

Erweiterung eines LMS um hochschultypische Softwaresysteme

Markus Schmees, Hans-Jürgen Appelrath, Dietrich Boles, Norbert Kleinefeld

Department für Informatik
Universität Oldenburg
26121 Oldenburg
{vorname.nachname}@informatik.uni-oldenburg.de

Abstract

Hochschulen setzen zunehmend eine Reihe dedizierter Softwaresysteme ein, um Prozesse u.a. in Lehre, Studium und Verwaltung zu unterstützen. Diese Systeme haben spezifische Aufgabenbereiche, arbeiten meist unabhängig voneinander und sehen eine Integration in weitere Hochschulsysteme i.d.R. nicht vor. Eine wichtige Voraussetzung, um z.B. komplexere Verwaltungsprozesse zu automatisieren, ist der systemübergreifende Austausch von Daten und Nachrichten. Zu dem Zweck ist Interoperabilität zwischen den unterschiedlichen Systemen herzustellen (im Sinne einer serviceorientierten Softwarearchitektur oder über wohldefinierte Schnittstellen wie Web Services), die sie im Regelfall nicht besitzen. Zur Lösung dieses Problems stellt der vorliegende Artikel einen Ansatz vor, der verschiedene Funktionen und Daten unterschiedlicher Hochschulsysteme in ein zentrales Lernmanagementsystem (LMS) integriert. Am Beispiel der Universität Oldenburg wird eine heterogene Anwendungslandschaft präsentiert und darauf aufbauend die Erweiterung des universitären LMS um weitere Hochschulsysteme beschrieben. Das derart erweiterte LMS befindet sich - nach meist unvermeidlichen Startschwierigkeiten - im produktiven Einsatz und dient als Grundlage zur Integration weiterer Hochschulsysteme und Informationsdienste. Der gewählte Ansatz scheint aber dank seines „generischen Konzeptes“ auf andere Integrationsprojekte übertragbar.

1 Einleitung

Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) helfen dabei, sich wiederholende Abläufe zu standardisieren, zu automatisieren und zu rationalisieren. Dadurch können ihre Anwender angestrebte Ergebnisse einfacher, schneller und bequemer erreichen, was i.d.R. zu

Akzeptanz und unumkehrbarer Nutzung führt. Eine aktuelle Untersuchung zur IT-Nutzung für den deutschen Hochschulbereich bietet [KlSc06]. Im Rahmen von Technology Enhanced Learning (TEL) unterstützen IKT Prozesse in Studium, Lehre und Verwaltung. Hochschulen setzen zu diesem Zweck verschiedene Softwaresysteme ein, die meist in unterschiedlichen Programmiersprachen entwickelt wurden, auf verschiedenen Plattformen eingesetzt sind und im Regelfall unabhängig voneinander arbeiten. Häufig findet man sog. Lernmanagementsysteme (LMS), die an zentraler Stelle unter einheitlicher Oberfläche u.a. digitale Lern- und Arbeitsmaterialien bereitstellen und die Kommunikation zwischen Studierenden und Lehrenden fördern. Bestehende Studien- und Prüfungsordnungen bleiben auch unter Einsatz solcher Systeme gültig, darin enthaltene und durchaus individuelle Regelungen einer Hochschule sind dabei einzuhalten. Darüber hinaus verstärkt die Einführung von Studienbeiträgen in einigen Bundesländern die Forderung nach effizienteren und schlankeren Verwaltungsprozessen.

Dieser Artikel erläutert ein Konzept, das verschiedene Hochschulsysteme und Informationsdienste in ein zentrales LMS integriert und so ein umfassenderes Campus Management gestattet. Am Beispiel der Universität Oldenburg wird eine heterogene Hochschulsystemlandschaft vorgestellt und auf Grundlage des zentralen LMS die Anwendung dieses Konzepts beispielhaft beschrieben. Der folgende Abschnitt 2 geht zunächst auf Besonderheiten von LMS ein, die im Folgenden die Basis zur Integration weiterer Hochschulsysteme darstellen. Abschnitt 3 stellt verschiedene Typen von Softwaresystemen vor, die häufig an einer Hochschule zu finden sind. Daraufhin erläutert Abschnitt 4 unterschiedliche Ansätze, um Systeme in ein zentrales LMS zu integrieren. Die Anwendung dieser Möglichkeiten am Beispiel des weit verbreiteten LMS Stud.IP stellt Abschnitt 5 dar. Abschnitt 6 geht auf verwandte Arbeiten ein, bevor Abschnitt 7 diesen Artikel mit einer Zusammenfassung abschließt.

2 Lernmanagementsysteme

LMS sind auch als Lernportale oder -plattformen bekannt. Sie bieten eine einheitliche Oberfläche, unter der sie zur Unterstützung von Kommunikation, Koordination und Kooperation eine Vielzahl aufgabenspezifischer Komponenten vereinen. Aus technischer Sicht sind LMS serverseitig installierte Softwaresysteme, die aus einer Menge aufrufbarer und ausführbarer Funktionen bestehen. Sie erlauben z.B. die Verwaltung und Organisation von Veranstaltungen, deren Teilnehmern und die Bereitstellung von Lernmaterialien. Der Zugriff darauf erfolgt i.d.R.

über einen Webbrowser, so dass Anwender keine Zusatzsoftware auf ihren Rechnern installieren müssen und die bereitgestellten Funktionen „von überall aus“ aufrufen können. LMS bieten u.a. Kursumgebungen zur Vermittlung von Wissen. Diese erlauben Kursplanung, Interaktionen zwischen Beteiligten sowie Selbststudium und räumen ihren Anwendern die Möglichkeit ein, sich persönlich zu präsentieren. LMS sind im Regelfall in unterschiedlichen Programmiersprachen entwickelt und auf verschiedenen Plattformen installiert. Ein gemeinsames Verständnis, welche Funktionsbereiche ein LMS bieten sollte, existiert nach [BHMH02] nicht, gewisse „Trends/Standardisierungen“ sind aber in Referenzmodellbildungen erkennbar. [MüDü02] identifizieren die folgenden wesentlichen Funktionsbereiche eines LMS:

- **Kursverwaltung:** In diesen Bereich fallen Funktionen, die mit der Planung und Organisation von Online-Kursen zusammenhängen, z.B. Einrichten und Beschreiben neuer Kurse, Festlegen von Formalitäten zur Kursanmeldung, Aufbau von Kurskalendern und Nutzungsstatistiken, Einteilung von Gruppen oder Archivierung beendeter Kurse.
- **Content-Verwaltung:** Weitere Aufgabe eines LMS ist die Verwaltung und Bereitstellung von Inhalten, die für Lehre und Studium wichtig sind. Dabei handelt es sich u.a. um digitale Lehr- und Lernmaterialien wie Präsentationen, Skripte oder Vorlesungsaufzeichnungen, aber auch um allgemeine Informationen zu Kursen wie organisatorische Hinweise oder Termine.
- **Nutzerverwaltung:** Dieser Bereich umfasst Funktionen zur Verwaltung einzelner Anwender, z.B. persönliche Daten, stellt Möglichkeiten zur An- und Abmeldung am LMS bereit, bietet Einstellungen im Rahmen einer „Personalisierung“, erlaubt die Erstellung individueller Stundenpläne und unterstützt bei der Umsetzung von Rechte- und Rollenkonzepten.
- **Kommunikation:** Eine wichtige Aufgabe von LMS ist die Unterstützung bei der Kommunikation, sowohl zwischen Lehrenden und Studierenden als auch zwischen Studierenden untereinander. Dazu kann es elektronische Hilfsmittel wie z.B. Foren, Chats, das Versenden interner Nachrichten, die Annotation von Lernmaterialien oder das Einstellen aktueller Ankündigungen bereitstellen.
- **Evaluation:** Dieser Bereich umfasst Funktionen zur Abfrage bzw. zur Überprüfung von Wissen bzw. Lernerfolg. Dazu zählen z.B. Tests, deren

Auswertung automatisch stattfinden kann, aber auch die Durchführung von Evaluationen im Anschluss an eine Lehrveranstaltung. Durch Umfragen können Lehrende die „Stimmungen und Vorstellungen“ ihrer Studierenden abfragen und sie direkt an der Planung und Gestaltung von Veranstaltungen beteiligen.

- **Information:** Über das "reine Lernen" hinaus stellen LMS i.d.R. weitere Funktionen zur Verfügung, mit denen ihre Anwender Zusatzinformationen beziehen können. Dazu gehören z.B. eine Übersicht über das gesamte Kursangebot, allgemeine Hochschulinformationen oder Veranstaltungshinweise.

Im Jahr 2005 gab es bereits mehr als 140 LMS auf dem Markt¹. Einige Systeme bilden besonders gut bestehende Strukturen einer Hochschule nach und unterstützen z.B. deren Verwaltungsprozesse, während andere Systeme ihren Schwerpunkt auf die Erstellung von Lerneinheiten oder eine einfache Navigation darin legen. Um LMS miteinander vergleichen, Vor- und Nachteile herausarbeiten und ein geeignetes System auswählen zu können, wurden Marktstudien erstellt, z.B. von [HeKo03], und verschiedene Evaluationen² durchgeführt, u.a. von [BHMH02]. Weit verbreitet sind z.B. die Open Source Systeme Stud.IP³ und Moodle⁴ oder die kommerziellen Systeme CLIX⁵ und Blackboard⁶. Neben LMS setzen Hochschulen zur Bewältigung ihrer Aufgaben weitere Softwaresysteme ein. Der folgende Abschnitt beschreibt Besonderheiten und verschiedene Typen der von ihnen unterstützten Applikationen.

3 Heterogene Hochschulsystemlandschaft

Neben einem oder mehreren LMS kann man an einer einzelnen Hochschule eine Vielzahl verschiedener Softwaresysteme finden, die jeweils unterschiedliche Prozesse unterstützen. Nachfolgend sind mit Bezug zur Systemlandschaft der Universität Oldenburg wesentliche Applikationstypen und ihr Einsatzbereich beschrieben sowie zugehörige Beispiele aufgeführt.

- **Nutzerverwaltung:** Eine Hochschule „lebt“ von Studierenden, deren Daten bez. Immatrikulation, Belegung von Modulen, Rückmeldung, Studiengang, Fach-

¹ Eine aktuelle Marktübersicht bietet z.B. <http://www.c3-initiative.info/peter/directory/27>

² Eine Auswahl von Evaluationen ist zu finden unter <http://www.evaluierten.de/infos/links/plattfor.htm>

³ <http://www.studip.de/>

⁴ <http://moodle.org/>

⁵ <http://www.im-c.de/138/Lernplattform-CLIX/>

⁶ http://www.blackboard.com/products/academic_suite/learning_system/index.Bb

semester usw. i.d.R. vom Immatrikulationsamt verwaltet werden. Dieses kann zur Unterstützung z.B. das Studentenorganisationssystem⁷ (SOS) der Hochschul-Informationen-System (HIS) GmbH einsetzen sowie Moveon⁸ der Firma Unisolution, um z.B. Auslandssemester und Austauschstudierende zu verwalten.

- **Prüfungsangelegenheiten:** Das Prüfungsamt einer Hochschule muss die Einhaltung von Prüfungsordnungen sicherstellen, Prüfungsdaten, insbesondere Prüfungsleistungen verwalten, Prüfungsberechtigte bestimmen, Prüfungstermine vergeben, An- und Abmeldungen zu Prüfungen handhaben und schließlich Auskünfte zu erzielten Leistungen erteilen. Zur Unterstützung dieser Aufgaben findet man z.B. das Prüfungsorganisationssystem⁹ (POS) der HIS GmbH.
- **Veranstaltungsverzeichnis:** Hochschulen bieten verschiedene Typen von Veranstaltungen an, z.B. Seminare, Vorlesungen oder Praktika. Zur Verwaltung dieser Veranstaltungen, inzwischen meist Module genannt, ihres Typs, inhaltlicher Beschreibungen, erreichbarer ECTS-Punkte, Räume, Zeiten und zur Festlegung der Modulverantwortlichen setzt die Universität Oldenburg einen von der Universität Bremen entwickelten Lehrveranstaltungsplaner¹⁰ (LVP) ein.
- **Bibliothekskatalog:** Hochschulbibliotheken halten meist ein zentrales elektronisches Verzeichnis der erfassten Literatur zur Literaturrecherche vor. Darüber hinaus setzen sie häufig weitere Systeme ein, die eine Verwaltung der Ausleihe erlauben und z.B. Daten zum Ausleihstatus eines Buchs liefern und Möglichkeiten zur Vormerkung oder zur Verlängerung einer Ausleihe bieten. In Oldenburg findet man dazu z.B. das Oldenburger Regionale Bibliotheks- und Informationssystem¹¹ (ORBIS).
- **Dienste des Rechenzentrums:** Die Informations-, Bibliotheks- und IT-Dienste (IBIT) stellen verschiedene Applikationen bereit, z.B. ein E-Mail-System zur Kommunikation oder persönlichen Webpace, den Studierende und Mitarbeiter zur Selbstdarstellung nutzen können. Eine zentrale Benutzerdatenverwaltung gestattet die Dienstanmeldung mit jeweils gleichen Zugangsdaten. Ein Central

⁷ <http://www.his.de/Abt1/HISSOS>

⁸ <http://de.unisolution.de/moveon/>

⁹ <http://www.his.de/Abt1/HISPOS>

¹⁰ http://www.uni-oldenburg.de/dezernat3/veranstaltungsverzeichnis/lvp_info/manual/man_toc.html

¹¹ <http://katalog.bis.uni-oldenburg.de/>

Authentication Service¹² (CAS) ermöglicht darüber hinaus Single Sign On (SSO), d.h. den Wechsel zwischen den Diensten ohne erneute Anmeldung.

- **Lernmanagementsysteme:** Die Universität Oldenburg setzt Stud.IP¹³ als zentrales LMS ein. Darüber hinaus sind weitere und ganz unterschiedliche LMS zu finden, die individuelle Anforderungen einzelner Fachbereiche erfüllen. Dazu zählen z.B. Campus Virtuell¹⁴, Physik Multimedial¹⁵ und Ecedon¹⁶.
- **Gebäudemanagement:** Zur Vergabe und Verwaltung von Räumen wie z.B. Hörsälen setzt das Raumbüro ein System zur Raumplanung ein, das ursprünglich von der Universität Bremen entwickelt wurde. Für Baumanagement und zur Instandhaltung findet man Systeme der Firma Speedikon Facility Management¹⁷.
- **Klassische ERP-Dienste:** Darüber hinaus nutzt die Verwaltung der Universität klassische ERP-Systeme wie z.B. SAP R/3. Hier sind zugehörige Module für Finanzen (SAP R/3 FI), Anlagenbuchhaltung (SAP R/3 AM), Budgetverwaltung (SAP R/3 PSM), Controlling (SAP R/3 CO), Einkauf (SAP R/3 MM) sowie Personal Abrechnung und Organisation (SAP R/3 HR) zu finden.
- **Informationsdienste:** Schließlich stellen einzelne Institute, Departments und Abteilungen, aber auch Lehrende, Fachschaften und Studierende auf ihren Webseiten unterschiedliche Informationen zur Verfügung. Die Stabsstelle „Presse & Kommunikation“ ist u.a. für die Veröffentlichung von Veranstaltungsinformationen, die Einhaltung des Corporate Designs (CD) sowie den Webauftritt der Universität zuständig. Das aktuelle Vorlesungsverzeichnis wird jeweils direkt aus dem Datenbestand des LVP generiert.

Hochschulen wie die Universität Oldenburg setzen zu unterschiedlichen Zwecken eine Vielzahl verschiedener Softwaresysteme ein. Diese sind i.d.R. in verschiedenen Programmiersprachen erstellt, auf unterschiedlichen Plattformen installiert und arbeiten meist unabhängig voneinander. Um z.B. komplexe Verwaltungsprozesse zu automatisieren, redundante Datenhaltung zu vermeiden, den Austausch und Abgleich von Daten zu ermöglichen oder das

¹² <https://cassrv01.uni-oldenburg.de:9443/cas/>

¹³ <http://elearning.uni-oldenburg.de/>

¹⁴ <http://www.campus-virtuell.de/>

¹⁵ <http://www.oldenburg.physik-multimedial.de/>

¹⁶ <http://lspace5.via-on-line.de/>

¹⁷ <http://www.speedikonfm.com/>

Einhalten von Ordnungen sicherzustellen, ist eine Kopplung dieser Systeme sinnvoll, mitunter sogar zwingend. Aufgrund der angesprochenen Verschiedenartigkeit gestaltet sich diese Verbindung jedoch schwierig. Daher stellt der folgende Abschnitt einen Ansatz vor, um Funktionalität und Daten unterschiedlicher Systeme in ein zentrales LMS zu integrieren.

4 Integration von Lern- und Hochschulmanagement

Der Trend geht dahin, verschiedene Hochschulsysteme miteinander zu koppeln. Aber bereits die Wartung, Anpassung und Erweiterung von LMS ist mühsam, da diese i.d.R. zu verschiedenen Zwecken entwickelt, in verschiedenen Programmiersprachen geschrieben und auf unterschiedlichen Plattformen eingesetzt sind. Systeme wie CLIX oder Blackboard sind kommerzielle Applikationen, die laufende Lizenzgebühren verlangen und keine Veränderungen an Quellcode oder Datenbankstrukturen erlauben. Andere wie z.B. Moodle oder Stud.IP sind hingegen frei erhältlich und gestatten ausdrücklich die Anpassung ihrer Programmierung, binden aber natürlich entsprechendes Personal. Eine Diskussion bez. des Einsatzes von Open Source Software im E-Learning liefern z.B. [CoNe04], Erfahrungen beim Einsatz von Open Source LMS haben u.a. [ABK⁺06] thematisiert. Ein Ansatz, um verschiedene Hochschulsysteme zusammenzubringen und einen gewissen Grad an Interoperabilität herzustellen, ist ihre Integration in ein zentrales und erweiterbares LMS, nicht zuletzt aus der Überlegung heraus, dass sich in einem LMS die Alleinstellungsmerkmale und Profilierungsmöglichkeiten einer Hochschule deutlich eher zeigen als bei Systemen etwa zur Anlagenbuchhaltung, Personalabrechnung oder Gebäudemanagement. Dazu sind verschiedene Optionen vorstellbar, angefangen bei der Verlinkung von Inhalten, über eine Vereinheitlichung von Datenaustauschformaten und Schnittstellen bis hin zur Herstellung der Erweiterbarkeit eines LMS. Eine Erläuterung der einzelnen Ansätze folgt, ihre jeweilige Anwendung wird im nächsten Abschnitt beschrieben.

- **Einfacher Verweis:** Eine einfache Möglichkeit, um externe Inhalte einzubeziehen, ist ihr direkter Abruf bzw. ein einfacher Verweis darauf. Dafür notwendig ist die Internetadresse, unter der diese Informationen abrufbar sind. So stellen z.B. Nachrichtenanbieter RSS-Feeds bereit und Wetterdienste liefern Wetterinformationen zu fast allen Standorten weltweit. Auf diese Weise können Daten wie z.B. Nachrichten, Bilder oder Stylesheets in den Auftritt des LMS oder an passende Stellen eines enthaltenen Kurses integriert werden. Durch

einen solchen Verweis ist aber auch z.B. die automatische Weiterleitung eines Webbrowsers in ein externes System möglich. Ist darüber hinaus ein SSO-Dienst beteiligt, muss sich der Anwender im Zielsystem nicht erneut authentifizieren und bekommt im günstigsten Fall „von dieser Umleitung nichts mit“.

- **Einheitliches Datenaustauschformat:** Durch eine Vereinheitlichung des Datenaustauschformats können verschiedene Systeme mit dem gleichen Datenbestand arbeiten und diesen oder Teile davon untereinander austauschen. Die Daten werden zu diesem Zweck aus einem System exportiert, in einem maschinenles- und -interpretierbaren Format abgespeichert und können daraufhin von einem weiteren System, das sich konform zu diesem Format verhält, gelesen und verarbeitet werden. Das leistet z.B. das Sharable Content Object Reference Model¹⁸ (SCORM) als Standard für digitale Lernmaterialien.
- **Einheitliche Schnittstellen:** Sollen nicht nur Daten, sondern auch Funktionalität eines externen Systems einbezogen werden, muss diese in einheitlicher Weise zum Ansprechen zu Verfügung stehen. So bieten z.B. Web Services eine Möglichkeit zum entfernten Prozeduraufruf. Um dabei unabhängig von Plattformen und Programmiersprachen zu bleiben, tauschen die Systeme i.d.R. mit Hilfe des Simple Object Access Protocols¹⁹ (SOAP) XML-basierte Nachrichten aus. Eine Beschreibung der angebotenen Funktionen, ihrer Parameter, auszutauschende Nachrichten sowie zu erwartende Antworten beschreibt im Regelfall die Web Services Description Language²⁰ (WSDL).
- **Plugin-Integration:** Verschiedene Softwaresysteme sind i.d.R. unterschiedlich aufgebaut. Um ein einzelnes LMS um unterschiedliche Komponenten zu erweitern oder eine bereits erstellte Komponente einfach in verschiedene LMS integrieren zu können, bietet sich ihre Erweiterung um eine einheitliche Erweiterungsschnittstelle an. Die jeweiligen Komponenten können dann an diese Schnittstelle angepasst werden und lassen sich im Sinne von Plugins direkt integrieren. Das vereinfacht zudem einen Austausch von Komponenten zwischen verschiedenen LMS und vermeidet ihre Anpassung bei LMS-Updates.

¹⁸ <http://www.adlnet.gov/scorm/index.cfm>

¹⁹ <http://www.w3.org/TR/soap>

²⁰ <http://www.w3.org/TR/wsdl>

Regeln einer serviceorientierten Architektur (SOA), wie sie z.B. [HeHV06] beschreiben, vereinfachen die Integration verschiedener Komponenten und Systeme in ein Gesamtsystem. Da Komponenten damit plattform- und programmiersprachenunabhängig angekoppelt sind, können sie bei Bedarf leicht einbezogen oder ausgetauscht werden. Voraussetzung ist, dass sich sowohl Serviceanbieter als auch -nutzer auf bestimmte Schnittstellen einigen und diese konsequent implementieren. Die meisten Hochschulsysteme stellen ihre Dienste jedoch nicht nach außen, insbesondere nicht z.B. als Web Services zur Verfügung. Um sie dennoch in eine solche SOA einbeziehen zu können, ist ihre Erweiterung ist unumgänglich. Zwar kann das innerhalb einer Hochschule z.B. vom Präsidium politisch gewollt und damit getrieben sein. Dennoch ist die Erweiterung einzelner Hochschulsysteme nicht in jedem Fall möglich oder z.B. aus lizenzrechtlichen Gründen nicht erlaubt. Hinzu kommen externe Systeme, die z.B. durch Kooperationsverträge oder den Austausch von Lehrveranstaltungen einzubeziehen sind. Man kann also nicht generell davon ausgehen, dass diese Systeme anpassbar/erweiterbar sind oder gar die verlangten Schnittstellen einhalten. Aus dem Grund verfolgt diese Arbeit einen pragmatischen Ansatz, der verschiedene Integrationsoptionen berücksichtigt. Der folgende Abschnitt stellt am konkreten Beispiel der Universität Oldenburg ihre Anwendung bei der Integration unterschiedlicher Hochschulsysteme in das zentrale LMS Stud.IP vor.

5 Anwendung am Beispiel des LMS Stud.IP

Ein zentrales Kompetenzzentrum sollte an einer Hochschule für Betrieb, Administration und Erweiterung der LMS sorgt und ihre Anwender bei der Arbeit beraten und unterstützen. In Oldenburg übernahm das Labor für Content Engineering²¹ (CELab) bis 2006 und ihm folgend das IBIT diese Aufgabe. Es betreibt das zentrale Stud.IP-System und versucht, verschiedene E-Learning-Geschäftsprozesse wie z.B. das Einrichten neuer Module und eine Zuordnung der jeweiligen Modulverantwortlichen zu automatisieren. Auf Grundlage der im vorigen Abschnitt beschriebenen Ansätze wurden zu dem Zweck verschiedene Hochschulsysteme integriert. Weitere LMS und ihre Inhalte wurden durch einfache Verweise angesprochen, Nutzerverwaltungen und das Prüfungssystem über einheitliche Schnittstellen eingebunden, Lehrveranstaltungsdaten durch ein Synchronisationstool übernommen und Plugins für den Import von Nachrichten und Export von Evaluationsergebnissen integriert. Die nachfolgende

²¹ <http://www.celab.de/>

Abb. 1 skizziert das derart erweiterte LMS und die angebotenen Systeme. Eine Erläuterung des jeweiligen Vorgehens und der im Einzelnen erzielten Ergebnisse folgt im Anschluss daran.

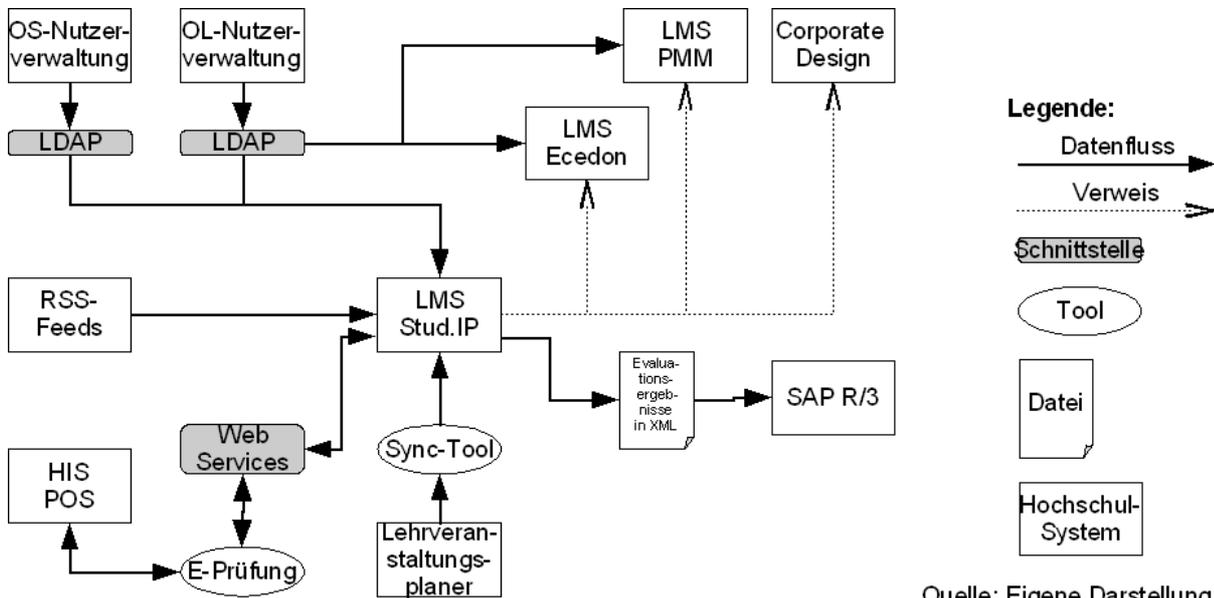


Abbildung 1: Integration verschiedener Daten und Hochschulsysteme in ein zentrales LMS

- Authentifizierung:** Damit sich Studierende und Mitarbeiter mit ihren bekannten Zugangsdaten, die i.d.R. aus Matrikel- bzw. Mitarbeiternummer und Passwort bestehen, beim LMS anmelden können, wurde die zentrale Benutzerverwaltung des Oldenburger IBIT unter Verwendung des Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) angebunden. Sobald ein Anwender korrekte Zugangsdaten eingibt und die Benutzerverwaltung diese bestätigt, gilt er für das LMS als authentifiziert. Name, E-Mail-Adresse und anfänglicher Status (Dozent/Student) werden nach erfolgreicher Authentifizierung in das LMS übernommen. Weil im Rahmen eines Lehrveranstaltungsaustausches mit der Universität Osnabrück einige Veranstaltungen hochschulübergreifend stattfinden und die Studierenden Zugriff auf zentral bereitgestellte Lehrmaterialien erhalten sollten, wurde in gleicher Weise die Benutzerverwaltung der Universität Osnabrück angebunden.
- Single Sign On:** Um ohne erneute Authentifizierung in weitere Oldenburger Hochschulsysteme wechseln zu können, wurde der CAS-Server des IBIT integriert. Greift ein nicht authentifizierter Anwender auf das LMS zu, prüft es zunächst, ob dieser bereits gegenüber des CAS-Servers authentifiziert ist. In dem

Fall kann es die jeweils notwendigen Benutzerdaten übernehmen. Ansonsten muss sich der Anwender entweder beim CAS-Server oder beim LMS direkt anmelden, um diesen Zugriff zu erhalten. Sind weitere Systeme an den CAS angebunden, wie z.B. Physik Multimedial (PMM), kann ein Anwender zwischen diesen Systemen ohne eine erneute Anmeldung hin- und herwechseln.

- **Veranstaltungsdaten:** Das zentrale LMS einer Universität soll sämtliche Veranstaltungen unterstützen. Um dies zu erreichen und den Lehrenden die Verwaltung ihrer Kurse so praktisch wie möglich zu gestalten, wurde der zentrale Lehrveranstaltungsplaner in das LMS integriert. Ein Werkzeug, in der vorangehenden Abb. 1 als „Sync-Tool“ bezeichnet, gleicht automatisch einmal täglich die Daten des LVP mit den Kursdaten des LMS ab, richtet dabei neue Kurse ein, übernimmt deren Titel, Termine sowie Beschreibungen und ordnet ihnen die angegebenen Lehrenden als Dozenten zu. Lehrende finden diese Kurse daraufhin in der Übersicht über die eigenen Veranstaltungen und können sie administrieren. Studierende können einen Kurs im Kursverzeichnis des LMS suchen, sich daran anmelden und ihn auch ohne Beteiligung des Lehrenden nutzen, um z.B. im Forum zu diskutieren, Veranstaltungstermine in den persönlichen Kalender einzutragen oder einen Stundenplan erstellen zu lassen.
- **E-Prüfung:** Um die Prüfungsformalitäten zu vereinfachen, wurde das POS des Prüfungsamtes in das LMS integriert. Die dazu notwendige Funktionalität wurde vom Prüfungsamt implementiert, in Form von Web Services auf einem zentralen Application Server bereitgestellt und in die Funktionalität des LMS eingebettet. Studierende können sich durch Eingabe von Transaktionsnummern, die sie bei der Immatrikulation erhalten, online bei Modulprüfungen an- und wieder abmelden. Sie erhalten eine Übersicht über bisher abgelegte Prüfungen und können ihre jeweiligen Leistungen einsehen. Modulverantwortliche können die jeweiligen Prüfungsteilnehmer abfragen, darüber den zu erwartenden Aufwand abschätzen und im Anschluss eine Bewertung/Benotung online vornehmen.
- **Externer Content:** LMS wie z.B. Physik Multimedial oder Ecedon stellen spezialisierte Inhalte zur Verfügung, die einige Lehrende in ihren Veranstaltung einsetzen möchten. Weil die Studierenden hauptsächlich Stud.IP nutzen und dies

nun auch „Hochschulstandard“ ist, wurden die externen Systeme und ihre Inhalte durch einfache Querverweise in die gewünschten Kurse integriert. Dieses Verfahren bietet sich vor allem bei den Systemen an, die ebenfalls an das zentrale SSO angebunden sind, so dass ein Wechsel zwischen den Systemen ohne erneute Anmeldung stattfinden kann.

- **SAP-Integration:** Am Ende eines Semesters findet i.d.R. eine Evaluation von Lehrveranstaltungen statt. Die Universität Oldenburg führt diese Evaluation elektronisch mit Hilfe des Stud.IP-Systems durch. Um diese Ergebnisse im Anschluss einfacher auswerten und archivieren zu können, werden sie in das universitäre SAP-System überführt. Die Erstellung von Fragen und Erhebung von Daten erfolgen über das LMS, das sie in einem eigens dafür entwickelten XML-Format abspeichern kann. Das SAP-System kann dieses Format lesen, interpretieren und damit die Evaluationsergebnisse übernehmen. Sobald sie vom Lehrenden freigegeben sind, zeigt das LMS ebenfalls diese Ergebnisse an.
- **Designanpassung:** Die Presse- und Kommunikationsstelle der Universität schreibt ein offizielles Corporate Design vor, das sämtliche Fakultäten, Institute und Abteilungen/Lehrstühle bei ihren Webauftritten verwenden müssen. Dieses ist daher auch in das zentrale LMS zu integrieren. Zu diesem Zweck werden Formatvorlagen und Stylesheets an zentraler Stelle bereitgestellt. Weil die Stud.IP-Entwickler Darstellung und Funktionalität ursprünglich nicht strikt getrennt hatten, mussten Umstellungen auf das neue Design manuell durch eine Verlinkung bzw. direkte Anpassung vorgenommen werden. Zusätzliche „externe Informationen“ wie z.B. die aktuelle Temperatur, Luftdruck und Aussichten werden bei ihrem Anbieter abgefragt und eingeblendet. Für eine Übersicht über aktuelle Schlagzeilen wurde zunächst der RSS-Feed der Tagesschau eingebunden. Dieser wurde ab Stud.IP-Version 1.4 von einem personalisierbaren RSS-Reader abgelöst, der abonnierte Nachrichten auf der Startseite darstellt.
- **Plugin-Schnittstelle:** Die Kursumgebung des Stud.IP-Systems sieht vor, dass ein Dozent einzelne Komponenten wie z.B. Forum, Wiki oder Dateibereich passend zur jeweiligen Veranstaltung aktivieren bzw. deaktivieren kann. Um funktionale Erweiterungen neu einfügen und derart benutzen zu können, sind

Änderungen an zahlreichen Stellen und Dateien des Programmcodes notwendig. Daher wurde das System um eine allgemeine Plugin-Schnittstelle erweitert, die diese manuellen Änderungen vermeidet. Neue Komponenten können auf diese Weise leicht auf System-, Administrations- und Kursebene integriert werden und sind zudem zwischen verschiedenen Stud.IP-Installationen und damit Standorten austauschbar. Bestehende Erweiterungen, z.B. ein Tool zur Anmeldung und Belegung von Tutorien, können in das vorgegebene Plugin-Format überführt und dann einfach in ein Stud.IP-System integriert werden. Ergebnisse der jeweils durchzuführenden Lehrveranstaltungsevaluationen können so in einem einheitlichen Format exportiert und zur Archivierung sowie zur Bereitstellung für SAP-Nutzer, z.B. für Dezenten, in ein R/3-System importiert werden.

- **Statistikfunktionen:** Um die Aktivität innerhalb von Veranstaltungen ermitteln zu können, z.B. wie stark die Anwender in Foren diskutieren, Ankündigungen benutzen oder Dateien herunterladen, wurden komplexe Statistikfunktionen in das LMS integriert. Auf dieser Grundlage kann dann z.B. das Präsidium einen Preis für besonders aktive E-Learning-Veranstaltungen vergeben oder die Ergebnisse bei der Verteilung von Studienbeiträgen berücksichtigen.

Eine Kopplung von Hochschulsystemen gestaltet sich schwierig, da sie eine Anbindung weiterer Systeme i.d.R. nicht vorsehen und viele Hochschulen darüber hinaus jeweils unterschiedliche Applikationen einsetzen. Verwenden sie hingegen gleiche Systeme, liegen diese zumeist in unterschiedlichen Versionen vor, was diese Kopplung ebenfalls erschwert. Aus verschiedenen Gründen bot sich das Stud.IP-System als Grundlage für diese Integration an. Zum einen ist es das zentrale LMS der Universität und bildet hochschultypische Strukturen nach. Zum anderen handelt es sich um Open Source Software, die es den Mitarbeitern des CELab ermöglichte, neue Anforderungen ihrer Hochschule an das System relativ zeitnah umzusetzen. Der folgende Abschnitt grenzt diese Arbeit von verwandten Ansätzen ab.

6 Verwandte Arbeiten und Ansätze

Der vorgestellte Ansatz beschreibt die Integration von Daten und Funktionen unterschiedlicher Hochschulsysteme in ein zentrales und anpassbares LMS, nämlich das Open Source System

Stud.IP. Das Spektrum verwandter Integrationsansätze reicht von kleinen Hochschulen, z.B. regional ausgerichteten Fachhochschulen, die kein LMS einsetzen und bestehende Systeme unabhängig voneinander betreiben, bis hin zu Projekten wie dem E-Learning Academic Network²² (ELAN) in Niedersachsen, die als geförderter Verbund eine Vernetzung ihrer Systeme sowohl innerhalb der beteiligten Hochschulen als auch hochschulübergreifend vorantreiben. Das Potential des Einsatzes von Open Source Software im E-Learning, insbesondere ihre Erweiterbarkeit, thematisieren [CoNe04]. Auf die Erweiterung und Anpassung des Open Source LMS Stud.IP im Speziellen gehen [ABK⁺06] ein. Eine Integration kostenpflichtiger digitaler Lernmaterialien in Lernportale beschreiben [ReAp04]. Sie koppeln die Auslieferung ausgewählter Dateien mit elektronischen Bezahlssystemen. Sobald ein Anwender darüber eine bestimmte Gebühr bezahlt hat, darf er die zugehörige Datei herunterladen. Ein allgemeines Verfahren zur Integration des elektronischen Handels in Softwaresysteme wie LMS ist u.a. in [Schm06] erläutert. In diesem Fall stellen die Konzepte und Technologien des E-Commerce über den reinen Handel hinaus zudem die Einhaltung organisatorischer Vorgaben sicher. Die Ableitung derartiger Vorgaben aus Prüfungsordnungen wird z.B. von [Hack06] mit Hilfe von Ontologien thematisiert. Voraussetzung, um solche Regeln umzusetzen, ist eine Zusammenarbeit der verschiedenen Hochschulsysteme. Dazu hat diese Arbeit einen pragmatischen Ansatz beschrieben, den die Universität Oldenburg beschreitet, der aber grundsätzlich auf andere Hochschulen übertragbar scheint. Der folgende Abschnitt fasst noch einmal wesentliche Ergebnisse/Erkenntnisse zu einem Fazit zusammen.

7 Fazit und Ausblick

Im Rahmen des Bologna-Prozesses stellen Hochschulen ihre Veranstaltungen nach und nach auf bez. ECTS-Punkten einheitlich bewertete Module um, die studienbegleitend geprüft werden. Da im Vergleich zu den „klassischen“ Veranstaltungen dabei u.a. deutlich mehr Modulprüfungen anfallen, entsteht ein höherer Verwaltungsaufwand. Gerade bei großen Veranstaltungen (z.B. mit mehr als 400 Studierenden) sind Formalitäten wie das handschriftliche Ausfüllen von Bewertungsbögen kaum noch „nebenher“ von Lehrenden zu bewältigen. Zudem können bei der manuellen Übernahme dieser Daten im Prüfungsamt leicht Fehler entstehen, von denen der Lehrende im Folgenden nichts mitbekommt. Daher ist eine

²² <http://www.elan-niedersachsen.de/>

Unterstützung solcher Prozesse durch IKT wie z.B. LMS sinnvoll. Die Integration weiterer Hochschulsysteme kann den Funktionsumfang eines solchen LMS erweitern, die systemübergreifende Automatisierung von Geschäftsprozessen erleichtern und damit den individuellen Anforderungen einer Hochschule entsprechen. Dabei ist zu beachten, dass die Funktionalität des Gesamtsystems immer auch von der Funktionsbereitschaft der integrierten Teilsysteme abhängt. Je mehr Systeme integriert werden, umso größer ist die Gefahr, dass eines davon ausfällt. Als Betreiber des Stud.IP-Systems hat CELab die Erfahrung gemacht, dass Anwender i.d.R. die inneren Strukturen eines solchen Systems nicht kennen und damit auch nicht wissen, welche weiteren Systeme angebunden sind. Für die Anwender stellen sich die integrierten Teilsysteme als Funktionalität des LMS dar. So kommt es z.B. beim Ausfall der Prüfungsfunktionalität häufiger zu Beschwerden, dass das LMS nicht korrekt funktioniert, wobei man dann nur an das zuständige Prüfungsamt verweisen kann. Fallen hingegen zentrale Dienste wie die Benutzerauthentifizierung aus, ist darüber hinaus nicht nur kein Zugriff auf das LMS, sondern auch auf weitere daran angebundene Dienste mehr möglich. In diesem Zusammenhang sind z.B. Service- oder Wartungszeiten unterschiedlicher Abteilungen aufeinander abzustimmen, Notfallpläne zu erstellen oder ein notwendiger Informationsfluss abteilungsübergreifend zu koordinieren.

Literaturverzeichnis

- [ABK⁺06] Hans-Jürgen Appellrath, Dietrich Boles, Norbert Kleinfeld, et al. Einsatz des Open-Source-Lernmanagementsystems Stud.IP zur Unterstützung der Präsenzlehre der Universität Oldenburg. In Christian Hochberger und Rüdiger Liskowsky (Hrsg.): *Informatik 2006: Informatik für Menschen*, ISBN: 978-3-88579-188-1, S. 53-58. Köllen Druck+Verlag, Bonn, 2006.
- [BHMH02] Peter Baumgartner, Hartmut Häfele, und Kornelia Maier-Häfele. *E-Learning Praxishandbuch: Auswahl von Lernplattformen: Marktübersicht – Funktionen - Fachbegriffe*. ISBN: 3-70651-771-X, Studienverlag, Innsbruck, 2002.
- [CoNe04] Chris Coppola und Ed Neelley. *Open Source - opens learning: Why open source makes sense for education*. 2004. <http://www.rsmart.com/assets/OpenSource-OpensLearningJuly2004.pdf>, abgerufen am 29.11.2004.

- [Hack06] Richard Hackelbusch. Handling Heterogeneous Academic Curricula. In A Min Tjoa und Roland R. Wagner (Hrsg.): Proceedings of the 17th International Workshop on Databases and Expert Systems Applications (DEXA 2006), ISBN: 0-76952-641-1, S. 344-348. IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, 2006.
- [HeHV06] Andreas Hess, Bernhard Humm und Markus Voß. Regeln für serviceorientierte Architekturen hoher Qualität. In Arndt Bode et al. (Hrsg.): Informatik Spektrum, Band 29, Heft 6, ISSN: 0170-6012, S. 395-411. Springer Verlag, Berlin, 2006.
- [HeKo03] Alexander Hettrich und Natascha Koroleva. Learning Management Systeme (LMS) und Learning Content Management Systeme (LCMS). Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, ISBN: 3-81676-237-9, 2003. <http://www.iltec.de/downloads/IAOLMSLCMSStudie.pdf>, abgerufen am 28.09.2006.
- [KlSc06] Bernd Kleimann und Ulrich Schmid. eReadiness deutscher Hochschulen: Sind Deutschlands Hochschulen „fit“ für die Informationsgesellschaft? Auswertung der Umfrage „IT-Management und E-Learning an deutschen Hochschulen“. eUniversity – Update Bologna, Campus Innovation, Bonn, 2006 .
- [MüDü02] Roman Müller und Johannes Dürr. Plattformen und Programme – Grundlegende Verfahren und Tools des E-Learning. In Ute Scheffer und Friedrich W. Hesse (Hrsg.): E-Learning: Die Revolution des Lernens gewinnbringend einsetzen, ISBN: 3-60894-332-3, S. 164-184. Klett-Cotta Verlag, Stuttgart, 2002.
- [ReAp04] Dennis Reil und Hans-Jürgen Appelrath. Kostenpflichtiger Content in Lernportalen. In Gregor Engels und Silke Seehusen (Hrsg.): DeLFI 2004: Die 2. e-Learning Fachtagung Informatik, ISBN: 3-88579-381-4, S. 91-102. Köllen Druck & Verlag, Bonn, 2004. <http://www-is.informatik.uni-oldenburg.de/publications/1144.pdf>, abgerufen am 09.03.2005.
- [Schm06] Markus Schmees. Organizing Technology Enhanced Learning. In Bruce Spencer, Mark S. Fox, Weichang Du, Donglei Du, und Scott Buffett (Hrsg.): Proceedings of the Eighth International Conference on Electronic Commerce (ICEC'06), ISBN: 1-59593-392-1, S. 139-150. ACM Press, New York, 2006.