

2013

Diskussion eines Prototyps für das dezentrale Management von Forschungsressourcen an deutschen Hochschulinstituten

Britta Ebeling

Leibniz Universität Hannover, Institut für Wirtschaftsinformatik, Hannover, Deutschland, ebeling@iwi.uni-hannover.de

Cornelius Köpp

Leibniz Universität Hannover, Institut für Wirtschaftsinformatik, Hannover, Deutschland, koep@iwi.uni-hannover.de

Michael H. Breitner

Leibniz Universität Hannover, Institut für Wirtschaftsinformatik, Hannover, Deutschland, breitner@iwi.uni-hannover.de

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/wi2013>

Recommended Citation

Ebeling, Britta; Köpp, Cornelius; and Breitner, Michael H., "Diskussion eines Prototyps für das dezentrale Management von Forschungsressourcen an deutschen Hochschulinstituten" (2013). *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2013*. 22.
<http://aisel.aisnet.org/wi2013/22>

This material is brought to you by the Wirtschaftsinformatik at AIS Electronic Library (AISeL). It has been accepted for inclusion in Wirtschaftsinformatik Proceedings 2013 by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISeL). For more information, please contact elibrary@aisnet.org.

Diskussion eines Prototyps für das dezentrale Management von Forschungsressourcen an deutschen Hochschulen

Britta Ebeling, Cornelius Köpp, und Michael H. Breitner

Leibniz Universität Hannover, Institut für Wirtschaftsinformatik, Hannover, Deutschland
{ebeling,koep, Breitner}@iwi.uni-hannover.de

Abstract. Der Anteil externer Finanzierung der deutschen Hochschulforschung steigt seit Jahren kontinuierlich an. Da sich das Management von Forschungsressourcen in vielen Punkten von „konventioneller“ Ressourcenverwaltung unterscheidet, nimmt der damit verbundene Verwaltungsaufwand deutlich zu. Damit ändern sich auch die Anforderungen an die IT-Unterstützung insbesondere an den Hochschulen. Die bestehenden Systeme sind auf diese Anforderungen nicht ausreichend spezialisiert, so dass es zur Bildung von Schattensystemen kommt. In Anlehnung an den Design Science Research Ansatz wird ein Prototyp mit dem Charakter eines Schattensystems über zwei Jahre hinweg iterativ entwickelt und gleichzeitig in einem typischen Fall evaluiert. Damit können die bestehenden Anforderungen auf dezentraler Ebene untersucht und die Realisierung von Schattensystemen in diesem Umfeld dokumentiert werden. Die bestehenden Grenzen des Prototyps bestätigen, dass Schattensysteme jedoch nicht als dauerhafte Lösung geeignet sind. Die Erkenntnisse aus Entwicklung und Einsatz des Prototyps dienen als Diskussionsbasis für die zukünftige Entwicklung eines hochschulweit integrierten Forschungsressourcenmanagements.

Keywords: Forschungsressourcenmanagement, Hochschulen, Design Science Research, Prototypentwicklung, Fallstudie

1 Einleitung

Die Bedeutung von drittmittelgeförderter Forschung für deutsche Hochschulen nimmt seit Jahren kontinuierlich zu. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass die Grundmittelversorgung nicht im Verhältnis zu den Kosten gestiegen ist. [1] Für die Aufrechterhaltung einer konkurrenzfähigen wissenschaftlichen Forschung ist die Akquise von Drittmitteln zur Finanzierung oft unerlässlich geworden. Der Anteil beträgt heute durchschnittlich 13,8% der Hochschulausgaben, kann anhängig vom Fachbereich jedoch bis zu 50% betragen. In den letzten zehn Jahren haben sich die Drittmiteleinnahmen der deutschen Hochschulen mehr als verdoppelt. [1], [2] Zum anderen trägt die Forschung maßgeblich zur Reputation einer Hochschule bei, insbesondere an Universitäten. Für diese haben sich daher zusätzlich zu den klassischen Hochschul-

rankings auch Forschungsrankings etabliert. Neben den Kennzahlen zum Forschungsoutput wie Publikationen und Erfindungen und den Promotionen wird darin auch die Höhe der Drittmittelausgaben als Indikator für die Forschungsqualität aufgeführt. [3] An Fachhochschulen hat die Forschung einen deutlich geringeren Stellenwert als an Universitäten. Sie gewinnt jedoch auch dort durch die steigende Vernetzung mit der Wirtschaft und die Möglichkeiten einer zusätzlichen Mittelgenerierung stetig an Bedeutung. [1]

Drittmittel der Forschung sind meist direkt an Projekte gebunden. [2] Somit steigen ebenfalls die Anzahl der extern finanzierten Projekte und die Anzahl der verschiedenen Geldgeber. Um eine adäquate und transparente Mittelverwendung sicherzustellen ist diese an strikte Richtlinien gebunden, die jedoch von den verschiedenen Geldgebern teilweise sehr unterschiedlich ausgestaltet sind. Dies schafft neue Anforderungen an das Management der eingesetzten Ressourcen und erhöht somit den Verwaltungsaufwand mit steigender Anzahl drittmittelfinanzierter Projekte deutlich. [4] Die hierfür heute an den Hochschulen eingesetzte Standardsoftware bietet zwar Funktionalitäten an, um die Forschung zu unterstützen, ist jedoch meist nicht darauf spezialisiert. [4], [5] Bisher sehr selten eingesetzten Forschungsinformationssysteme leisten hingegen eine effiziente IT-Unterstützung, insbesondere bei der Generierung von Kennzahlen und Berichten über den Forschungsoutput. [6] Für die Entscheidungsunterstützung sowie die Präsentation der Forschungsleistung ist diese Unterstützung zwar gut geeignet, jedoch können die spezifischen Anforderungen des Ressourcenmanagements von drittmittelfinanzierter Forschung bisher von keinem System an den Hochschulen vollständig unterstützt werden. Für eine effiziente stichtaggebundene und richtlinienkonforme Mittelausschöpfung werden viele zusätzliche Informationen benötigt, die ohne spezialisierte Forschungsmanagementsoftware oft in der IT-Landschaft verteilt liegen und aufwendig aggregiert werden müssen. [4] Diese Lücke wird an vielen Hochschulen durch die Entwicklung von Zusatzlösungen oder einer Schattenverwaltung geschlossen, was zu erhöhtem Aufwand in der Datenpflege sowie zu Dateninkonsistenzen führen kann. [7] Somit ist es notwendig, die Standardsysteme zur Ressourcenverwaltung oder die teilweise bestehende Forschungsinformationssysteme um das Management der Forschungsressourcen zu erweitern und damit zu einem umfassenden integrierten Forschungsmanagementsystem weiterzuentwickeln.

Ziel dieser Untersuchung ist es daher die aktuelle Situation und die bestehenden zusätzlichen Anforderungen an deutschen Hochschulen zu dokumentieren und mit Hilfe einer prototypischen Beispiel-Implementation als Schattensystem zu demonstrieren. Damit soll die Frage beantwortet werden: *„Wie kann das Forschungsressourcenmanagement an deutschen Hochschulen durch den Einsatz einer spezialisierten IT-Lösung verbessert werden?“*

Hierzu werden zunächst die aktuelle Situation sowie die Lücke in der IT-Unterstützung an den Hochschulen analysiert. Die identifizierten Anforderungen an eine spezialisierte IT-Unterstützung werden in einem Prototyp realisiert und im Einsatz mittels einer exemplarischen Fallstudie evaluiert. Der Erfolg des vorgestellten prototypischen Lösungsansatzes wird kritisch analysiert, so dass Anforderungen an die zukünftige Gestaltung der IT-Unterstützung des Forschungsmanagements an deutschen Hochschulen abgeleitet werden können.

2 Forschungsmethodik

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wird ein *Design Science Research* Ansatz nach den Guidelines von Hevner et al. [8] verwendet. Abbildung 1 stellt sowohl das realisierte Vorgehen, als auch die Struktur dieses Aufsatzes dar.

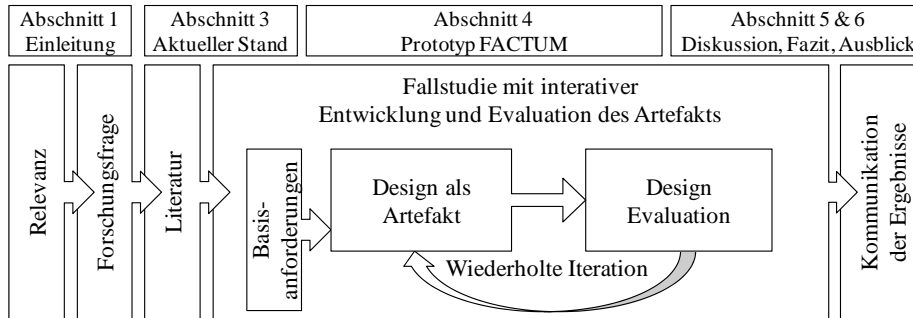


Abb. 1. Forschungsmethodik und Struktur des Aufsatzes

Die Relevanz (Guideline „Problem Relevance“) des Forschungsfeldes ergibt sich aus den Veränderungen der deutschen Hochschullandschaft. Diese werden zunächst im Abschnitt 1 beschrieben und die Forschungsfrage herausgearbeitet. Anschließend erfolgt eine Betrachtung des aktuellen Stands in Forschung und Praxis auf Basis bestehenden Literatur, beginnend im allgemeinen Kontext zur derzeitigen IT-Unterstützung an deutschen Hochschulen, hin zu den spezifischen Herausforderungen bei der Verwaltung von Forschungsressourcen (vgl. Abschnitt 3).

Als Artefakt (Guideline „Design as an Artifact“) zur Beantwortung der Forschungsfrage wurde eine Instanz eines Prototypischen Systems erstellt. Sowohl die Herstellung als auch Nutzung erlauben ein besseres Verständnis der untersuchten Fragestellung und zeigen die Machbarkeit des beschriebenen Konzepts. [8], [9] Basisanforderungen für die Erstellung der ersten Version des Prototyps werden aus vorangegangenen Forschungsarbeiten abgeleitet.

Die Evaluation (Guideline „Design Evaluation“) des Artefakts erfolgt im Rahmen einer einzelnen Fallstudie nach Yin [10]. Nach Hevner et al. ist dies ein notwendiger erster Schritt in der Entwicklung. [8] Entwicklung und Evaluation des Prototyps werden in einem iterativen und inkrementellen Entwicklungsprozess kombiniert. Nach jedem Entwicklungsschritt erfolgt ein Test des Prototyps. Die in der Testphase gewonnenen Erkenntnisse zur Abdeckung des nötigen Funktionsumfang und der Nutzbarkeit, sowie auch möglicherweise erforderlichen Erweiterung, fließen anschließend als Feedback in den nächsten Entwicklungsschritt ein (Guideline „Design as a Search Process“). Der Entwicklungsprozess endet, nachdem in der letzten Testphase die Anforderungen im Rahmen der Fallstudie hinreichend erfüllt sind. [8] Abschließend erfolgt eine Kommunikation und Diskussion der Ergebnisse. Der vorliegende Aufsatz richtet sich sowohl an Forscher als auch an Praktiker im Bereich des Hochschulressourcenmanagements (Guideline „Communication of Research“).

3 Aktueller Stand in Forschung und Praxis

3.1 Forschungsinformationssysteme

In Deutschland wird das Management von Forschungsinformationen bereits seit 30 Jahren vereinzelt diskutiert. Bisher wurde dies jedoch sowohl in der Forschung als auch in der Praxis nicht nachhaltig verfolgt, so dass sich seither weder einheitlichen Standards noch Prozesse etabliert haben. [11] Darüber hinaus sind Forschungsinformationen für viele verschiedene Akteure innerhalb und außerhalb von Hochschulen und Forschungseinrichtungen relevant. Diese unterscheiden sich jedoch stark in ihrem Informationsbedarf und Hintergrundwissen. Somit bestehen viele unterschiedliche Anforderungen an solche Standards und Prozesse sowie deren IT-Unterstützung. [4] Vor dem Hintergrund wachsender nationaler und internationaler Forschungskonkurrenz profitieren die Hochschulen zunehmend davon, ihre veröffentlichten forschungsbezogenen Daten und Kennzahlen in einer vergleichbaren, standardisierten und leicht zugänglichen Form zur Verfügung zu stellen. Dies begünstigt deren Berücksichtigung z. B. bei Benchmarks, Rankings und leistungsbezogener Förderung [2], [3] sowie deren Austausch z. B. auf Forschungsportalen [12]. Für den Aufbau und die Etablierung eines entsprechenden Datenformats wurde bereits 1991 die von der Europäischen Kommission geförderte *European Organisation for International Research Information* (euroCRIS) gegründet und das *Common European Research Information Format* (CERIF) entwickelt. In Deutschland wird dessen Etablierung durch den bisher jedoch noch seltenen Einsatz von spezialisierten Forschungsinformationssystemen (CRIS) gefördert. Die Definition für ein CRIS ist allgemein gehalten und umfasst *“any informational tool dedicated to provide access to and disseminate research information. A CRIS consists of a data model describing objects of interest to R&D and a tool or set of tools to manage the data”* [13]. Die eingesetzten CRIS sind auf die Außendarstellung fokussiert und unterstützen insbesondere die Generierung von Kennzahlen und Berichten über den Forschungsoutput [6], sind jedoch bisher nicht auf das Management von Forschungsressourcen spezialisiert.

3.2 Herausforderungen bei der Verwaltung von Forschungsressourcen

Nach der Präsentation von Forschungsergebnissen oder der leistungsorientierten Mittelvergabe (LOM) [14] gewinnt derzeit die Generierung von konsistenten und validen Daten rund um die Verwaltung von Forschungsressourcen ebenfalls an Bedeutung. Diese weist gegenüber der „konventionellen“ Ressourcenverwaltung an Hochschulen einige Besonderheiten auf, so dass eine weiterführende IT-Unterstützung auch in diesem Bereich notwendig ist. Drittmittel der Forschung werden in den meisten Fällen von externen Geldgebern für ein bestimmtes Forschungsprojekt eingeworben. Die bewilligten Mittel sind meist fest an die Projekte gebunden und können in der Regel nicht für andere Zwecke eingesetzt werden. [2] Eine Ausnahme sind über Fundraising generierte Drittmittel, die allerdings in Deutschland bisher nur eine untergeordnete Rolle spielen. [15] Da es in der Vergangenheit zu Mittelverschwendung und Missbrauch gekommen ist, werden die Beantragung, Bewilligungen und Abrechnung von

den Geldgebern inzwischen an viele Anforderungen und Richtlinien gebunden [2]. Diese sollen eine transparente Mittelverwendung und nachweisbare Leistungsqualität sicherstellen. Unter den verschiedenen Geldgebern gibt es jedoch große Unterschiede zwischen den aufgestellten Verwendungsrichtlinien. [4] Neben Umfang und Detailgrad weichen sie insbesondere in Bezug auf Vorbedingungen, Mittelabrufe und Termine sowie Verwendungszweck, -zeiträume und -nachweise voneinander ab. Die strikte Einhaltung erfordert eine permanente Kontrolle. Mit zunehmender Anzahl unterschiedlicher Geldgeber erhöht sich somit den Verwaltungsaufwand deutlich.

Als weitere Herausforderung kommt der Zwang zur stichtaggebundenen Mittelausschöpfung hinzu. Für dezentrale Organisationseinheiten wie Institute oder Fakultäten hat dies zu Folge, dass nicht nur eine optimale Ausschöpfung der Grundmittelversorgung, sondern gleichzeitig aller Drittmittelprojekte zu unterschiedlichen Zeitpunkten erreicht werden muss. Es entsteht somit ein Spannungsfeld zwischen wirtschaftlich erstrebenswerter effizienter Mittelausschöpfung auf der einen und politisch erstrebenswerter strikter Bindung an feste Mittelverwendung. Die daraus resultierende permanente Gradwanderung zur Vermeidung von Kostenüber- und Unterdeckung kann teilweise nur durch zweckungebundene Mittel kompensiert werden. Gleichzeitig besteht z. B. im Bereich der Personalverwaltung die Herausforderung der nachhaltigen Bestandssicherung. Mitarbeiter müssen auch in der Zeit zwischen zwei Forschungsprojekten lückenlos finanziert werden, um sie und ihr Wissen langfristig halten zu können. Dies macht eine übergreifende Betrachtung über die Projektgrenzen hinweg und kontinuierliche Überwachung der Kosten aus allen internen und externen Finanzierungsquellen unter Berücksichtigung der jeweiligen Rahmenbedingungen notwendig. Durch diese Besonderheiten ist die Verwaltung von Forschungsressourcen mit einem vergleichsweise großen Aufwand verbunden [4], der zukünftig durch die weiter steigende Bedeutung der Forschungsdrittmittel [1] noch zunehmen wird.

3.3 Aktuelle IT-Unterstützung an deutschen Hochschulen

Deutsche Hochschulen unterliegen insbesondere durch die historisch gewachsenen Strukturen vielen organisatorischen, strukturellen und technischen Ineffizienzen. Zu letzteren tragen vor allem heterogene IT-Landschaften mit Insellösungen sowie redundanten Systemen und Daten bei. [16] Daraus folgen hohe Suchkosten und Zeitverluste bei der Nutzung der Systeme. Diesem wird vielfach durch die Einführung von integrierten Informationssystemen entgegengewirkt, wie z. B. einem Enterprise Resource Planning (ERP) oder Campus Management System (CMS). [13], [16] Dadurch soll für die wichtigsten Bereiche des Hochschulmanagements eine einheitliche, prozessorientierte und konsistente IT-Unterstützung erreicht werden. Für weiterführende IT-Anforderungen werden darüber hinaus spezialisierte Erweiterungen oder zusätzliche Informationssysteme benötigt, wie z. B. die in Abschnitt 3.1 beschriebenen CRIS.

Eine Umfrage zur aktuellen IT-Unterstützung des Forschungsressourcenmanagements an den 40 drittmittelstärksten Universitäten Deutschlands [4] belegt, dass hierfür vor allem die integrierten ERP-Systeme eingesetzt werden. Nur in wenigen Fällen kommen zusätzliche Erweiterungen zum Einsatz. Diese Standardsysteme sind jedoch auf die Unterstützung der „konventionellen“ meist zentralen Ressourcenverwaltung

zugeschnitten und berücksichtigen nicht explizit die in Abschnitt 3.2 beschriebenen Herausforderungen. Dies hat zur Folge, dass die forschungsrelevanten Informationen oft in der IT-Landschaft verteilt liegen. [4] Für die Ebene der zentralen Verwaltung ist die vorhandene IT-Unterstützung grundsätzlich ausreichend, es können jedoch noch viele Verbesserungspotentiale identifiziert werden. Mit zunehmender Anzahl an Forschungsprojekten und unterschiedlichen Geldgebern wird der steigende Verwaltungsaufwand zunehmend in die dezentralen Organisationseinheiten verlagert. Die zentrale Verwaltungsebene übernimmt dann in erster Linie beratende Tätigkeiten für das dezentrale Management der Forschungsressourcen. Insbesondere die Anforderungen auf der dezentralen Ebene von Instituten und Fakultäten werden durch die Standardsoftware jedoch nicht adäquat unterstützt, so dass zur kurzfristigen Schließung dieser Lücke selbstentwickelte Software-Erweiterungen und sogar Schattensysteme entstehen. [7] Erweiterungen kommen dabei als Insellösungen dezentral zum Einsatz, können jedoch auch für die gesamte Hochschule genutzt werden. Deutlich verbreiteter sind hingegen Schattensysteme. Diese bestehen in der Regel laut Umfrage [4] wie für solche Lösungen typisch aus spezifisch aufbereiteten Excel Arbeitsmappen oder Access Datenbanken, die neben den offiziellen Systemen gepflegt werden. [15] Hierdurch entsteht wiederum eine heterogene IT-Landschaft mit fehleranfälliger, redundanter und inkonsistenter Datenhaltung in verteilten Systemen. [4], [16]

3.4 Anforderungen an das IT-gestützte Forschungsressourcenmanagement

Tabelle 1. Abgeleitete Anforderungen an IT-gestütztes Forschungsressourcenmanagement

Anforderung	Beschreibung der abgeleiteten allgemeinen Anforderungen
Integrierte Softwarelösung	Die Anzahl der einzusetzenden Software und der notwendigen Systemanmeldungen ist zu minimieren.
Einheitliches Datenmodell	Daten müssen konsistent wiederverwendet werden. Mehrfache Eingaben und Redundanzen bei der Datenhaltung sind zu vermeiden.
Prozess- und Workflow-Orientierung	Die Software muss sich an den zu unterstützenden Prozessen und Workflows orientieren. Dateneingaben und Verarbeitung sind zu minimieren. Die Daten müssen für verschiedene Prozessschritte spezifisch aufbereitet sein.
Intuitive Benutzerführung	Auch ungeübte Nutzer von Verwaltungssoftware müssen die benötigten Informationen schnell und übersichtlich eingeben, finden und bearbeiten können. Absicherung und Unterstützung ist bei Fehleingaben notwendig.
Multiprojekt-Unterstützung	Eine übergreifende Verwaltung von allen Forschungsprojekten einer Einrichtung ist zu unterstützen. Bei den personellen und finanziellen Ressourcen müssen nicht nur die der Projekte, sondern auch die der Einrichtung berücksichtigt werden.
Echtzeitinformation	Zeitkritische Daten müssen in Echtzeit (mind. tagesaktuell) verfügbar sein.
Prognose-Funktion	Zur Projektkalkulation muss der aktuelle personelle und finanzielle Ressourceneinsatz angezeigt sowie der zukünftige prognostiziert werden können.
Richtlinien-Überwachung	Die eingeworbenen Mittel dürfen nur im Rahmen der Bewilligung eingesetzt werden. Vor Abweichung muss gewarnt werden.
Termin-Überwachung	Für wichtige Termine, wie z. B. zum Abrufen weiterer Mittel oder zur Berichterstattung, muss eine Erinnerungsfunktion vorhanden sein.
Automatische Berichtgenerierung	Aktuelle Projektberichte und Auswertungen über die Verwendung von Forschungsressourcen müssen automatisch zu generieren sein.
Entscheidungsunterstützung	Für die Entscheidungsunterstützung wird ein Management Cockpit benötigt. Der Status relevanter Informationen ist durch eine Ampel-Funktion kenntlich zu machen.
Kennzahlenüberwachung	Die Generierung und Überwachung typischer Kennzahlen der Forschungsprojekte und -ressourcen ist zu unterstützen.
Datenschutz	Durch ein Rollen- bzw. Rechtekonzept müssen die Daten abgesichert werden und gleichzeitig für die Erfüllung individueller Aufgaben und Pflichten verfügbar sein.

Aus den zuvor beschriebenen Rahmenbedingungen, besonderen Herausforderungen, technischen Ineffizienzen der Hochschulen [16] und in der Umfrage identifizierten Verbesserungspotentialen [4] lassen sich die in Tabelle 1 beschriebenen Lösungs-unabhängigen Anforderungen an eine spezialisierte IT-Unterstützung des Forschungs-ressourcenmanagements ableiten. Die wesentlichen Verbesserungspotentiale der vorhandenen Standardsysteme liegen demnach in der Vernetzung der verteilt liegenden Daten. Durch eine Aggregation der benötigten Daten können existierende Zeit- und Informationsverluste demnach deutlich verringert werden. Zusätzlich zu den unterschiedlichen Anforderungen der verschiedenen beteiligten Akteure sind insbesondere die Unterschiede zwischen den Anforderungen der zentralen und dezentralen Organisationsebene zu differenzieren.

4 Prototyp FACTUM

Um zu dokumentieren, wie die identifizierten Anforderungen durch ein Schattensystem zum Management von Forschungsressourcen realisiert werden können, wurde der Prototyp FACTUM (Finance Allocation and Cockpit Tool for University Management) entwickelt und in einem typischen Fall evaluiert. Die Ergebnisse einer zu Beginn durchgeführten umfangreichen Ist-Analyse der vorhandenen Prozesse, Daten und Rahmenbedingungen sind direkt in die Entwicklung des Prototyps eingeflossen.

4.1 Fallstudie zur Evaluation

Für die Evaluation des entwickelten Prototyps wurde dieser im Rahmen einer zweijährigen Fallstudie in mehreren Iterationen überprüft und anhand der jeweiligen Erkenntnisse und Erfahrungen der Testnutzer am Institut für Zell- und Molekularpathologie (IZMP) der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) weiterentwickelt. Das IZMP verfügt über eine komplexe Finanzierungsstruktur mit einem hohen Anteil an Drittmittel von staatlichen Fördergesellschaften und Stiftungen. Für das gesamte dezentrale Management der Forschung besitzt das IZMP einen großen Gestaltungsfreiraum, ist aber gleichzeitig stark von der rechtlichen Unterstützung der zentralen Verwaltung abhängig. Zur Ressourcenverwaltung an der MHH kommen die ERP-Standardsoftware der SAP AG ohne spezialisierte Erweiterung sowie eine Individualsoftware für das Controlling zum Einsatz. Beide sind auf die Anforderungen der zentralen Verwaltung zugeschnitten. Für das IZMP bestehen die größten Defizite zum einen aus einer fehlenden Entscheidungsunterstützung, wie z. B. einem Management Cockpit zur Optimierung der Mittelausschöpfung und des Personaleinsatzes. Zum anderen müssen die benötigten forschungsbezogenen Daten aus beiden bestehenden Softwarelösungen sowie zusätzlichen Papierakten, Word Dokumenten und unverbundenen Excel Listen sehr zeitaufwendig aggregiert werden. Beispielsweise ist aus den Abrechnungen in einem System ersichtlich, wie viel Personalkosten angefallen sind. Welche Person jedoch genau wie lange in diesem Projekt arbeitet, muss aus einem anderen System ermittelt werden. Wie die abgerechneten Kosten im Verhältnis zu den beantragten Mitteln stehen, muss immer mit einer Papierakte abgeglichen werden.

Die Mitarbeiter der IZMP-Verwaltung besitzen langjährige Erfahrungen im Management von Forschungsressourcen sowie eine hohe intrinsische Motivation für den Einsatz des Prototyps. Damit bietet der Fall gute Voraussetzungen zu einem umfangreichen Test der Funktionalitäten unter realistischen Bedingungen, wie sie an vielen Instituten deutscher Hochschulen zu finden sind oder gerade entstehen.

4.2 Technische Beschreibung

Der Prototyp FACTUM wurde als Visual Basic for Applications (VBA) Anwendung in Microsoft Excel 2007 implementiert. Angesichts der hohen Verbreitung an Hochschulen wird Excel wie auch im Fallbeispiel häufig als Basis für Schattensysteme eingesetzt. [4], [15] Mögliche von Nutzern wahrgenommene Einstiegshürden werden zudem durch eine bereits bekannte Softwareumgebung reduziert. Als aus Instituts-sicht besonders vorteilhaft für ein Schattensystem erweist sich die Nutzungsmöglichkeit ohne Installation, und damit ohne Administratorrechte. Dies ermöglicht einen Einsatz auch ohne die Unterstützung von offiziellen zentralen Stellen.

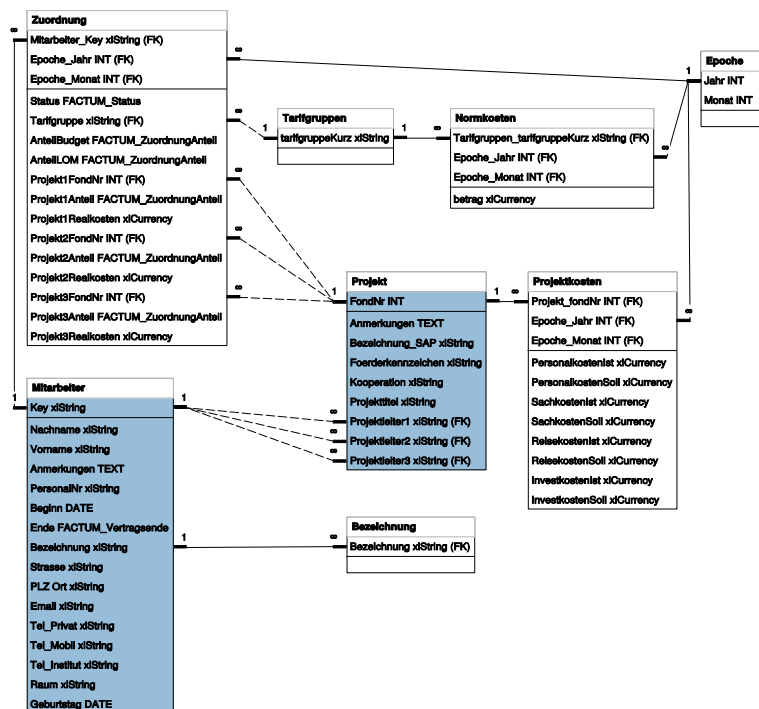


Abb. 2. Datenmodell von FACTUM

Die interne Implementierung folgt einem Objektorientierten Ansatz. Die Kernfunktionen sind in den Klassen für Mitarbeiter und Projekte realisiert. Deren Objekte werden an verschiedenen Stellen, entsprechend dem in Abbildung 2 dargestellten Datenmodell, miteinander verknüpft. Der Zugriff auf Mitarbeiter und Projekte erfolgt aus-

schließlich gekapselt über diese Klassen unterstützt durch weitere Hilfsklassen (z.B. für die Zuordnung). Ein zentrales Modul liefert Collections mit allen Mitarbeitern und Projekten, sowie Funktionen zum Erzeugen der Objekte über Namen bzw. FondsNr. Datenimport und Export sind in unabhängige Module ausgelagert, die auf das Objektmodell aufsetzen. Durch die lose Kopplung ist eine spätere Erweiterung um zusätzliche Import- und Export-Funktionen einfach möglich. Um eine hohe Interaktivität zu gewährleisten, werden einige zeitintensive Operationen (z.B. das Update von Übersichtslisten), erst bei Bedarf durch den User ausgelöst.

Für Mitarbeiter werden mindestens Nachname, Vorname und Vertragszeitraum gespeichert. Das Vertragsende kann auch als *unbefristet* angegeben werden. Zusätzlich zu diesen Stammdaten können auch weitere ergänzende Daten aufgenommen werden: Bezeichnung der ausgeübten Tätigkeit aus einer änderbaren Liste (u. a., *Verwaltung, wiss. MA, Hiwi*), Adresse, Kontaktdaten, Geburtsdatum, Anmerkungen als Freitext und Email-Adresse. Obwohl die Personalnummer als eindeutiger Schlüssel geeignet erscheint, ist diese im Datenmodell nur als optionaler Eintrag vorgesehen. Dadurch sind Nutzungsszenarien wie eine Vorabprüfung der Einstellungsmöglichkeit eines neuen Mitarbeiters möglich. Mitarbeitern werden für jeden Monat innerhalb ihrer Vertragslaufzeit ein Status, eine Tarifgruppe und ein Stellenanteil zugeordnet. Der Status kann die Werte *aktiv* und *inaktiv* (z.B. während der Elternzeit) annehmen. Zu jeder Tarifgruppe sind die Normkosten einer vollen Stelle monatsweise hinterlegt. Tarifänderungen können bereits vorab durch den Nutzer eingetragen werden. Der Gesamtstellenanteil eines Mitarbeiters ist definiert durch die anteiligen Stellenanteile finanziert aus Budget, LOM und bis zu drei über die FondsNr verknüpften Projekten. Ergänzend sind auch die real für den Mitarbeiter entstandenen Kosten hinterlegt.

Projekte besitzen mit der FondsNr einen eindeutigen Schlüssel. Als weitere Angaben können Projekttitel, die Bezeichnung innerhalb des ERP-Systems, ggf. vorhandenes Förderkennzeichen und Kooperationspartner gespeichert, sowie bis zu drei Projektleiter aus der Menge der Mitarbeiter verknüpft werden. Für jedes Projekt werden innerhalb der Projektlaufzeit die bewilligten Soll-Kosten und die gebuchten Ist-Kosten, getrennt nach Kostenart (Personal-, Sach-, Reise- und Investitionskosten), erfasst. Die Soll-Kosten werden beim Anlegen eines neuen Projekts automatisch verteilt. Für Personalkosten erfolgt eine gleichmäßige Aufteilung über die gesamte Projektlaufzeit. Die anderen Kostenarten werden dem ersten Monat zugewiesen. Bei nachträglicher Verlängerung eines Projekts werden die Mittel für bereits abgeschlossene Monate nicht mehr verändert und das verbleibende und ggf. zusätzliche Budget werden nach demselben Verfahren auf die übrigen Monate verteilt. Die Ist-Kosten können aus SAP importiert werden. Der Import erfolgt aus einem SAP-Export aller Buchungen, mit definierten Spaltennamen in der tabellarischen Ausgabe und kann alle verwalteten Projekte in einer Datei enthalten. Somit ist nach Abschluss der Vormonatsbuchungen nur ein einmaliger monatlicher Import erforderlich. Die Zuordnung auf die verschiedenen Kostenarten erfolgt automatisch aus internen Kontonummern.

4.3 Kernfunktionen aus Nutzersicht

Für eine einfache und einheitliche Bedienung werden die Kernfunktionen von FACTUM in Form eines in Abbildung 3 dargestellten Ribbon Interfaces zugänglich gemacht, das dem bekannten Bedienkonzept von Excel 2007 folgt. Zu den Kernfunktionen gehört die Stammdatenverwaltung von Mitarbeitern und Projekten. Diese können jeweils neu angelegt, bearbeitet und im Fall von groben Fehlern des Nutzers auch wieder vollständig gelöscht werden. Eine Löschung wird verhindert, wenn noch eine Verknüpfung mit einem Projekt oder Mitarbeiter besteht. Bei Mitarbeitern ist ergänzend dazu auch eine Änderung des Nachnamens möglich, da dies durch die Nutzer als wichtige Funktion identifiziert wurde. Ein monatlicher Projektbericht kann an die Projektleiter automatisiert per Email an eine in den Mitarbeiterdaten hinterlegte Adresse versendet werden. Dieser wird als PDF-Datei exportiert und an eine automatisch generierte Mail angehängt. Vor dem Versenden können noch individuelle Anmerkungen von der dezentralen Verwaltung ergänzt werden. Der Bericht enthält neben den Stammdaten des Projekts auch eine Zusammenfassung der bewilligten und bislang ausgeschöpften Mittel, der monatlichen Mittelausschöpfung und jeweils zugewiesenen Mitarbeiter. Es werden jeweils alle Informationen bis einschließlich des abgeschlossenen Vormonats berücksichtigt. Diese Übersicht informiert die Projektleiter schnell über den aktuellen Stand, erleichtert ihnen die weitere Planung und ermöglicht zudem eine kurzfristige Korrektur von Fehlern (z. B. falsche Stellenanteile).

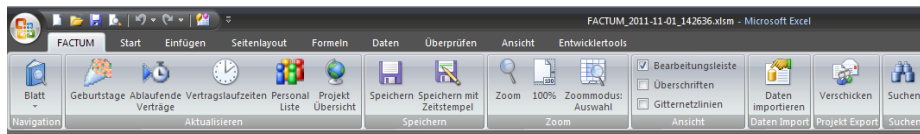


Abb. 3. Excel Ribbon Interface von FACTUM

Beginn	Ende	Nachname	Vorname	Personal-Nr.	Anmerkungen	Projekt 1		Projekt 2		Normkosten	Realkosten		
Monat	Status	Tarifgruppe	Stellenanteil [0..1]	Budget [0..1]	LOM [0..1]	Fond	Anteil	Realkosten	Fond	Anteil	Realkosten		
2011-11	November	aktiv	HIVM		0.5	0.5					703.79 €	0.00 €	
2011-12	Dezember	aktiv	HIVM		0.5	0.5					703.79 €	0.00 €	
2012-01	Januar	aktiv	A11		0.5		98765	0.5	2,448.17 €		2,448.17 €	2,448.17 €	
2012-02	Februar	aktiv	A12		0.75	0.25	98765	0.5	2,448.17 €		3,718.50 €	2,448.17 €	
2012-03	März	aktiv	A13		0.75	0.25	98765	0.5	2,448.17 €		3,718.50 €	2,448.17 €	
2012-04	April	aktiv	A14		0.75	0.25	98765	0.5	2,448.17 €		3,718.50 €	2,448.17 €	
2012-05	Mai	aktiv	A15		1	0.25	0.25	98765	0.5	2,448.17 €		4,958.00 €	2,448.17 €
2012-06	Juni	aktiv	A16		1	0.1	0.4	98765	0.5	2,448.17 €		4,958.00 €	2,448.17 €
2012-07	Juli	aktiv	AZUBI		1		0.5	98765	0.5	2,448.17 €		4,958.00 €	2,448.17 €
2012-08	August	aktiv	HIVM		1			98765	0.5	2,448.17 €		4,958.00 €	4,896.34 €
2012-09	September	aktiv	HIVM		1			98765	0.5	2,448.17 €		4,958.00 €	4,896.34 €
2012-10	Oktober	aktiv	B		0.8	0.3		100	0.5	2,448.17 €	100	3,966.40 €	2,448.17 €
2012-11	November	inaktiv	B		0.8	0.3		100	0.5	2,448.17 €	98765	3,966.40 €	2,448.17 €
2012-12	Dezember	aktiv	E13		0.6	0.3		100	0.5	2,448.17 €		3,966.40 €	2,448.17 €
2013-01	Januar	inaktiv										0.00 €	0.00 €
2013-02	Februar	inaktiv										0.00 €	0.00 €
2013-03	März	inaktiv										0.00 €	0.00 €
2013-04	April	aktiv										0.00 €	0.00 €
2013-05	Mai	aktiv	E14		1	0.3	0.2	100	0.5	3,317.48 €		6,601.00 €	3,317.48 €
2013-06	Juni	aktiv	E14		1	0.3	0.2	100	0.5	3,317.48 €		6,601.00 €	3,317.48 €

Abb. 4. Status, Stellenverwaltung und Projektzuweisung für Mitarbeiter und Eingabehilfen

Name	2011												2012												2013												2014											
Personal-Nr./Nachname Vorname	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Juli	Aug	Sep	Ok	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Juli	Aug	Sep	Ok	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Juli	Aug	Sep	Ok	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Juli	Aug	Sep	Ok	Nov	Dez

Abb. 5. Ausschnitt einer Übersicht der Vertragslaufzeiten aller Mitarbeiter

Die Verwaltung einer Mitarbeiterstelle und deren Kosten erfolgt tabellarisch. Dies erlaubt u. a. auch das Kopieren einer mehrfach auftretenden Stellenaufteilung. Der Nutzer wird durch verschiedene Eingabehilfen unterstützt und durch eine Konsistenzprüfung auf unstimmgige Eingaben hingewiesen. Abbildung 4 zeigt eine Mitarbeiterzuordnung und Beispiele für Eingabehilfen. Eine Speicherung der Daten fordert eine fehlerfrei beendete Konsistenzprüfung. Widersprüchliche oder unvollständige Angaben werden so, anders als in einer losen Sammlung von statischen Excel-Tabellen, verhindert. Zusätzlich enthält FACTUM auch eine Funktion zur globalen Betrachtung der Vertragslaufzeiten. Abbildung 5 zeigt die Darstellung in Form einer Kalenderübersicht. Unbefristete Verträge sind zur Unterscheidung von befristeten dunkler schattiert. Ein Kurzbericht zeigt zudem die Mitarbeiter, deren Verträge in den nächsten drei und sechs Monaten auslaufen, so dass ein frühzeitiges Handeln möglich ist.

5 Diskussion

5.1 Anforderungsabdeckung und Limitationen vom Prototyp FACTUM

Der Prototyp wurde unter typischen Rahmenbedingungen eines Hochschulinstituts entwickelt und evaluiert. Nach Abschluss der Testphase wird FACTUM bereits seit sechs Monaten eingesetzt. Dennoch kann nicht der Anspruch erhoben werden, dass der Prototyp hierdurch sämtliche Anforderungen und Herausforderungen abgedeckt, die auf dezentraler Ebene auftreten. Vielmehr bilden die dokumentierten Erkenntnisse eine Grundlage für die zukünftige Weiterentwicklung von integrierten Systemen. Hierzu zeigt Tabelle 2, wie die beschriebenen Funktionalitäten des Prototyps die zuvor abgeleiteten allgemeinen Anforderungen (Tabelle 1) erfüllen, zusammen mit einer groben Einschätzung der erzielten Verbesserungen gegenüber der Ausgangssituation und den bestehenden Limitationen. Wesentliche Limitationen ergeben sich direkt aus der Realisierung als Schattensystem und zeigen somit dessen Grenzen auf: Es können keine umfangreichen Schnittstellen für den Datenaustausch realisiert werden. Ein Import kann nur teilautomatisiert erfolgen. Ein Export zu den offiziellen Systemen ist durch die Verwendung eines inoffiziellen Schattensystems nicht möglich und kann daher im Prototyp nicht realisiert werden. Daraus folgt, dass die Nutzer die Daten redundant sowohl in allen offiziellen Systemen, als auch im Schattensystem pflegen müssen. Dieser nachteilige zusätzliche Aufwand ist jedoch deutlich geringer, als der Aufwand der manuellen Datenaggregation ohne Schattensystem, und wird daher von den Nutzern in Kauf genommen. Dieser Umstand belegt, wie groß die bestehende Lücke in der IT-Unterstützung derzeit ist. Darüber hinaus werden in der Fallstudie weitere Lücken identifiziert, die jedoch nicht in direktem Bezug zum Forschungsmanagement stehen, wie z. B. eine Erinnerungsfunktion für Geburtstage der Mitarbeiter. Als ein nur inoffiziell eingesetztes System kann der Prototyp Prozesse zum Datenaustausch außerhalb des Instituts, wie z. B. mit der zentralen Verwaltung oder einem Geldgeber, nicht unterstützen. Diese Aufgaben müssen weiterhin manuell aus den Standardsystemen heraus durchgeführt werden. Ebenso können keine rechtlich verbindlichen Berichte und Verwendungsnachweise erstellt werden.

Tabelle 2. Anforderungsabdeckung und Limitationen vom Prototyp FACTUM
 ⊕(⊕ signifikante) Verbesserung; ⊖ keine Änderung; ⊖(⊖ signifikante) Verschlechterung

Anforderung	Abdeckung durch FACTUM Prototyp	Limitationen
⊕ Integrierte Softwarelösung	Relevante Daten zum Management von Forschungsressourcen werden aus den verschiedenen Systemen, Dokumenten und Listen in einem Tool aggregiert. Permanente Systemwechsel werden vermieden.	Schnittstellen zu anderen Systemen notwendig, aber nicht alle Daten importierbar. Kein Export aus Schattensystem möglich.
⊕ Einheitliches Datenmodell	Daten müssen lediglich einmal erfasst oder direkt importiert werden. Eingabefehler werden durch eine Prüfung auf Widerspruchsfreiheit reduziert. Danach werden sie konsistent weiterverwendet.	Daten müssen bei Schattensystem trotzdem weiterhin redundant in den offiziellen Systemen gepflegt werden. Datenmodell ist nicht CERIF-konform.
⊕ Prozess- und Workflow-Orientierung	Der Prototyp orientiert sich an den innerhalb des Instituts identifizierten Prozessen und Workflows zur Forschungsressourcenverwaltung. Die einzelnen Tabellen sind auf die Unterstützung typischer Aufgaben und Fragestellungen der Nutzer zugeschnitten. Daten werden jeweils passend zur Aufgabe kontextspezifisch aufbereitet.	Prozesse, die einen Datenaustausch außerhalb des Instituts beinhalten, können durch das Schattensystem nicht oder nur wenig unterstützt werden.
⊕ Intuitive Benutzerführung	Die bekannte Excel-Basis reduziert die Einarbeitungszeit. Die Nutzer werden durch eine eigene Menüleiste, Dialogfelder, Tooltips und Plausibilitätsprüfungen unterstützt.	Workflow-Unterstützung bei Excel nur eingeschränkt möglich.
⊕⊕ Multiprojekt-Unterstützung	Die Forschungsressourcen werden in mehreren Tabellen mit unterschiedlichem Detailgrad abgebildet vom einzelnen Projekt hin zur Übersicht für das gesamte Institut. Die Planung des Ressourceneinsatzes für eine optimierte Allokation wird somit erleichtert.	Keine wesentlichen Limitationen aufgetreten.
⊖ Echtzeitinformation	Durch Kombination der Informationen aus mehreren Datenquellen und Prognose sind die Daten frühzeitig und aktuell verfügbar.	Update erfolgt manuell. Auch in offiziellen Systemen keine Echtzeitinformationen.
⊕ Prognosefunktion	Auf Basis der historischen und aktuellen Daten wird der zukünftige Ressourceneinsatz prognostiziert.	Keine Berechnung von Personal-Realkosten möglich.
⊕ Richtlinienüberwachung	Vor einer Mittelumverteilung entgegen der ursprünglichen Zuordnung wird gewarnt.	Keine Richtlinien-spezifische Überwachung der Mittel.
⊕ Terminüberwachung	Erinnerungsfunktion für wichtige Termine und Fristen, die im Prototyp erfasst sind. Eine Warnung folgt mehrstufig mit unterschiedlichen Vorlaufzeiten.	Termine und Fristen müssen erfasst sein. Keine Kalender-Synchronisation.
⊕ Automatische Berichtgenerierung	Ein Projektbericht mit einer Übersicht zur bisherigen, aktuellen und prognostizierten Ressourcenverfügbarkeit kann automatisch für die Projektleiter generiert und per eMail zugestellt werden. Darüber hinaus bietet Excel umfangreiche Auswertungsmöglichkeiten.	Keine automatische Generierung von offiziellen Berichten und Verwendungsnachweisen für Geldgeber aus Schattensystem möglich.
⊕⊕ Entscheidungsunterstützung	Übersichtstabellen liefern einen Statusüberblick sowohl für einzelne Forschungsprojekte als auch für das gesamte Institut. Es stehen historische, aktuelle und prognostizierte Daten zur Verfügung. Wichtige Kennzahlen sind durch Ampeln gekennzeichnet.	Keine wesentlichen Limitationen aufgetreten.
⊕⊕ Kennzahlenüberwachung	Wichtige Kennzahlen werden in bestimmten Übersichten durch ein Ampel-System überwacht.	Keine wesentlichen Limitationen aufgetreten.
⊖⊖ Datenschutz	Der Prototyp ist passwortgeschützt und auf einem lokalen Server des Instituts abgelegt, so dass kein unautorisierten Zugriff möglich ist.	Rollenbasiert abgestufter Zugriff nicht möglich.

Weitere technische Limitationen des Prototyps gehen auf die Excel-basierte Entwicklung zurück. Es handelt sich um eine offline-Lösung ohne angebundene Datenbank. Die Regelmäßigkeit der manuell angestoßenen Updates entscheidet über die Aktualität der Daten. Da auch die offiziellen Systeme keine Echtzeitinformation liefern können, kann der Prototyp dies ebenfalls nicht leisten. Durch die Aggregation von histo-

rischen und aktuellen Daten aus verschiedenen Quellen und der Prognose-Funktion konnte der Ressourceneinsatz in der Fallstudie jedoch trotzdem sehr zuverlässig geplant werden, ohne dass nennenswerte Abweichungen zu den offiziellen Systemen entstanden sind. Zudem konnten ungenaue oder lückenhafte Daten in den offiziellen Systemen aufgedeckt werden. Ein größeres Problem stellt für den Excel-Prototyp der Datenschutz dar. Es fehlt die Möglichkeit abgestufte Zugriffsechte auf einzelne Objekte für unterschiedliche Nutzer zu vergeben. Durch einen lediglich globalen Zugriffsschutz ist ein Mehrbenutzerbetrieb nur sehr eingeschränkt möglich.

5.2 Implikationen für die zukünftige Entwicklung eines integrierten Forschungsmanagementsystems

Die zuvor beschriebenen Grenzen des FACTUM Prototyps verdeutlichen die aktuellen Defizite auf Institutsebene: Es besteht eine nachweisbare Lücke in der IT-Unterstützung. Die Nutzer verbringen laut eigener Einschätzung einen wesentlichen Anteil der für die Forschungsressourcenverwaltung benötigten Arbeitszeit mit der Aggregation der Daten, da diese bislang zum einen nicht zentral in einem IT-System erfasst und zum anderen auch nicht vollständig digital verfügbar sind. Bei steigendem Drittmittelvolumen muss daher mit dem steigenden Einsatz von Schattensystemen gerechnet werden, da diese eine klare Strukturierung und Verbesserung gegenüber den verschiedenen unverbundenen Standardsystemen, (Papier-)Dokumenten und Listen bieten. Durch den Einsatz dieser Schattensysteme werden jedoch neue Probleme geschaffen, wie z. B. im Bereich des doppelten Pflegeaufwands und des unzureichenden Datenschutzes. Für die Hochschulen und ihre zentrale Verwaltung entstehen ebenso Nachteile durch den nicht vorhandenen Datenaustausch. Die im Schattensystem gehaltenen Daten werden nicht in die Systeme zurückgespielt, so dass die Datenbanken und ihre Auswertungen evtl. nicht zuverlässig den aktuellen Stand wiedergeben. Darüber hinaus sind Schattensysteme in der Regel schlechter dokumentiert und gewartet. [15] In Kombination mit einem nur eingeschränkt möglichen Datenschutz können Sicherheitslücken entstehen, die der zentralen Verwaltung der Hochschule jedoch unbekannt bleiben. Das in Abschnitt 4.2 beschriebene Datenmodell kann als minimale Realisierung einer Datenbank für Forschungsmanagementsysteme herangezogen werden. Für ein integriertes System ist zudem die Orientierung am CERIF-Standard essentiell, um einen Datenaustausch mit weiteren Systemen zu erleichtern (vgl. Abschnitt 3.1). Um die notwendige Datenaggregation erreichen zu können, benötigen zukünftige auch auf die Forschungsressourcenverwaltung spezialisierte ERP- und Forschungsinformationssysteme Schnittstellen zu allen relevanten Datenquellen. Es kann allerdings aufgrund der weiterhin bestehenden heterogenen IT-Landschaft an Hochschulen nicht davon ausgegangen werden, dass diese Datenquellen über konsistente Datenmodelle verfügen oder sogar CERIF-kompatibel sind. Zukünftige Lösungen müssen daher direkt in die führende Standardsoftware der Hochschule integriert werden, um die Anzahl an zusätzlich benötigten Schnittstellen möglichst gering zu halten und den notwendigen Datenaustausch zu minimieren. [6] Ist dies nicht möglich, müssen sie in der Lage sein, die komplexe Datenkonsolidierung ohne nennenswerten Zusatzaufwand für die Nutzer durchzuführen.

6 Fazit und Ausblick

Die prototypische Entwicklung und Fallstudieevaluation eines typischen Schattensystems gibt wichtige Hinweise darauf, wie das Forschungsressourcenmanagement an deutschen Hochschulen durch den Einsatz einer spezialisierten IT-Lösung verbessert werden kann und soll als Repräsentant für viele in ähnlicher Form existierende individuellen IT-Lösungen dienen. Der Bedarf an einer optimierten IT-Unterstützung zur Verwaltung von Forschungsressourcen kann durch die erzielten Verbesserungen im Prototyp-Einsatz belegt werden. Es kann gezeigt werden, dass die wesentlichen Verbesserungspotentiale der vorhandenen Standardsysteme insbesondere die Vernetzung der verteilt liegenden Daten betreffen. Durch eine Aggregation der relevanten Daten können existierende Zeit- und Informationsverluste demnach deutlich verringert werden. Darüber hinaus können durch die zweijährige iterative Evaluation essentielle Unterschiede in den Anforderungen zwischen der zentralen und dezentralen Organisationsebene nachgewiesen werden. In Folge der Realisierung als Schattensystem konnten diese jedoch nur für die dezentrale Ebene umfassend analysiert werden, so dass hierzu eine Folgebetrachtung mit Fokus auf die zentrale Ebene notwendig ist.

Zusätzlich können Nutzen und Grenzen der aktuell vorzufindenden Schattensysteme durch die den Prototyp analysiert und dokumentiert werden. Die Schattensysteme schließen für die Nutzer zum einen eine bestehende Lücke in der IT-Unterstützung, bringen zum anderen jedoch neue Herausforderungen mit sich. Diese betreffen insbesondere die Aspekte der konsistenten und redundanzfreien Datenhaltung sowie dem Datenschutz. An dieser Stelle zeigen sich klar die Grenzen insbesondere von Excel-basierten Insellösungen. Diese werden jedoch von den Nutzern in Kauf genommen, da die wahrgenommenen Vorteile deutlich überwiegen. Für die Hochschulen ist daher die frühzeitige Festlegung einer Strategie zur effizienteren Unterstützung der IT-Anforderungen sowohl auf zentraler als auch auf dezentraler Ebene notwendig, um dem dauerhaften Einsatz und der Entwicklung von Schattensystemen entgegenzuwirken. Für die Softwarehersteller kann daher von einem großen Marktpotential für die kommenden Jahre ausgegangen werden. Der Prototyp als Artefakt ist als ein wichtiger erster Schritt in Richtung der notwendigen Weiterentwicklung der auf dem Markt befindlichen CRIS und Standard-ERP-Systemen zu einem umfassenden integrierten Forschungsmanagementsystem zu sehen. Es ist jedoch ausdrücklich hervorzuheben, dass ein Schattensystem lediglich als ein kurzfristiger und begrenzter Lösungsansatz zu sehen ist, um die Zeit bis zur Verfügbarkeit von integrierten Systemen zu überbrücken. Insbesondere die dazu erforderliche technische Integration und auch die Einbindung in die strategischen Planung sowohl der Hochschule als auch eines Forschungsbereichs sollten daher Gegenstand weiterer Untersuchungen sein.

Literatur

1. Statistisches Bundesamt: Hochschulstandort Deutschland 2009. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden (2009)
2. Deutsche Forschungsgemeinschaft: Förderatlas 2012. Wileyvch, Weinheim (2012)

3. Berghoff, S., Federkeil, G., Giebisch, P., Hachmeister, C.-D., Hennings, M., Roessler, I., Ziegele, F.: Das CHE-Forschungsranking deutscher Universitäten 2009. CHE Arbeitspapier 130, Gütersloh (2009)
4. Ebeling, B., Klages, M., Breitner, M.H.: IT-gestütztes Management von Drittmitteln im Rahmen des Forschungsmanagements an deutschen Hochschulen. In: Heiß, H.-U., Pepper, P., Schlingloff, H., Schneider, J. (eds.): Informatik 2011. LNI- Proceedings, Vol. P-192, Köllen, Bonn (2011)
5. Gosain, S.: Enterprise Information Systems as Objects and Carriers of Institutional Forces: The New Iron Cage? JAIS 5:4, 151–182 (2004)
6. Berkhoff, K., Ebeling, B., Lübbe, S.: Integrating research information into a software for higher education administration – benefits for data quality and accessibility. In: Jeffery, K., Dvořák, J. (eds.): E-Infrastructures for research and Innovation: Linking Information Systems to Improve Scientific Knowledge Production. Proceedings of the 11th International Conference on Current research Information Systems, pp. 167–176, Prague (2012)
7. Behrens, S., Sedera, W.: Why Do Shadow Systems Exist after an ERP Implementation? Lessons from a Case Study. In: PACIS 2004 Proceedings, paper 136 (2004)
8. Hevner, A.R., March, S.T., Park, J., Ram, S.: Design science in information systems research. MIS Quarterly 28:1, 75–105 (2004)
9. Nunamaker, J., Chen, M., Purdin, T.D.M.: System Development in Information System Research. Journal of Management Information Systems. 7:3, 89–106 (1991)
10. Yin, R.K.: Case study research: design and methods. Applied Social Research Methods Series, Vol. 5. Sage Publications, Thousand Oaks (2009)
11. Hornbostel, S. (2001): Die Hochschulen auf dem Weg in die Audit Society. Über Forschung, Drittmittel, Wettbewerb und Transparenz. In: Stöling, E., Schimank, U. (eds.): Die Krise der Universitäten., pp. 139–158, Westdeutscher, Wiesbaden (2001)
12. Becker, J., Delfmann, P., Knackstedt, R., Lis, L.: Fostering Comparability in Research Dissemination: A Research Portal-based Approach. Wirtschaftsinformatik 2011 Proceedings, pp. 365–374 (2011)
13. European Organisation for International Research Information, <http://www.eurocris.org>
14. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Bewertung und Steuerung von Forschungsleistung, www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/1656-11.pdf
15. Martens, B., Teuteberg, F.: Ein Referenz- und Reifegradmodell für integrierte Fundraising-Managementsysteme an Hochschulen. In: Wirtschaftsinformatik 2009 Proceedings, Band 2, pp. 543–552 (2009)
16. Sprenger, J., Klages, M., Breitner, M.H.: Wirtschaftlichkeitsanalyse für die Auswahl, die Migration und den Betrieb eines Campus-Management-Systems. Wirtschaftsinformatik, 52:4, 211–224 (2010)
17. Lechtchinskaia, L., Uffen, J., Breitner, M.H.: Critical Success Factors for Adoption of Integrated Information Systems in Higher Education Institutions – A Meta-Analysis. In: Proceedings of the 17th Americas Conference on Information Systems, paper 53 (2011)
18. Strong, D.M., Volkoff, O.: A Roadmap for Enterprise System Implementation. Computer, 37: 6, pp. 22–29 (2004)