

Format-übergreifende Anpassungen von elektronischen Lerninhalten

Birgit Zimmermann^{1,2}, Christoph Rensing², Ralf Steinmetz²

¹ SAP AG
SAP Research CEC Darmstadt
Bleichstr. 8
64283 Darmstadt
Birgit.Zimmermann@sap.com

²Fachgebiet Multimedia Kommunikation
Technische Universität Darmstadt
Merckstr. 25
64283 Darmstadt

{Birgit.Zimmermann, Christoph.Rensing, Ralf.Steinmetz}@kom.tu-darmstadt.de

Abstract: Wiederverwendung von elektronischen Lerninhalten ist ein Thema, das derzeit in verschiedensten Arbeiten untersucht wird. Eine sinnvolle Wiederverwendung ist jedoch in vielen Fällen nur möglich, wenn berücksichtigt wird, dass der neue Einsatzkontext eine Anpassung des Inhalts nötig machen kann. In dieser Arbeit wird ein auf Pattern basierendes Konzept und dessen prototypische Umsetzung vorgestellt, das Anwender bei der Durchführung solcher Anpassungen unterstützt, unabhängig vom Dokumentenformat, in welchem die Lerninhalte vorliegen.

1 Einleitung

Die Bedeutung von E-Learning hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Viele Firmen bieten ihren Mitarbeitern die Möglichkeit, sich mittels elektronischer Lerninhalte fortzubilden. Auch im Hochschulsektor wird immer öfter insbesondere zur Ergänzung der traditionellen Präsenzlehre E-Learning eingesetzt. Für kleinere Firmen, die sich teure individualisierte Fortbildungen nicht leisten können oder wollen, ist E-Learning ein Weg, den Mitarbeitern dennoch berufliche Weiterbildung zu ermöglichen. Doch gerade für kleinere Firmen ist es aufgrund der zeitaufwendigen und teuren Produktion praktisch nicht möglich, eigene Lerninhalte zu erstellen. Für sie ist es zudem schwer, Zugang zu geeigneten existierenden elektronischen Lerninhalten zu bekommen.

Das Projekt Content Sharing (CS) [Co06] zielt darauf ab, existierende Lerninhalte insbesondere kleinen und mittelständischen Unternehmen verfügbar zu machen. Ziel des Projektes ist, einen Marktplatz für qualitativ hochwertige E-Learning Inhalte zur Verfügung zu stellen. Käufer können diese Inhalte beziehen und für ihre Zwecke nutzen. Doch

die gekauften Inhalte passen oftmals nicht hundertprozentig in den Einsatzkontext. Beispielsweise kann es sein, dass Terminologie oder Layout der gekauften Inhalte nicht mit den Vorgaben des Nutzers übereinstimmen, oder die Lernenden verfügen über ein breiteres Vorwissen, so dass nur Teile der gekauften Inhalte genutzt werden sollen. In solchen Fällen ist es notwendig, die Inhalte an den neuen Einsatzkontext anzupassen.

Für Autoren ist eine Anpassung an neue Einsatzkontexte oft nur schwer durchzuführen. Das hat verschiedene Gründe. Zum einen werden elektronische Lerninhalte in einer Vielzahl von Dokumentenformaten (z.B. HTML, XML, Flash ...) erstellt. Bei der Anpassung muss man Kenntnisse zur Bearbeitung aller Formate haben, die der Kurs enthält. Außerdem benötigt man die zur Bearbeitung des jeweiligen Formates geeigneten Tools. Zum anderen gibt es viele Aspekte, hinsichtlich derer eine Anpassung erfolgen kann (u. a. Gestaltung, Sprache, Didaktik ...). Viele Autoren haben nicht die Kenntnisse, um all diese Anpassungen durchzuführen. [Hö05]

Ziel unserer Arbeit ist, die Käufer elektronischer Lerninhalte, bei den notwendigen Anpassungen geeignet zu unterstützen. Zielgruppe sind dabei nicht Experten in der Durchführung einzelner Anpassungen, wie z.B. Übersetzer, Designer oder Multimediaautoren, sondern solche Personen, die die gekauften E-Learning Inhalte möglichst ohne Spezial- und Autorenwerkzeugwissen an ihre Anforderungen anpassen wollen.

In diesem Beitrag wird ein Ansatz vorgestellt, wie potentielle Anwender bei der Durchführung von Anpassungen unterstützt werden können. Zuerst soll in Kapitel 2 erläutert werden, was unter Anpassung von Lerninhalten zu verstehen ist und wie eine Unterstützung derartiger Anpassungen aussehen kann. In Kapitel 3 wird detaillierter auf ein Konzept zur Unterstützung der Durchführung von Anpassungen eingegangen. Das darauf basierende Tool wird in Kapitel 4 vorgestellt. Kapitel 5 gibt dann eine Zusammenfassung sowie einen Ausblick auf zukünftige Arbeiten.

2 Anpassung von Lerninhalten als Voraussetzung zur Wiederverwendung

Will man Lerninhalte in neuen Einsatzkontexten wiederverwenden, so stellt man oft fest, dass man die Inhalte anpassen muss, damit sie in den neuen Kontext passen. Im Folgenden wird erklärt, was unter Anpassung von Lerninhalten zu verstehen ist und wie verwandte Arbeiten Anpassung und Wiederverwendung behandeln. Es wird gezeigt, wie Anpassungen aufgebaut sind und vorgestellt, welche Anpassungen in der Zielgruppe vorgenommen werden. Abschließend werden Anforderungen an ein Anpassungstool erläutert. Diese bilden die Basis des in Kapitel 3 vorgestellten Realisierungskonzeptes.

2.1 Definitionen

Anpassung ist ein Teil dessen, was Rensing et al. [Re05] als *Re-Purposing* bezeichnen. Re-Purposing umfasst Modularisierung, Anpassung und Aggregation. Es ist wie folgt definiert [Re05]:

Definition: „**Re-Purposing** is the transformation of a Learning Resource to suit a new learning or teaching context. This means especially that the Learning Resource is transformed to suit a new learning objective or a new target group, which is different from the learning objective or target group the Learning Resource was created for.”

Modularisierung einer Lernressource meint deren Zerlegung in kleinere, für sich wieder verwendbare Teile. Aggregation ist das Zusammensetzen mehrerer solcher Teile zu einer größeren Einheit, bspw. einem gesamten Kurs. Anpassung bedeutet die Veränderung der Lernressource aufgrund eines veränderten Einsatzkontextes, um im neuen Kontext sinnvoll eingesetzt werden zu können. [Re05] definieren Anpassung folgendermaßen:

Definition: „**Adaptation** means changing a Learning Resource with regard to one aspect to make it fit to a new context of use. Aspects are for example language, layout or terminology. To perform an adaptation an **adaptation process** is executed. ”

Anpassungen können aus verschiedenen Gründen nötig sein. Dem entsprechen die Aspekte in Rensings Definition (vgl. Tabelle 1). So kann es z.B. vorkommen, dass ein Kurs in englischer Sprache vorliegt. Wenn die neue Zielgruppe kein Englisch versteht, sollte der Kurs übersetzt werden. Oder ein Kurs über Hautkrankheiten richtet sich an Mediziner. Der Teil über Verbrennungen soll in einem Kurs für Ersthelfer verwendet werden. In diesem Fall sollte eine terminologische Anpassung vorgenommen werden, um medizinische Fachausdrücke durch allgemein verständliche Ausdrücke zu ersetzen.

2.2 Verwandte Arbeiten

Es gibt eine Vielzahl von Arbeiten, die die Wiederverwendung von Lerninhalten im E-Learning zum Ziel haben. Zu nennen sind hier zum einen die verschiedenen Arbeiten zur Definition, Gestaltung und Metadatenauszeichnung von Lernobjekten (Learning Objects) [Ie02, Wi02] als wiederverwendbare Lerninhalte und zum anderen Arbeiten zur technischen Infrastruktur, die für eine Wiederverwendung notwendig sind, wie Lernobjektarchive [Ar06, Me06a, Sm06a, Im03] oder Systeme zur automatischen Komposition von Lernobjekten zu größeren Einheiten [RFP05].

All diese Arbeiten verlangen die Erstellung von modularen, aggregierbaren Lernobjekten. In der Praxis findet diese aber selten statt. Ein Beispiele für Arbeiten, die sich dieses Problems annehmen, sind die Arbeiten von Verbert et al. [Ve05], die mit ihrem ALO-CoM Framework eine Möglichkeit vorstellen, Lernobjekte zu disaggregieren und anschließend „on-the-fly“ wieder zu neuen Lernobjekten zu aggregieren.

Weiterhin wird bei den meisten Arbeiten vorausgesetzt, dass die Lernobjekte kontextfrei gestaltet werden. Didaktisch sinnvoll aufbereitete Lerninhalte müssen aber gerade den Kontext der Lerner berücksichtigen. Baumgartner [Ba04] spricht daher vom „Reusability of Objects and Instruction Paradox“.

Da nur wenige kontextfreie Lerninhalte existieren, müssen diese vor einer Wiederverwendung erst an den neuen Einsatzkontext angepasst werden. Hörmann et al. [HRS05] stellen mit dem ResourceCenter ein Konzept vor, wie dennoch eine Wiederverwendung

von Lernressourcen ermöglicht werden kann. Ihr Ansatz basiert auf dem sog. „Authoring by Aggregation“, bei dem Lerninhalte durch Aggregation einzelner Teilkomponenten erstellt werden. Eine Anpassung ist hier nur als manuelle Bearbeitung vorgesehen.

Obrenovic et al. [OSS04] stellen einen Ansatz zur Wiederverwendung von Lerninhalten unter Verwendung eines XML-basierten Zwischenformates vor. Es ist allerdings nur die Wiederverwendung von Inhalten möglich, die speziell für diesen Zweck erstellt wurden.

Ansätze, die sich vertieft mit einer Anpassung beschäftigen, berücksichtigen nur ausgewählte Formate und Anpassungsdimensionen. SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language) [Sm06] ist z.B. ein vom W3C verabschiedeter Sprachstandard für zeit-synchronisierte, multimediale Inhalte. SMIL berücksichtigt Anpassungen an die Übertragungsbandbreite sowie an verschiedene Bildschirmauflösungen und Farbtiefen.

Es gibt auch eine Reihe kommerzieller Tools, die ausgewählte Anpassungen ermöglichen. So erlaubt SYSTRAN [Sy06] beispielsweise automatisierte Übersetzung für verschiedenste Sprachen und verschiedenste Inhaltsformate.

Bisher ist aber kein Tool bekannt, das Autoren von E-Learning Inhalten format- und anpassungsübergreifend bei der Durchführung von Anpassungen von E-Learning Inhalten unterstützt. Nachfolgend wird ein Konzept für ein derartiges Tool vorgestellt.

2.3 Arten von Anpassungen und Aufbau von Anpassungsprozessen

Um zu ermitteln, welche Arten von Anpassungen in der Zielgruppe durchgeführt werden, und wie dabei vorgegangen wird, wurde eine Benutzerumfrage durchgeführt [Zi06]. Es wurden 15 Autoren von E-Learning Inhalten aus 8 Firmen befragt. Die Befragung ergab, dass insgesamt 15 Anpassungsarten durchgeführt werden. Evtl. werden für andere Zielsetzungen weitere Anpassungen benötigt. Aber für die vorliegende Zielsetzungen kann davon ausgegangen, dass alle relevanten Anpassungen erfasst sind.

Nähere Betrachtung der Anpassungsarten ergab, dass es Anpassungen gibt, die die äußere Gestaltung der Lernressource verändern, Anpassungen, die den Inhalt verändern, und Anpassungen, die eine technische Notwendigkeit haben. Die Anpassungen wurden daher in den drei Kategorien Gestaltung, Inhalt und Technologie zusammengefasst. Dabei wird berücksichtigt, welchen Schwerpunkt eine Anpassung hat. Eine Terminologieanpassung ist eine inhaltliche Anpassung und fällt somit in die Kategorie Inhalt. Eine Anpassung an ein verändertes Corporate Design ist eine Gestaltungsanpassung. Ein Beispiel für eine technische Anpassung ist eine Anpassung an eine veränderte Bandbreite, die zum Download des Lernmaterials zur Verfügung steht. Einige Anpassungen sind hierbei zwar einer Kategorie zugeordnet, aber sie haben auch Anteile einer anderen Kategorie. Eine Anpassung an ein neues Format ist z.B. primär technisch begründet, kann aber auch Auswirkungen auf die Gestaltung haben. (Z.B. Umwandlung von einem nicht seiten-orientierten Format wie HTML zu einem seiten-orientierten Format wie PDF.)

Die folgende Tabelle zeigt die 15 Arten von Anpassungen (diese entsprechen Rensings Aspekten, vgl. Kapitel 2.1) und deren Zuordnung zu den Kategorien:

Gestaltung	Inhalt	Technologie
<ul style="list-style-type: none"> • Corporate Design • Bedürfnisse von Behinderten • Druckbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Lernziel • Zeitdauer • Schwierigkeitsgrad • Lernstrategie • Übersetzung • Terminologie • Interaktionsgrad • Semantische Dichte 	<ul style="list-style-type: none"> • Bildschirmauflösung • Endgeräte • Bandbreiten • Formatumwandlung

Tabelle 1: Kategorien von Anpassungen

Die Durchführung von Anpassungen geschieht als Prozess: Autoren führen eine Reihe von Schritten aus, die zusammen eine Anpassung ergeben. Diese Prozesse sind hierarchisch aufgebaut: Sie zerfallen in eine Reihe von Schritten, die sog. Prozessfragmente. Z.B. die Anpassung an eine verbesserte Druckbarkeit setzt sich u. a. aus den Prozessfragmenten „Prüfen, ob Seiteninhalt auf Seite passt“ und „Prüfen, ob Seitenumbrüche korrekt sind“ zusammen. Die Durchführung einiger Prozessfragmente ist obligatorisch. Bei anderen ist die Durchführung nicht zwingend erforderlich. Bei einer Übersetzung ist z.B. nach der Auswahl der Quell- und Zielsprache erforderlich, dass der Text von der Quell- in die Zielsprache übersetzt wird. Bei einer Anpassung an ein verändertes Corporate Design dagegen ist es nicht unbedingt nötig, das Farbschema anzupassen. Prozessfragmente setzen sich aus Funktionen zusammen. Um z.B. Logos auszutauschen, müssen zuerst alle Logos ermittelt werden. Danach muss festgestellt werden, welche Vorkommen der Logos wodurch ausgetauscht werden sollen usw. Auch bei den Funktionen gibt es die, deren Ausführung verpflichtend ist und die, die optional sind.

2.4 Anforderungen an ein Werkzeug zur Unterstützung von Anpassungsprozessen

Bei der Erstellung von elektronischen Lerninhalten werden unterschiedlichste Formate verwendet, wie Flash, HTML, XML, PowerPoint, Word, Bildformate wie GIF und JPEG, Animationen oder auch Ton-Dateien, sowie eine Reihe weiterer Formate. Oftmals finden in einem Kurs, bestehend aus mehreren Dokumenten, mehrere Formate Einsatz.

Möchte ein Nutzer einen Kurs anpassen, der z.B. aus mehreren HTML-Seiten besteht, die Bilder enthalten und PowerPoint-Dateien verlinken, so muss er die HTML-Dateien in einem dafür geeigneten Tool bearbeiten, die Bilder in anderen Tools und die PowerPoint Dateien auch mit einem anderen Tool. Erschwerend kommt hinzu, dass ein Kurs üblicherweise aus mehreren Dateien besteht. Zur Anpassung des gesamten Kurses müssen diese Dateien jeweils einzeln bearbeitet werden.

Ein weiteres Problem, das in der Umfrage festgestellt wurde, sind Abhängigkeiten zwischen Anpassungen. So führt z.B. eine Übersetzung oft dazu, dass sich die Größe von Texten ändert. Das macht eine gestalterische Anpassung nötig. Möchte man den Kurs einer Firma für eine andere Firma verwenden, muss nicht nur das veränderte Corporate

Design berücksichtigt werden. Es ist auch wahrscheinlich, dass sich die Terminologie geändert hat. In diesen Fällen wäre es für den Anwender hilfreich, wenn er zum einen auf diese Zusammenhänge hingewiesen würde und zum anderen auch die Möglichkeit hätte, alle nötigen Anpassungen mit demselben Tool auszuführen. Stattdessen werden gegenwärtig für alle Arten von Anpassungen unterschiedliche Tools benötigt.

Außerdem können verschiedene Anpassungen in unterschiedlichem Maße durch Werkzeuge unterstützt werden. Das ist zum einen dadurch bedingt, dass aufgrund des derzeitigen technologischen Standes nicht alle Anpassungen in gleichem Maße automatisiert werden können. So ist es z.B. einfacher, Bilder automatisiert auszutauschen, als die semantische Dichte zu verändern. Zum anderen hat die Auswertung der Benutzerumfrage ergeben, dass einige Anpassungsprozesse strukturiert und regelbasiert ablaufen, andere Anpassungsprozesse dagegen laufen unstrukturiert ab und beruhen eher auf Erfahrung. Erstere lassen sich gut beschreiben. Oft werden sie auch von verschiedenen Experten ähnlich durchgeführt. Letztere dagegen lassen sich nur schwer beschreiben.

Zur Gruppe der strukturierten, regelbasierten Anpassungsprozesse zählen vor allem die gestalterischen sowie die technologisch bedingten Anpassungen. Die Gruppe der strukturierten, regelbasierten Anpassungsprozesse sind auch die Prozesse, die gut (teil-) automatisiert unterstützt werden können. Inhaltliche Anpassungen fallen dagegen in die Gruppe der unstrukturierten, erfahrungsbasierten Anpassungsprozesse. Sie lassen sich deutlich schwerer automatisiert unterstützen.

Im Gespräch mit den Befragten hat sich gezeigt, dass es nicht nur hilfreich ist, eine möglichst weitgehende automatisierte Unterstützung zu erhalten, sondern dass oft schon Anleitungen nützlich sind. Dies trifft insbesondere für erfahrungsbasierte Prozesse zu. Häufig kann man nicht genau erläutern, warum man etwas genau so macht. Aber man kann Hinweise geben, was zu beachten ist und welche Fehler sich vermeiden lassen.

Berücksichtigt man all diese Punkte, so ergeben sich zwei Hauptanforderungen an ein Anpassungstool:

- Das Tool muss format- und dateigrenzenübergreifend arbeiten. Nur so lässt sich sicherstellen, dass Nutzer mit einem Tool alle (oder zumindest alle gängigen) Formate bearbeiten können und nicht jede Datei einzeln bearbeiten müssen.
- Das Tool sollte Unterstützung für alle Anpassungsprozesse anbieten. Dadurch wird ermöglicht, dass Anwender nicht mehrere Tools verwenden müssen, um die Anpassung durchzuführen. Dabei ist es nicht nur hilfreich automatisierte Unterstützung anzubieten, sondern auch Hinweise und Hilfestellungen sind bei der Durchführung von Anpassungen wünschenswert. Hierbei sind auch Abhängigkeiten zwischen Anpassungen zu berücksichtigen und dem Nutzer mitzuteilen.

Weiterhin ist wichtig, dass der Anwender bereits zu Beginn einer Anpassung darauf hingewiesen wird, welche der im Anpassungsprozess benötigten Prozessfragmente zu welchem Grad unterstützt sind. So lässt sich vermeiden, dass erst nach mehreren Schritten klar wird, dass ein Anpassungsprozess nicht oder nur unzureichend unterstützt wird.

3 Konzept zur Anwenderunterstützung bei Anpassungsprozessen

Basierend auf den ermittelten Anforderungen wurde ein Konzept für ein Tool zur Unterstützung von Anpassungsprozessen entwickelt. Wichtige Anforderungen sind zum einen, dass ein Unterstützungstool den Anwender durch den gesamten Anpassungsprozess führen soll, und zum anderen, dass der Anwender idealerweise nicht merkt, dass er auf mehreren Dateien und mit mehreren Formaten arbeitet. Er sollte lediglich mit der Benutzeroberfläche des Tools interagieren müssen, und das Tool sollte transparent die Formatabhängige Realisierung der Anpassungen in allen benötigten Dateien realisieren.

Damit ergeben sich für das Tool zwei grundsätzliche Ebenen:

- Die Benutzerebene dient der Führung des Anwenders durch den Anpassungsprozess. Sie unterstützt dabei, die benötigten Anpassungsprozesse und Prozessfragmente zu identifizieren sowie diese dann jeweils zu steuern und auszulösen. Sie tritt mit dem Anwender in Interaktion, um die zur Durchführung nötigen Angaben vom Anwender zu erfragen und Feedback über den aktuellen Stand der Durchführung zu geben.
- Die Dokumentenebene arbeitet formatspezifisch. Hier werden die Dokumente, aus denen die Lerneinheit besteht, analysiert, um zu bestimmen, welche Funktionen auf welchen Objekten zur Durchführung einer Anpassung notwendig und möglich sind und in wie weit sie vom Tool unterstützt werden. Hier erfolgt auch die technische Durchführung der zur Anpassung benötigten Funktionen.

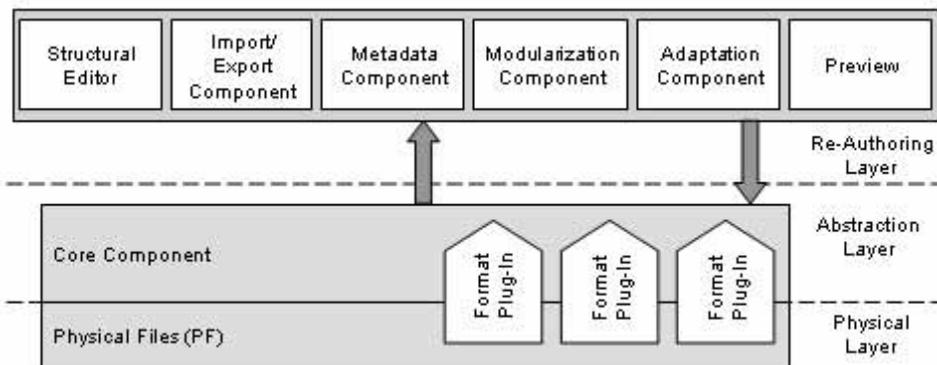


Abbildung 1: Architektur CS Moduleditor [Me06]

Abbildung 1 zeigt die Architektur des CS Moduleditors. Die Benutzerebene des Anpassungstools wird darin durch die „Adaptation Component“ realisiert. Die „Format Plug-Ins“ realisieren die formatspezifische Dokumentenebene. Über die „Core Component“ können beide Ebenen miteinander kommunizieren und Daten austauschen.

Der Anwender sollte bereits im Vorfeld darauf hingewiesen werden, dass ein Anpassungsprozess nicht ausgeführt werden kann. Deshalb wird bereits beim Öffnen der An-

passungskomponente ermittelt, welche Anpassungsprozesse für den gewählten Inhalt unterstützt werden.

Für jedes Format ist bekannt, welche Funktionen für genau dieses Format zu welchem Grad unterstützt werden. Da ebenfalls bekannt ist, welche Funktionen benötigt werden, um ein Prozessfragment auszuführen, lässt sich ermitteln, zu welchem Grad welche Prozessfragmente unterstützt werden. Daraus wiederum lässt sich ermitteln, inwieweit die Anpassungsprozesse unterstützt werden.

Werden alle Funktionen eines Prozessfragments automatisiert unterstützt, wird auch das Prozessfragment automatisiert unterstützt. Müssen alle Funktionen manuell durchgeführt werden, muss auch das Prozessfragment manuell durchgeführt werden. Werden einzelne Funktionen unterstützt, ist das Prozessfragment teilautomatisiert unterstützt. So kann z.B. der Austausch eines Bildes automatisiert möglich sein, die Anpassung der Größe des neuen Bildes an den vorhandenen Platz aber nur manuell erfolgen. In diesem Falle würde das Prozessfragment teilautomatisiert unterstützt. Ebenso ist für Anpassungsprozesse vorzugehen. Hier werden die enthaltenen Prozessfragmente auf den Grad der Unterstützung geprüft. Enthält der anzupassende Inhalt mehrere Formate, muss die Prüfung für alle Formate durchgeführt werden. Für alle Bestandteile des Anpassungsprozesses, die nicht automatisiert unterstützt werden, werden dem Anwender Anleitungen zur Verfügung gestellt. Diese beschreiben die manuelle Durchführung des Anpassungsprozesses.

Aus der Notwendigkeit einer formatunabhängigen Steuerung des Prozesses auf der Benutzerebene ergibt sich, dass eine formatunabhängige Beschreibung und Modellierung aller Anpassungsprozesse, Prozessfragmente und Funktionen zur Verfügung stehen muss. Diese dient als Basis der Benutzerführung. Idealerweise sollte sie so gestaltet sein, dass sich daraus auch die Anleitungen erstellen lassen.

Diese formatunabhängigen Modelle wurden mit Patterns erstellt, da diese natürlichsprachlich notiert werden können. Die Notation der Patterns ist an das von Christopher Alexander verwendete Patternformat angelehnt [A177]. Die Patterns sind auch für Nicht-Informatiker verständlich notiert. Daher können sie als Grundlage für die Erstellung der Anleitungen innerhalb des Tools verwendet werden.

Gleichzeitig sind die Patterns formal genug, um sie in XML zu übersetzen und basierend auf der Patternstruktur Teile der Benutzerführung zu realisieren. Patterns haben weiterhin den Vorteil, dass sie aus verschiedenen Bestandteilen bestehen. So enthält ein Pattern neben einem sprechenden Namen und einer Problembeschreibung auch ein recht ausführliches Beispiel des jeweiligen Problems. Für einen Experten ist das ausführliche Beispiel üblicherweise uninteressant, für einen Anfänger dagegen ist gerade dieses Beispiel hilfreich. Das wird bei der Generierung der Anleitungen berücksichtigt. Der Experte bekommt die Teile eines Patterns angezeigt, die es ihm ermöglichen, sich schnell zu orientieren, was bei einer Anpassung zu tun ist. Lediglich auf expliziten Wunsch, erhält er die vollständige Erläuterung. Der Anfänger dagegen bekommt eine vollständige Anleitung zur Verfügung gestellt. Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt aus der XML-Datei, in der die (vorläufigen) Patterns der Anpassungskomponenten hinterlegt sind. Die Patterns sind noch in einem Draft-Stadium und müssen daher weiter evaluiert werden.

```

<pattern name="Select font styles that have to be changed">
  <category>Function</category>
  <problem>You have detected all used font styles. Now you have to select which of ...
  <example>You have noted three font styles: Text elements in general, headings and ...
  <solution>You check for each font style that you have detected if it corresponds ...
  <subpatterns/>
  <dependencies/>
</pattern>

```

Abbildung 2: Ausschnitt aus der Patterns-Datei

4 Die Anpassungskomponente des CS Moduleditors

Basierend auf eben vorgestelltem Konzept wurde ein Prototyp des Anpassungstools entwickelt. Die Anpassungskomponente ist in den CS Moduleditor eingebettet, der neben Anpassung auch Modularisierung und Aggregation von elektronischen Lerninhalten ermöglicht. Im Moduleditor wählt der Anwender das Modul aus, das er anpassen möchte. Dabei kann es sich um einen ganzen Kurs oder um ein kleineres Modul handeln. Dann startet der Anwender die eigentliche Anpassungskomponente.

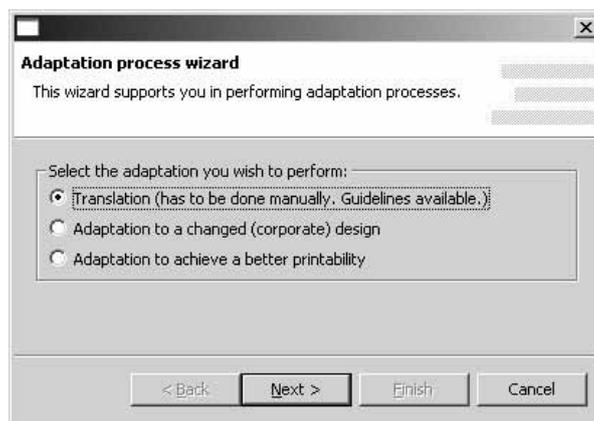


Abbildung 3: Auswahl eines Anpassungsprozesses

Hier wählt er die Art der Anpassung aus, die er durchführen möchte. Bereits hier wird er darauf hingewiesen, wenn eine Anpassung nicht automatisiert unterstützt wird. (Derzeit ist das bei Übersetzungen der Fall, wie Abbildung 3 zeigt.)

Ist keine (teil-)automatisierte Unterstützung möglich, so werden Anleitungen angeboten, die aus den in der XML-Datei hinterlegten Patterns generiert werden. Durch Rendering mit unterschiedlichen XSL-Dateien kann Experten oder Anfängern die für ihren Wissensstand geeignete Anleitung angeboten werden.

Ist eine (teil-)automatisierte Unterstützung möglich, startet der Anpassungswizard. Hier wählt der Anwender zuerst aus, welche Prozessfragmente er durchführen möchte. Für Prozessfragmente, deren Ausführung verpflichtend ist, ist eine Auswahl nicht möglich.

Diese sind im Wizard entsprechend gekennzeichnet. Hat der Anwender gewählt, welche Prozessfragmente er durchführen möchte, so bekommt er eine Übersicht über die benötigten Funktionen gezeigt (siehe Abbildung 4). Auch hier kann er wählen, welche Funktionen ausgeführt werden sollen (ausgenommen sind wieder verpflichtende Funktionen).

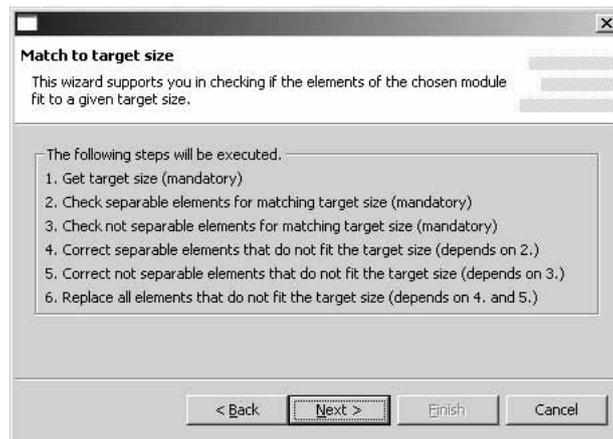


Abbildung 4: Funktionen im Prozessfragment „Match to target size“

Hat der Anwender die gewünschten Funktionen gewählt, wird er schrittweise durch die Funktionen geführt.

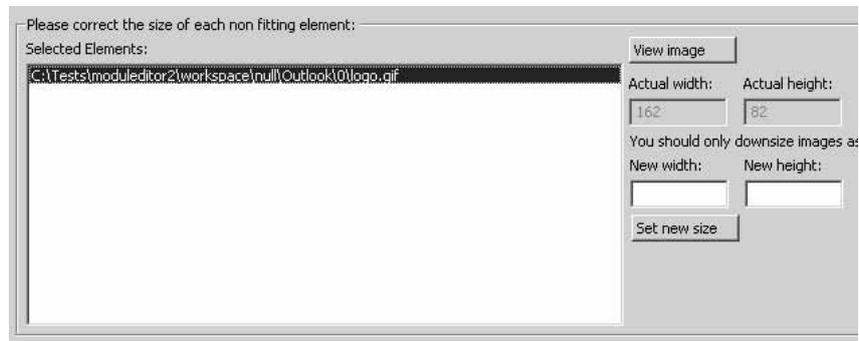


Abbildung 5: Umsetzung der Funktion „Change image size“

Funktionen interagieren formatabhängig mit dem anzupassenden Inhalt. Über Funktionen werden z.B. alle im Inhalt enthaltenen Bilder ermittelt. Funktionen ermöglichen es, Eigenschaften wie z.B. die Größe der Bilder festzustellen und diese auch zu ändern (Abbildung 5). Funktionen stellen also das Bindeglied zwischen der formatunabhängigen Anwendersicht und der formatabhängigen Durchführung des Anpassungsprozesses dar.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Eine Anpassung an neue Einsatzkontexte ist Voraussetzung für eine sinnvolle Wiederverwendung von E-Learning Inhalten. Derzeit lassen sich solche Anpassungen nur manuell unter Verwendung der Autorentools, mit denen die einzelnen Elemente einer elektronischen Lerneinheit erstellt wurden, durchführen. In diesem Beitrag wurde ein Konzept für ein Tool vorgestellt, das formatunabhängig, anpassungsartenübergreifend und über Dateigrenzen hinweg zur Anpassung eingesetzt werden kann. Es basiert auf einer Pattern-Modellierung. Die Patterns dienen als Basis für die Generierung von Anleitungen und auch für die Benutzerführung. Im Falle nicht oder nur teilweise unterstützter Anpassungen werden aus den Patterns Anleitungen erzeugt, anhand derer Anwender die Anpassung manuell durchführen können. Die Architektur des Tools ist offen gehalten, so dass jederzeit auch weitere Formate und Anpassungen eingebunden werden können.

Schon die derzeitige Version des Tools zeigt, dass das Konzept zu einer deutlichen Vereinfachung bei der Durchführung von Anpassungen im Vergleich zu derzeit verfügbaren Möglichkeiten führt. Anpassungen können Format- und Dateigrenzen- übergreifend durchgeführt werden. Um z.B. ein Logo auszutauschen, muss dieses Logo nur einmal ermittelt werden. Dann gibt der Anwender an, durch welches Logo es ersetzt werden soll. Das Tool nimmt dann auf allen Seiten, die das Logo enthalten, die Ersetzung vor. Es wurden verschiedene Anpassungsprozesse analysiert und modelliert, in der Implementierung sind derzeit auf Dokumentenebene drei Arten von Anpassungen und ein Inhaltsformat berücksichtigt. In Zukunft werden weitere Anpassungsprozesse sowie weitere Formate aufgenommen. Zusätzlich wird derzeit noch nicht auf Zusammenhänge zwischen Anpassungsprozessen hingewiesen, was ebenfalls in Zukunft realisiert wird.

Beim Experten- und Anfängermodus des Tools werden vom jeweiligen Kenntnisstand abhängige Leitfäden für die manuelle Durchführung der Anpassungsprozesse angeboten. In Zukunft wird zusätzlich bei der Benutzerführung der Wissensstand des Anwenders berücksichtigt. Ein Experte muss nicht auf mögliche Abhängigkeiten hingewiesen werden, er benötigt auch keine zusätzlichen Erläuterungen zu den einzelnen Schritten eines Anpassungsprozesses. Er wünscht sich ein Tool, mit dem er möglichst schnell Anpassungen vornehmen kann. Anfänger dagegen benötigen Hinweise auf eventuell nicht berücksichtigte Abhängigkeiten und ausführlichere Erläuterungen zu den einzelnen Schritten. Es ist geplant, das Tool dahingehend zu erweitern und dann zu evaluieren.

Danksagung

Das diesem Beitrag zugrunde liegende Vorhaben Content Sharing wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Literaturverzeichnis

- [Al77] Alexander, C. et al.: A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction. Oxford University Press, 1977.
- [Ar06] ARIADNE Foundation: Ariadne Foundation for the European Knowledge Pool. <http://www.ariadne-eu.org>.
- [Ba04] Baumgartner, P. . The ROI Paradox. Keynote Präsentation bei der Gesellschaft für Medien in den Wissenschaften Konferenz in Graz, Österreich. <http://www.c3-initiative.info/peter/2004/09/12>, 2004.
- [Co06] Content Sharing. <http://www.contentsharing.com>, 2006.
- [Hö05] Hörmann, S. et al. : ResourceCenter - A Digital Learning Object Repository with an Integrated Authoring Tool Set. Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications ED-MEDIA 2005, Montreal, 2005; S. 3453-3460.
- [HRS05] Hörmann, S., Rensing, C., Steinmetz, R. (2005): Wiederverwendung von Lernressourcen mittels Authoring by Aggregation im ResourceCenter. DeLFI 2005: 3. Deutsche e-Learning Fachtagung Informatik. GI-Edition, September 2005; S. 153-164.
- [Ie02] IEEE Learning Technology Standards Committee: IEEE Standard for Learning Object Metadata 1484.12.1., 2002.
- [Im03] IMS Global Learning Consortium Inc.: IMS Digital Repositories v1.0 Final specification. <http://www.imsglobal.org/specificationdownload.cfm>, 2003.
- [Is05] ISO/IEC 19796-1:2005: Information technology -- Learning, education and training -- Quality management, assurance and metrics -- Part 1: General approach, 2005
- [Me06a] Merlot: Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching. <http://www.merlot.org/>.
- [Me06] Meyer, M. et al.: Requirements and Architecture for a Multimedia Content Re-purposing Framework. Zur Veröffentlichung angenommen auf First European Conference Technology Enhanced Learning (EC-TEL), 2006.
- [OSS04] Obrenovic, Z., Starcevic, D., Selic, B.: A Model-Driven Approach to Content Repurposing. IEEE MultiMedia, 11 (1), 2004; S. 62-71.
- [Re05] Rensing, C. et al.: Re-Use, Re-Authoring, and Re-Purposing of Learning Resources - Definitions and Examples. Technical Report KOM-TR-2005-02, Darmstadt University of Technology, 2005.
- [RFP05] Rust, M., Flach, G., Petersdorff-Campe, R. : WIESEL federation – Content Sharing Ansatz im Rahmen eines offenen Verbundes von Learning Object Repositories. DeLFI 2005: 3. Deutsche e-Learning Fachtagung Informatik. GI-Edition, September 2005; S. 141-152.
- [Sy06] SYSTRAN WebServer. <http://www.systransoft.com/products/client-server/webserver.html>.
- [Sm06a] SMETE: Smete Digital Library. <http://www.smete.org/smete/>.
- [Sm06] W3C Synchronized Multimedia Home page. <http://www.w3.org/AudioVideo/>.
- [Ve05] Verbert, K. et al.: Ontology-based Learning Content Repurposing: the ALOCoM Framework. PROLEARN-iClass thematic workshop on “Learning Objects in Context”, Leuven, Belgium, 2005.
- [Wi02] Wiley, D. A.: 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. Bloomington, Indiana, Agency for Instructional Technology and Association for Educational Communication & Training, 2002; S. 3-23.
- [Zi06] Zimmermann, B. et al. A Requirements Analysis of Adaptations of Re-Usable (E-Learning) Content, zur Veröffentlichung angenommen auf AACE Edmedia 2006.