

Open Source im öffentlichen Sektor: flexibler, sicherer, günstiger

*Was der öffentliche Sektor von
dem Zukunftstrend lernen kann*

Herausgegeben von Heinrich Fritzlar, Andreas Huber, Alexandra Rudl
in der Schriftenreihe des
Innovators Club – Deutschlandforum Verwaltungsmodernisierung

In Kooperation mit:



Mit Unterstützung von:



H. Fritzlar, A. Huber, A. Rudl (Hrsg.): Open Source im Public Sector

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

© Verlag Werner Hülsbusch, Boizenburg, 2012

vwh Verlag Werner Hülsbusch
Fachverlag für Medientechnik und -wirtschaft

www.vwh-verlag.de

Einfache Nutzungsrechte liegen beim Verlag Werner Hülsbusch, Boizenburg. Eine weitere Verwertung im Sinne des Urheberrechtsgesetzes ist nur mit Zustimmung der Herausgeber möglich.

Markenerklärung: Die in diesem Werk wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenzeichen usw. können auch ohne besondere Kennzeichnung geschützte Marken sein und als solche den gesetzlichen Bestimmungen unterliegen.

Schriften des Innovators Club; Bd. 3

Website zum Buch: www.opensourcepublicsector.de

Satz: Werner Hülsbusch

Umschlag: design of media, Lüchow

Druck und Bindung: Kunsthaus Schwanheide

Printed in Germany

ISBN: 978-3-86488-013-1

Inhaltsverzeichnis

	Einleitung:	
	Wozu Open Source im Public Sector?	7
	<i>Heinrich Fritzlar, Andreas Huber und Alexandra Rudl</i>	
1	Möglichkeiten und Chancen durch Open Source im öffentlichen Sektor	11
1.1	Die Vergrößerung und Pflege der „Wissensallmende“: Open Resources als Steuerungsaufgabe der öffentlichen Hand <i>Andreas Huber und Franz-Reinhard Habbel</i>	11
1.2	Welche Bedeutung wird Business Open Source im öffentlichen Sektor haben? <i>Interview mit Jürgen Jähnert</i>	18
1.3	Das Potenzial von Open Source und Open Data aus Sicht der Verwaltungswissenschaft <i>Bernhard Krabina</i>	22
1.4	Wie kann sich Open Source als nachhaltiges Modell für die IT-Entwicklung etablieren? <i>Interview mit Peter Ganten</i>	35
1.5	Die Nutzung von Open-Source-Business-Intelligence-Systemen im öffentlichen Sektor <i>Uwe Haneke</i>	40
1.6	Von Open Source zu Open Commons: Über den freien Zugang zu digitalen Kulturgütern <i>Gregor Kratochwill und Stefan Pawel</i>	48
2	Anwendbarkeit, Dimensionen und Einsparpotenziale von Open Source	53
2.1	Kann der öffentliche Sektor mit Open-Source-Software Einsparungen erzielen? <i>Manuel Rojas und Tobias Polzer</i>	53
2.2	(Weiter-) Entwicklung von Open-Source-Systemen: „Community“ vs. „Enterprise“? <i>Peter Albrecht</i>	64

2.3	Kommunales Open-Data-Wiki als eine Form von Open Source <i>Stefan Kaufmann</i>	70
2.4	Entscheidungsfaktoren zum Einsatz von Open-Source-Software an Hochschulen <i>Michael Gröschel</i>	79
2.5	Die Bedeutung von Open-Source-Software für Cloud Computing im öffentlichen Sektor <i>Markus Hummel</i>	89
2.6	Das Internet für Kommunen: Mit der OpenGovernment Suite zu bürgernahen Angeboten aus der Cloud <i>Thomas Biskup und Norbert Jesse</i>	99
2.7	Open Source – ein zukunftsfähiges Softwarekonzept für den öffentlichen Sektor <i>Heinrich Fritzlar und Roeland Hofkens</i>	110
3	Best-Practice-Beispiele aus Verwaltung und Wirtschaft	115
3.1	Das LiMux-Projekt: Aus Betroffenen Beteiligte machen und so für nachhaltige Akzeptanz sorgen <i>Oliver Altehage und Kirsten Böge</i>	115
3.2	Open-Source-basiertes Wissensmanagement in einer Max-Planck-Gesellschaft <i>Otfried Köllhofer und David Gümbel</i>	133
3.3	Verlässliche und zukunftssichere IT-Infrastruktur für Schulen am Beispiel Berlin und Bremen <i>Peter Ganten</i>	144
3.4	Freiburg OPEN – Freies Office in der Verwaltung <i>Rüdiger Czieschla</i>	152
3.5	Grünes Licht für Groupware-Alternativen im Bundestag <i>Alexandra Sondergeld</i>	163
3.6	Open Source im Digitalen Österreich <i>Christian Rupp und Peter Reichstädter</i>	170
3.7	Offene IT in Schwäbisch Hall <i>Horst Bräuner</i>	178
	Autorenverzeichnis	187

2.4 Entscheidungsfaktoren zum Einsatz von Open-Source-Software an Hochschulen

Michael Gröschel

***Kurzfassung:** Open-Source-Software eröffnet bei Vorhandensein eines passenden Ökosystems vielfältige Nutzenpotenziale. Die Argumente für Open-Source-Software werden aus dem Blickwinkel der Nutzung an Hochschulen kritisch analysiert. Drei Einsatzszenarien von Open-Source-Software an der Hochschule Mannheim helfen bei der Übertragung in den eigenen Entscheidungskontext.*

***Über den Autor:** Prof. Dr. Michael Gröschel ist wissenschaftlicher Leiter des Rechenzentrums an der Hochschule Mannheim und lehrt und forscht in den Bereichen Projektmanagement, Geschäftsprozessmanagement und IT-Management. In vielfältigen Projekten in Wissenschaft und Praxis hat er Open-Source-Software eingesetzt und beurteilt. Sein besonderes Augenmerk legt er auf prozessunterstützende Anwendungssysteme.*

Einleitung

Ziel dieses Beitrages ist das Aufzeigen der Zusammenhänge, in denen eine Open-Source-Software typischerweise eingebettet ist, und die bei der Auswahl einer Software im Hochschulumfeld berücksichtigt werden sollten. Gerade vor dem Hintergrund, dass sich die Open-Source-Bewegung nach ihren Anfängen in den Bereichen der Systemsoftware immer stärker in Richtung von (Web-) Anwendungen zur Unterstützung der Prozesse in Betrieben und Verwaltung entwickelt (Gröschel/Amruth 2009), ist Open-Source-Software im Auswahlprozess relevant.

Zunächst werden die Grundlagen von Open-Source-Software erläutert und die Argumente für den Einsatz von Open-Source-Software auf die Gültigkeit und Bedeutung für Hochschulen analysiert. Dabei werden bewusst auch mögliche Problemfelder benannt. Das Beispiel der Hochschule Mannheim zeigt auf, wie die allgemeinen Argumente in konkreten Fällen Berücksichtigung finden.

Analyse der Nutzenpotenziale von Open Source an Hochschulen

Die Popularität von Open-Source-Software lässt sich nicht alleine mit üblicherweise wegfallenden Lizenzkosten begründen. Vielmehr hat sich gezeigt, dass auch die Qualität und Leistungsfähigkeit dieser Software oft nicht hinter kommerzieller Software zurücktreten muss. Eine wichtige Grundlage für Hochschulen und andere Organisationen ist die Präsenz vielfältiger Akteure und Faktoren, die erst im Zusammenspiel eine stabile und vor allem dauerhafte Option zum Einsatz darstellen. Diese Elemente und deren Zusammenhänge werden im Folgenden als *Ökosystem* bezeichnet.

Ökosystem als Grundlage erfolgreicher Open-Source-Software

Abbildung 1 stellt die wichtigsten Bestandteile des Open-Source-Ökosystems dar. Neben der Software selbst ist eine aktive Community von Bedeutung. Zur Unterstützung des professionellen Einsatzes ist bei wenig eigenen Ressourcen im Bereich der Informationstechnologie ein Dienstleistungsangebot von spezialisierten IT-Unternehmen notwendig. Ergänzt wird das Ökosystem durch die Möglichkeit des Know-how-Erwerbs auf vielfältige Weise.

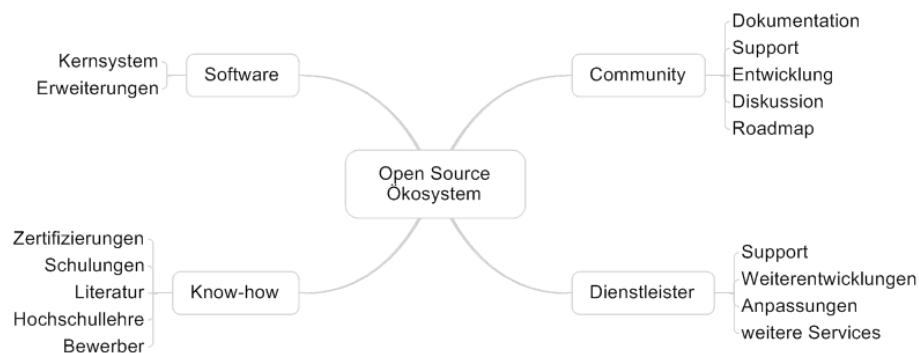


Abb. 1 Open-Source-Ökosystem

- *Software*: Neben dem Kern- oder Basissystem werden von den Nutzern der Software oft ergänzende Komponenten entwickelt und regelmäßig an die Nutzergemeinde zurückgegeben. Dadurch wächst die Funktionalität bedarfsgerecht. Ein breites Angebot an kontinuierlich gepflegten Erweiterungen ist damit ein wichtiges Zeichen eines aktiven Ökosystems.
- *Community*: Neben der eigentlichen Entwicklung, übernimmt eine stabile und auch zahlenmäßig umfangreiche Community auch ohne Vertrags-

bindung Serviceleistungen durch Dokumentation, Foren etc. Durch die Teilnahme an der Gestaltung der Roadmap findet eine aktive und vor allem bedarfsgerechte Beteiligung an der zukünftigen Entwicklung statt. Das Web bietet mit den Suchmaschinen schnellen Zugriff auf diese Informationen und regt zur aktiven Ergänzung an.

- *Dienstleister*: Dienstleister passen die Software individuell an und entwickeln projektspezifische Erweiterungen, die dann wieder Teil des Ökosystems werden können. Für die Gesamtlösungen wird auch Unterstützung angeboten. Ergänzend können IT-Dienstleister vertraglich zugesicherte Service Levels bieten.
- *Know-how*: Dieses Element des Ökosystems zeigt die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten und Angebote zum Know-how-Aufbau. Parameter sind hier das Angebot an Literatur (Fachbücher) und Schulungen bis hin zur Möglichkeit des Erwerbs anerkannter Zertifizierungen. Ein Indikator kann auch die Verwendung der Software in der Lehre der jeweiligen Hochschule sein, die auch das regionale Angebot auf dem Arbeitsmarkt reflektiert.

Durch die Zusammenhänge wird deutlich, dass sich die Vorteile der Open-Source-Software umso besser entfalten können, je vollständiger, größer und vernetzter das dazugehörige Ökosystem ist. Dies gilt in ähnlicher Form auch für kommerzielle Software; Hochschulen sollten aber bei der Auswahl und beim Einsatz von Open-Source-Software auf diese Strukturen achten.

Die Vor- und Nachteile von Open Source wurden in allgemeiner Form bereits umfassend dargestellt und diskutiert (Lisog 2007, Grond 2007: 11). Diese müssen allerdings für jede konkrete Entscheidungssituation selbstständig und auch ständig neu bewertet werden. Im Folgenden werden mehrere gängige Argumente in Bezug auf Open Source kurz erläutert und besonders unter dem Hinblick der spezifischen Situation an Hochschulen analysiert und auch kritisch hinterfragt.

Offene Quelltexte

Dem Umstand des offenen Quellcodes und dem Recht zur Anpassung wird berechtigt hohe Relevanz zugestanden. Damit aus dem Recht der Veränderung auch tatsächlich ein genutzter Vorteil wird, müssen neben dem Bedarf auch die Kapazitäten und Fähigkeiten bzw. finanziellen Mittel zur Verfügung stehen. Da man sich mit einer Veränderung des Quelltextes auch leicht negative Auswirkungen auf die Verwendung zukünftiger Updates und damit höhere Wartungs- und Migrationsaufwände einhandelt, reduziert sich die

Möglichkeit der Quelltextanpassung auf einen primär theoretischen Vorteil. Gerade an Hochschulen bestehen i.d.R. nur wenige Kapazitäten, um eigene Entwicklungen durchzuführen. Diese sollten sich aus den genannten Punkten ohne explizite Projektfinanzierung auf unvermeidbare Schnittstellen und kleinere Umfänge konzentrieren.

Herstellerunabhängigkeit

Durch die Herstellerunabhängigkeit können viele Dienstleister den Markt bearbeiten. Die damit wirkenden Marktmechanismen führen im Regelfalle zu qualitätssteigernden Konkurrenzsituationen mit marktgerechten Preisen. Es ist allerdings zu bedenken, dass nicht für jede Software ein breites Angebot an qualifizierten Dienstleistern bereit steht (Gröschel 2008: 52). Ohne die Schöpfung von Lizenzgebühren werden sich Dienstleister an Open-Source-Produkten orientieren, für die aufgrund der Funktions- und Prozessüberdeckung eine breite Nachfrage eher gewährleistet ist.

Während sich im Bereich von Web Content Management Systemen im deutschsprachigen Raum das System TYPO3 etabliert hat, ist der Dienstleistungsmarkt in den Bereichen Lernplattformen (Moodle, Ilias) oder gar hochschulspezifischen Systemen (Alumni-Management, Campus-Management) schwächer ausgeprägt. Nur wenn eine ausreichende Nachfrage zu erwarten ist, wird der Teil des Ökosystems sinnvoll ausgefüllt sein. Die Nutzer von Open-Source-Software sollten sich daher vor einem Einsatz von Open Source einen Überblick über Quantität und Qualität von passenden IT-Dienstleistern verschaffen. Eine regionale Nähe ist dabei ebenfalls vorteilhaft.

Qualität durch Community

Open-Source-Software verspricht eine hohe Softwarequalität. Dies kann zunächst durch eine große Anzahl an Entwicklern mit einhergehender Qualitätssicherung durch viele Personen erwartet werden. Ergänzend sind Fehlerbehebungen durch die Quelltextoffenheit und Transparenz oft schnell möglich. Es ist allerdings zu bedenken, dass die breite Community und hohe Entwickleranzahl zwar für viele erfolgreiche Open-Source-Projekte zutreffen, allerdings viele Erweiterungen (Add-Ons, Plug-Ins, Extensions) dieses Umfeld nicht aufweisen. Beispielsweise sind dann Mängel in der Dokumentation und Sicherheitsprobleme denkbar. Es nützt beispielsweise wenig, wenn zwar das Kernsystem stabil und sicher ist, aber das Gesamtsystem durch Erweiterungen mit Sicherheitslücken insgesamt angreifbar ist. Je höher der Verbrei-

tungsgrad einer Software ist, desto höher ist auch die Attraktivität für Angriffe auf das Gesamtsystem.

Gerade bei der Auswahl von Erweiterungen sollte folglich bedacht werden, ob das Ökosystem der Open-Source-Software ausgebaut ist. Im Hochschulumfeld sollte dabei die Aufmerksamkeit auch auf Erweiterungen gelenkt werden, die Kopplungen zu Hochschulmanagementsystemen darstellen, für die naturgemäß schon deutlich weniger (potenzielle) Nutzer existieren. Bei Einsatz einer Open-Source-Software an mehreren Hochschulen können diese durch die Einrichtung hochschulübergreifender Arbeitsgruppen profitieren, die wiederum eine sinnvolle Ergänzung des Ökosystems darstellen.

Wirtschaftliche Aspekte

Open Source kann in unbegrenzter Nutzungsdauer ohne Lizenzkosten und ohne Abhängigkeit zu Preisstrategien des Herstellers genutzt werden. Dies wird berechtigterweise als großer Vorteil gesehen (Diedrich 2009). Lizenzkosten sind aber nur ein Teil im Kostenblock beim Betrieb von Software. Die Kosten für Installation, Einführung, Anpassungen, Wartung und weitere Serviceleistungen sind dennoch zu berücksichtigen. Bei verfügbarem Ökosystem sind diese auch von herstellerunabhängigen IT-Dienstleistern zu realistischen Preisen beziehbar.

Außer wegfallenden Lizenzkosten sind weitere wirtschaftliche Faktoren zu beachten, die sich auf das Personal beziehen. Aufgrund der Gehaltssituation im öffentlichen Dienst ist es im Bereich der Informationstechnologie meist schwierig, für Bewerber attraktiv zu sein. Daher erleichtert der Einsatz von populärer Open-Source-Software die Mitarbeitersuche, da der Markt dafür breiter besetzt ist. Auch für Nicht-IT-Personal können Kenntnisse in der Anwendung von gängiger Software häufig erwartet werden.

Da Open-Source-Software unter anderem einfach verfügbar ist, wird diese auch häufig in der Lehre an Hochschulen eingesetzt. Daraus ergibt sich, dass in vielen Fällen ein internes Know-how bei Studierenden, Mitarbeitern und Dozenten aufgebaut wird, welches beispielsweise in Form von studentischen Hilfskräften, Abschlussarbeiten oder studentischen Projekten für die hochschulinternen Bedarfe genutzt werden kann. Damit wird das Ökosystems rund um die Open-Source-Software hochschulspezifisch erweitert und bereichert.

Zukunftsfähigkeit

Der Einsatz von Open-Source-Software ist selbstverständlich kein Selbstzweck. Vielmehr muss aus strategischer Sicht eine sinnvolle Einbettung in die Gesamtarchitektur im verbreiteten Sinne eines Enterprise Architecture Managements (EAM) erfolgen (Dern 2009: 12; Günther 2008: 208). Open-Source-Software zeichnet sich typischerweise dadurch aus, dass sie Standards resp. De-facto-Standards beispielsweise im Sinne von Datei- und Datenformaten sowie gängigen Protokollen im Bereich der Datenübertragung folgen. Die Bereitstellung von etablierten Schnittstellen, die ohne individuelle Anpassung genutzt werden können, erleichtern die Einbindung an und die Positionierung in der hochschulinternen IT-Landschaft.

Exemplarisch sei die Anbindung an Systeme zur Benutzerverwaltung (LDAP) und die Bereitstellung von Anwendungsschnittstellen über Web Services zu nennen. Gerade vor dem Hintergrund der zunehmenden Nutzung mobiler Endgeräte (Smartphone) und zugehörigen Applikationen („Apps“) ist bei der Auswahl auf offene Schnittstellen (APIs, Web Services, etc.) zu achten, die über eine Möglichkeit zum Datenexport hinausgehen sollte.

Ein wichtiges Auswahlkriterium für eine Software an Hochschulen ist die Zukunftssicherheit. Neben der generellen Verbreitung einer Software ist dabei die nicht vom Hersteller dominierte, sondern die bei Open-Source-Software anwender- und nachfragegetriebenen Entwicklung von neuen Versionen und Ergänzungen unter Beibehaltung der Kompatibilität positiv zu bewerten und stärkt die Zukunftssicherheit. Die Gegenargumentation der mangelnden Planbarkeit bzw. des vermeintlichen Ausgeliefertseins an die Community ist wenig überzeugend, da auch bei kommerzieller Software Risiken durch strategische Entscheidungen und Firmenübernahmen bestehen.

Zusammenfassend bleibt Hochschulen üblicherweise keine Alternative zum sogenannten Best-of-Breed-Ansatz. Dieser Ansatz verfolgt den Einsatz der am besten geeigneten Software für einen bestimmten Einsatzzweck unter Inkaufnahme des höheren Integrationsaufwandes. Open-Source-Software spielt bei dieser Strategie in vielen Bereichen eine wichtige Rolle. Nachfolgend werden mehrere Beispiele aus der Hochschule Mannheim beschrieben und wichtige Motivationen herausgearbeitet.

Fallstudie Hochschule Mannheim

Betriebssystem

Die Hochschule Mannheim setzt im Systembetrieb des Rechenzentrums fast ausschließlich das Betriebssystem Linux ein. Durch den Einsatz der kostenpflichtigen Distribution SUSE Linux Enterprise Server (SLES, <http://www.suse.com/de-de/products/server/>) kommen die Vorteile des vorhandenen Ökosystems zum Tragen. Die anerkannt hohe Qualität der zugrunde liegenden Software wird um Aspekte wie einfachere Updates, Zertifizierung für bestimmte Hard- und Software, längere Wartungszyklen, vereinfachtes Systemmanagement und erweiterte Sicherheit ergänzt. Diese beispielhaft genannten Themen sind für einen stabilen und sicheren Betrieb in einem Rechenzentrum von großer Bedeutung. Die Distribution wird vom Hersteller um professionelle Supportdienstleistungen ergänzt. Letztlich spiegelt sich im Subskriptionspreis ein standardisiertes Dienstleistungsangebot wieder, welches damit regelmäßig (jährlich) anfällt. Im konkreten Fall bietet die Linux-Systemumgebung die stabile Plattform, um die Anwendungen zu betreiben. Der Open-Source-Gedanke kommt in Gänze zum Tragen, ohne dass die Anforderungen an Stabilität, Sicherheit und Qualität reduziert werden müssten.

Web-Content- Management-System

Im Jahre 2011 wurde der Betrieb der Website unter dem gerade im deutschsprachigen Raum sehr populären Web-Content-Management-System TYPO3 aufgenommen. Ausschlaggebend war zunächst die Erfüllung der funktionalen und wichtiger nichtfunktionaler Anforderungen. Umfangreiche Erweiterungen, Unterstützung durch vielfältige, auch regional ansässige IT-Dienstleister und eine große und aktive Community waren wichtige Faktoren für die Entscheidung.

Die Hochschule Mannheim setzt die HIS-Software (<http://his.de>) ein zur Abwicklung der meisten Prozesse in Verwaltungs- und Studienorganisation. Dort gespeicherte Daten aus den Bereichen Kontaktdaten von Hochschulmitarbeitern und Raum- sowie Veranstaltungsinformationen werden auf der Webpräsenz benötigt. Zur Vermeidung von grundsätzlich unerwünschter Datenredundanz, sollten die Daten vom HIS-System über eine Schnittstelle angebunden werden. Für diesen Austausch existiert eine TYPO3-Erweiterung. Aufgrund des vergleichsweise geringen Nutzerkreises ist die Commu-

nity wenig ausgeprägt. Daher ist beim Einsatz dieser Schnittstelle die hohe Kopplung (Starke 2008: 160) der Architektur abzuwägen (Abbildung 2a). Dies vor allem unter dem Aspekt, dass die HIS-Software in absehbarer Zeit durch eine neue Version in grundlegend geänderter Softwarearchitektur abgelöst wird. Daher ist eine Lösung zu diskutieren, die die Kopplung der Systeme durch eine Zwischenschicht reduziert (Abbildung 2b).

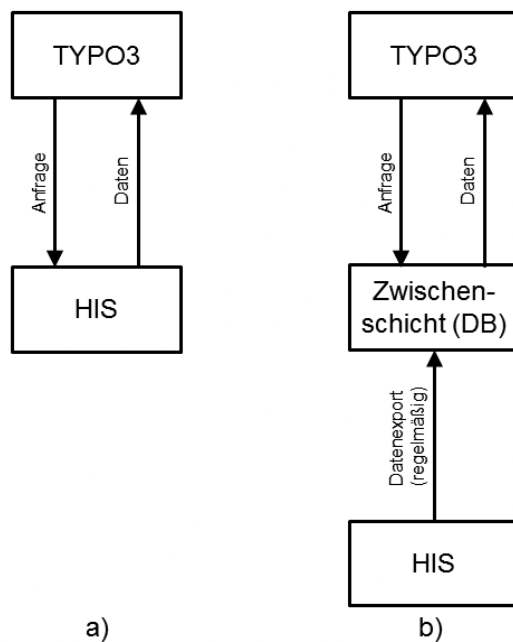


Abb. 2 Architekturalternativen

Im Land Baden-Württemberg findet ein regelmäßiger, halbjährlicher hochschulübergreifender Austausch der TYPO3-Web-Administratoren statt. Bei diesen Treffen werden vor allem hochschulspezifische Fragestellungen bearbeitet und sinnvolle Erweiterungsmodule – bei TYPO3 Extensions genannt – vorgestellt. Durch den sehr hohen Verbreitungsgrad von TYPO3 an den Hochschulen im Lande wird dadurch das TYPO3-Ökosystem bereichert.

Der Nutzungsgrad des TYPO3-Systems kann für Hochschulen erweitert werden, da ergänzende Module beispielsweise für das Alumni-Management angeboten werden (<http://www.digital-worx.de/alumni-datenbank.html>). Auch hier kommen die Vorteile des Open-Source-Konzepts zum Tragen.

Lernplattform

Zu Beginn der Verbreitung von Lernplattformen an Hochschulen setzte die Hochschule Mannheim ein kommerzielles System ein. Das System war etabliert und die Nutzung verbreitet. Problematisch entwickelten sich die relativ hohen Lizenzkosten. Nachdem Mehrsprachigkeit nicht mehr unterstützt wurde und die Stabilität aufgrund verschiedenster Systemupdates problematisch war, entschloss man sich zur Ablösung des kommerziellen Systems, welches mittlerweile auch nicht mehr als Lösung am Markt ist. Im deutschsprachigen Hochschul Umfeld sind die beiden Lernplattformen Ilias (<http://www.ilias.de/>) und Moodle (<http://moodle.org/>) sehr verbreitet und bietet umfassende Funktionalitäten. Beide Systeme stammen aus dem universitären Umfeld. Schließlich wurde Moodle als Plattform ausgewählt. Beide Systeme erlauben eine Anbindung an die zentrale Benutzerverwaltung. Das System läuft sehr stabil. Die Community stellt zahlreiche Erweiterungen zur Verfügung, die bei Bedarf installiert werden können. Allerdings ist bereits die Basisversion so umfangreich, dass damit zahlreiche Lernszenarien unterstützt und abgebildet werden können.

Quellen

- Dern, G. (2009): *Management von IT-Architekturen. Leitlinien für die Ausrichtung, Planung und Gestaltung von Informationssystemen*. Wiesbaden.
- Diedrich, O. (2009): Trendstudie Open Source. Wie Open-Source-Software in Deutschland eingesetzt wird; <http://www.heise.de/open/artikel/Gruende-fuer-den-Open-Source-Einsatz-224508.html>, 9.9.2011.
- Gröschel, M.; Amruth, D.; Pfahl, T.; Reinisch, S.; Zeilinger, M. (2008): *Open Source Business Applications im Mittelstand – Architektur und Einsatz des CRM-Systems vtiger*, Aachen.
- Gröschel, M.; Amruth, D. (2009): Open Source Business Applications – Customizing der Software vtiger CRM, in: *ERP Management 2009*: 1, 45–48.
- Grond, Wolfgang (Hrsg.) (2007): Open Source Leitfaden für Unternehmen, Version 1.3, in: <http://www.opensource4ebusiness.com/leitfaden.html>, 9.9.2011.
- Günther, J. (2008): Die Bedeutung von Open Source in der öffentlichen Verwaltung und der IT-Branche, in: Lutterbeck, B.; Bärwolff, M.; Gehring, R. A. (Hrsg.), *Open Source Jahrbuch 2008. Zwischen freier Software und Gesellschaftsmodell*. Berlin, S. 203–216.

Linux Solutions Group (Lisog) (Hrsg.) (2007): Einsatz von Open Source Software. LiSoG Präsentation Pro & Contra Open Source Software V 1.0; http://www.lisog.org/images/stories/PDF_Files/prsentation%20pro%20%20contra%20open%20source%20software.pdf, 8.9.2011.

Starke, G. (2008): *Effektive Software-Architekturen. Ein praktischer Leitfaden*. München.