung des Lehrstoffes in sehr kleine Einheiten mit anschließender Stoffüberprüfung soll der Computer hierbei die Rolle des objektiven Wissensvermittlers übernehmen [Sc97]. Das Haupteinsatzgebiet sind hierbei Trainings- und Übungsszenarien, die meistens dem Drill and Practice-Prinzip folgen [SW99]. Durch das Fehlen eines interaktionsfähigen Wissensvermittlers kann der Computer die Reaktionen bzw. undefinierten Aktionen des Lernenden nicht verstehen [Ya00]. Bei diesen Produkten stehen nur in sehr geringem Maße individualisierte Lernmöglichkeiten zur Verfügung [Sc97]. Solche Systeme sind lediglich für die Operationalisierung wenig komplexer Lernziele geeignet [AL00]. Nach anfänglicher Euphorie haben sich solche Produkte aufgrund der Beschränkung auf die Vermittlung von Faktenwissen zur reinen Reproduktion kaum durchgesetzt [Hu02].

3.2 Strukturkonzept mehrfachverwendbarer Bildungsprodukte

Die verschiedenen Präferenzstrukturen auf Seiten der Anbieter und Abnehmer sind mit Hilfe moderner Webtechnologien und durch modular aufgebaute Bildungsprodukte, nachfolgend auch als webbasierte Lehr-/Lernarrangements (WLLA) bezeichnet, umsetzbar. Hierzu ist es jedoch notwendig, geeignete Beschreibungsmittel zu entwickeln, um die besonderen Erfordernisse didaktisch hochqualitativer Lernmaterialien zu sichern. Die begriffliche Nähe zu den komplexen Lehr-/Lernarrangements (KLLA) soll verdeutlichen, dass hier insbesondere die für die KLLA relevanten Erkenntnisse der modernen Lehr-/Lernforschung zum Tragen kommen. Neben der Aufteilung in Module, Komponenten und Objekte ist eine insbesondere aus didaktischer Sicht hinreichende Charakteri-

sierung der Module und eine Definition von Schnittstellen, die die Verbindung zwischen den Modulen und Komponenten herstellen, erforderlich.

Systembezogene Module

Unter systembezogenen Modulen werden alle Funktionsblöcke zusammengefasst, die sich vordergründig mit den technischen-funktionalen Fragen des Systems beschäftigen [Du93]. Diese Module sind im unteren Teil der Abb. 3 und 4 durch Quader mit abgerundeten Ecken dargestellt.

Abb. 3 verdeutlicht, dass das Rahmenmodul die globale Navigation und Zugriffssteuerung über das gesamte WLLA übernimmt. Es kann dabei dem Benutzer je nach Ausrichtung erlauben, den vorgegebenen Lernpfad zwecks individueller Bewegung im WLLA zu verlassen. Das Rahmenmodul kann nicht nur einzelne Module, sondern auch inhaltlich bzw. technisch zusammengehörige Modulstrukturen als Einheit ansteuern. Das Kommunikationsmodul bietet eine Auswahl an Kommunikationsmöglichkeiten zur Realisierung von Betreuungsszenarien zwischen dem Lernenden und dem Teletutor. In z.B. Servicemodulen werden dem Lernenden eine Vielzahl von Zusatzfunktionen angeboten (z.B. Systemtestmodule, individuelle Einstellmöglichkeiten oder die Speichermöglichkeit von Nutzerdaten).

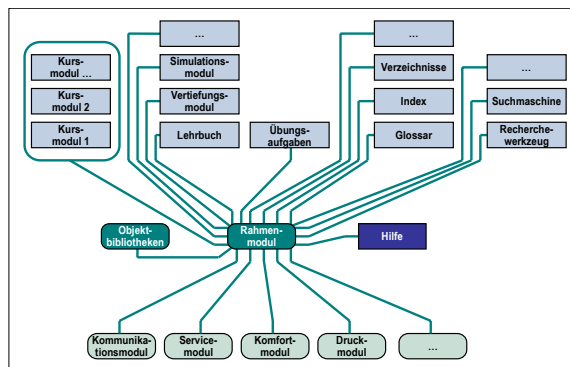
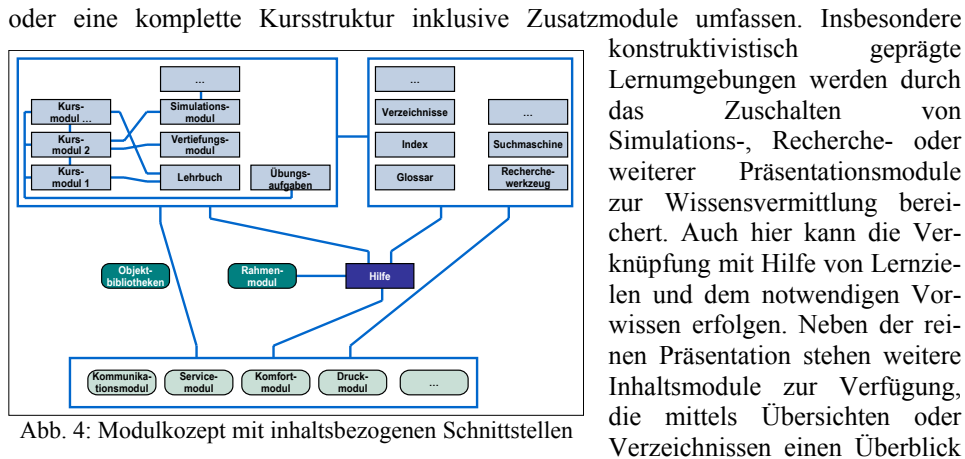


Abb. 3: Modulkozept mit systembezogenen Schnittstellen

Der modulare Aufbau gewährleistet, dass das WLLA auch bei Wegfall oder Hinzukommen von Funktionseinheiten weiter verwendbar bleibt. Werden z.B. das Kommunikations- und Servicemodul deaktiviert, ist trotzdem ein uneingeschränkter Zugriff auf die Kursmodule möglich. Darüber hinaus erfolgt die Konfiguration der verbleibenden technischen Module auf die nun eingeschränkte Funktionspalette des WLLA. Hierdurch kann an verschiedenen Stellen der in Kap. 2.2 vorgestellten Wertschöpfungskette eine Konfiguration des Bildungsproduktes vorgenommen werden.

Inhaltsbezogene Module

Inhaltsbezogene Module tragen insbesondere den fachlichen und didaktischen Anforderungen aus Sicht der Lehrenden und Lernenden Rechnung. Diese Modulklassifikation lässt sich mit Definition eines Datenmoduls im Rahmen des Software Engineering vergleichen [Du93]. Für die kognitivistische Gestaltung von Lerninhalten sind spezielle Kursmodule vorgesehen. Jedes dieser Module bildet eine thematisch abgeschlossene Lerneinheit. Diese Module können inhaltlich beliebig ggf. unter der Berücksichtigung der didaktischen Entscheidungen der Autoren oder Abnehmer miteinander verknüpft werden. Auch die inhaltliche Bezugnahme auf komplexere Modulstrukturen ist vorgesehen. Beispielsweise kann der Bezugsrahmen des Glossars entweder ein einzelnes Modul



über die zu vermittelnden Lerninhalte geben.

Grundmodule

Über Grundmodule wird sichergestellt, dass beim Entfernen einzelner Module die Kernfunktionalitäten der verbleibenden Module nicht, oder nur in bedingter Weise beeinflusst werden. Grundmodule können deshalb nicht ohne Funktionsbeeinträchtigungen des WLLA entfernt werden, da sie die Rudimentärfunktionen und Inhalte zum Konfigurieren und Betreiben des WLLA abdecken.

Zunächst ist das Konfigurationsmodul zu nennen, welches dem Benutzer z.B. ermöglicht, den die Auswahl von Inhalten und Funktionen des WLLA vorzunehmen. Je nach Konzeption des Bildungsproduktes oder WLLA können verschiedene Rolleninhaber dieses Modul verwenden. Das Konfigurationsmodul hat sowohl inhalts- als auch systembezogene Bezugspunkte. Das Rahmenmodul als systembezogenes Grundmodul stellt die Infrastruktur, die technische Verbindung und die Präsentation der inhalts- und systembezogenen Module des WLLA sicher. Beispielsweise kann hierfür eine angepasste Form eines Content Management Systems eingesetzt werden.

Schnittstellen

Module können nur durch das Schaffen entsprechender Schnittstellen miteinander verbunden bzw. kombiniert werden [Gö98]. Diese Schnittstellen ermöglichen einerseits systembezogene (Linienstrukturen in Abb. 3) Verbindungen, wie z.B. das Nutzen gemeinsamer Objektbibliotheken, die über das Rahmenmodul zur Verfügung gestellt werden. Andererseits sind Schnittstellen vorzuhalten, um inhaltsbezogene und somit die didaktisch relevanten Verknüpfungsstrukturen (Linienstrukturen in Abb. 4) abbilden zu können. Das inhaltliche Strukturkonzept eines WLLA wird mit Hilfe der bereits genannten Lernziel- und Vorwissensstrukturangaben realisiert. Bei der Auswahl der didaktischen Hilfsmittel zum Gestalten inhaltsbezogener Schnittstellen kann auf die bereits etablierten Verfahren der konventionellen Unterrichtsplanung zurückgegriffen werden. Durch eine aussagekräftige Beschreibung dieser Parameter können Modellierungsregeln hergeleitet

werden, die dem späteren Anwender (Abnehmer oder Lernende) des WLLA vereinfachen, die inhaltliche Auswahl und Anordnung der Module vorzunehmen. Auch das Hinzuschalten weiterführender Lernmaterialien zu Kursmodulen (Glossare, Fallbeispiele etc.) kann mit Hilfe der inhaltlichen Schnittstellenbeschreibung an vielen Stellen der Wertschöpfungskette erfolgen.

Beschreibungsfelder und -elemente

Mit Beschreibungselementen werden die inhalts- und systembezogenen Schnittstellen der Module und Komponenten innerhalb eines Moduls spezifiziert. Hierfür können für alle Module bzw. Komponenten XML-Dokumente generiert werden, in denen entsprechende Beschreibungselemente zu finden sind. Die Schnittstellenbeschreibung in den XML-Dokumenten erlaubt im Gegensatz zu klassischen Content Management Systemen neben dem reinen Referenzieren zu den relevanten Ressourcen das Berücksichtigen didaktischer Obliegenheiten und Zielsetzungen, wie z.B. die Generierung von Kursstrukturen. Der Grad der Berücksichtigung misst hierbei die inhaltlich/didaktische Qualität eines WLLA. Durch das Verknüpfen der XML-Dokumente entsteht ein Abbild des auszubildenden Bildungsproduktes.

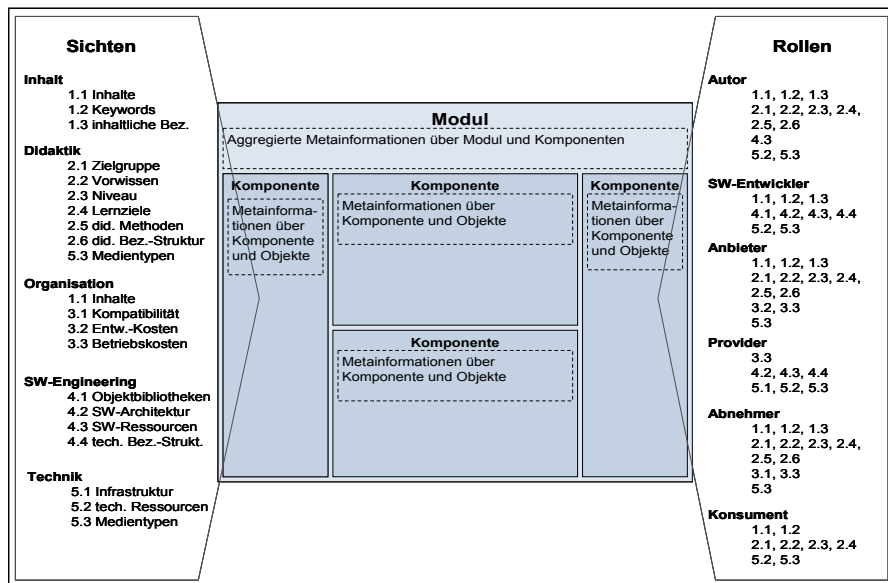


Abb. 5: Ausgewählte Beschreibungsfelder

Abb. 5 zeigt die bereits definierten Rollen und Sichten und die wichtigsten hierzu gehörenden Beschreibungsfelder, in denen sich die konkreten Beschreibungselemente der XML-Dokumente einordnen und die Parameterausprägungen definieren lassen. Auf eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Attribute sei an dieser Stelle verzichtet. Die rechte Seite der Abb. 5 ordnet die einzelnen Parameter den entsprechenden Rollen zu. Hierbei ist zu erkennen, dass viele Informationen für Sichten bzw. für verschiedene Rollen gleichermaßen relevant sind.

4 Konfiguration von Bildungsangeboten

Viele Gestaltungsparadigmen der Konfiguration von Bildungsprodukten können auch bei der Generierung von Bildungsangeboten verwendet werden. Das in Kap. 3.2 beschriebene Modulkonzept der Mikroebene nicht vollständig auf die Makroebene übertragen werden. Dies würde den Gestaltungsraum zur Konfiguration von Bildungsangeboten auf Seiten der Bildungsanbieter zu stark einschränken. Darüber hinaus sind einige Sachverhalte, die bei der Konstruktion und dem Betrieb von WLLA eine entscheidende Rolle spielen, bei Bildungsangeboten kaum oder gar nicht relevant.

Abb. 1 zeigt, dass Bildungsangebote aus verschiedenen Bildungsprodukten und Dienstleistungen zusammengestellt werden. Die Bildungsprodukte nehmen hierbei primär eine ähnlich gelagerte Rolle ein, wie die inhaltsbezogenen Module bei der Konfiguration eines einzelnen WLLA. Die Betreuungs- und Serviceleistungen der Makroebene können nach den gleichen Prinzipien definiert und in das Angebot eingebunden werden, wie die systembezogenen Module eines Bildungsproduktes. Das Bereitstellen von Grundmodulen zur Sicherung des Rudimentärbetriebs des Bildungsangebotes ist zwar nicht zwingend erforderlich, je nach Einsatzzweck oder Menge der integrierten Bildungsprodukte bzw. Services kann jedoch eine Differenzierung nach obligatorischen und freiwillig zu absolvierenden Elementen vorgenommen werden. Dienstleistungen und Produkte können sich aufeinander beziehen bzw. ausschließen. Dies wird auf der Mikroebene durch entsprechende Schnittstellen realisiert, auf der Makroebene ist im organisatorischen Bereich analog zu verfahren.

Um eine „intelligente“ Konfiguration von Bildungsangeboten zu realisieren, ist es erforderlich, die in der Mikroebene verwendeten Beschreibungsfelder und deren Inhalte auf das Wesen und die Bedürfnisse der Makroebene anzupassen bzw. zu aggregieren. Diese Voraussetzung wird nun am Beispiel des inhaltlichen Beschreibungsfeldes „Lernziele“ unter zur Hilfenahme von Planungshorizonten der klassischen Unterrichtsplanung verdeutlicht. Neben Lernzielen ist eine Bildungsangebotsplanung auch mit Hilfe von Beschreibungsfeldern denkbar bzw. erweiterbar, die insbesondere die Lehrinhalte, Vorkenntnisse, und Niveaueangaben auf entsprechenden Abstraktionsebenen beschreiben.

Rahmenlehrpläne beschreiben den Bildungsgang mit Hilfe von Lernzielen [KM00]. Hierbei handelt es sich um Richtziele, die dem Lehrenden viele Realisierungsalternativen bieten. Teilsegmente eines Lehrplanes werden z.B. im Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf des Systeminformatikers [KM03] mit Lernfeldern beschrieben. Die Beschreibung der Themenschwerpunkte der Felder erfolgt per Inhaltsangabe, aus denen Grobziele abgeleitet werden können. Sie geben spezifiziertere Inhalts- und Verhaltenskomponenten an und schaffen die Grundlage zur Entwicklung von Unterrichtssequenzen. Die konkrete Ausgestaltung einer einzelnen Unterrichtsstunde erfolgt mit Hilfe von Feinzielen, die genau Inhalts- und Verhaltenskomponenten beschreiben [Me65]. Dieses Vorgehen zur klassischen Unterrichtsplanung [JM94] lässt sich mit wenigen Modifikationen in die inhaltlich/didaktische Beschreibung modularer Bildungsprodukte und Bildungsangebote überführen, was in Tab. 1 dargestellt wird. Auf der Mikroebene werden für einzelne Lernmodule Feinziele beschrieben. Die Aggregation zu Grobzielen bzw. Lernfeldern beschreibt die wesentlichen Zielsetzungen eines Bildungsproduktes und

stellt somit die höchste Abstraktionsstufe in der Mikroperspektive dar. Ein Bildungspro-

Ebene	Konfiguration von Bildungsleistungen im E-Learning	Klassische Unterrichtsplanung	Abstraktionsgrad Lernziele
Makroebene	Bildungsangebot	Rahmenlehrplan	Richtziel
	Kurs	Lernfeld	
Mikroebene	Kursbestandteil/Bildungsprodukt	Themenschwerpunkt/Unterrichtssequenz	Grobziel
	Modul	Unterrichtsstunde	Feinziel

Tab. 1: Betrachtungsebenen, Planungshorizonte und Lernzielabstraktion

dukt kann als kompletter Kurs oder Kursbestandteil fungieren. Diese Einordnung repräsentiert die niedrigste Abstraktionsstufe der Makroperspektive. Die Aggregation sämtlicher Grobziele bzw. Kurse zu einem Ausbildungsgang bzw. Bildungsangebot bildet die Grundlage zur Formulierung von Richtzielen auf höchster Ebene.

5 Fazit

Es ist zu erkennen, dass eine Vielzahl von Anforderungen berücksichtigt werden müssen, die durch das Engagement Aus- und Weiterbildung durch die Herstellung und Vermarktung von elektronisch gestützten Bildungsleistungen entstehen. Bei der Herstellung modularer Bildungsprodukte kann auf eine Vielzahl von bereits bestehenden Standards und Hilfsmitteln (z.B. AICC, SCORM oder IMS) zurückgegriffen werden. Diese beschäftigen sich mit dem eher technischen Aufbau und der Realisierung von Lernmaterialien und werden deswegen an einigen Stellen den Anforderungen der aktuellen Lehr-/Lernforschung nur unzureichend gerecht. Auch das Realisieren eines hohen Individualisierungsgrades bzw. einer hohen Adaptierbarkeit unter dem Aspekt der Mehrfachverwendbarkeit von Lernmaterialien ist nur ansatzweise möglich, da viele Standards restriktive Modellierungsvorschriften beinhalten, wie beispielsweise das Zerschneiden des Inhalts in sehr kleine Lerneinheiten. Diese Modellierungsvorschriften stehen insbesondere den konstruktivistischen Gestaltungsparadigmen von Lernmaterialien entgegen.

Trotzdem darf auf ein hohes Maß an Standardisierung solcher Produkte nicht verzichtet werden, da kompatible Technologien, Schnittstellen und Beschreibungsfelder notwendig sind, um eine Konfiguration über die Produktebene hinaus zu realisieren. Werden hier proprietäre Lösungen gewählt, kann die bildungsproduktübergreifende Konfiguration bzw. das Schaffen neuer Bildungsprodukte aus Modulen bestehender Produkte verschiedener Hersteller nur schlecht erfolgen. Dieser Umstand lässt sich auf das Gestalten komplexer Bildungsangebote übertragen. Um dieses zu vermeiden ist es erforderlich, die bestehenden Standards insbesondere im Hinblick auf didaktisch-inhaltliche Anforderungen und den Aspekten der Mehrfachverwendung weiterzuentwickeln.

Literaturverzeichnis

- [AL00] Achtenhagen, F.; Lempert, W. (Hrsg.): Lebenslanges Lernen im Beruf - Seine Grundlegung im Kindes und Jugendalter - Band 1: Das Forschungs- und Reformprogramm, Opladen, 2000.
- [Ba96] Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik, Heidelberg, 1996.

- [Du93] Dumke, R.: Modernes Software Engineering, Braunschweig, 1993.
- [Fl63] Flechsig, K.-H.: Programmierter Unterricht als pädagogisches Problem. In Blumenthal, A.; Roth, H., (Hrsg.), Der Programmierter Unterricht, Auswahl, Hannover, 1963; S. 59-101.
- [Gö98] Göpfert, J., Modulare Produktentwicklung - Zur gemeinsamen Gestaltung von Technik und Organisation, Wiesbaden, 1998.
- [Gu02] Gunzert, M.: Software-Komponenten für verteilte Echtzeitsysteme, http://www.ias.uni-stuttgart.de/de/forschung/themen/gu_thema.html, Abruf am 2002-04-11.
- [He01] Hess, T.: WI-Schlagwort - Content Syndication, in: Wirtschaftsinformatik, Nr. 1/2001, Wiesbaden, 2001; S.83-85.
- [Hu02] Hundsinger, H.: Einsatz computerunterstützter Lernprogramme (CBT) in beruflichen Schulen - Erfahrungen aus einem BLK-Modellversuch, <http://www.leu.bw.schule.de/beruf/modvers/mv2/cbt-summary.htm>, Abruf am 2003-08-11.
- [JM94] Jank, W.; Meyer, H.: Didaktische Modelle, 3. Auflage, Berlin, 1994.
- [KM00] Kultusministerkonferenz (Hrsg.): Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe, <http://www.kmk.org/doc/publ/handreich.pdf>, Abruf am 2003-08-11.
- [KM03] Kultusministerkonferenz (Hrsg.): Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Systeminformatiker/Systeminformatikerin, <http://www.nibis.de/nli1/bbs/archiv/neuordnung/si20030129.pdf>, Abruf am 2003-08-11.
- [Me65] Meyer, H.: Trainingsprogramm zur Lernzielanalyse, Frankfurt, 1965.
- [RM97] Reichwald, R.; Möslein, K.: Organisation: Strukturen und Gestaltung, <http://www.ioc-online.org/mitarbeiter/moeslein/organisation.pdf>, Abruf am 2003-08-07.
- [Sc94] Schumann, M.; Schüle, H.; Schumann, U.: Entwicklung von Anwendungssystemen, Grundzüge eines werkzeuggestützten Vorgehens, Berlin, 1994.
- [Sc97] Schulmeister, R.: Grundlagen hypermedialer Lernsysteme, Theorie - Didaktik - Design, München, 1997.
- [SS93] Suhr, R.; Suhr, R.: Software Engineering, Technik und Methodik, München, 1993.
- [SW99] Sembill, D.; Wolf, K.: Einsatz interaktiver Medien in komplexen Lehr-Lern-Arrangements. Symposium "Multimediales Lernen - Resultate und Perspektiven". In: Gogolin, I.; Lenzen, D. (Hrsg.): Medien-Generation. Beiträge zum 16. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft, Opladen, 1999.
- [We87] Weber, E.: Software Engineering nach dem GIPSY-Modell, München, 1987.
- [Ya00] Yass, M.: Entwicklung multimedialer Anwendungen - Eine systematische Einführung, Heidelberg, 2000.