

# Content-Migration beim Wechsel zwischen verschiedenen Systemkategorien zur Content-Erstellung und -Pflege

Angela Frankfurth, Jörg Schellhase

Fachgebiet Wirtschaftsinformatik  
Universität Kassel  
Nora-Platiel-Straße 4  
34127 Kassel  
frankfurth@wirtschaft.uni-kassel.de  
schellhase@wirtschaft.uni-kassel.de

**Abstract:** Es existieren unterschiedliche Systemkategorien zur Erstellung und Pflege von Content, die jeweils unterschiedliche Vor- und Nachteile aufweisen. Bei der Entscheidung für ein System begibt sich der Content-Entwickler (und -Nutzer) in mehr oder weniger große Abhängigkeiten, die für ihn nachteilig sein können. Insbesondere erscheinen zwei Probleme als besonders schwerwiegend: die grundsätzliche technische Nachhaltigkeit und die Migration. Der Beitrag stellt diese Probleme für verschiedene Systemkategorien dar.

## 1 Einleitung

Die Content-Erstellung ist komplex sowie intellektuell, personell und damit finanziell aufwändig. Dennoch sind Content-Anpassungen von Zeit zu Zeit aufgrund veränderter sachlicher Inhalte (inhaltliche Wartung) sowie aufgrund der Technologiedynamik<sup>1</sup> (technische Wartung) erforderlich. Größere Herausforderungen sind mit Content-Migrationen verbunden, die bei Systemwechseln notwendig werden. Die Content-Migration ist keine spezifische eLearning-Fragestellung, dennoch hat sie für das eLearning an Hochschulen eine große Bedeutung. Dies gilt besonders vor dem Hintergrund der technologischen Entwicklungen sowie der sich derzeit entwickelnden eLearning-Strategien, die u.a. auch die Vermarktung von Content zur Refinanzierung zum Ziel haben. Hochschulen sind auf dem kommerziellen Content-Markt potentielle Content-Produzenten und -Anbieter, die jedoch über eine sehr heterogene Infrastruktur (auch bei der Content-Produktion) sowie nur über geringe finanzielle Mittel verfügen. Vor diesem Hintergrund betrachtet der Beitrag verschiedene Systemkategorien und die Besonderheiten der Migration zwischen den einzelnen Kategorien.

---

<sup>1</sup> Zu nennen sind hier beispielsweise sich ändernde (Web-)Datenformate, die Weiterentwicklung von Browsern, die Entwicklung und Verwendung von Standards sowie die Verteilung von Informationen über unterschiedliche Kanäle wie Printversionen oder mobile Endgeräte [Br01].

## 2 Systemkategorien zur Erstellung und Pflege von eLearning-Content

Im Fokus stehen Erstellung und Pflege von Inhalten zwecks Web-basierter Präsentation. Die meisten Learning Management Systeme (LMS) stellen lediglich einen Rahmen für die Verwaltung Web-basierter Kurse bereit. Die Methoden zur Aufbereitung von Inhalten für die Web-basierte Präsentation werden den jeweiligen Kursanbietern überlassen.

Es gibt führende Anbieter für Software zur Produktion multimedialer Elemente (Animationen, Videos, Ton), auf deren Produkte für die Erstellung multimedialer Einheiten zurückgegriffen werden kann. Anders sieht dies in Bezug auf die Web-basierte Inhaltsaufbereitung aus. Zum einen kann eine Vielzahl von Systemkategorien (z.B. CMS, LCMS, WYSIWYG-HTML-Editoren, eLearning-spezifische Autorensysteme, Wiki-Systeme, Live-Recording-Systeme) zum Einsatz kommen; zum anderen haben sich in Bezug auf die Aufbereitung von eLearning-Inhalten, mit Ausnahme der Kategorie Live-Recording-Systeme, aus vielfältigen Gründen keine bestimmten Systeme nennenswert durchsetzen können. Es gibt viele Möglichkeiten der Web-basierten Aufbereitung von eLearning-Inhalten, die zudem als ein wesentliches Differenzierungsmerkmal genutzt werden. Auch HTML-Editoren können für die Content-Erstellung eingesetzt werden. Diese erlauben jedoch i. d. R. nur die Erstellung von statischem Content [DV05] und erfordern HTML-Kenntnisse. Im Folgenden werden verschiedene Systemkategorien, die zur Erstellung und Pflege von e-Learning-Content eingesetzt werden, kurz erläutert.

### 2.1 Content Management Systeme

Content Management Systeme (CMS) sollen die einfache und effiziente Erstellung, Aktualisierung und Verwaltung von (eLearning-)Content ermöglichen und beinhalten zu diesem Zweck i.d.R. einfach zu bedienende Autorenumgebungen [DV05; BHM04, 4; Br04]. Reine CMS sind sehr stark prozess- und produktionsorientiert [Ba05, 127], was sich besonders in den Rollenkonzepten zeigt. Funktionalitäten Web-basierter CMS sind „die Beschaffung und Erstellung, das Management, die Präsentation und Publikation von Inhalten sowie das workflowbasierte Verarbeiten, Verteilen und Wiederverwenden von Inhalten“ [BHM04, 4]. Weiterhin sollen sie den einfachen Import externer Materialien ermöglichen [DV05]. Durch den Einsatz von CMS kann zu jeder Zeit ein konsistenter Zustand einer Web-Seite erreicht werden. Weiterhin kann eine gewisse Flexibilität erreicht werden, die jedoch mit einem erheblichen Aufwand für notwendige Anpassungen verbunden sein kann. Die Implementierung eines CMS ist jedoch zeitaufwendig und erfordert erhebliches technisches Know-how. [Br04]

Obwohl XML bereits in vielen CMS implementiert wurde, existiert kein abgestimmtes Vokabular (Schema) zwischen den Anbietern. Dies führt zur proprietären Speicherung von Content und begrenzt so den Wert, den XML für das Erreichen von Interoperabilität haben kann. [Ro05, 2] Es existiert eine Anzahl sehr spezifischer Interoperabilitätsstandards. Keiner der derzeit implementierten Standards deckt jedoch alle Möglichkeiten eines CMS ab. Die Folge ist, dass CMS-Produkte oft proprietäre Technologien nutzen, um Content zu strukturieren und zu speichern. Selbst wenn XML eingesetzt wird, be-

wirkt das Fehlen eines gemeinsamen Vokabulars zwischen den Produkten, dass die Kommunikation zwischen ihnen sowie die Migration von einem System zu einem anderen System sehr schwierig sind. Der sich schnell entwickelnde Markt hemmt zudem die Kooperation zwischen Herstellern. [Ro05, 4] CMS werden bereits vielfach an Hochschulen eingesetzt (z.B. Typo3, Plone), jedoch überwiegend im Bereich der Erstellung von Webseiten, selten auch für die Erstellung und Pflege von eLearning-Content.

## 2.2 Learning Content Management Systeme

Learning Content Management Systeme (LCMS) kombinieren Autorentools mit Tools für die Speicherung und das Wiederauffinden von Lernobjekten. Sie treten in unterschiedlichen Formen auf und beinhalten eine sehr große Breite von Funktionalitäten. LCMS verwalten alle Daten und Informationen in Bezug auf eLearning-Content [HK03, 12], sie sind somit auf eLearning-Content spezialisierte CMS, die der Erstellung und Speicherung modularer Lernobjekte, der gezielten Suche nach existierenden Lernobjekten sowie ihrer Zusammenstellung zu Kursen dienen [Sc04, 504]. LCMS können Lernobjekte in unterschiedlichen Kursen und Formaten zusammenstellen [HK03, 12]. Der Content wird i.d.R. mit Autorentools erstellt, [HK03, 12] diese müssen jedoch nicht in das LCMS integriert sein. Weiterhin ermöglichen LCMS das Content-Tracking, d.h. das Nachverfolgen der Interaktionen zwischen Lerner und Content [HK03, 12]. Der Begriff LCMS wird für Systeme verwendet, die über einen größeren Umfang an Funktionalitäten verfügen als Learning Object Repositories. Im Allgemeinen wird der Begriff auf Systeme angewandt, die Komponenten für die Autorenunterstützung beinhalten, über ein Learning Object Repository verfügen, die Bereitstellung von Lernobjekten für Lernende ermöglichen und darüber hinaus die Administration unterstützen. [CN06, 29f] Die Funktionalitäten, die ein LCMS bereitstellt, können daher sehr stark differieren, nämlich vom einfachen Management von mit externen Autorentools erstellten Inhalten, über die Unterstützung der Erstellung und Verwaltung von Content bis hin zur Übernahme von LMS-Funktionalitäten<sup>2</sup>. In diesem Beitrag werden LCMS als Lernplattformen betrachtet, die Funktionen von eLearning-spezifischen Content Management Systemen beinhalten.

## 2.3 WYSIWYG-HTML-Editor

WYSIWYG<sup>3</sup>-HTML-Editoren sind Werkzeuge zur einfachen Erstellung und Pflege von Web-Seiten.<sup>4</sup> Traditionelle WYSIWYG-HTML-Editoren unterstützten jedoch keine eLearning-Standards [Bu06, 47]. Mit der zunehmenden Verbreitung des eLearning wurden allerdings spezialisierte WYSIWYG-HTML-Editoren entwickelt, die eLearning-spezifische Unterstützungsmerkmale aufweisen und Content-Standards wie SCORM oder AICC-Standards implementiert haben [Bö04, 42].

---

<sup>2</sup> Eine Beschreibung der Funktionen von LMS findet sich beispielsweise in [HSS01].

<sup>3</sup> WYSIWYG: What You See Is What You Get.

<sup>4</sup> Beispiele für WYSIWYG-HTML-Editoren sind u.a. Macromedia Dreamweaver, Microsoft Frontpage, Adobe GoLive sowie NetObjects Fusion [Bu06, 47; Bö04, 42].

## 2.4 Wiki-Systeme

Die Erstellung von Inhalten im Web gestaltet sich meist schwieriger als der reine Abruf. Aus diesem Grund wurden Tools entwickelt, die das Lesen und Erstellen von Inhalten gleichermaßen einfach ermöglichen, so dass beides mit den gleichen Kenntnissen durchführbar ist. Die Kooperation bei der Inhaltserstellung ist somit nicht auf Personen beschränkt, die über gleiche Kenntnisse und dieselben Tools verfügen. [DV05] Ein weit verbreitetes Tool für die kooperative Erstellung Web-basierter Inhalte sind Wikis. Sie stehen der zentralen Funktionalität von CMS, dem stark ausdifferenzierten Rollensystem, gegenüber. [Ba05, 128] Seit Mitte der 1990er Jahre ist das Wiki-Konzept vielfach weiterentwickelt worden. Es wurden vielfältige Wiki-Engines in verschiedenen Skript- und Programmiersprachen entwickelt.<sup>5</sup> Die Kernfunktionalitäten eines Wiki sind einfache Editiermöglichkeiten, einfache Auszeichnungen sowie automatisches Verlinken von Seiten. Mit der Verbreitung von Wikis nahmen jedoch die Ansprüche der Nutzer zu, so dass weitere Funktionalitäten hinzukamen, wie der Versionsvergleich sowie die Übersicht über Änderungen an Seiten. Weitere Funktionalitäten von Wikis sind u.a.: Erstellen neuer Seiten, Erstellen externer Links, Sandbox für neue Nutzer,<sup>6</sup> Page History sowie Suchfunktionalitäten. [CL04] Viele Online-Kurse verlinken auf Inhalte von Wikis [Sm05, 218]. Wikis setzen sich zunehmend für die kollaborative Erstellung von Inhalten durch. Unterschiedliche Wikis werden derzeit auch für die eLearning-Content-Erstellung an Hochschulen im In- und Ausland eingesetzt.

## 2.5 eLearning-spezifische Autorensysteme

Die Kategorie eLearning-spezifische Autorensysteme umfasst in diesem Beitrag alle speziell auf eLearning ausgerichteten Systeme zur Erstellung und Pflege von eLearning-Content, die nicht den Kategorien LCMS oder klassische Autorensysteme (z.B. Macromedia Director) angehören. Beispiele sind spezielle, auf eLearning ausgerichtete Generierungswerkzeuge bzw. so genannte Content-Converter. Diese dienen dazu, Dokumente, die mittels einer Textverarbeitungssoftware erstellt wurden, in HTML-Dateien umzuwandeln. Hierfür ist es jedoch erforderlich, dass die Struktur im Textdokument, insbesondere die Überschriftenformate zur Erstellung der Navigation, exakt definiert wurden. [Bö04, 43] In [Sc01] wird die Individualentwicklung Virtual Learning Environment Generator (VLEG) beschrieben, die auf der Basis von mittels WYSIWYG-HTML-Editoren gepflegten Manuskripten semantisch angereicherte, hochgradig verlinkte und mit zahlreichen Funktionalitäten aus-gestattete WBTs generiert. Vorstellbar sind aber auch eLearning-spezifische CMS, die im Gegensatz zu Content-Convertern zusätzlich eLearning-spezifische Rollenkonzepte und Workflow-Unterstützungen anbieten.

---

<sup>5</sup> Eine Übersicht verfügbarer Wiki-Engines findet sich unter: <http://www.c2.com/cgi/wiki?WikiEngines>.

<sup>6</sup> Hierbei handelt es sich um spezielle Wiki-Seiten, die in Wiki-Systemen neuen Nutzern zur Verfügung gestellt werden, damit diese sich „mit der Bearbeitung und Erstellung von Seiten im Wiki vertraut“ machen können. In den deutschsprachigen Versionen werden diese Seiten auch „Spielwiesen“ genannt. <http://de.wikipedia.org/wiki/Sandbox>, Abruf am 2006-07-23.

### 3 Content-Migrationen zwischen verschiedenen Systemkategorien

Unter Web-basiertem eLearning-Content werden im Folgenden einzelne Lernobjekte verstanden, die mittels spezieller Systeme erstellt, gepflegt und verwaltet werden. Im Extremfall kann es sich hierbei auch um die vollständige inhaltliche Aufbereitung einer Vorlesung handeln.

An Hochschulen wurden in den letzten Jahren erhebliche Ressourcen für die Entwicklung von Web-basiertem eLearning-Content verwendet. Die Technologien und Sprachen (HTML, JavaScript, CSS, XML, XSL, RDF), mit denen Web-basierter Content erstellt wird, haben sich stetig weiterentwickelt. Aufgrund dieser dynamischen technologischen Entwicklungen entstehen immer wieder Situationen, in denen Web-basierter Content an neue Technologien angepasst werden muss. Der damit verbundene Aufwand hängt stark davon ab, mit welcher Systemkategorie Web-basierte Inhalte gepflegt werden. Im Idealfall reicht ein Softwareupdate des Systems aus, das zur Erstellung und Pflege der Web-basierten Inhalte verwendet wird. Bei Ansätzen, bei denen zu festen Zeitpunkten Web-basierte eLearning-Produkte generiert werden (z.B. bei Content Convertern), wird es komplizierter, da in diesem Fall der komplette Web-basierte eLearning-Content erneut generiert werden muss. Bei der Pflege von Web-basiertem Content mittels HTML-Editoren kann es sogar passieren, dass eine Vielzahl von einzelnen Dateien manuell überarbeitet werden muss.

Je nach der verfolgten eLearning-Strategie einer Hochschule werden eine Vielzahl unterschiedlicher oder im Extremfall lediglich ein bestimmtes System zur Erstellung und Pflege von Web-basiertem eLearning-Content eingesetzt. Eine Vielzahl von Gründen kann dazu führen, dass von den aktuell eingesetzten Systemen zu anderen Systemen migriert werden muss. Im Rahmen solcher Migrationen muss u.a. der eLearning-Content migriert werden. Der damit verbundene Aufwand hängt sowohl vom Quell- als auch vom Zielsystem ab. Ist der notwendige Aufwand für eine Content-Migration zu hoch, so kann dies zu einer Gefährdung von zuvor durchgeführten Investitionen in die Entwicklung von eLearning-Content führen.

Dömer unterscheidet in Bezug auf allgemeine Anwendungssysteme zwischen internen oder externen Migrationsanlässen sowie zwischen funktionalen oder technologischen Faktoren. Interne funktionale Ursachen werden durch neue Anforderungen der Organisation ausgelöst, die mit dem bisherigen System nicht erfüllbar sind. [Dö98, 57] Beispielsweise kann es sein, dass eine Hochschule das Angebot an eLearning-Lehrveranstaltungen erhöhen möchte und hierzu effiziente Organisationsstrukturen für die Erstellung und Pflege von Web-basiertem e-Learning-Content benötigt. Hierzu könnte es notwendig sein, dass das für die Erstellung und Pflege eingesetzte System die Definition komplexer Rollenkonzepte sowie komplexer Workflows unterstützen muss. Sofern diese Anforderungen durch das vorhandene System nicht erfüllbar sind, kann somit eine Migrationsnotwendigkeit entstehen. Interne technologische Ursachen sind häufig mit einer schlechten Wartungsqualität von Systemen verbunden, die dazu führt, dass zu viele (Mitarbeiter-)Ressourcen durch diese Systeme gebunden werden [Dö98, 57]. Bei Systemen zur Erstellung und Pflege von Web-basiertem eLearning-Content sollten neben dem Aufwand der Systemwartung, vor allem auch der durch das System verursachte

administrative Aufwand sowie die Erstellungs- und Pflegeproduktivität in Bezug auf den eLearning-Content betrachtet werden. Sofern es Systeme mit einem deutlich geringeren Administrationsaufwand sowie einer erheblich höheren Erstellungs- und Pflegeproduktivität gibt, kann sich der mit einer Migration verbundene Aufwand lohnen. Externe funktionale Ursachen werden durch den Wettbewerb ausgelöst. So kann der Wettbewerb das Angebot neuer Dienstleistungen erzwingen, die ohne Migration vorhandener Systeme nicht erbracht werden können [Dö98, 57]. Bietet eine Hochschule bspw. einen virtuellen Studiengang an, so stellt die Qualität der angebotenen eLearning-Produkte i.d.R. ein Differenzierungsmerkmal dar. Zur Steigerung der Qualität (z.B. Erweiterung der Funktionalitäten) kann ein Wechsel auf ein anderes eLearning-System erforderlich sein. Externe technologische Ursachen liegen z.B. dann vor, wenn Systeme bzw. Systemkomponenten von einem Hersteller nicht mehr unterstützt werden oder neue Technologien erhebliche Nutzengewinne ermöglichen [Dö98, 57].

Aufgrund der Vielzahl von Anbietern von Systemen zur Erstellung und Pflege von Web-basiertem eLearning-Content ist davon auszugehen, dass eine Vielzahl von Systemen in den nächsten Jahren am Markt nicht überleben wird, so dass ein Migrationszwang entstehen kann. Zudem sind zahlreiche weitere Migrationsanlässe denkbar, z.B. kann eine ungünstige Kostenstruktur (hohe Lizenzkosten) Anlass für Migrationsüberlegungen geben. Genauso gut kann auch die Migrationsfähigkeit eines Systems und des mit dem System verwalteten eLearning-Content ein wichtiger Migrationsanlass sein. Stellt eine Hochschule fest, dass der mit ihrem System erstellte eLearning-Content nur mit sehr hohem Aufwand migrierbar wäre, kann es sinnvoll sein, rechtzeitig auf ein anderes System zu wechseln, bei dem eine deutlich höhere Migrationsfähigkeit gegeben ist.

Abbildung 1 veranschaulicht die Vielfalt möglicher Migrationen zwischen verschiedenen Systemkategorien (WYSIWYG-HTML-Editoren, LCMS, eLearning-spezifische Autorensysteme, Wiki-Systeme, CMS), die für die Erstellung und Verwaltung von Web-basiertem e-Learning-Content eingesetzt werden können. Zu allen aufgeführten Systemkategorien gibt es eine Vielzahl von kommerziellen Systemen, Open-Source-Systemen sowie Individualentwicklungen. Eine Systemkonsolidierung, in dem Sinne, dass sich bestimmte Standardssysteme am Markt etabliert haben, hat in allen hier aufgeführten Systemkategorien noch nicht stattgefunden.<sup>7</sup> Die Mehrzahl der an Hochschulen eingesetzten Web-basierten e-Learning-Inhalte wurde mit eLearning-spezifischen Autorensystemen und WYSIWYG-HTML-Editoren erstellt. An dritter Stelle dürften mittlerweile LCMS stehen. Seltener werden hingegen allgemeine CMS sowie Wiki-Systeme zur Erstellung und Pflege Web-basierter eLearning-Inhalte verwendet.

In Abbildung 1 werden für jede Systemkategorie drei Unterkategorien unterschieden, so dass ein Pfeil stellvertretend für jeweils neun unterschiedliche Migrationskategorien steht und insgesamt 225 verschiedene Migrationskategorien unterschieden werden. Die folgenden Betrachtungen zu den einzelnen Migrationskategorien beziehen sich lediglich auf die Systemoberkategorien und verzichten auf eine Differenzierung zwischen kommerziellen Systemen, Open-Source-Systemen sowie Individualentwicklungen.

---

<sup>7</sup> Auf der Web-Site von Contentmanager (<http://www.contentmanager.de>) sind derzeit bspw. über 1000 Content-Management-Systeme verzeichnet.

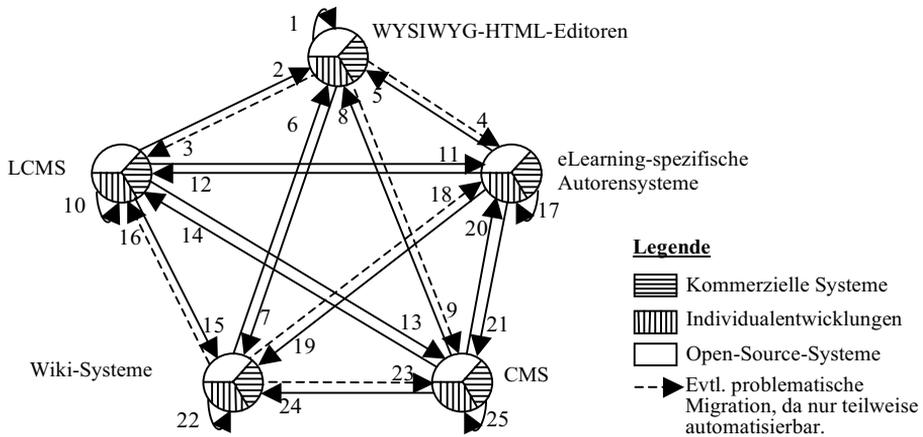


Abbildung 1: Potenzielle Migrationspfade zwischen verschiedenen Systemklassen

Bei den folgenden Migrationsbetrachtungen geht es nicht um die Entwicklung eines neuen Systems auf der Basis eines alten Systems, sondern primär um die Migration von Elementen, die unmittelbar oder mittelbar mit eLearning-Content zusammenhängen. Die Nutzung von eLearning-Content über unterschiedlichste Systeme (z.B. unterschiedliche Lernplattformen) stellt meist kein allzu großes Problem dar, auch wenn der Austausch von Content nicht immer reibungslos funktioniert und gelegentlich sogar problematisch sein kann [Sm05, 218]. Die Migration von eLearning-Content zwecks Wechsel des Systems, das zur Erstellung, Pflege und Verwaltung von eLearning-Content eingesetzt wird, ist hingegen nicht trivial. Von einer Migration sind je nach Systemkategorie u.a. Metadaten zum eLearning-Content, Templates, spezialisierte Skripte sowie der eigentliche Content betroffen. Der Systemwechsel kann sowohl innerhalb einer Systemkategorie (z.B. von LCMS zu LCMS) als auch zwischen zwei Systemkategorien erfolgen. Migrationen innerhalb von Systemkategorien haben meistens einen Vorteil, denn i.d.R. versuchen Systemanbieter Kunden, die bereits ein System einer bestimmten Kategorie nutzen, dazu zu bewegen zu ihrem System zu wechseln. Daher sollten sich insbesondere kommerzielle Anbieter mit adäquaten Migrationsstrategien auseinandersetzen und zumindest für bestimmte Systeme Migrationswerkzeuge bereitstellen. Zudem gibt es bestimmte Systemkategorieübergänge für die besonders häufig Migrationsansätze entwickelt wurden und entsprechend viele Migrationserfahrungen existieren. Dies ist bspw. für Migrationen des Typs 9 (Migration von WYSIWYG-HTML-Editor zu CMS) der Fall. Je nachdem, von welcher Systemkategorie zu welcher anderen Systemkategorie eLearning-Content migriert wird, kann es zum einen zu einem semantischen Informationsverlust in Bezug auf mit dem eLearning-Content verbundene semantische Metadaten kommen. Zum anderen können wesentliche Eigenschaften des auf der Grundlage des eLearning-Content bereitgestellten eLearning-Produktes vom Zielsystem bestimmt werden, so dass nach der Migrationsdurchführung i.d.R. sich das eLearning-Produkt funktional und optisch vom Ursprungsprodukt unterscheidet. Im Folgenden wird die Problematik der Content-Migration an ausgewählten Migrationskategorien verdeutlicht.

Migration von CMS zu CMS (25): Die Migration von einem CMS zu einem anderen CMS ist ein komplexes Migrationsvorhaben bei dem eine Vielzahl von Elementen von der Migration betroffen ist. Folgende Abbildung zeigt CM-Komponenten und Content-Elemente, die beim Übergang von einem CMS zu einem anderen CMS bei der Migrationsdurchführung berücksichtigt werden müssen.

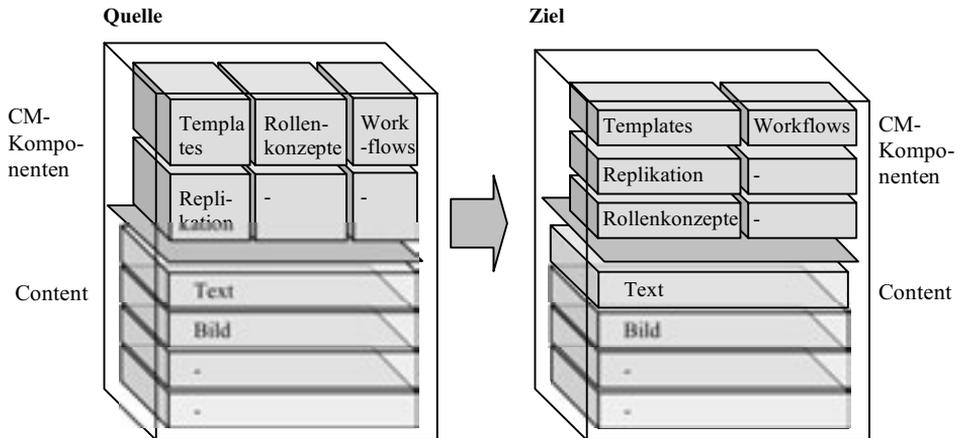


Abbildung 2: Migration von einem CMS zu einem anderen CMS [BHF03, 5]

Zur Durchführung einer Migration von einem CMS zu einem anderen CMS ist Expertenwissen über beide Systeme notwendig [BHF03, 5]. Vor einer Migrationsdurchführung ist zu prüfen, inwieweit eine Migration zwischen den beiden Systemen überhaupt ökonomisch vertretbar durchgeführt werden kann. Es ist durchaus möglich, dass zwischen bestimmten Systemen eine Migration zu hohen Aufwendungen verursachen würde. Insbesondere bezogen auf die verschiedenen CM-Komponenten ist zu prüfen, inwieweit eine Migration oder aber eine Neuentwicklung vorteilhaft ist. Für die Migration von CM-Komponenten können teilweise am Markt verfügbare Konvertierungsprogramme sowie spezielle Migrationstools genutzt werden. Teilweise müssen spezifische Konvertierungsroutinen programmiert werden. Die Migration des Content ist i.d.R. einfacher, als die Migration der CM-Komponenten, erfordert jedoch meistens die Programmierung individueller Konvertierungsprogramme [BHF03, 6], da zumindest Teile des Content systemspezifisch strukturiert und abgespeichert sind. Jeder strukturierten Ablage des vom CMS verwalteten Content liegt ein CMS-spezifisches Content-Modell zugrunde, da für CMS kein standardisiertes Austauschformat für Metadaten, Content sowie Layout existiert [BHF03, 6]. Normalerweise sind mit den durch ein CMS verwalteten Content-Einheiten spezielle rollen-, gruppen- sowie benutzerbezogene Rechte (Leserechte, Editierrechte) verbunden. Inwieweit diese Rechte komplett und automatisiert migriert werden können, hängt sehr stark vom jeweiligen Quell- und Zielsystem ab.

Migration von CMS zu anderen Systemen: Mittels individuell programmierter Skripte kann Content aus CMS in mittels WYSIWYG-HTML-Editoren (Typ 8) und Wiki-Systemen (Typ 24) pflegbare Dateien migriert werden. Bei WYSIWYG-HTML-Editoren und Wiki-Systemen fehlt jedoch, sofern es sich nicht um semantische Wiki-

Systeme handelt, die Möglichkeit der semantischen Auszeichnung der zu pflegenden Inhalte. Zudem stehen eine Reihe von Unterstützungsmöglichkeiten bei der Verwaltung und der Pflege des Content damit nicht mehr zur Verfügung. Bei der Migration zu e-Learning-spezifischen Autorensystemen (Typ 20) sowie zu einem LCMS (Typ 14) ergibt sich je nach der Leistungsfähigkeit des Autorensystems eine vergleichbare Situation wie bei einer Migration zu einem anderen CMS.

Migration von LCMS zu LCMS (10): Im Rahmen der Migration von einem LCMS zu einem anderen LCMS ist eine Vielzahl von Elementen zu migrieren. Insbesondere die Migration stark verknüpfter und möglicherweise sehr LCMS-spezifischer Metadatenstrukturen (z.B. für zu verwaltende Kurse) kann selbst im Falle guter Export-/ Importfunktionen sehr komplex sein. Hier geht es jedoch primär um die Content-Migration. Der Aufwand für die Content-Migration von einem LCMS zu einem anderen LCMS hängt letztlich sehr stark von der Leistungsfähigkeit der jeweiligen Import-/ Exportfunktionalitäten<sup>8</sup> der LCMS ab. Für den Import und Export bieten sich XML-Dateien an. Die Migration von Content-bezogenen Metadaten sollte sich im Falle der Verwendung von eLearning-Standards, wie bspw. SCORM<sup>9</sup> und der Spezifikation des IMS<sup>10</sup> Content Packaging,<sup>11</sup> erheblich leichter gestalten als die Migration des eigentlichen eLearning-Content, der je nach LCMS sehr unterschiedlich strukturiert und mit LCMS-spezifischen XML-Tags ausgezeichnet sein kann. Selbst eLearning-Content, der nach den Kriterien des IMS- oder SCORM-Standard erstellt wurde, kann i.d.R. nicht ohne zusätzlichen Anpassungs- und Programmieraufwand von einem System zu einem anderen System migriert werden [Ka04, 74]. Vor einem Import von zuvor exportiertem eLearning-Content müssen daher i.d.R. spezifische Konvertierungsprogramme entwickelt werden. Problematisch ist, dass vielfach LCMS-Anbieter kein allzu großes Interesse an leistungsfähigen Content-Exportfunktionen haben, denn damit würden sie die Barriere für einen Anbieterwechsel zu ihrem eigenen Nachteil herabsetzen. Bei der Auswahl eines LCMS ist dieser Punkt jedoch sehr wesentlich, denn je leistungsfähiger die Content-Exportfunktion des LCMS ist, desto geringer ist die Abhängigkeit vom LCMS-Anbieter und desto niedriger sind zukünftige Kosten bei einem notwendigen Systemwechsel.

Migration von LCMS zu anderen Systemen: Im Wesentlichen gelten die Ausführungen zur Migration von LCMS zu LCMS. Sofern eLearning-Content in Form von XML-Dateien aus einem LCMS exportiert werden kann, lässt sich dieser mittels individuell programmierter Skripte in mittels WYSIWYG-HTML-Editoren (Typ 2) und Wiki-Systemen (Typ 15) pflegbare Dateien migrieren. Je nach funktioneller Leistungsfähigkeit des LCMS in Bezug auf die vom LCMS angebotenen eLearning-Produkte, ist dabei jedoch teilweise ein deutlicher semantischer und funktioneller Verlust verbunden. Bei WYSIWYG-HTML-Editoren und Wiki-Systemen fehlt die Möglichkeit der semantischen Auszeichnung der zu pflegenden Inhalte. Bei der Migration zu eLearning-

---

<sup>8</sup> Ein Beispiel für eine hohe Leistungsfähigkeit in Bezug auf Import- und Exportfunktionalitäten ist das Literaturverwaltungsprogramm Endnote. Dieses Programm bietet eine Vielzahl von Filtern zu unterschiedlichsten Systemen und zudem flexible Möglichkeiten eigene Filter, beispielsweise auf XML-Basis, für den Import- und Export von Daten zu definieren.

<sup>9</sup> Sharable Content Object Reference Model, <http://www.adlnet.gov>.

<sup>10</sup> IMS Global Learning Consortium, Instructional Management Systems, (IMS) <http://www.imsproject.org>.

<sup>11</sup> Die aktuelle Spezifikation des IMS Content Packaging Information Model liegt in der Version 1.1.4 vor. Siehe [IMS04].

spezifischen Autorensystemen (Typ 11) ergibt sich je nach der Leistungsfähigkeit des Autorensystems eine vergleichbare Situation wie bei einer Migration zu einem anderen LCMS. Die Migration zu einem CMS (Typ 13) gestaltet sich hingegen erheblich aufwendiger, denn in diesem Fall muss eine Vielzahl von CM-Komponenten (z.B. Templates, Layout, Metadatenstrukturen) neu entwickelt werden.

Migration von WYSIWYG-HTML-Editoren zu WYSIWYG-HTML-Editoren (1): Prinzipiell kann zwar relativ einfach zwischen verschiedenen WYSIWYG-HTML-Editoren gewechselt werden. Allerdings hat jeder WYSIWYG-HTML-Editor gewisse Besonderheiten. Jeder WYSIWYG-HTML-Editor erzeugt beispielsweise einen für den Editor charakteristischen HTML-Quellcode. Wechsel zwischen verschiedenen WYSIWYG-HTML-Editoren können daher dazu führen, dass der Quellcode „verunreinigt“ wird. Eventuell sollten daher bei einer Migration spezielle Quellcodeoptimierungswerkzeuge eingesetzt werden.

Migration von WYSIWYG-HTML-Editoren zu anderen Systemen: Bei der Migration zu einem LCMS (Typ 3), einem CMS (Typ 9) oder einem eLearning-spezifischen Autorensystem (Typ 4) muss eine semantische Anreicherung des Content erfolgen. Zudem ist die Trennung von Struktur, Layout und Inhalt notwendig. Hierzu bietet sich die Überführung von HTML-Dateien zu XML-Dateien an. Probleme, die bei derartigen Migrationen zu lösen sind, werden in [Ga03] und [SC04] beschrieben. Die durchzuführende Migration dürfte sich daher nur sehr schwer vollständig automatisiert durchführen lassen, so dass der Migrationsaufwand i.d.R. sehr hoch sein wird. Die Migration zu einem Wiki-System sollte sich hingegen verhältnismäßig gut automatisieren lassen, auch wenn sich dabei die Eigenschaften des resultierenden Lernproduktes deutlich verändern können.

Migration von eLearning-spezifischem System zu eLearning-spezifischem System (17): Der Migrationsaufwand zwischen eLearning-spezifischen Systemen dürfte zum einen sehr stark von den Möglichkeiten des Content-Import und -Export der beteiligten Systeme bzw. dem Speicherformat des verwalteten Content abhängen. Zum anderen kommt es sehr stark darauf an, welchem primären Paradigma (z.B. Generierungswerkzeuge bzw. Content-Converter) die jeweiligen Systeme folgen und über welche spezifischen Eigenschaften die jeweiligen Systeme verfügen.

Migration von eLearning-spezifischem System zu anderen Systemen: Die Situation ist hier vergleichbar mit der Migration von LCMS- oder CMS-Systemen zu anderen Systemen. Allerdings kann hier, je nachdem welche Eigenschaften das eLearning-spezifische System besitzt, der Migrationsaufwand unterschiedlich stark ausfallen. Eventuell sind zusätzliche Entwicklungsaufwendungen im Anschluss an die Migrationsdurchführung notwendig.

Migration von Wiki-System zu Wiki-System (22): Wiki-Systeme verwenden zum Editieren von Web-Seiten verhältnismäßig wenige und einfache Konventionen. Zwar gibt es je nach Wiki-System unterschiedliche Editierkonventionen, diese folgen jedoch einer sehr ähnlichen Philosophie. Daher sollten sich Konvertierungsprogramme sehr schnell entwickeln lassen, so dass die Migration von Wiki-Content für den Übergang von einem Wiki-System zu einem anderen i.d.R. keinen großen Aufwand darstellen sollte.

Migration von einem Wiki-System zu anderen Systemen: Für die Migration von Wiki-Content zwecks zukünftiger Bearbeitung mit einem WYSIWYG-HTML-Editor (Typ 6) werden ebenfalls lediglich einfache Konvertierungsprogramme benötigt. Für die Migration von Wiki-Content zu LCMS, CMS sowie eLearning-spezifischen Systemen gelten im Wesentlichen die Ausführungen zur Migration von WYSIWYG-HTML-Editoren zu anderen Systemen. Allerdings dürfte die Migration von Wiki-Content deutlich einfacher zu realisieren sein, als die Migration von mit WYSIWYG-HTML-Editoren gestalteten Web-Seiten, da diese durchaus problematischen HTML-Quellcode sowie problematische Skripte beinhalten können.

## 4 Fazit

Die effiziente Erstellung und Pflege von Content ist für Hochschulen im Wesentlichen aus zwei Gründen besonders wichtig: zum einen sind sowohl Erstellung als auch Pflege in der Regel mit hohen Aufwendungen verbunden, zum anderen können diese jedoch durch die Wiederverwendung des Content (z.B. durch Vermarktung) refinanziert werden. Zur Erstellung und Pflege können unterschiedlichste Systemkategorien verwendet werden. Problematisch ist jedoch die Content-Migration sowohl innerhalb derselben Systemkategorie als auch zwischen den verschiedenen Systemkategorien. Die Situation verschärft sich, wenn eine Migration aus zwingenden Gründen erfolgen muss.

Bereits bei der Entwicklung oder Auswahl eines Systems für die Content-Erstellung und Pflege für das eLearning muss darauf geachtet werden, dass zu einem späteren Zeitpunkt eine Migration zu einem anderen System notwendig werden kann. Daher sollte bei Auswahl von Systemen, die zur Erstellung und Pflege von eLearning-Content eingesetzt werden, unbedingt darauf geachtet werden, welche Content-Exportmöglichkeiten das jeweilige System bietet und inwieweit exportierter Content mit vertretbarem Aufwand für unterschiedlichste Zielsysteme automatisiert konvertiert werden kann.

## Literaturverzeichnis

- [BHM04] Baumgartner, P.; Häfele, H.; Maier-Häfele, K.: Evaluation von Lernplattformen: Verfahren, Ergebnisse und Empfehlungen (V1.3). 2004. [http://www.campussource.de/opensource/docs/evaluation\\_lernplattf\\_at.pdf](http://www.campussource.de/opensource/docs/evaluation_lernplattf_at.pdf), Abruf am 2006-07-14.
- [Ba05] Baumgartner, P.: Communication and Interactions in eLearning. In: Proceedings eLearning Conference, Brüssel, 19.-20.05.2005. S. 120-129.
- [Bö04] Bör, A.: Service-Architekturen für Multimediale Lehre und Netzbasiertes Lernen. [http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=97770338x&dok\\_var=-d1&dok\\_ext=pdf&filename=97770338x.pdf](http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=97770338x&dok_var=-d1&dok_ext=pdf&filename=97770338x.pdf), Abruf am 2006-07-08.
- [BHF03] Brandner, M.; Hoeck, B.; Friedrich, M.: Migration von Web Content Management Systemen. <http://www.saxxess.com/media/GFT-WP-CMS-Migration.pdf>, Abruf am 2006-07-21.
- [Br01] Brugger, R.: Die Erstellung von wiederverwendbaren Inhalten für Web-basierte Kurse. In: Wagner, E.; Kindt, M. (Hrsg.): Virtueller Campus: Szenarien - Strategien – Studium. Medien in der Wissenschaft, Band 14, Waxmann Verlag, Münster 2001. S. 282 -291.

- [Br04] Brugger, R.: Auswahl und Betrieb von Lernplattformen. In: Seufert, S.; Euler, D. (Hrsg.): Handbuch eLearning in der Hochschullehre, Oldenbourg Verlag. München 2004.
- [Bu06] Bungenstock, M.: Entwurf und Implementierung einer vollständigen Infrastruktur für modulare E-Learning-Inhalte. Dissertation an der Fakultät für Elektrotechnik, Informatik und Mathematik der Universität Paderborn. <http://ubdata.uni-paderborn.de/ediss/14/2006/bungenst/disserta.pdf>, Abruf am 2006-07-23.
- [CL04] Chawner, B.; Lewis, P. H.: WikiWikiWebs: New Ways of Interacting in a Web environment. LITA National Forum, St Louis, October 2004. [http://www.ala.org/ala/lita/litaevents/2004Forum/CS\\_WikiWikiWebs.pdf](http://www.ala.org/ala/lita/litaevents/2004Forum/CS_WikiWikiWebs.pdf), Abruf am 2006-07-22.
- [CN06] Cohen, E. B.; Nycz, M.: Learning Objects and E-Learning: an Informing Science Perspective. In: Koohang, A. (Hrsg.): Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects. Volume 2, 2006. S. 23-34.
- [DV05] Di Iorio, A.; Vitali, F.: Web authoring: a closed case? In: Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences 38, January 3-6, 2005, Big Island (Hawaii). <http://csdl2.computer.org/comp/proceedings/hicss/2005/2268/04/22680095b.pdf>, Abruf am 2006-07-22.
- [Dö98] Dömer, F.: Migration von Informationssystemen. Erfolgsfaktoren für das Management. Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden 1998.
- [Ga03] Gantz, S.: XML Unifies Content Migration. XML 2003 - Conference Proceedings. [http://www.idealliance.org/papers/dx\\_xml03/papers/03-06-01/03-06-01.pdf](http://www.idealliance.org/papers/dx_xml03/papers/03-06-01/03-06-01.pdf), Abruf am 2006-07-21.
- [HSS01] Hagenhoff, S.; Schellhase, J.; Schumann, M.: Lernplattformen auswählen. In: Hohenstein, A.; Wilbers, K. (Hrsg.): Handbuch E-Learning. Fachverlag Deutscher Wirtschaftsdienst, Köln, 2001.
- [HK03] Hettrich, A.; Koroleva, N.: Marktstudie Learning Management Systeme (LMS) und Learning Content Management Systeme (LCMS) – Fokus deutscher Markt. Fraunhofer IAO. 2003. <http://www.iltec.de/downloads/IAOLMSLCMSStudie.pdf>, Abruf am 2006-07-14.
- [IMS04] IMS Global Learning Consortium, Inc.: IMS Content Packaging Information Model. Version 1.1.4 Final Specification. 04.10.2004.
- [Ka04] Kamin, O.: Mehrfachverwendbare elektronische Lehr-/Lernarrangements. Eul Verlag, Lohmar/Köln, 2004.
- [Ro05] Robertson, J.: CMS interoperability? April 2005. [http://www.steptwo.com.au/papers/kmc\\_interoperability/pdf/KMC\\_Interoperability.pdf](http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_interoperability/pdf/KMC_Interoperability.pdf), Abruf am 2006-07-21.
- [Sc01] Schellhase, Jörg: Entwicklungsmethoden und Architekturkonzepte für Web-Applikationen unter besonderer Berücksichtigung von Systemen zur Erstellung und Administration Web-basierter Lernumgebungen. Gabler-Verlag 2001.
- [Sc04] Schluep, S. et al.: Learning Content Management für die Ergonomie. In: GfA (Hrsg.): Arbeit + Gesundheit in effizienten Arbeitssystemen, Bericht zum 50. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaften. S. 503-507.
- [Sm05] Smith Nash, S.: Learning Objects, Learning Object Repositories, and Learning Theory: Preliminary Best Practices for Online Courses. In: Koohang, A. (Hrsg.): Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects. Volume 1, 2005. S. 217-228.
- [SC04] Sommaruga, L.; Catenazzi, N.: Issues in Migrating to XML based Content Management for Academic Web Portal. XML Europe 2004 - Conference Proceedings. [http://www.idealliance.org/papers/dx\\_xmle04/papers/03-01-01/03-01-01.pdf](http://www.idealliance.org/papers/dx_xmle04/papers/03-01-01/03-01-01.pdf), Abruf am 2006-07-21.