

Repositories beyond Open Access

Bachelor-Arbeit im Studiengang für Informationswissenschaft an der
Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Chur

Verfasser: Beat Fehr
Referent: Prof. Dr. habil. Wolfgang Semar
Korreferent: Michel Pfeiffer, M.A.
Abgabedatum: 20. Juli 2011

Kurzfassung

Open Access Repositorien ermöglichen den unentgeltlichen Zugriff auf wissenschaftliche Publikationen. Für das Open Access Repository der Universität Zürich ist eine Neukonzipierung vorgesehen. Das Open Access Team der Universität Zürich interessiert sich daher für den gebotenen Funktionsumfang von Repository-Software und die Abgrenzung zu weiteren Systemen im universitären Umfeld. Mit der vorliegenden Literaturarbeit werden deshalb die möglichen Ausprägungen von institutionellen Repositorien in die zwei Richtungen Forschungsinformationssystem und virtuelle Forschungsumgebung verdeutlicht. Zusätzlich werden Beispielsysteme in Bezug auf die enthaltenen Funktionalitäten einander gegenübergestellt. Die Arbeit zeigt, dass ausgehend von Repository-Software den Anspruchsgruppen im universitären Umfeld ein sehr unterschiedliches Angebot geschaffen werden kann. Viele Aufgaben, wie etwa die Forschungsevaluation oder das Verwalten von Drittmitteln, werden aber vorzugsweise mit einem zentralen Forschungsinformationssystem gelöst. Für Repository-Software bleibt in diesem Fall – unter Berücksichtigung der Ausgangslage an der Universität Zürich – die strategische Positionierung im Bereich der virtuellen Forschungsumgebungen.

Schlagwörter: Forschungsinformationssystem, Repository, Virtuelle Forschungsumgebung

Abstract

Open Access Repositories enable free of charge access to scholarly publications. A new conception for the Zurich Open Repository and Archive (ZORA) at the University of Zurich is planned. The Open Access Team at Zurich is therefore interested in functionality offered by repository software and the boundaries to other systems in an academic environment. This document illustrates, based on the available literature and example systems, the potential of repository software in two directions. One is the perspective of Current Research Information Systems, the other one the perspective of Virtual Research Environments. It is shown that repository software can fulfill many tasks in both directions. But when it comes to specific requirements, as research evaluation or third party funds, a fully-fledged Current Research Information System has many advantages. In this case only a strategic positioning in the scope of Virtual Research Environments is left for the repository in Zurich.

Keywords: Current Research Information System, Repository, Virtual Research Environment

Inhaltsverzeichnis

	Abbildungsverzeichnis.....	6
	Tabellenverzeichnis.....	6
	Abkürzungsverzeichnis.....	7
1	Einleitung.....	9
2	Motivation und Ausgangslage.....	10
2.1	Begründung der Arbeit.....	10
2.1.1	Fragestellung und Hypothese.....	10
2.1.2	Angewandte Methode.....	10
2.1.3	Abgrenzung der Forschungsfrage.....	11
2.2	Die Universität Zürich.....	11
2.2.1	Strategische Grundlagen.....	12
2.2.2	Vorhandene Systemlandschaft.....	13
3	Forschungsprozess und Anspruchsgruppen.....	15
3.1	Genereller Forschungsprozess.....	15
3.2	Anspruchsgruppen von Forschungsinformationen.....	16
4	Systeme zur Unterstützung universitärer Forschung.....	18
4.1	Forschungsinformationssysteme.....	18
4.1.1	Definition.....	18
4.1.2	Abgrenzung.....	19
4.1.3	Anwendungsfeld.....	20
4.2	Institutionelle Repositorien.....	20
4.2.1	Definition.....	20
4.2.2	Abgrenzung.....	21
4.2.3	Anwendungsfeld.....	22
4.3	Virtuelle Forschungsumgebungen.....	22
4.3.1	Definition.....	22
4.3.2	Abgrenzung.....	23
4.3.3	Anwendungsfeld.....	24

4.4	Schnittmenge der Systeme.....	26
5	Relevante Standards und Architekturen.....	29
5.1	CERIF als Standard für Forschungsinformationen.....	29
5.1.1	CERIF Full Data Model (FDM).....	29
5.1.2	CERIF XML.....	31
5.1.3	CERIF Semantics.....	31
5.1.4	Community und Verbreitung.....	32
5.2	Verwendete Architekturen.....	32
5.2.1	Multi-Tier Architektur.....	32
5.2.2	Service Orientierte Architektur.....	33
6	Exemplarische Software zu den unterschiedlichen Systemtypen.....	35
6.1	Auswahlkriterien und Übersicht über bestehende Produkte.....	35
6.1.1	Generelle Kriterien.....	35
6.1.2	Forschungsinformationssysteme.....	36
6.1.3	Repositorien.....	38
6.1.4	Virtuelle Forschungsumgebungen.....	41
6.2	Hintergrundinformationen zu den Beispielsystemen.....	43
6.2.1	PURE.....	44
6.2.2	EPrints.....	45
6.2.3	IR+.....	45
6.2.4	Islandora.....	46
6.2.5	PUMA.....	47
6.3	Funktionsspektrum der Beispielsysteme.....	48
7	Spezifische Anwendungen mit Best Practice Charakter.....	52
7.1	NARCIS für den nationalen Zugriff auf Forschungsinformationen.....	52
8	Empfehlungen für den Einsatz von Repositorien im Zusammenhang mit Forschung.....	54
8.1	Anzunehmender Forschungsprozess und Implikationen für die Softwareauswahl	54
8.2	Definieren von Anspruchsgruppen und archivwürdigen Materialien.....	55
8.3	Anordnung der Systeme und Verteilung der Aufgaben.....	56
9	Fazit und Ausblick.....	58

10	Quellenverzeichnis.....	59
11	Anhang I: Nicht berücksichtigte Softwareprodukte.....	74
12	Anhang II: Funktionalitätenmatrix.....	80
	Erklärung bei der Master- und Bachelor-Thesis.....	90

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Forschungslebenszyklus nach Lambert (2010, S. 56).....	15
Abbildung 2: Erweitertes AID Modell nach Godtsenhoven et al. (2009, S. 49).....	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kategorisierung virtueller Forschungsumgebungen nach Bos et al. (2007).....	25
Tabelle 2: CERIF FDM Entitäten nach Jörg et al. (2010c).....	30
Tabelle 3: Software – Forschungsinformationssysteme.....	36
Tabelle 4: Software – Repository.....	40
Tabelle 5: Software – Virtuelle Forschungsumgebungen.....	43
Tabelle 6: Funktionalitätenmatrix.....	49
Tabelle 7: Ausgeschlossene Softwareprodukte – Forschungsinformationssysteme.....	77
Tabelle 8: Ausgeschlossene Softwareprodukte – Repository.....	78
Tabelle 9: Ausgeschlossene Softwareprodukte – Virtuelle Forschungsumgebung.....	79

Abkürzungsverzeichnis

BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
CERIF	Common European Research Information Format
CLE	Collaboration and Learning Environment
CMS	Content Management System
CRIS	Current Research Information System
CRM	Customer Relationship Management
DARE	Digital Academic Repositories
DRIVER	Digital Repository Infrastructure Vision for European Research
EASY	Electronic Archiving SYstem
EDMS	Electronic Document Management System
ERM	Entity-Relationship-Modell
ERP	Enterprise Resource Planning
ESB	Enterprise Service Bus
HTW	Hochschule für Technik und Wirtschaft
iRODS	Integrated Rule-Oriented Data System
JISC	Joint Information Systems Committee
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
LMS	Learning Management System
NARCIS	National Academic Research and Collaborations Information System
OAE	Open Academic Environment
OAI-PMH	Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting
OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards
OLAT	Online Learning And Training
RMS	Research Management System
RIMS	Research Information Management System

SOA	Service Orientierte Architektur
STFC	Science and Technology Facilities Council
StuRa	Studienrat
UZH	Universität Zürich
VLE	Virtual Learning Environment
VRE	Virtual Research Environment
XML	Extensible Markup Language
XSLT	Extensible Stylesheet Language Transformations
ZORA	Zurich Open Repository and Archive

1 Einleitung

Ein Open Access Repository stellt der Öffentlichkeit wissenschaftliche Artikel kostenfrei zur Verfügung. Die Öffentlichkeit ist aber nur eine von vielen Anspruchsgruppen an ein Open Access Repository, das in einer Universität verankert ist. „Repositories beyond Open Access“ befasst sich mit der Frage, was ein institutionelles Repository „beyond Open Access“ den übrigen Anspruchsgruppen bieten kann.

Kapitel 2 beinhaltet neben der Motivation hinter der Arbeit Angaben zur Universität Zürich, die den Auftrag für die vorliegende Arbeit vergeben hat. Neben generellen Eckdaten werden die an der Universität vorhandenen strategischen Grundlagen und Systeme zusammenfassend dargestellt.

Die in der Literatur beschriebenen Forschungsprozesse im Zusammenhang mit Repositorien in einem wissenschaftlichen Umfeld sowie mögliche Anspruchsgruppen werden in Kapitel 3 behandelt. Es folgt in Kapitel 4 ein Überblick über die unterschiedlichen Systemtypen, die bei der Neukonzipierung von ZORA unter Berücksichtigung der Ausgangslage der Universität Zürich relevant sind. Je Systemtyp werden die in der Literatur vorhandenen Definitionen, Abgrenzungen zu ähnlichen Systemen oder Begriffen sowie das mögliche Anwendungsfeld behandelt.

In Kapitel 5 wird CERIF als Standard für Forschungsinformationen beschrieben und es werden unterschiedliche Ansätze in der Softwarearchitektur erläutert. Welche Möglichkeiten Standardsoftware im Zusammenhang mit Repositorien bereits heute bietet, wird in Kapitel 6 untersucht. Dazu werden exemplarisch Produkte der genannten Systemtypen auf ihre Funktionalitäten verglichen.

Eine Beispielanwendung, die in ihrer Umsetzung als State of the Art betrachtet werden kann, findet sich in Kapitel 7. Dabei handelt es sich in erster Linie um eine nationale Lösung. Abschliessend werden in Kapitel 8 Empfehlungen an die Universität Zürich für die Neukonzipierung von ZORA formuliert.

Die Arbeit soll eine Rundschau über vorhandene Literatur und Systeme bieten, die es gestattet, sich über mögliche strategische Positionierungen von Open Access Repositorien bewusst zu werden.

2 Motivation und Ausgangslage

2.1 Begründung der Arbeit

Das Thema "Repositories beyond Open Access" wurde vom Open Access Team der Universität Zürich als Bachelor-Thema eingereicht. Ausgangspunkt für das Thema ist das Zürich Open Repository and Archive (ZORA). Für ZORA ist eine Neukonzipierung vorgesehen, bei deren Umsetzung auch weitere Bedürfnisse der Universität Zürich gedeckt werden sollen, wie das Zusammenführen von Drittmitteldatenbank, Datenbank Akademische Berichte, Forschungsdatenbank und Kooperationsdatenbank. Weitere Anforderungen finden sich bei den strategischen Grundlagen in Kapitel 2.2.1. Dabei wird ein möglichst geringer Eigenentwicklungsaufwand angestrebt.

2.1.1 Fragestellung und Hypothese

Vorliegende Arbeit soll Aufschluss über die Frage nach dem aktuellen State of the Art im Zusammenhang mit Repositorien bieten. Von Interesse sind insbesondere die angebotenen Funktionalitäten und die Unterstützung von wissenschaftlichem Publikationsmanagement. Aus der Arbeit soll auch die Frage geklärt werden, inwieweit es sinnvoll ist die Funktionalitäten in einer monolithischen Repository-Software zu halten und ab wann eine Verteilung der Aufgaben auf unterschiedliche Systeme gefordert ist.

Die der Arbeit vorangestellte Hypothese lautet: Wenn das Zusammenführen der Drittmitteldatenbank, Datenbank Akademische Berichte, Forschungsdatenbank und Kooperationsdatenbank mit ZORA zu einem wesentlich erweiterten Publikationsmanagement führen soll, wird dies nicht alleine mit einem monolithischen System möglich sein, sondern zusätzlich erheblichen Eigenentwicklungsaufwand erfordern.

2.1.2 Angewandte Methode

Das Open Access Team der Universität Zürich möchte ausdrücklich eine Literaturarbeit, die für weiteres Handeln als Basis dienen kann. Daher werden die relevanten, in der Literatur diskutierten, Systemausprägungen von Repository-Software behandelt. Unter Berücksichtigung der Ausgangsbedingungen der Universität Zürich beinhaltet dies die Ausprägung als Forschungsinformationssystem, institutionelles Repository und virtuelle Forschungsumgebung. Dem vorangestellt werden die in der Literatur identifizierten Prozesse

und Anspruchsgruppen aufgeführt. Da an der Universität Zürich der Wunsch besteht den Eigenentwicklungsaufwand gering zu halten, werden die gebotenen Funktionalitäten ausgehend von Standardsoftware im direkten Umfeld von Open Access Repositorien betrachtet. Zurückgegriffen wird auf Softwareprodukte aufgeführt in Open Access Repository-Verzeichnissen oder in der Literatur. Für die Selektion von Standardsoftware, die für weitere Betrachtungen in Frage kommt, wurden Kriterien formuliert, die vom Open Access Team der Universität Zürich genehmigt wurden. Je Systemausprägung wurde davon ausgehend mindestens ein exemplarisches Softwareprodukt genauer untersucht. Wo die Softwareprodukte in ihrer Charakteristik stark divergieren, wurden zwei, möglichst unterschiedliche Systeme, vertieft behandelt. Die Auswahl der Beispielsysteme wurde ebenfalls vom Open Access Team der Universität Zürich genehmigt.

2.1.3 Abgrenzung der Forschungsfrage

Die vorliegende Arbeit ist keine Produktevaluation, aus der hervorgeht, welches konkrete Softwareprodukt sich die Universität Zürich anschaffen soll. Eigenschaften wie Stabilität, Performance, Skalierbarkeit oder Herstellersupport sind folglich nicht Gegenstand der vorliegenden Arbeit. Der Anschaffung eines bestimmten Softwareproduktes muss sowohl eine genaue Bedarfserhebung an der Universität Zürich als auch eine Entscheidung der Bibliotheks- und Universitätsleitung über die gewünschte strategische Positionierung von ZORA vorausgehen.

2.2 Die Universität Zürich

Die Universität Zürich ist die grösste Universität der Schweiz (UZH 2010b) und verfügte im Jahr 2010 personell über 7'670 Anstellungsverhältnisse und insgesamt 26'168 Studierende (UZH 2011c). An der Universität Zürich existieren insgesamt sieben Fakultäten. Diese sind (UZH 2010a):

- Theologische Fakultät
- Rechtswissenschaftliche Fakultät
- Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät
- Medizinische Fakultät
- Vetsuisse-Fakultät
- Philosophische Fakultät

- Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Die Universität ist seit längerem engagiert im Bereich Open Access. Es besteht für die Forschenden die Verpflichtung „[...] eine vollständige Fassung aller publizierten wissenschaftlichen Arbeiten im Zurich Open Repository and Archive (ZORA) mit Open Access zu hinterlegen, sofern dem keine rechtlichen Hindernisse entgegenstehen.“ (UZH 2011a). Weiter werden die Forschenden dazu aufgefordert in Open Access Journalen zu publizieren. Seit 2008 stützten sich die akademischen Berichte auf ZORA ab, was bedeutet, dass nicht hinterlegte Publikationen in den akademischen Berichten nicht berücksichtigt werden (UZH 2011a). Open Access wird an der Hauptbibliothek der Universität Zürich mit einem Team von drei Personen unterstützt (UZH 2011g).

2.2.1 Strategische Grundlagen

Die Universität Zürich hat strategische Grundlagen formuliert, die bei der Entscheidung über neue Lösungen zu berücksichtigen sind. Dabei handelt es sich insbesondere um die Informatikstrategie der Informatikdienste von Bachmann (2005) und um die E-Library-Strategie der Hauptbibliothek von Allemann et. al (2009).

Grundsätzlich sieht die Informatikstrategie vor, dass Synergien genutzt werden (Bachmann 2005, S. 4), eine Vereinheitlichung der Systemarchitekturen anzustreben ist und Open Source-Software bei gegebenen Voraussetzungen bevorzugt werden soll (Bachmann 2005, S. 9). Allerdings unter Berücksichtigung der Autonomie der Fakultäten, Institute, Seminare und Kliniken (Bachmann 2005, S. 10). Weiter soll für die Lösung neuer Problemstellungen zunächst der Einsatz der bestehenden strategischen Applikationen¹ geprüft werden (Bachmann 2005, S. 20).

Laut Informatikstrategie ist die 3-Tier-Architektur sofern möglich für alle strategischen Anwendungen vorgesehen (Bachmann 2005, S. 20), womit die Aufteilung der Systeme nach Daten-Schicht (Datenbanken), Logik-Schicht (Anwendung/Middleware) und Präsentations-Schicht (Frontend) gemeint ist.

In der E-Library-Strategie sieht die Hauptbibliothek das Sicherstellen und Archivieren von Forschungsergebnissen und Primärdaten vor. Zugänglich sollen dabei insbesondere Open Access-Daten und -Publikationen sein. Für ZORA ist zudem eine internationale Ausrichtung geplant (Allemann et al. 2009, S. 7).

Als konkrete Massnahme wird das Erstellen eines Konzeptes zur Umsetzung und das

¹ Weiteres zu den strategischen Applikationen in Kapitel 2.2.2.

Durchführen eines Projektes zur Evaluierung eines Current Research Information System vorgeschlagen (Allemann et al. 2009, S. 8). Damit soll auch dem Wunsch über die „Zusammenführung von Repository, Akademischem Bericht, Forschungsdatenbank, Kooperationsdatenbank, Drittmitteldatenbank, persönliche Webseiten, Evaluationen, Bibliometrie, Primärdaten u.ä.“, sowie den „Bedürfnisse[n] nach einer einheitlichen Infrastruktur für Open Access, Evaluation, Forschungsdaten, Bibliometrie, Qualitätssicherung und weiteren Ansprüchen.“ (Allemann et al. 2009, S. 8) entgegenet werden. Als relevante Akteure für ein Forschungsinformationssystem werden Controlling, Evaluationsstelle und die Betreiber der jetzigen Datenbanken identifiziert (Allemann et al. 2009, S. 8). Weiter soll eine Service-Infrastruktur, XML als Basisformat und PDF/A als Archivformat gefördert werden (Allemann et al. 2009, S. 8).

2.2.2 Vorhandene Systemlandschaft

Die Universität Zürich verfügt über eine Reihe strategischer Anwendungen. Nach Bachmann (2005) sind das SAP, OLAT, UniCMS, Bibliothekssysteme, E-Mail und Messaging sowie Groupware. Als Bibliothekssysteme werden Aleph und Metalib/SFX genannt. Bei E-Mail und Messaging sowie bei Groupware wird noch keine konkrete Anwendungen erwähnt (Bachmann 2005, S. 20-22). Nach Angaben der Universität Zürich hat man sich allerdings im Zeitraum zwischen 2007 und 2008 für eine Groupware entschieden, namentlich für Lotus Notes/Domino (UZH 2011b).

Bei OLAT (Online Learning And Training)² und UniCMS³ handelt es sich um Eigenentwicklungen der Universität Zürich. OLAT und UniCMS sind Webanwendungen. In diese Kategorie gehört auch das Open Access Repositorium ZORA, das aktuell mit der Software EPrints (Habr 2010, S. 12; Odermatt 2010, S. 6) betrieben wird. Mit den Daten aus ZORA ist es bereits möglich Publikationslisten zu erstellen. Einerseits wurde das realisiert mit UniCMS (Trindler 2009), dem Content Management System der Universität, und andererseits mit Merlin, dem Faculty Information System der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät (Odermatt 2010, S. 1-2). Merlin verfügt über Schnittstellen für den Datenaustausch mit SAP und ZORA (Habr 2010, S. 12; Odermatt 2010, S. 5). Mit Merlin können Publikationen von ZORA importiert und nach ZORA exportiert werden und es können Lebensläufe und Berichte erstellt werden (Odermatt 2010, S. 2).

Im Bereich Geschäftsverwaltung und Langzeitarchivierung ist CMI Konsul und CMI Star

2 <http://www.olat.org> [07.07.2011 10:30].

3 <http://www.unicms.uzh.ch/index.html> [07.07.2011 10:30].

im Einsatz (Lüscher 2010).

Wie bereits aus Kapitel 2.2.1 hervorgegangen ist, existiert eine Reihe von Datenbanken, deren Zusammenführen mit ZORA wünschenswert ist. Dabei handelt es sich um:

- **Drittmitteldatenbank:** Gemäss Studienrat (StuRa) der Universität Zürich geht es bei Drittmitteln um Einnahmen aus Verträgen für Lehr-, Forschungs- oder andere universitäre Dienstleistungen (StuRa 2010).
- **Datenbank Akademische Berichte:** Beinhaltet laut UZH die internen Jahresberichte, mit welchen die Organisationseinheiten Rechenschaft über ihre Aktivitäten ablegen (UZH 2011d).
- **Forschungsdatenbank:** Beinhaltet laut UZH Informationen über Forschungsprojekte der Universität Zürich (UZH 2011e).
- **Kooperationsdatenbank:** Beinhaltet laut UZH internationale Kooperationen der Institute und Kliniken der Universität Zürich (UZH 2011f).

Als letzteres Kapitel der Softwarelandschaft sind hier noch die Systeme aus dem Bereich wissenschaftliches Rechnen zu nennen. Dazu gehört insbesondere High Performance Computing mit dem Schrödinger Cluster (UZH 2010c), Bioinformatik (UZH 2010c) und Grid Computing (SWITCH 2011).

Damit sind natürlich die Systeme der Universität Zürich nicht vollständig und auf das kleinste Detail abgehandelt. Es sind aber die relevanten Ecksteine genannt, an die bei nachfolgenden Überlegungen zu Forschungsinformationssystemen, institutionellen Repositorien und virtuellen Forschungsumgebungen gedacht werden sollte⁴.

4 Näheres zu diesen drei Systemtypen in Kapitel 4.

3 Forschungsprozess und Anspruchsgruppen

Um die Eignung einer Software für ein bestimmtes Umfeld beurteilen zu können, sollte zunächst geklärt werden, welche Prozesse damit unterstützt werden müssen und welchen Anspruchsgruppen das Produkt genügen soll. Dabei werden die unterschiedlichen Perspektiven innerhalb der vorhandenen Literatur deutlich.

3.1 Genereller Forschungsprozess

Die Prozesse um Forschung und wissenschaftliche Kommunikation werden in der Literatur zu Forschungsinformationssystemen, Repositorien und virtuellen Forschungsumgebungen auf unterschiedlichen Prozessebenen abgehandelt. Jörg (2010) beschreibt einen verallgemeinerten Forschungsprozess, der in jedem Nationalstaat ähnlich sei. Dieser enthält *Strategische Planung, Bekanntmachung der Programme, Aufruf nach Vorschlägen, Evaluation und Prämierung der Vorschläge, Überwachung der Projektergebnisse* und letztendlich *Nutzung der Projektergebnisse*. Weiter betont Jörg, dass Forschung „transnational“ geworden ist und auf Forschung in anderen Ländern basiert (Jörg 2010, S. 25).

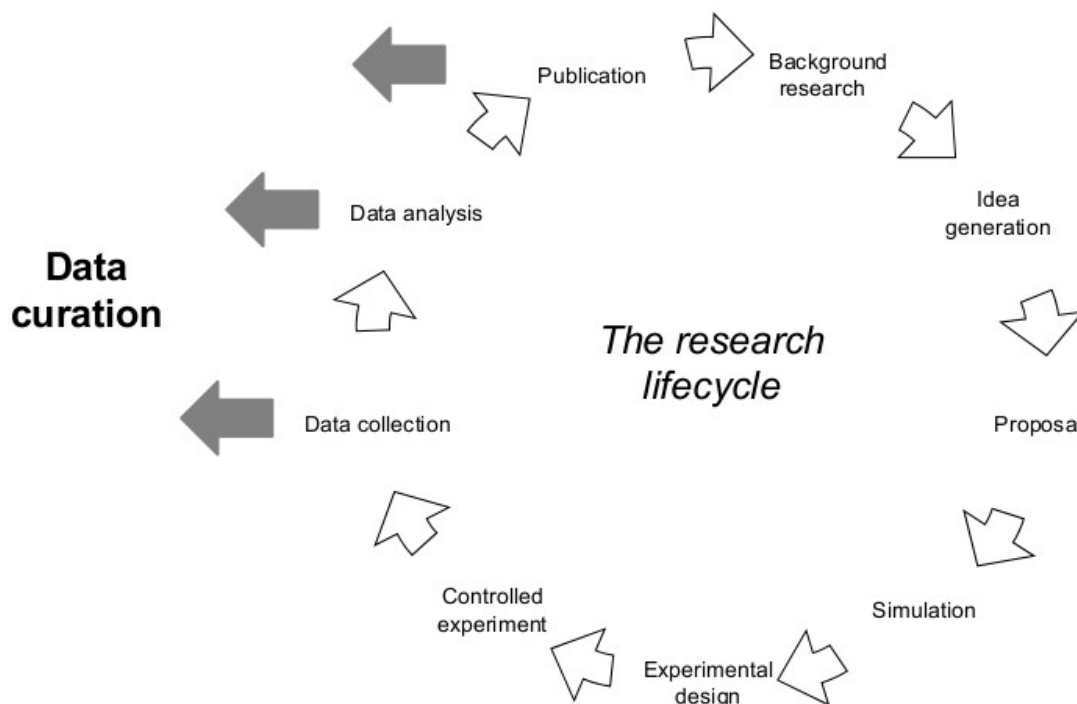


Abbildung 1: Forschungslebenszyklus nach Lambert (2010, S. 56)

Lambert (2010) hat einen generellen Forschungslebenszyklus abgeleitet, der in Abbildung 1 zu sehen ist und als verallgemeinerter Kernprozess von Forschung verstanden werden kann. Ähnlich ist der „e-research data and information lifecycle“ von Allan (2009). Der bei Allan beschriebene Lebenszyklus beinhaltet als Teilschritt zusätzlich noch das Erfassen von Metadaten, das Teilen von Daten und führen von Diskussionen vor der Publikation und die Verlinkung von Publikationen. Nach Allan entstehen Daten im Wesentlichen durch Beobachtung, computergeneriert oder im Experiment (Allan 2009, S. 22). Lambert (2010) sieht für eine Beschleunigung des gesamten Lebenszyklus die Integration der einzelnen Aktivitäten und die Vereinheitlichung von Metadaten als wesentlich (Lambert 2010, S. 56). So können bereits in den jeweiligen Etappen Informationen gesammelt werden (Dijk & Meel 2010, S. 60; Lambert 2010, S. 56).

Wissenschaftliche Kommunikation kann als Unterstützungsprozess zum Kernprozess Forschung betrachtet werden. Nach Crow (2002) besteht wissenschaftliche Kommunikation im Wesentlichen aus vier Komponenten. Dies sind *Registration*, *Certification*, *Awareness* und *Archiving*. *Registration* bedeutet hier das Einreichen eines Beitrages, *Certification* betrifft die Qualitätskontrolle, *Awareness* den Zugriff und die Verbreitung und *Archiving* die Erhaltung von intellektuellem Erbe. Diese Funktionen müsse ein System zur Unterstützung wissenschaftlicher Kommunikation in jedem Fall erfüllen (Crow 2002, S. 7-9). Waaijers (2009) verwendet einen Prozess, der zwar als Forschungslebenszyklus betitelt wurde, der jedoch mit seinem Fokus eine Art erweiterte Darstellung wissenschaftlicher Kommunikation repräsentiert. Die Abfolge bei Waaijers lautet: *Funding*, *Research*, *Composition of (Enhanced) Publication*, *Registration & Dynamic Archiving*, *Review*, *Curation*, *Dissemination*, *Impact* und letztlich wieder *Funding* (Waaijers 2009, S. 23).

3.2 Anspruchsgruppen von Forschungsinformationen

Sowie der Forschungsprozess auf unterschiedlichen Prozessebenen betrachtet werden kann, ergeben sich in der Literatur zu Forschungsinformationssystemen, Repositorien und virtuellen Forschungsumgebungen folglich auch Abweichungen bei der Festlegung von Anspruchsgruppen. Nach Jeffery (2010a) sind Forschungsinformationen nicht nur für Forscher und Forschungsgruppen, sondern auch für Finanzierungsgesellschaften und kommerzielle Unternehmen interessant (Jeffery 2010a, S. 7-8). Ausführlicher beschreibt Jörg (2010) die Anspruchsgruppen von Forschungsinformationen und nennt (Jörg 2010, S. 25):

„ [...] *researchers (to find partners, to track competitors, to form collaborations); research managers (to assess performance and research outputs and*

to find reviewers for research proposals); research strategists (to decide on priorities and resourcing compared with other countries); publication editors (to find reviewers and potential authors); intermediaries/brokers (to find research products and ideas that can be carried forward with knowledge/technology transfer to wealth creation); the media (to communicate results of R&D in a socio-economic context); and the general public (for interest).“

Blosses Interesse ist für die allgemeine Öffentlichkeit aber nicht der einzige Grund, weshalb sie Einsicht in Forschungsinformationen erhalten soll. Es geht im weiteren Sinne darum, die von der Öffentlichkeit finanzierte Forschung auch der Öffentlichkeit zugänglich zu machen (Dijk & Meel 2010, S. 62; Jörg 2010, S. 24).

Demgegenüber lassen sich nach Jones (2007) die Anspruchsgruppen institutioneller Repositorien in vier Kategorien unterteilen. Dies sind Endnutzer, Informationslieferanten, Informationsvermittler und Nutzer von Meta-Informationen. Genauer nennt Jones für die jeweiligen Kategorien (Jones 2007, S. 14-23):

- **Endnutzer:** Nutzer aus Forschung und Bildung.
- **Informationslieferanten:** Autoren, Ebenbürtige Begutachter (peer review), Verleger, Bibliothek und Informationsdienste sowie die nationale Bibliothek.
- **Informationsvermittler:** Aggregatoren⁵ und Abstracting Dienste sowie Suchmaschinen.
- **Nutzer von Meta-Informationen:** Kapitalgeber, Institutionen und nationale Körperschaften.

Diese Liste kann hier ebenfalls noch um die allgemeine Öffentlichkeit (Jones et al. 2006, S. 140) als mögliche Nutzergruppe ergänzt werden.

5 Nach Jones (2007) handelt es sich hierbei um Dienste, die mehrere digitale Ressourcen zusammenfassen und meistens den Volltext nicht enthalten, sondern lediglich darauf verlinkt sind (Jones 2007, S. 20).

4 Systeme zur Unterstützung universitärer Forschung

Universitäre Forschung kann mit dem Bereitstellen unterschiedlicher Systeme unterstützt werden. Nachfolgend behandelt werden die drei Systemtypen Forschungsinformationssystem, institutionelles Repository und virtuelle Forschungsumgebung.

Jedes der nachfolgenden Kapitel zu einem bestimmten Systemtyp beinhaltet eine Definition des jeweiligen Systemtyps, eine Abgrenzung zu ähnlichen Systemen und Begriffen sowie eine Beschreibung des jeweiligen Anwendungsfeldes.

Abschliessend wird in Kapitel 4.4 mit dem Thematisieren gemeinsamer Schnittmengen zwischen Forschungsinformationssystem, institutionellem Repository und virtueller Forschungsumgebung verdeutlicht, in welchem Verhältnis die unterschiedlichen Systemtypen zueinander stehen.

Nicht behandelt werden virtuelle Lernumgebungen, denn die Universität Zürich hat in diesem Bereich mit OLAT bereits eine starke Eigenentwicklung im Einsatz, die von der Universität Zürich als strategische Anwendung deklariert wurde und folglich längerfristig bestehen bleibt.

4.1 Forschungsinformationssysteme

4.1.1 Definition

In der europäischen Literatur ist im Zusammenhang mit Forschungsinformationssystemen vorwiegend von Current Research Information Systems (CRIS) die Rede. Das Akronym findet sich denn auch im Namen von euroCRIS⁶, einem der Hauptakteure in diesem Themenfeld. EuroCRIS ist eine in den Niederlanden registrierte Non-Profit-Organisation, die aus einer Arbeitsgruppe der Europäischen Kommission hervorgegangen ist (Asserson & Jeffery 2009, S.42). Auf einen einheitlichen Terminus für Forschungsinformationssysteme wird aber auch nicht innerhalb der Literatur von euroCRIS verwiesen. Als generalisierte Formulierung der meisten Begriffserklärungen und somit als eigentliche Definition kann folgende Passage der euroCRIS Webseite betrachtet werden (euroCRIS 2011b):

„A Current Research Information System, commonly known as 'CRIS', is any informational tool dedicated to provide access to and disseminate research

⁶ <http://www.eurocris.org> [07.07.2011 16:30].

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.“

Ein Forschungsinformationssystem ist also ein System zur Verbreitung von Forschungsinformationen, wobei Forschungsinformationen nicht verwechselt werden sollten mit Forschungsdaten. In abweichenden Definitionen wie im „Code of Best Practice for CRISs“ (euroCRIS 2006, S. 4), oder Referenzen auf Definitionen wie bei Jeffery (2010a, S. 8), werden in der Regel die für Forschung und Entwicklung relevanten Objekte des Datenmodells (z.B. Projekt, Person, Organisation, Resultat) bereits in der Definition selbst vorweggenommen⁷. Ein Verzicht darauf macht Sinn, da schliesslich das Datenmodell je nach Software resp. Eigenentwicklung abweichen kann. Wie Jörg (2010) und Rabow (2009) vermerken wurden ernstzunehmende Forschungsinformationssysteme und dazugehörige Standards bereits in den Siebzigern entwickelt und eingesetzt (Jörg 2010, S. 24-25; Rabow 2009, S. 6).

Als Besonderheit fällt die Verwendung des Adjektivs 'current' in Current Research Information System auf. Obschon 'current' übersetzt soviel heisst wie 'laufend' oder 'aktuell', erklärt Lambert (2010) das Adjektiv mit einer weitsichtigeren Perspektive. So argumentiert Lambert (2010, S. 55):

„It should be understood that the word ‘current’ in ‘Current Research Information System’ means ‘of current interest,’ not necessarily research that is being carried out at this very moment.“

Das macht den Kontext, den ein Forschungsinformationssystem liefern kann zu einem Gegenstand (Jörg 2010, S. 24) mit historischer Dimension (Lambert 2010, S. 55). Denn ein Forschungsinformationssystem, so Razum et al. (2007), bietet Kontext, während ein Open Access Repository Inhalte bietet (Razum et al. 2007, S. 1).

4.1.2 Abgrenzung

Current Research Information System (CRIS) und Forschungsinformationssystem können als synonym zueinander betrachtet werden und werden in der Literatur auch einheitlich verstanden. Gleiches gilt für die Benennung als Research Management System (RMS) (Vaughan & Long 2010), die vorwiegend ausserhalb Europas auftaucht. Bereits der Begriff Research Information Management System (RIMS) ist jedoch zweideutig und wird in der

⁷ Jeffery bezieht sich wahrscheinlich auf eine ältere Begriffsdefinition von euroCRIS. In der Regel wird auf das CERIF Datenmodell Bezug genommen.

Literatur unterschiedlich behandelt. Bei Myneni & Patel (2010) wird RIMS für Systeme und Problemstellungen verwendet, die in Kapitel 4.3 bei den virtuellen Forschungsumgebungen abgehandelt werden. Beispielsweise die James Cook University bezeichnet dem entgegen ihr Data Warehouse als RIMS, welches die Analyse von Forschungsleistung auf der Grundlage von Publikationen, Forschungsverträgen, genehmigter finanzieller Mittel und weiterer Indikatoren ermöglicht (JCU 2011) – was grundsätzlich einem Forschungsinformationssystem entspricht. Von Forschungsinformationssystemen klar zu unterscheiden sind Campus Management Systeme, deren Kernkompetenz im Verwalten vom „studentischen Lebenszyklus“ (Alt & Auth 2010, S. 188) liegt. In diesem Zusammenhang stehen auch Academic Information Systems (Alt & Auth 2010, S. 187). Begriffe wie University Information System, Faculty Information System, Scholarly Information System, Science Information System und Research Administration System finden zwar bei einigen Universitäten oder Herstellern Verwendung, werden in der Literatur aber nicht behandelt oder es wird kein einheitliches Konzept damit in Verbindung gebracht.

4.1.3 Anwendungsfeld

Nach Asserson (2010) soll ein Forschungsinformationssystem den gesamten Forschungsprozess unterstützen und den Forschungskontext dokumentieren. Es sollen damit beispielsweise Projekte mit Finanzierung und Forschungsergebnissen in Verbindung gebracht werden können sowie Evaluation und Beurteilung innerhalb einer Institution und der Vergleich mit anderen Institutionen ermöglicht werden (Asserson 2010, S. 35-37). Weiter kann ein Forschungsinformationssystem nach Jeffery (2010a) der Verwaltung von Forschungsprojekten, Forschungserzeugnissen/-ergebnissen, Forschungsressourcen und Forschungsfinanzierung dienen (Jeffery 2010a, S. 7-8).

4.2 Institutionelle Repositorien

4.2.1 Definition

Nach Jones (2007) ist ein Repository in erster Linie ein sicherer Speicher, der es ermöglicht eine grosse Menge an Objekten zu bewahren und diese auch wieder zu finden (Jones 2007, S. 3). Jones et al. (2006) führen in das Thema der institutionellen Repositorien aus dem Blickwinkel der Bibliothek ein. Sie betonen die Bedeutung von Selektion und weisen darauf, dass es darum geht eine Auswahl aus den vorhandenen Dokumenten zu treffen, die für Forscher und Studenten von Bedeutung ist (Jones et al. 2006, S. 1-2). Als häufig zi-

tiert (Jain 2011, S. 127; Sefton 2009, S. 85) in Bezug auf institutionelle Repositorien gilt Lynch (2003) mit der Definition (Lynch 2003, S. 2):

„[...] a university-based institutional repository is a set of services that a university offers to the members of its community for the management and dissemination of digital materials created by the institution and its community members. It is most essentially an organizational commitment to the stewardship of these digital materials, including long-term preservation where appropriate, as well as organization and access or distribution.“

In einem institutionellen Repository ist die Herkunft der gesammelten Medien also auf die Institution (Crow 2002, S. 16) beschränkt. Weiter bemerkenswert ist, dass es nach obiger Definition von Lynch um ein Set an Dienstleistungen geht. Ein institutionelles Repository wird also auch über seine Dienstleistungen definiert.

4.2.2 Abgrenzung

Zu unterscheiden von einem institutionellen Repository nach obiger Definition ist zum Beispiel LOCKSS⁸, eine Software, die eine Art Proxy-Server zur Archivierung von digitalen Inhalten darstellt. Bei LOCKSS geht es primär darum digitale Inhalte zu archivieren, auf welche die Institution zugriffsberechtigt ist. Dabei kann es sich auch um kostenpflichtige wissenschaftliche Online-Zeitschriften handeln (SULAIR 2011) – also nicht zwangsläufig digitale Materialien, die ausschliesslich in der betreffenden Institution erstellt wurden.

Neben dem institutionellen Repository gibt es jedoch noch andere Repository-Typen. Armbruster & Romary (2010) unterscheiden insgesamt von „subject-based repository, research repository, national repository system“ und „institutional repository“ (Armbruster & Romary 2010, S. 2). Die Zuordnung zu einem Typus schliesst die Zuordnung zu einem anderen nicht zwangsläufig aus. Das Attribut *national* und *institutional* ist gewissermassen selbsterklärend. *Subject-based* bezieht sich auf eine Gemeinschaft, die sich einem bestimmten Themengebiet widmet und *research repository* bedeutet in diesem Kontext ein Repository geführt von einer Forschung finanzierenden oder durchführenden Organisation (Armbruster & Romary 2010, S. 2). Diese Unterscheidung bezieht sich also auf die Herkunft der gesammelten Materialien. Dem entgegen kann nach Allan (2009) auch eine Unterscheidung vorgenommen werden nach (Allan 2009, S. 68-71):

- **Inhaltstyp:** Rohdaten, Volltexte, Diplomarbeiten, Lernobjekte und Unter-

⁸ Erwähnt bei Prudlo (2005). LOCKSS steht für Lots of Copies Keep Stuff Safe.

nehmensakten.

- **Abdeckung:** Persönlich, ein einzelnes Periodikum, abteilungsweit, institutionell, regional, national und international.
- **Primäre Funktion:** Zugriff, Archivierung, neue Vertriebswege, Asset Management, Teilen und Nachnutzung von Ressourcen.
- **Zielgruppe:** Lernende, Unterrichtende oder Forscher.

Bei dem Inhaltstyp Rohdaten kann es sich sowohl um Primärdaten als auch Sekundärdaten handeln (Allan 2009, S. 68-71).

4.2.3 Anwendungsfeld

Die Hauptmotive für den Betrieb eines institutionellen Repositories sind nach Branin (2010): „[...] improving access to and preservation of unpublished digital assets, and reforming the scholarly publishing system.“ (Branin 2010, S. 2787). Der letzte Punkt bezieht sich auf die Open Access Bewegung, wo es darum geht „wissenschaftliche Literatur und wissenschaftliche Materialien“ über das Internet kostenfrei einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen (open-access.net 2010). Weiter kann nach Crow (2002) mit einem institutionellen Repositorium der wissenschaftliche Wert der Universität demonstriert werden (Crow 2002, S. 6). Im gleichen Atemzug ermöglichen die im Repositorium gespeicherten Publikationen Forschungsevaluation auf der Grundlage von Publikationslisten (Joint 2008b, S. 93).

4.3 Virtuelle Forschungsumgebungen

4.3.1 Definition

Im englischen Sprachgebrauch wird von Virtual Research Environment (VRE) gesprochen, was als direkte Übersetzung von 'virtuelle Forschungsumgebung' betrachtet werden kann. Dabei wird immer wieder auf die Definition des Joint Information Systems Committee (JISC) zurückgegriffen (Wusteman 2009, S. 170)⁹. Aber selbst auf der Webseite von JISC finden sich gleich mehrere Definitionen. Folglich zwei Beispiele (JISC 2011a)¹⁰:

9 Ebenfalls Bezug auf JISC nehmen Carusi & Reimer (2010, S. 13) und Dunn (2009, S. 206).

10 Neben den genannten zwei Definitionen gibt es auf der Webseite von JISC noch eine weitere unter:
<http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/programmes/vre2.aspx> [24.05.2011 21:30].

„A VRE helps researchers from all disciplines to work collaboratively by managing the increasingly complex range of tasks involved in carrying out research.“

Und (JISC 2011b):

„A VRE comprises a set of online tools and other network resources and technologies interoperating with each other to support or enhance the processes of a wide range of research practitioners within and across disciplinary and institutional boundaries. A key characteristic of a VRE is that it facilitates collaboration amongst researchers and research teams providing them with more effective means of collaboratively collecting, manipulating and managing data, as well as collaborative knowledge creation.“

Legt sich letztere Definition bereits auf online Tools fest, so wird bei der ersten dieser Punkt noch offen gelassen. In der neueren und vor allem europäischen Literatur wird zwar in der Regel auf eine der genannten Definitionen Bezug genommen. Die JISC Definitionen können aber keineswegs als gesetzt betrachtet werden. Der Begriff der virtuellen Forschungsumgebung wird grundsätzlich mit einigen Abweichungen verstanden und verwendet (Carusi & Reimer 2010, S. 6; Dickmann et al. 2010, S. 4; Wusteman 2009, S. 170). So kann es sich um online Tools (JISC 2011b), um eine integrierte Umgebung zur Unterstützung der Zusammenarbeit unter Forschenden (Voss & Procter 2009, S. 176) oder eine „fachspezifische Kombination organisatorischer und technischer Elemente“ (Dickmann et al. 2010, S. 4) handeln. Wobei die fachspezifische Einschränkung keineswegs üblich ist, wie die letztere oben genannte Definition von JISC zeigt. Als gemeinsamer Nenner der meisten Definitionen kann die Betonung von Kollaboration im Zusammenhang mit Forschung betrachtet werden.

4.3.2 Abgrenzung

Es gibt einige verwandte Begriffe, die sich kaum von der Idee der virtuellen Forschungsumgebung unterscheiden. Dies sind nach Carusi & Reimer (2010): Collaborative e-Research Communities, Collaborative Virtual Environment, Collaboratory, (Science) Gateways, Virtual Organisation und Virtual Research Community (Carusi & Reimer 2010, S. 6). Voss & Procter (2009) bezeichnet Collaboratories, Cyberenvironments und Science Gateways als Synonym zu Virtual Research Environment (Voss & Procter 2009, S. 175), während Wusteman (2009) diese Aussage relativiert, da auch ein einfaches Web-Portal bereits als

Science Gateway bezeichnet werden könne (Wusteman 2009, S. 170). Nahe verwandt ist auch der Begriff e-Research, der von Voss & Procter definiert wird als (Voss & Procter 2009, S. 176):

„ [...] a collaborative activity that combines the abilities of distributed groups of researchers in order to achieve research goals that individual researchers or local groups could not hope to accomplish.“

Ähnlich zu verstehen ist e-Science (Hey & Hey 2006, S. 517). E-Science konzentriert sich aber auf daten- und rechenintensive Anwendungen (Ludäscher et al. 2010, S. 468), während e-Research zusätzlich die Kunst- und Geisteswissenschaften miteinbezieht (Allan 2009, S. 73). Der Unterschied von e-Research sowie e-Science zur virtuellen Forschungsumgebung findet sich darin, dass die virtuelle Forschungsumgebung bereits eine integrierte Umgebung für Zusammenarbeit und Forschung bezeichnet (Voss & Procter 2009, S. 176).

4.3.3 Anwendungsfeld

Virtuelle Forschungsumgebungen können die Antwort auf sehr unterschiedliche Bedürfnisse in einem wissenschaftlichen Umfeld sein. Junge et al. (2007) identifiziert im abschließenden Bericht zum JISC VRE 1 Programm drei Typen von virtuellen Forschungsumgebungen nach Aufgabenfeldern. Diese sind: *Accessing and combining data and computing resources*, *Online collaboration* sowie *Virtual research management* (Junge et al. 2007, S. 5). Bos et al. (2007) hat eine feinere Unterteilung in insgesamt sieben Kategorien vorgenommen die in Tabelle 1 aufgeführt sind, wobei die Zuordnung zu einer Kategorie die Zuordnung zu einer anderen nicht ausschliesst (Bos et al. 2007, S. 7)¹¹.

Bei virtuellen Forschungsumgebungen stellt sich für die Anwendung auch die Frage über die Eignung in unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen. Nach Dunn (2009) gibt es Unterschiede in der Erkenntnisgewinnung und die Arbeitsabläufe seien nicht in allen Disziplinen gleichermassen definier- und wiederholbar. Dennoch werde auch in den Kunst- und Geisteswissenschaften mehr und mehr mit digitalem Material gearbeitet (Dunn 2009, S. 206-207). Die Akzeptanz einer virtuellen Forschungsumgebung bei Wissenschaftlern ist laut Dunn aber insbesondere dann schwer vorstellbar, wenn die Digitalisierung aufgrund von Selektion verfrühte und unerwünschte Interpretation bedeutet¹². Ganz im Gegensatz zu

11 Auch referenziert bei Sonnenwald et al. (2009).

12 Dunn (2009) nennt als Beispiel die Datensammlung im Feld bei archäologischen Ausgrabungen (Dunn 2009, S. 214).

Wissenschaften, in denen sich Arbeitsabläufe problemlos für eine digitale Umgebung formalisieren lassen oder in Fällen, bei denen durch die Digitalisierung neue Forschungsansätze ermöglicht werden (Dunn 2009, S. 213-214). Zu guter Letzt rät Dunn bei virtuellen Forschungsumgebungen immer explizit zu definieren, was die Forschungsumgebung nicht leisten kann (Dunn 2009, S. 215).

Kategorie	Beschreibung
Shared Instrument	(Remote-) Zugriff auf teure wissenschaftliche Instrumente (z.B. ein Teleskop). Teilweise in Kombination mit Tools zur Kommunikation (Chat, Videokonferenz etc.).
Community Data Systems	Erstellen, Erhalten, Teilen oder Verbessern von Informationsressourcen mit einer geographisch verteilten Gemeinschaft.
Open Community Contribution Systems	Offenes Projekt zur Lösung eines Forschungsproblems mithilfe geographisch verteilter Individuen. 'Offen' bedeutet hier, jeder der teilnehmen will kann mitmachen.
Virtual Community of Practice	Online-Netzwerk zur Kommunikation unter Individuen eines bestimmten Forschungsfeldes.
Virtual Learning Community	Virtuelle Lerngemeinschaft, die nicht zwangsläufig in Forschung involviert ist.
Distributed Research Center	Ein vollwertiges Forschungszentrum zu einem bestimmten Forschungsthema über weite Entfernungen verteilt.
Community Infrastructure Project	Aufbau gemeinsamer Infrastruktur zur Weiterentwicklung eines bestimmten Forschungsgebietes. Dazu gehört etwa auch Software und die Standardisierung von Protokollen.

Tabelle 1: Kategorisierung virtueller Forschungsumgebungen nach Bos et al. (2007)

4.4 Schnittmenge der Systeme

Von Razum et al. (2007) wurde das Academic Information Domain (AID) Konzept eingeführt. Dabei wird unterschieden von *Academic Information Domain*, *Personnel Information Domain* und *Financial Information Domain* (Razum et al. 2007, S. 3). Das Konzept wurde weiterentwickelt und später von Godtsenhoven et al. (2009) um die *Enterprise Content Management Domain* und Learning Management Systems (LMS) erweitert (Godtsenhoven et al. 2009, S. 48).

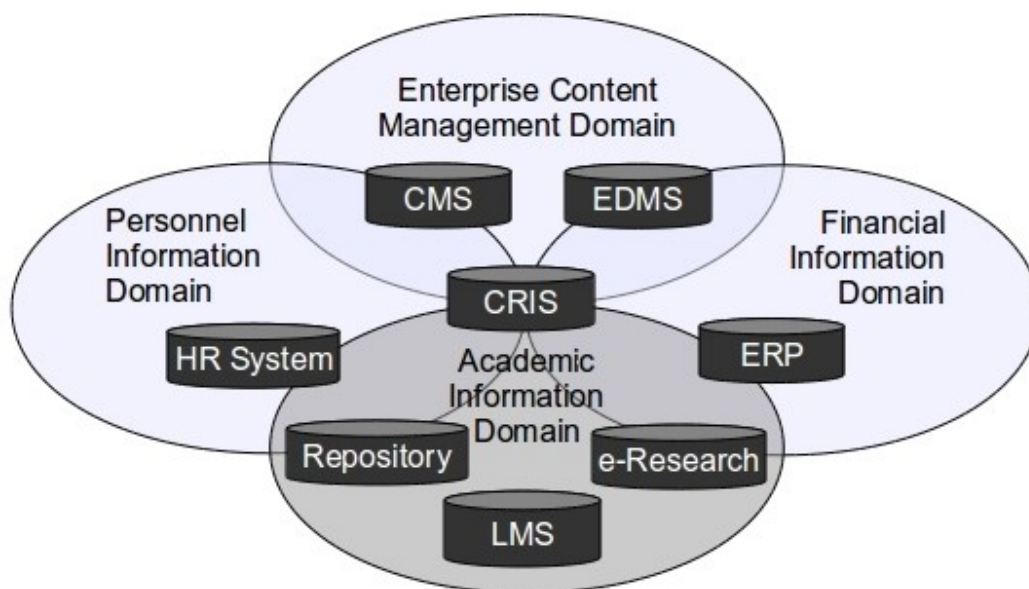


Abbildung 2: Erweitertes AID Modell nach Godtsenhoven et al. (2009, S. 49)

Wie in Abbildung 2 ersichtlich, steht in der AID das Forschungsinformationssystem im Zentrum¹³ dieses Modells. Die Academic Information Domain beinhaltet nach Godtsenhoven et al. neben dem CRIS auch Repository, Learning Management System und e-Research – e-Research wird hier dem Begriff der virtuellen Forschungsumgebung vorgezogen¹⁴. In der Personnel Information Domain finden sich „[...] Human Research System [sic!]“¹⁵

13 Diese strategisch wichtige und zentrale Lage wird auch von Jeffery (2010a, S. 11) so beschrieben, allerdings ohne Bezug auf das Modell der Akademischen Informationsdomäne.

14 E-Research kann hierbei wie in Kapitel 4.3.2 beschrieben als Vorstufe zur virtuellen Forschungsumgebung verstanden werden.

15 Die Abbildung des ursprünglichen AID Modells von Razum et al. (2007, S. 3) enthält in der 'Personnel Information Domain' den Text „LDAP / HR“, wobei nicht ausdrücklich erläutert wird, wofür die Abkürzung steht. Es ist anzunehmen, dass mit „HR“ das Thema Human Resource gemeint ist.

und LDAP, die Financial Information Domain besteht aus ERP System und Projektmanagement und die Enterprise Content Management Domain aus Content- und Dokumentenmanagementsystem (Godtsenhoven et al. 2009, S. 48). Nicht ersichtlich in Abbildung 2, aber nach Jeffery (2010a) ausdrücklich im Aufgabenbereich von Forschungsinformationssystemen, ist das Thema Projektmanagement (Jeffery 2010a, S. 11).

Die Kompatibilität von Forschungsinformationssystemen zu den umliegenden Systemen ermöglicht die Wiederverwendung von Daten (Godtsenhoven et al. 2009, S. 50), was Mehrfacheingaben vermeiden soll (Asserson & Jeffery 2010, S. 18). Zwischen institutionellen Repositorien und Forschungsinformationssystemen ergeben sich Synergien durch Austausch und Nutzung von Metadaten (Dijk & Meer 2010, S. 59), was bei geeigneter Qualität der Metadaten ein umfassendes Berichtswesen ermöglicht (Godtsenhoven et al. 2009, S. 51; Peters & Lossau 2011, S. 255). Institutionelle Repositorien, deren Metadaten für das Berichtswesen weiterverwendet werden, weisen gemäss Godtsenhoven et al. eine konsequentere Selbstarchivierung wissenschaftlicher Publikationen durch die Forschenden auf (Godtsenhoven et al. 2009, S. 52).

Nach Asserson & Jeffery (2010) ist es üblich Repositorien für Publikationen und Repositorien für Forschungsdaten und Software¹⁶ getrennt zu halten. Der Austausch von Informationen wird hier über das Forschungsinformationssystem abgewickelt, wodurch das Forschungsinformationssystem zu einem zentralen Zugriffspunkt wird (Asserson & Jeffery 2010, S. 16).

Forscher haben sowohl die Rolle als Informationslieferant als auch die Rolle des Endnutzers (vgl. Kapitel 3.2). In einer virtuellen Forschungsumgebung bestehen entsprechend unterschiedliche Kontaktpunkte zum institutionellen Repository. Den Forschenden kann das Deponieren wissenschaftlicher Publikationen und Daten vereinfacht oder der Zugriff auf erweiterte Publikationen ermöglicht werden. Erweiterte Publikationen sind nach Woutersen-Windhouver et al. (2009, S. 31):

„ [...] a publication that is enhanced with researchdata, extra materials, post publication data, database records [...] and that has an object-based structure with explicit links between the objects. In this definition an object can be part of an article, a data set, an image, a movie, a comment, a module or a link to information in a database.“

Das verdeutlicht, wie ausgehend von Publikationen der Zugriff auf immer mehr verteilte

¹⁶ Asserson & Jeffery (2010) bezeichnen solche Repositorien auch als e-Science oder e-Research Repository (Asserson & Jeffery 2010, S. 16).

Ressourcen zum Thema wird. Nach Kosar et al. (2010) kann in gewissen Fällen der Fernzugriff auf bestimmte Daten von Vorteil sein, wenn eine vollständige Übermittlung zu ineffizient wäre (Kosar et al. 2010, S. 117). Peters & Lossau (2011) nennen für die Anreicherung publizierter Artikel aber hauptsächlich: Forschungsdaten zur Rechtfertigung der Ergebnisse, Multi-Media Materialien zur Illustration und Postpublikationsdaten, wie Kommentare oder Bewertungen (Peters & Lossau 2011, S. 256).

5 Relevante Standards und Architekturen

Die Liste von Standards, die im Zusammenhang mit Repository-Software behandelt werden könnten, ist lang. Im Hinblick auf Überlegungen für das Zusammenführen von Drittmitteldatenbank, Datenbank Akademische Berichte, Forschungsdatenbank, Kooperationsdatenbank und Repositorium erlangt aber insbesondere das Common European Research Information Format (CERIF) an Bedeutung.

Weiter hat die Softwarearchitektur einen direkten Einfluss darauf, wie flexibel die offerierten Funktionalitäten von Standardsoftware genutzt oder wiederverwendet werden können. Aus diesem Grund werden nachfolgend auch Architekturen thematisiert, die bei Repository-Software Verwendung finden.

5.1 CERIF als Standard für Forschungsinformationen

Nach Asserson & Jeffery (2009) wurde CERIF durch eine Arbeitsgruppe der Europäischen Kommission ins Leben gerufen (Asserson & Jeffery 2009, S. 42). Der Standard startete als – und ist heute noch – eine Empfehlung an die europäischen Mitgliedsstaaten für den Austausch von Forschungsinformationen (Asserson & Jeffery 2009, S. 42; Godtsenhoven et al. 2009, S. 53; Jörg 2010, S. 24-25; Dijk & Meel 2010, S. 60). Laut Jeffery & Asserson (2010) dient CERIF sowohl der Neuentwicklung von Forschungsinformationssystemen als auch dem Ermöglichen von Kompatibilität zwischen bestehenden Systemen (Jeffery & Asserson 2010, S. 3). Die Dokumentation zum CERIF Standard¹⁷ steht teils öffentlich und teils ausschliesslich für euroCRIS Mitglieder auf der Webseite von euroCRIS zur Verfügung. CERIF umfasst im Wesentlichen Spezifikationen über Datenmodell, XML und Semantik (Jörg et al. 2010c, S. 4) zum Austausch von Forschungsinformationen. Die derzeit aktuellste Version ist CERIF 2008 1.2¹⁸.

5.1.1 CERIF Full Data Model (FDM)

Den ersten Teil des CERIF Standards bildet das CERIF Full Data Model (FDM). Es beinhaltet die Spezifikation sowie SQL Scripts für verschiedene Datenbanken. Die SQL Scripts sind jedoch nur für euroCRIS Mitglieder zugänglich (Jörg et al. 2010c, S. 4; euroCRIS 2011a). Die Dokumentation über das CERIF 2008 1.2 FDM enthält ein ausführliches Enti-

¹⁷ <http://www.eurocris.org/Index.php?page=CERIFreleases&t=1> [07.07.2011 20:49].

¹⁸ Stand 07.07.2011 20:49.

ty-Relationship-Modell (ERM), das direkt für eine konkrete Implementierung in einer Datenbank und für Eigenentwicklungen (Bolton 2010, S. 8) verwendet werden kann. Die Einleitung und Spezifikation wurde von Jörg et al. (2010c) verfasst. Tabelle 2 enthält eine Übersicht über die in dem ERM enthaltenen Entitäts-Typen mit einer zusammenfassenden Beschreibung. Daraus zeigt sich, welche Informationen mit CERIF abgebildet werden können. Das ERM enthält *Base Entities*, *Result Entities*, *2nd Level Entities* und *Link Entities*.

Entitäten	Beschreibung
Base Entities	Als Basis des CERIF FDM dienen die Entitäten <i>Person</i> , <i>Project</i> und <i>OrganisationUnit</i> . <i>Base Entities</i> können rekursiv (also mit sich selbst) oder mit anderen Entitäten verlinkt werden (Jörg et al. 2010c, S. 7).
Result Entities	Für Forschungsergebnisse stehen die Entitäten <i>ResultPublication</i> , <i>ResultPatent</i> und <i>ResultProduct</i> zur Verfügung. <i>Result Entities</i> können ebenfalls rekursiv oder mit anderen Entitäten verlinkt werden (Jörg et al. 2010c, S. 16).
2 nd Level Entities	<i>2nd Level Entities</i> enthalten weiterführende Informationen zu den <i>Base Entities</i> und <i>Result Entities</i> und werden über <i>Link Entities</i> mit diesen in Verbindung gebracht (Jörg et al. 2010c, S. 24).
Link Entities	Die <i>Link Entities</i> ermöglichen die Verknüpfung von <i>Base Entities</i> , <i>Result Entities</i> und <i>2nd Level Entities</i> . Über die CERIF Semantik kann in den <i>Link Entities</i> die Beziehung der miteinander verbundenen Entitäten dargestellt werden. Weiter lässt sich eine Beziehung zeitlich abgrenzen. Auch zu wie viel Prozent eine Person Anteil an einem Projekt oder einer Publikation hat, lässt sich ausdrücken (Jörg et al. 2010c, S. 25-26).

Tabelle 2: CERIF FDM Entitäten nach Jörg et al. (2010c)

Sämtliche Beziehungen können in den *Link Entities* mit einem Start- und End-Datum versehen werden. Die Beziehungen werden in den *Link Entities* über die Verknüpfung zur CERIF Semantik näher beschrieben. So wird beispielsweise nicht nur eine Person erfasst und ihre Zugehörigkeit zu einer Institution, sondern mittels Semantik auch die Rolle, welche die Person inne hat (Jörg et al. 2010c, S. 11-12). Die zeitliche Eingrenzung mit Start- und End-Datum erlaubt nun, wie Asserson (2010) erwähnt, das Registrieren eines Rollenwech-

sels innerhalb der Institution oder dem Wechsel von einer Institution zur anderen (Asserson 2010, S. 35) mit klar abgegrenzten Zeitspannen. Aufgrund dieser „time stamped relationships“ (Jeffery & Asserson 2010, S. 3) kann ein früherer Status rekonstruiert werden. Ein Forschungsergebnis kann so mit Autor und Projekt bis hin zur finanzierenden Organisation (Dijk & Meel 2010, S. 60), Forschungsausrüstung, Forschungseinrichtung oder einem Event (Jörg et al. 2010c, S. 17) in Verbindung gebracht werden. Asserson (2010) empfiehlt bei einer Implementierung in jedem Fall das ganze CERIF Datenmodell zu verwenden, auch wenn nur ein Teil davon tatsächlich beansprucht werden sollte (Asserson 2010, S. 35).

5.1.2 CERIF XML

Den zweiten Teil von CERIF bilden die Dokumente zu CERIF XML. Diese beinhalten die Spezifikation, CERIF XML Beispiele und die CERIF XML Schema Files zur Validierung von XML-Dateien. Die CERIF XML Beispiele sind nur für euroCRIS Mitglieder zugänglich (Jörg et al. 2010a, S. 4; euroCRIS 2011a). Die Extensible Markup Language (XML) ermöglicht den Austausch von Daten zwischen unterschiedlichen Systemen. XML ist neben dem Datenaustausch zwischen Systemen auch als Grundlage für Transformationen geeignet. Jeffery (2010c) nennt die Möglichkeiten von Extensible Stylesheet Language Transformations (XSLT), wodurch eine Transformation der XML Daten aus einem Forschungsinformationssystem in Formate wie zum Beispiel PDF möglich ist (Jeffery 2010c, S. 45).

5.1.3 CERIF Semantics

Zu guter Letzt enthält der CERIF Standard die CERIF Semantics. Darin werden mögliche Typen und Rollen definiert (Jörg et al. 2010b, S. 3). Mit den Typen können Eigenschaften von Projekten, Personen, Organisationen oder Forschungsergebnissen beschrieben werden. Ein Forschungsergebnis kann so zum Beispiel das Attribut *Book*, *Journal Article*, *Conference Proceedings Article* oder *Textbook* erhalten (Jörg et al. 2010b, S. 9-10). Mit den in der Semantik enthaltenen Rollen können über die *Link Entities* Beziehungen zwischen Entitäten beschrieben werden. Diese können beispielsweise *Member*, *Funder*, *Publisher* oder *Author* lauten (Jörg et al. 2010b, S. 7-8). Nach Jörg et al. (2010b) ist es Ziel der CERIF Semantics eine formale Semantik zu bieten, welche den weiteren Forschungskontext abdeckt (Jörg et al. 2010b, S. 3).

5.1.4 Community und Verbreitung

Wie bereits eingangs Kapitel 5.1 erwähnt, ist CERIF eine Empfehlung der Europäischen Kommission. Die Entwicklung von CERIF begann im Jahr 1987 (Jörg 2010, S. 25) und liegt je nach Quelle seit 2000 (Jörg et al. 2010a/b/c, S. 1) oder 2002 (Jeffery & Asserson 2010, S. 3) in der Hand von euroCRIS. CERIF-CRIS Aktivitäten finden bereits auch ausserhalb von Europa statt (Russell & Rogers 2010). EuroCRIS Mitglieder ausserhalb von Europa finden sich in Australien, China, Kanada, Iran, Malaysia, Mexiko, Südkorea und den USA (euroCRIS 2011c). In der Schweiz ist derzeit auch der Schweizerische Nationalfonds Mitglied von euroCRIS (euroCRIS 2011c).

5.2 Verwendete Architekturen

Die Überlegungen zu möglichen Softwarearchitekturformen sollten bei den kommenden Betrachtungen zu den Funktionalitäten von Forschungsinformationssystemen, Repositorien und virtuellen Forschungsumgebungen in Erinnerung behalten werden. Zum Einen weil der Funktionsumfang, den ein Frontend offenlegt nicht zwangsläufig dem tatsächlichen Funktionsumfang der darunterliegenden Applikation oder Datenbank entspricht. Zum Anderen, weil je nach Architekturform das Angebot nicht nur über eine einzelne Software, sondern über eine Servicekomposition geschaffen werden kann. Von Bedeutung in der jeweiligen Literatur der genannten Systemausprägungen sind insbesondere Multi-Tier-Architektur und Service Orientierte Architektur.

5.2.1 Multi-Tier Architektur

Die Multi-Tier-Architektur (Mehrschichtenarchitektur) ist relativ weit verbreitet (Allan 2009, S. 110-111) und auch in zahlreichen Lehrbüchern beschrieben. Dabei geht es um die Verteilung einer Anwendung auf mehrere Schichten. In einer 3-Tier Architektur sind das die Daten-Schicht (Datenbank), Logik-Schicht (Anwendung/Middleware) und Präsentationsschicht (Frontend) (Schatten et al. 2010, S. 214). Der Datenaustausch in einer Landschaft heterogener Systeme dieser Architekturform kann über Wrapper, also ein Stück Software, welches die Applikation umgibt, gehandhabt werden (Allan 2009, S. 112). Bei Forschungsinformationssystemen ist CERIF als gemeinsames Format für den Austausch von Forschungsinformationen über Wrapper vorgesehen (Bolton 2010, S. 9-11; Jeffery 2004, S. 3-7). Einfacher ist der Austausch von Forschungsinformationen natürlich in einer homogenen Landschaft, also wenn alle beteiligten Systeme auf einem CERIF konformen Datenmodell beruhen (Bolton 2010, S. 9; Jeffery 2004, S. 12-13).

5.2.2 Service Orientierte Architektur

Auch die Service Orientierte Architektur (SOA) wird bereits in vielen Lehrbüchern behandelt. Razum et al. (2007) empfehlen einen SOA Ansatz für Forschungsinformationssysteme im Zusammenhang mit Open Access Repositorien (Razum et al. 2007, S. 1-2). Allan (2009) sieht des Weiteren SOA als Schlüssel zu einer virtuellen Forschungsumgebung, weil er es für unmöglich hält ein Allzweckssystem zu erschaffen, das die Bedürfnisse sämtlicher wissenschaftlicher Disziplinen abdeckt (Allan 2009, S. 107). Einen ähnlichen Standpunkt vertreten Voss & Procter (2009), ohne direkt von SOA zu sprechen (Voss & Procter 2009, S. 183):

„As the name virtual research environment implies, the aim is not to build single, monolithic systems but rather socio-technical configurations of different tools that can be assembled to suit the researchers' need without much effort, working within organisational, community and wider societal contexts.“

Die Prägung des Begriffs 'Service Orientierte Architektur' wird auf das Unternehmen Gartner Inc. (ehemals Gartner Group) zurückgeführt (Davis 2009, S. 7). SOA hat Bedeutung im Zusammenhang mit verteilten Systemen (Papazoglou & Heuvel 2007, S. 389) und wird von der Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS) definiert als (MacKenzie et al. 2006, S. 8):

„ [...] a paradigm for organizing and utilizing distributed capabilities that may be under the control of different ownership domains.“

SOA ist nicht an eine Technologie gebunden (BSI 2009, S. 16; Papazoglou & Heuvel 2007, S. 390), sondern stellt ein Architekturparadigma dar (Schatten et al. 2010, S. 215). Dabei werden keine Abteilungslösungen erstellt, sondern abteilungsübergreifende Services entwickelt und angeboten (Krafzig 2010, S. 169). Wesentliche Eigenschaften dieser Architekturform sind nach BSI (2009, S. 14-15):

- **Standardisierte Service-Schnittstellen:** Funktionen sind als Services definiert (Papazoglou & Heuvel 2007, S. 390), die über eine standardisierte Service-Schnittstelle zur Verfügung gestellt werden (Davis 2009, S. 10-11).
- **Lose Kopplung:** Minimale Abhängigkeit der einzelnen Services untereinander um die Auswirkungen (Davis 2009, S. 13) von Änderungen klein zu halten.
- **Funktionsabstraktion:** Entspricht der Kapselung von Funktionen.

- **Wiederverwendbarkeit:** Entwicklung im Hinblick auf eine mögliche Wiederverwendung der einzelnen Services.
- **Service-Autonomie:** Betrifft die Autonomie der für einen Service verantwortlichen Organisationseinheit.
- **Zustandslosigkeit:** Die Kommunikation ist so aufgebaut, dass keine 'Sessions' (Allan 2009, S. 111; Davis 2009, S. 14) verwaltet werden müssen.
- **Auffindbarkeit des Service:** Ein angebotener Service muss findbar sein. Das kann über Service-Repositories oder auch über einen einfachen Servicekatalog in einem Wiki (Davis 2009, S. 15) realisiert werden.
- **Orchestrierbarkeit der Services:** Dienste müssen zu einer grösseren Einheit zusammengeführt werden können, die vorhandene Geschäftsprozesse unterstützt.

Als zentrale Komponente in einer Service Orientierten Umgebung kann der Enterprise Service Bus (ESB) gesehen werden (Footen & Faust 2008, S. 163, BSI 2009, S. 19-20). Es geht dabei um Middleware, die in einer SOA für die Kommunikation zwischen den Systemen zuständig ist, Services koordiniert und unter anderem auch XML Transformationen vornehmen kann (Papazoglou & Heuvel 2007, S. 393). Die Fähigkeiten eines ESB variieren je nach Produkt¹⁹.

¹⁹ Es sind sowohl Open Source ESBs (z.B. Apache Synapse oder JBoss ESB) als auch Kommerzielle (z.B. IBM WebSphere ESB oder Oracle Enterprise Service Bus) auf dem Markt (Davis 2009, S. 252; Footen & Faust 2008, S. 168).

6 Exemplarische Software zu den unterschiedlichen Systemtypen

Die nachfolgend genannten Softwareprodukte wurden in den Repository-Verzeichnissen OpenDOAR (OpenDOAR 2011) und ROAR (ROAR 2011) gefunden. Weiter wurden auch Softwareprodukte berücksichtigt, die in der Literatur Erwähnung finden²⁰. Insgesamt wurde die Auswahl aus einer Grundmenge von über 70 Systemen getroffen. In Kapitel 6.1 sind die Kriterien für die engere Auswahl der Softwareprodukte ersichtlich. Ebenso werden die auf dieser Grundlage in Frage kommenden Softwareprodukte aufgeführt. Einzelne Softwareprodukte wurden dazu nominiert als Beispielsysteme einen bestimmten Systemtyp (Forschungsinformationssystem, institutionelles Repository oder virtuelle Forschungsumgebung) zu repräsentieren. Bei der Zuordnung bestehen allerdings Unschärfen, die sich nicht vermeiden lassen. Hintergrundinformationen zu den Beispielsystemen gibt es in Kapitel 6.2 und eine Gegenüberstellung in Kapitel 6.3.

6.1 Auswahlkriterien und Übersicht über bestehende Produkte

Für das Formulieren der Kriterien und die Auswahl der Beispielsysteme wurde vorgegangen, wie in Kapitel 2.1.2 beschrieben. Neben generellen Kriterien, die ein Softwareprodukt unabhängig vom jeweiligen Systemtyp erfüllen muss, wurden zusätzliche Kriterien formuliert, die nur beim jeweiligen Systemtyp von Bedeutung sind. Dies wurde so gehandhabt um eine sinnvolle Auswahl zu erhalten. Selektiert wurde aufgrund der Angaben auf der Projekt-, respektive Produktseite der jeweiligen Software. Ausgeschlossene Softwareprodukte finden sich im Anhang auf Seite 74.

6.1.1 Generelle Kriterien

Unabhängig von Systemtyp erfüllen die Softwareprodukte folgende Kriterien:

1. Die Software ist für eine Implementierung bei Dritten vorgesehen und diese Absicht ist aus der Projekt- oder Produktseite ersichtlich.
2. Software und Dokumentation sind in englischer oder deutscher Sprache verfügbar.

²⁰ Viele Softwareprodukte werden mehrfach in der Literatur erwähnt. Die Softwareprodukte wurden jedoch gefunden bei: Allan (2009, S. 51), Asserson & Jeffery (2010, S. 16), Carusi & Reimer (2010), Godtsenhoven et al. (2009, S. 51), Gutknecht (2011), Ivanović et al. (2010, S. 230) und JISC (2011c, S. 14), RSP (2010), Vaughan & Long (2011).

3. Die Software ist nicht an andere, kommerzielle Produkte oder an einen 'Hosted Service' eines externen Dienstleisters gebunden.
4. Die Software bildet ein fertiges System und ist ohne Eigenentwicklungsaufwand betriebsbereit.
5. Die Software hat in den letzten zwei Jahren einen neuen Release erfahren und die Weiterentwicklung ist angekündigt oder zu erwarten.
6. Die Software beschränkt sich nicht auf eine bestimmte wissenschaftliche Disziplin und verfügt über klare generisch anwendbare Komponenten.

6.1.2 *Forschungsinformationssysteme*

Neben den generellen Kriterien finden bei Forschungsinformationssystemen zusätzlich die nachfolgend genannten Kriterien Geltung:

1. Die Software unterstützt ausdrücklich die Auswertung wissenschaftlicher Publikationen im institutionellen Umfeld.
2. Bei kommerzieller Software muss aus der Produktseite hervorgehen, dass eine Vertretung in Europa vorhanden ist.

Dadurch ergibt sich die Auswahl in Tabelle 3. Die genannten Produkte bedienen einen Markt, in dem der Einsatz von Eigenentwicklungen (Asserson & Jeffery 2010, S. 16) als weit verbreitet gilt.

Software	Lizenz	Hersteller	URL
CONVERIS	Kommerziell	Avedas AG, 76133 Karlsruhe, Deutschland	http://www.avedas.com
FACTScience	Kommerziell	QLEO Science GmbH, 52062 Aachen, Deutschland	http://www.qléo.de
PURE	Kommerziell	Atira A/S, 9220 Aalborg Oest, Denmark	http://atira.dk
Symplectic Elements	Kommerziell	Symplectic Ltd, Leicester LE2 1EG, England	http://www.symplectic.co.uk

Tabelle 3: Software – Forschungsinformationssysteme

Nach Asserson (2010) kann ein Forschungsinformationssystem auf einer einfachen Datenbank, auf Repository-Software oder anderen Systemen aufbauen (Asserson 2010, S. 32) und seit jüngster Zeit werden gemäss Jeffery & Asserson (2010) auch angepasste ERP-Systeme in diesem Zusammenhang eingesetzt (Jeffery & Asserson 2010, S. 2).

In den Kapiteln 6.2 und 6.3 wird stellvertretend für die Forschungsinformationssysteme aus Tabelle 3 auf den angebotenen Funktionsumfang von PURE vertieft eingegangen.

PURE repräsentiert den Typus Forschungsinformationssysteme relativ gut. Die Auswahl von PURE begründet sich damit, dass mit Henrik Rasmussen und Thomas Vestam gleich zwei Angestellte von Atira A/S an der Entwicklung des aktuellen CERIF Standards beteiligt waren (Jörg et al. 2010b/c, S. 1). Alle der in Tabelle 3 aufgeführten Systeme bewegen sich prinzipiell in einem vergleichbaren Rahmen. CONVERIS (Avedas 2011), PURE (Atira 2011c) und Symplectic Elements (Symplectic 2010, S. 2) sind ausserdem allesamt CERIF konforme Systeme. Einzig für FACTScience trifft dies nicht zu (Godtsenhoven et al. 2009, S. 51). FACTScience verfügt noch über Module, die gewissermassen mit SAP in Konkurrenz stehen wie beispielsweise Customer Relationship Management (CRM) oder Ressourcenmanagement. Nennenswert sind auch weitere Komponenten wie Dokumentenmanagement und leistungsorientierte Mittelvergabe (QLEO 2011).

Einige Systeme entsprechen den oben formulierten Kriterien nicht, sollten aber dennoch Erwähnung finden. Das betrifft einerseits die Forschungsplattform Alexandria²¹ der Universität St. Gallen²². Wie aus der Quellcodedokumentation von Nicolai & Kirchhoff (2010) ersichtlich wird, arbeitet Alexandria mit einem eigenen Datenmodell, das gegenüber dem CERIF Full Data Model etwas reduzierter aufgebaut ist und sich im Kern auf Projekte, Personen, Publikationen und zusätzlich noch Institute konzentriert (Nicolai & Kirchhoff 2010, S. 15). Nach Lindegger (23.06.2011) ermöglicht Alexandria die Selbstarchivierung von Publikationen, das Pflegen von öffentlichen Forscher-Webseiten und Erfassen von Projekten. Die Software sei überdies bei der Universität St. Gallen, dem Kantonsspital St. Gallen und demnächst an der Universität Neuenburg in Betrieb (Lindegger 23.06.2011).

Ebenfalls genannt werden sollte noch InCites von Thomson Reuters und SciVal von Elsevier. Beide Produkte haben Fähigkeiten in Bezug auf Forschungsevaluation und darüber

21 <http://www.alexandria.unisg.ch> [29.06.2011 12:00].

22 Die Software findet auf Wunsch des Open Access Teams der Universität Zürich (Sitzung vom 15.06.2011) Erwähnung. Die Universität St. Gallen wurde für weitere Informationen angefragt, wobei sich herausstellte, dass es sich bei Alexandria – obschon auf der Projektseite nicht angegeben – um ein Open Source Produkt handelt. Der Quellcode zu Alexandria ist online verfügbar unter: <http://svn.alexandria.unisg.ch> [29.06.2011 12:30].

hinaus (JISC 2011c, S. 14). Auf den jeweiligen Produktseiten ist aber nicht zweifelsfrei erkennbar, inwieweit eine lokale Installation vorgesehen ist oder ob es sich ausschliesslich um einen Hosted Service in Verbindung mit den Zitationsdatenbanken Web of Science (Thomson Reuters) oder Scopus (Elsevier) handelt.

Zu guter Letzt gibt es noch ein interessantes Detail zu den australischen Research Management Systems. Diese decken im Wesentlichen dieselben Aufgaben ab wie europäische Forschungsinformationssysteme, verfügen zusätzlich aber standardmässig über ein Ethikmodul für Themen wie Tier- und Humanforschung (Vaughan & Long 2011).

6.1.3 Repositorien

Neben den generellen Kriterien finden bei Repositorien zusätzlich die nachfolgend genannten Kriterien Geltung:

1. Die Software unterliegt einer Open Source Lizenz nach Open Source Initiative²³ und der Quellcode ist im Internet frei verfügbar.
2. Die Kernkompetenz der Software steht nicht in Konkurrenz mit einer Eigenentwicklung der Universität Zürich, die gleichzeitig als strategische Anwendung deklariert wurde.

Die Auswahl möglicher Systeme ist in Tabelle 4 zu sehen. Aschenbrenner et al. (2009) spricht bei Repositorien von zwei unterschiedlichen Welten, die sich aber gegenseitig annähern. Dies sind einerseits Repositorien für wissenschaftliche Daten und andererseits Open Access Repositorien. Die Annäherung besteht in der Öffnung von Forschungsdaten gegenüber Open Access und der gleichzeitigen Anreicherung von Publikationen um Forschungsdaten und Workflows (Aschenbrenner et al. 2009, S. 643). Softwareprodukte, mit denen Repositorien für Forschungsdaten aufgebaut werden können, sind zum Beispiel iRODS²⁴ und gCUBE²⁵. Beides sind Systeme aus dem Bereich Grid Computing und folglich für den Umgang mit gemeinsam verwendeten, verteilten Ressourcen vorgesehen. Beide sind nicht im Zusammenhang mit Open Access entwickelt worden, der Einsatz in diesem Kontext ist aber vorstellbar (Aschenbrenner et al. 2009, S. 645; Godtsenhoven et al. 2009, S. 30). Diese Möglichkeit eröffnet sich insbesondere über Metadaten. Mit iCAT²⁶ beispielsweise kön-

23 In den Quellen unter OSI (2011).

24 <https://www.irods.org> [08.07.2011 14:25].

25 <http://www.gcube-system.org/> [05.07.2011 21:45].

26 <https://www.irods.org/index.php/iCAT> [08.07.2011 14:20]. Eine gleichnamige und ähnli-

nen Metadaten aus iRODS extrahiert und in einer Datenbank gespeichert werden und es besteht auch bereits eine Zusammenarbeit zwischen dem Repository Hersteller DuraSpace und den Machern von iRODS. Die Möglichkeiten der kombinierten Nutzung von iRODS zusammen mit Repositorien sind aber noch eingeschränkt (Aschenbrenner et al. 2009, S. 645).

Branin (2010) bezieht sich auf ein traditionelleres Verständnis von Repository-Software und sieht deren technischen Ursprung in Digital Asset Management Systemen (Branin 2010, S. 2786)²⁷, also Systemen zur Verwaltung digitaler Objekte unterschiedlicher Art. Für Dspace, Fedora, Greenstone, und Perseus trifft dieser Begriff am stärksten zu²⁸, da die anderen Systeme in Aufbau oder Vorkonfiguration bereits eine klare Einschränkung auf den Umgang mit Publikationen, respektive mit wissenschaftlichen Artikeln aufweisen. Am deutlichsten in diese Richtung ausgeprägt ist Open Journal Systems, ein reines Publishing und Journal Management System, das sogar online Zahlungen mit PayPal und somit auch den Betrieb kostenpflichtiger Journals ermöglicht (SFU 2011).

Einige der Softwareprodukte in Tabelle 4 haben in ihren Eigenschaften auf gewisse Weise die Grenze zur virtuellen Forschungsumgebung bereits überschritten. In erster Linie zeigt sich das durch das Ermöglichen einer Virtual Community of Practice (vgl. Kapitel 4.3.3). Berücksichtigt man nur die Basisinstallation betrifft das insbesondere CDSInvenio (CERN 2010) und IR+ (Sarr & Bell 2010b). Viele Systeme bieten aber mehr als nur die Basisinstallation und können entsprechend erweitert werden. Bei DSpace, EPrints und Open Journal Systems ist dies über Add-Ons oder Plug-Ins möglich (Duraspace 2011a, S. 16; SFU 2011; Soton 2011a).

Software	Lizenz	Hersteller	URL
CDSInvenio	GNU GPL	CERN, Genf, Schweiz	http://invenio-software.org
DSpace	BSD Lizenz	Duraspace, Ithaca NY, USA	www.dspace.org

che Entwicklung (Allan 2009, S. 51) gibt es von STFC unter: <http://www.wisis2.isis.rl.ac.uk/DataAnalysis/icat> [08.07.2011 14:20].

27 Auch Joint (2008b) spricht eher von Digital Asset Management Systemen (DAM), als von Repository-Software, arbeitet aber als Hauptunterschied von DAM Systemen gegenüber anderen Systemen heraus, dass diese eher mit „visuell reichhaltigen“ Medien umgehen können wie z.B. Bilder oder Videos (Joint 2008b, S. 90-91).

28 Vergleiche: Duraspace 2011a, S. 12; Staples & Woods 2010; TU 2011; UW 2011.

EPrints	GNU GPL	University of Southampton, UK	www.eprints.org
Fedora / Fez	Apache License / GNU GPL	Duraspace, Ithaca NY, USA / University of Queensland Library, Australia	http://fez.library.uq.edu.au
Greenstone	GNU GPL	University of Waikato, New Zealand	www.greenstone.org
IR+	Apache License	University of Rochester, USA	www.irplus.org
Miless	GNU GPL	Universität Duisburg-Essen, Deutschland	www.campussource.de/software/miless
Open Journal Systems	GNU GPL	Simon Fraser University, Public Knowledge Project, USA/Canada	http://pkp.sfu.ca/?q=ojs
OPUS	GNU GPL	KOBV (Kooperativer Bibliotheksverbund Berlin-Brandenburg), Deutschland	www.kobv.de/opus4
Perseus	Mozilla Public License	Tufts University, Medford, USA	www.perseus.tufts.edu

Tabelle 4: Software – Repositorium

In den Kapiteln 6.2 und 6.3 wird vertieft auf EPrints und IR+ eingegangen. Die in Tabelle 4 genannten Softwareprodukte weisen wie bereits erwähnt offensichtliche Unterschiede zueinander auf. Aus diesem Grund können die Möglichkeiten, die in EPrints und IR+ stecken, lediglich als illustrativ gesehen werden. EPrints enthält aber in der Basisinstallation die typischen Funktionalitäten von Repository-Software, während IR+ für die Möglichkeiten darüber hinaus und einen etwas anderen Ansatz steht. Für den produktiven Einsatz kann natürlich durchaus ein System gewählt werden, das primär auf Stabilität oder unterstützte Formate geprüft wird und die Einbindung überzeugender Funktionalitäten, die aus

Kapitel 6.3 hervorgehen, zum Beispiel über Web Service Schnittstellen zulässt (vgl. Kapitel 5.2).

6.1.4 Virtuelle Forschungsumgebungen

Neben den generellen Kriterien finden bei virtuellen Forschungsumgebungen zusätzlich die nachfolgend genannten Kriterien Geltung:

1. Die Software unterliegt einer Open Source Lizenz nach Open Source Initiative²⁹ und der Quellcode ist im Internet frei verfügbar.
2. Die Software oder ein dazugehöriges Modul unterstützt den Umgang mit Publikationen im institutionellen Umfeld.

Für den Einsatz bei virtuellen Forschungsumgebungen kommen grundsätzlich sehr viele Softwareprodukte in Frage. Beispiele sind auch iRODS und gCUBE, die bereits in Kapitel 6.1.3 Erwähnung fanden. Carusi & Reimer (2010) behandeln in ihrer Landschaftsstudie zu virtuellen Forschungsumgebungen jedenfalls lediglich zwei Systeme, die mit Publikationsmanagement in direkter Verbindung stehen. Zum einen Cleo/Lodel und zum anderen eSciDoc (Carusi & Reimer 2010, S. 67-68) – wobei Cleo/Lodel aufgrund der mangelnden Sprachunterstützung von Englisch oder Deutsch die obigen Auswahlkriterien nicht erfüllt. ESciDoc beinhaltet im Wesentlichen PubMan für das Publikationsmanagement, FACES für den Umgang mit Bilddaten und VIRR als virtuelle Umgebung für das Bearbeiten von digitalisierten Texten (Dreyer & Tschida 2009, S. 58). Einer Service Orientierten Architektur folgend werden bei eSciDoc die Bestandteile *Infrastruktur*, *Services* und *Applikationen* angeboten. Die eSciDoc Infrastruktur bildet den Kern, auf dem die Services und Applikationen aufbauen. ESciDoc Services haben einen generischen Charakter. Die eSciDoc Applikationen greifen auf Services und Infrastruktur zurück und können über disziplinspezifische Ausprägungen verfügen (Dreyer & Tschida 2009, S. 58; Razum 2010).

In der Literatur wird stellenweise das Verhältnis von virtuellen Forschungsumgebungen (VRE) zu virtuellen Lernumgebungen (VLE) thematisiert. Voss & Procter (2009) sowie Wusteman (2009) sprechen von einer Ableitung der VREs von VLEs und unterstellen so einen gewissen historischen Zusammenhang (Voss & Procter 2009, S. 176; Wusteman 2009, S. 170). Nach diesem Verständnis einer virtuellen Forschungsumgebung, als abgewandelte virtuelle Lernumgebung, sind monolithische Systeme durchaus für den Einsatz als virtuelle Forschungsumgebungen denkbar. Ein Beispiel dafür bietet Sakai (Fraser 2005, S. 5; Carusi & Reimer 2010, S. 82), eine virtuelle Lernumgebung, die von der Sakai Com-

²⁹ In den Quellen unter OSI (2011).

munity entwickelt wird. Mittlerweile arbeitet die Community neben der Sakai Collaboration and Learning Environment (CLE) auch am Produkt Sakai Open Academic Environment (OAE) (Sakai 2011). Somit könnte Sakai bald als klassisches Beispiel dienen für eine VRE, dessen Ursprung sich in einer VLE findet.

Bei Fraser (2005) werden virtuelle Forschungsumgebungen jedoch konsequent als „[...] a framework into which tools, services and resources can be plugged.“ (Fraser 2005, S. 1) behandelt. Dieses strenge Verständnis als Framework würde es nicht erlauben eine allein-stehende Software bereits als VRE zu betrachten, denn Fraser argumentiert (Fraser 2005, S. 2):

„A VRE which stands isolated from existing infrastructure and the research way of life will not be a research environment but probably only another underused Web portal.“

Für Fraser stellt sich daher höchstens die Frage, wie eine virtuelle Forschungsumgebung mit einer virtuellen Lernumgebung zusammenspielen soll. Fraser kommt überdies zum Schluss: „It would be difficult for an institution or a research group to procure a VRE in quite the same way as VLEs have tended to be deployed.“ (Fraser 2005, S. 1). Für den Umgang mit Publikationen und weiteren Forschungserzeugnissen resultieren daraus ähnliche Ansprüche wie sie im REMAP Project, beschrieben bei Green & Awre (2009), formuliert wurden. Namentlich ging es in diesem Projekt um Records Management und digitale Langzeitarchivierung in einer Service Orientierten Architektur. Die Forscher sollen demnach in ihrer Arbeitsumgebung über einen privaten Repository-Space verfügen, von dem aus Veröffentlichung und Archivierung der Materialien und alle dahinter stehenden Prozesse über einen einzigen Mausklick in Gang gesetzt werden kann. Das REMAP Project wurde unterdessen im Hydra Project³⁰ weiter geführt (Green & Awre 2009, S. 1-2). Das Hydra Project bietet ein technisches Framework, für den gemeinsamen Austausch von Eigenentwicklungen zwischen den Institutionen, die an der Hydra Community beteiligt sind. Als Repository-Lösung wird dabei Fedora verwendet (Davis & Green 2011). Bei Fedora handelt es sich ebenfalls um ein Framework und nicht um eine Fertiglösung (Staples & Woods 2010). Neben dem Hydra Project wird Fedora auch bei eSciDoc und Islandora eingesetzt (Duraspace 2011b).

Aber auch weniger spektakuläre Lösungsansätze, die für den Aufzug einer virtuellen Forschungsumgebung in Betracht gezogen werden, sind vorhanden. Myhill et al. (2009) erwägen gewöhnliche Web 2.0 Anwendungen als Schlüssel für virtuelle Forschungsumgebun-

30 <http://projecthydra.org/> [30.06.2011 13:00].

gen. Google Documents und den Einsatz von Wikis sehen sie dabei als zentrale Komponenten (Myhill et al. 2009, S. 233).

Es gibt auch Systeme mit Web 2.0 Charakteristik, die eine Spezialisierung für den wissenschaftlichen Einsatz aufweisen. Dazu gehört myExperiment und PUMA. MyExperiment ist eine 'Soziale Software' für das gemeinsame Teilen und Diskutieren von Workflows (Lüdä-scher et al. 2009, S. 497). Nach Dunn (2009) hat das Teilen von Workflows in den Kunst- und Geisteswissenschaften jedoch kaum Bedeutung und wird daher in diesen Disziplinen keine Verwendung finden (Dunn 2009, S. 214). PUMA weist im Prinzip starke Ähnlichkeiten mit CDSInvenio auf. So ermöglicht CDSInvenio zum Beispiel ebenfalls das Bilden von Gruppen, Sammeln persönlicher Favoriten, Teilen von Favoriten³¹ und Kommentieren von Publikationen (CERN 2010). Der Social Network Charakter findet sich aber in PUMA deutlich stärker wieder als bei CDSInvenio.

Software	Lizenz	Hersteller	URL
ESciDoc	CDDL	Max-Planck-Gesellschaft / FIZ Karlsruhe, Deutschland	https://www.escidoc.org
Islandora	GNU GPL	University of Prince Edward Island, Kanada	http://islandora.ca
PUMA	GNU LGPL	Universitätsbibliothek Kassel, Deutschland	http://puma.uni-kassel.de

Tabelle 5: Software – Virtuelle Forschungsumgebungen

Die Softwareprodukte, die aufgrund der gestellten Kriterien in Frage kommen und einen direkten Bezug zu Publikationsmanagement im Sinne von Open Access aufweisen, finden sich in Tabelle 5, wobei die Systeme Islandora und PUMA für eine weitere Betrachtung in den Kapiteln 6.2 und 6.3 ausgewählt wurden.

6.2 Hintergrundinformationen zu den Beispielsystemen

Nachfolgend finden sich weiterführende Informationen zu den gewählten Beispielsystemen. Das Softwareprodukt PURE repräsentiert die Forschungsinformationssysteme, EPrints mit IR+ Repository-Software und Islandora steht zusammen mit PUMA für die vir-

³¹ Bei CDSInvenio 'Basket' und 'Shared Basket' genannt (CERN 2010).

tuellen Forschungsumgebungen.

6.2.1 PURE

Bei PURE³² handelt es sich um das einzige kommerzielle Produkt in diesem Vergleich. PURE ist ein mehrmandantenfähiges (Atira 2011d, S. 1) Forschungsinformationssystem. Laut Atira (2011b) können Volltexte in Repository-Software von Drittanbietern archiviert werden. Abhängig von der verwendeten Repository-Software können Hinterlegungsfilter berücksichtigt werden. Das hinterlegte Dokument wird also automatisch in unterschiedliche Sammlungen oder Repositorien gespeichert, abhängig von Klassifikation, Embargo, Sichtbarkeit, Typ, Organisation und Workflow-Status (Atira 2011b, S. 14-15). Laut den Ergebnissen aus dem Bericht über „Research Information Systems in the Nordic Countries“ wird in den nordischen Staaten oft PURE in Kombination mit DSpace verwendet (Rabow 2009, S. 33).

Besonders von Bedeutung ist die Möglichkeit der Synchronisation mit angrenzenden Systemen. Gemäss Atira (2011b) wurde bereits die Integration mit ERP Systemen (z.B. Agresso, SAP etc.), Systemen zur Verwaltung von Nutzern und Ressourcen (LDAP, Kerberos, Sibboleth etc.), Human Resource Systemen sowie Systemen zur Verwaltung von Forschungsstipendien vorgenommen. Auch der Import aus externen Systemen ist möglich. So zum Beispiel der Self-Import aus ArXiv, PubMed, Web of Science, und Scopus (Atira 2011b, S. 1-5). Die Verknüpfung mit diesen externen Quellen ist aber nicht nur für den Import von bibliographischen Angaben und Volltexten von Bedeutung. Auch bibliometrische Daten können von Web of Science und Scopus bezogen werden. Der Support für Thomson Reuters InCites ermöglicht vertiefte Analysen und Benchmarking (Atira 2011b, S. 10-12). Berichte können aus der Nutzeroberfläche heraus flexibel angepasst und zusammengestellt werden, ohne weitere Programmierkenntnisse (Atira 2011b, S. 7). Nennenswert ist auch die Option 'Trusted Users' für die vorübergehende Übertragung von Berechtigungen an vertrauenswürdige User, was insbesondere für die Stellvertretung oder die kurzfristige Bewältigung von Aufgaben vorgesehen ist (Atira 2011b, S. 5). Was die Administration betrifft, kann der Administrator in die Ansicht eines Nutzers entsprechend ihrer Rollen und Berechtigungen umschalten, was den Live-Support vereinfachen soll (Atira 2011b, S. 10). Forscherseiten und Lebensläufe werden ebenfalls unterstützt. Dabei kann der Lebenslauf aus mehreren Komponenten wie Publikationen, Finanzierung, Projekte und weiterem zu-

32 Sämtliche Informationen beziehen sich auf die Webseite von Atira. Auf Anfrage nach weiteren Materialien bei Atira A/S wurde ebenfalls wieder auf die Webseite verwiesen. Diese würde die Funktionalitäten ausführlich behandeln (Jorgensen 25.05.2011).

sammengestellt und mit automatischen Updates aktuell gehalten werden. Auch das Anbieten mehrerer, zielgruppengerechter Lebensläufe ist möglich, wobei der Lebenslauf im Web publiziert oder gedruckt werden kann (Atira 2011b, S. 5).

6.2.2 EPrints

Neben den DuraSpace Produkten (DSpace und Fedora) ist EPrints³³ die in der Literatur am häufigsten erwähnte Repository-Software. Die Software wird entwickelt von der Universität Southampton. Auf der Projektwebseite sind keine weiteren Partner angegeben. Es gibt aber einen Wiki-Beitrag (Soton 2011a), in dem erklärt wird, wie man die Entwicklung der Software unterstützen kann. EPrints kann auch für Bilder, Forschungsdaten und übrige Digital Assets verwendet werden. In der Basiskonfiguration ist EPrints jedoch stark auf das Verwalten von wissenschaftlichen Publikationen ausgerichtet (Soton 2011b, S. 5). Für die EPrints Version 3.3.1³⁴ ist die Unterstützung des CERIF Standards vorgesehen (Soton 2011d). Wie sich das genau äussert wird nicht klar kommuniziert. Für die Administration der Plattform sind Perl Kenntnisse von Vorteil.

Mit der Erweiterung um EPrints Bazaar (ebenfalls für Version 3.3 vorgesehen) soll es künftig auch aus der Nutzeroberfläche heraus möglich sein Plugins und übrige Erweiterungen zu installieren (Soton 2011c). Zu erwähnen sind die Erweiterungen IRStats für Zugriffsstatistiken (Soton 2011b, S. 92) und EP2DC. EP2DC ist ein Prototyp mit dem es möglich sein soll Forschungsdaten per Fernzugriff in einem Datenzentrum zu deponieren (Soton 2011c, S. 67). Mit der Erweiterung MePrints können Forscherseiten und Lebensläufe eingerichtet werden (Soton 2011c, S. 52) und über SNEEP lassen sich Social Networking Fähigkeiten wie die Vergabe von Tags und Kommentaren einbinden (ULCC 2011).

6.2.3 IR+

Nach Foster & Gibbons (2005) war bei der University of Rochester ursprünglich DSpace im Einsatz. Foster & Gibbons beschäftigten sich mit dem schwachen Zuwachs an Publikationen in institutionellen Repositorien und deshalb wurde von ihnen eine Studie an der University of Rochester durchgeführt über die Anforderungen der Forschenden³⁵. Als Be-

33 Auf Platz Zwei bei OpenDOAR (2011) mit 320 eingetragenen EPrints Installationen gegenüber 748 eingetragener DSpace Installationen.

34 Die aktuelle Version ist 3.2.8 [Stand 02.07.2011 13:20].

35 Russell & Day (2010) sehen die Ergebnisse der Studie von Foster & Gibbons auch als Hinweis darauf, dass die Repository Lobby näher bei den Forschenden selbst angesiedelt sein sollte und nicht nur bei dem

dürfnisse kristallisierten sich im wesentlichen heraus: Die Zusammenarbeit mit Co-Autoren, Versionsverwaltung, Kontrolle über Eigentum, Zugriff und Sicherheit, Einfachheit in der Bedienung und die Gewissheit keine Kopier- und Lizenzrechte zu verletzen. Weiter soll die Möglichkeit bestehen eine eigene Ordnung zur Verwaltung der Materialien aufzubauen. DSpace entsprach diesen Anforderungen nicht (Foster & Gibbons 2005, S. 2-5). IR+ wurde deshalb von der University of Rochester als Open Source Lösung entwickelt. IR+ ist im wesentlichen ein Dokumentenmanagementsystem für das Verwalten von Word, Excel, PDF und weiteren Dateien und ermöglicht das Publizieren aus dem regulären Arbeitsbereich heraus (Sarr & Bell 2010b S. 44). Die Strukturierung der Ordner wird in der Regel nur für den eigenen Arbeitsbereich vorgenommen, so kann jeder Nutzer (auch geteilte) Inhalte für sich selber organisieren und ordnen (Sarr & Bell 2010b, S. 54). Vom Administrator können Lizenzen hinterlegt werden, die der Nutzer akzeptieren kann. Zusätzlich sind die verfügbaren Repositorien und Sammlungen mit Lizenzen belegt. Das deponieren einer Publikation in einem Repository, dessen Lizenz der Forscher nicht ausdrücklich akzeptiert hat, wird so verhindert (Sarr & Bell 2010a, S. 70). Die Lizenzen unterliegen weiter einer Versionierung. Wird eine neue Version auf ein Repository angewendet, so wird die alte Version gespeichert, inklusive Verzeichnis über die Nutzer, welche unter der alten Version beigetreten sind (Sarr & Bell 2010a, S. 72). Über Sponsor-Pages kann gesichtet werden, welche Publikationen den entsprechenden Sponsoren zuzuschreiben sind (Sarr & Bell 2010b, S. 15). Auch Forscherseiten werden unterstützt (Sarr & Bell 2010b, S. 16-17). Bislang ist in OpenDOAR (2011) erst eine einzige Installation von IR+ verzeichnet – diejenige der University of Rochester. Auf der Projektseite wird auch nicht auf Referenzinstallationen verwiesen. Deshalb lässt sich vermuten, dass die Community dahinter nicht sehr breit abgestützt ist.

6.2.4 Islandora

Islandora wurde von der Bibliothek der University of Prince Edward Island entwickelt mit der Absicht virtuelle Forschungsumgebungen zu schaffen, die sowohl Zusammenarbeit und Kommunikation als auch die Archivierung der Materialien ermöglichen (McCallum 2010). Getragen wird Islandora von insgesamt vier kanadischen Organisationen³⁶ (DiscoveryGarden 2011b). Der Vertrieb der Software wird unterstützt mit der Dienstleistungsgesellschaft DiscoveryGarden (DiscoveryGarden 2011a/b; UPEI 2010).

Personal, das für den Repository-Betrieb verantwortlich ist (Russell & Day 2010, S. 120).

36 Dies sind: UPEI University of Prince Edward Island, Three Oaks Innovations Inc, innovationpei und die Atlantic Canada Opportunities Agency.

Über Islandora findet sich kein Eintrag in OpenDOAR (2011). Nach Angaben der University of Prince Edward Island sind jedoch bereits fünfzig Installationen im produktiven Betrieb – die meisten davon allerdings an der University of Prince Edward Island selbst (UPEI 2011b).

Die Islandora Lösung setzt sich im Kern zusammen aus Islandora, Fedora und Drupal. Das Contentmanagementsystem Drupal wird dabei als Front-End für das Fedora Repository verwendet (Pound & Stanley 2011). Neben Blogs, Wikis, Foren, internen Umfragen und anderen Funktionalitäten die Drupal mit sich bringt, können mit Islandora digitale Sammlungen verwaltet und gemeinsam bearbeitet werden (UPEI 2011a, S. 48-49). Mit dem Islandora Viewer ist das online Lesen und Betrachten von digitalisierten Büchern, Zeitschriften, Kartenmaterialien und weiterem möglich (Pound & Stanley 2011). Für den Einsatz als institutionelles Repositorium ist das Institutional Repository Solution Pack notwendig, welches auf der Webseite von Islandora zur Verfügung gestellt wird. Weitere Lösungen, *Sprouts* genannt, sind in Entwicklung bei DiscoveryGarden³⁷ (UPEI 2010). Diese Sprouts beinhalten Erweiterungen für die Texterkennung, die Verwaltung von Audio- und Videodateien, numerischen Daten, Unterlagen aus dem Bereich Finanzen und disziplinspezifische Erweiterungen (DiscoveryGarden 2011c).

Die umfassenden Konfigurationsmöglichkeiten lassen es zu, aus der Nutzeroberfläche heraus Einfluss auf das Design, das Einbinden weiterer Module und eine differenzierte Nutzer und Rechteverwaltung zu nehmen (UPEI 2011a, S. 48-49). Statistische Auswertungen sind zwar ebenfalls möglich, beziehen sich aber vorwiegend auf die Nutzung der Applikation (UPEI 2011a, S. 26). Die Stärke von Islandora liegt bei nutzergenerierten Inhalten und Kommentaren, sowie dem gemeinsamen Bearbeiten von digitalen Beständen.

6.2.5 PUMA

PUMA ist ein Projekt der Universität Kassel mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), welches 2011 zu Ende geht (UNIK 2011a, S. 1). Mit dem Ende der Projektlaufzeit soll der vollständige Quellcode veröffentlicht werden (Stefani 30.05.2011)³⁸. Auch an der Universität Kassel setzt man auf DSpace (UNIK 2011a, S. 4) und auch hier hat man sich die Frage gestellt, wie die Selbstarchivierung durch die Forschenden (Benz et al. 2010, S. 418) gefördert werden soll. Hier hat man aber nicht wie bei

37 <http://discoverygarden.ca/> [03.07.2011 17:50].

38 Teile davon sind gemäss Stefani (30.05.2011) bis dahin verfügbar unter: <http://dev.bibsonomy.org/> [04.07.2011 12:20].

IR+ eine neue Repository-Software geschaffen, sondern die Literaturverwaltungssoftware Bibsonomy³⁹ (Benz et al. 2010, S. 418) zum Portal (UNIK 2011a, S. 7) aufgewertet. PUMA ist neben einer Bookmarking Software für das Verwalten von Bibliographien, Bookmarks und Publikationen auch als Social Networking Software zu verstehen⁴⁰ (UNIK 2011c). Aus dem persönlichen Profil heraus können Volltexte in Repository-Software von Drittanbietern – z.B. DSpace – deponiert werden (UNIK 2011a, S. 6). Wie die Publikation im Repository weiter behandelt wird, hängt vom Workflow ab, den die Drittanbietersoftware gewährleistet, mit welcher das Repository betrieben wird (Stefani 27.06.2011). Die Daten aus PUMA lassen sich als Publikationslisten auch in Forscherberichte und Forscher-Webseiten einbinden (UNIK 2011a, S. 6).

6.3 Funktionsspektrum der Beispielsysteme

Aus Tabelle 6 lässt sich das Funktionsspektrum der gewählten Beispielsysteme ablesen. Es handelt sich dabei um eine Zusammenfassung der ausführlicheren Liste im Anhang auf Seite 80. Die Gegenüberstellung der Funktionalitäten bezieht sich auf die jeweilige Anwenderdokumentation, respektive die von dem jeweiligen Hersteller öffentlich zur Verfügung gestellten Materialien⁴¹.

Je Softwareprodukt wird Funktionsumfang in der Basisinstallation (Bas) sowie mit optionalen Komponenten (Opt) einander gegenübergestellt. Mit A, B oder C wird bewertet, wie umfangreich ein bestimmtes Produkt eine Funktion (oder die Aufgaben einer Funktionskategorie) erfüllen kann. Wo vom Hersteller keine Dokumentation angeboten wird, ist dies mit 'Nicht Dokumentiert' (ND) gekennzeichnet. Leere Felder (-) bedeuten, eine Dokumentation ist zwar vorhanden, die Funktionskategorie findet darin aber keine Erwähnung. Folglich kann davon ausgegangen werden, dass die Funktionskategorie von der Software nicht unterstützt wird.

Sind Funktionalitäten einer bestimmten Kategorie vorhanden, die jedoch weder die grundlegende Charakteristik der Kategorie erfüllen, noch den in der Kategorie für gewöhnlich angebotenen Funktionalitäten entsprechen, wird dies mit C beurteilt. Die Wertung B wird vergeben, wenn die Funktionskategorie ausreichend unterstützt wird. Bietet ein Produkt herausragende Möglichkeiten in Bezug auf eine bestimmte Kategorie, so wird das mit A

39 <http://www.bibsonomy.org> [13.07.2011 23:00].

40 Vergleichbar mit Facebook, StudiVZ, oder ResearchGate.

41 Dies beinhaltet die Quellen: Atira 2011a/b, Soton 2007, Soton 2011a/b/c, ULCC 2011, Sarr & Bell 2010a/b, UPEI 2009, UPEI 2011a, UNIK 2011a/b/c.

gekennzeichnet.

FUNKTIONSKATEGORIE	PURE		EPRINTS		IR+		ISLAN-DORA		PUMA	
Nutzer	Bas	Opt	Bas	Opt	Bas	Opt	Bas	Opt	Bas	Opt
Suchen und Browsen	A	A	A	A	B	B	B	B	B	B
Persönlicher Nutzeraccount	A	A	B	A	A	A	B	B	B	B
Selbstorganisation	A	A	B	A	A	A	B	B	A	A
Forscherwebseite / CV	-	A	-	B	B	B	-	-	B	B
Contentmanagement	-	-	-	-	-	-	A	A	-	-
Dokumentenmanagement	C	C	C	C	A	A	B	B	C	C
Publikationsmanagement	A	A	B	A	A	A	-	A	B	A
Import und Export	A	A	B	B	B	B	C	C	B	B
Umgang mit Digitalisaten	-	-	-	-	C	C	A	A	-	-
Workflows	A	A	B	B	B	B	B	B	-	-
Soziale Netzwerke	-	-	-	C	C	C	-	-	A	A
Administrator	Bas	Opt	Bas	Opt	Bas	Opt	Bas	Opt	Bas	Opt
Berechtigungen und Nutzer- verwaltung	A	A	B	B	B	B	A	A	ND	ND
Verwaltung von Stammdaten	A	A	-	-	A	A	B	B	ND	ND
Portal / Webseite	A	A	C	C	C	C	A	A	ND	ND
Nutzer Support	A	A	-	-	A	A	A	A	ND	ND
Verwaltung von Forschungsfi- nanzierung	A	A	-	-	-	-	-	-	ND	ND
Statistiken und Berichte	B	A	-	C	C	C	C	C	ND	ND

Tabelle 6: Funktionalitätenmatrix

Zu Tabelle 6 sind einige Punkte auszuführen. Die Qualität der vorhandenen Herstellerdo-

kumentation hat einen direkten Einfluss darauf, welche Funktionalitäten einem Softwareprodukt zugeordnet werden können. Bei allen Produkten ausser PURE handelt es sich um Open Source Software, was bedeutet, dass je nachdem mit kleineren oder grösseren Modifikationen am Quellcode durch den hauseigenen Informatikdienst eine bestimmte Funktion implementiert oder die Qualität bestehender Funktionen angehoben werden könnte⁴².

Tabelle 6 ist eine Zusammenfassung der vollständigen Gegenüberstellung im Anhang auf Seite 80. Daher folgt hier eine Erläuterung zu den jeweiligen Funktionskategorien und was sich dahinter verbirgt. Wo nennenswerte Unterschiede der Softwareprodukte durch die Abstraktion verloren gehen, werden diese hier ausdrücklich erwähnt.

Die in Tabelle 6 enthaltenen Funktionskategorien *Suchen und Browsen*, *Persönlicher Nutzeraccount*, *Import und Export* und *Berechtigungen und Nutzerverwaltung* sind relativ selbsterklärend. Die Funktionskategorie Import und Export beinhaltet insbesondere Fähigkeiten für den Import und Export von Metadaten oder Volltexten aus externen Quellen.

Unter *Selbstorganisation* wird in Tabelle 6 verstanden, inwiefern ein Benutzer die Nutzeroberfläche auf seine persönlichen Bedürfnisse abstimmen kann oder seine persönliche Arbeitsorganisation unterstützt wird. Letzteres zeigt sich bei den untersuchten Systemen in der Regel durch das Verwalten von Favoriten, Benachrichtigungen oder Tasks.

Die Kategorie *Forscherseiten / CV* beinhaltet wie umfangreich ein Online-Lebenslauf von Forschern gestaltet werden kann. Auch die Abstufung der Zugriffsrechte auf die Forscherseiten und das Exportieren von Publikationslisten sind darin enthalten.

In der Funktionskategorie *Contentmanagement* verfügt Islandora als einziges System über klare Stärken. Typische Funktionalitäten dieser Kategorie sind Wikis, Blogs und Foren.

Dokumentenmanagement betrifft den Umgang mit gewöhnlichen Office-Dokumenten wie Word, Excel und PDF. Auch das Teilen der Dokumente mit anderen Nutzern, Sperren und Bearbeiten sowie Versionsverwaltung sind typische Funktionalitäten.

Publikationsmanagement repräsentiert die Funktionalitäten, mit denen die Selbstarchivierung und das Verwalten von Publikationen den Forschenden vereinfacht wird. Auch die Verlinkung mit Forschungsdaten findet sich in dieser Funktionskategorie. Diese Funktion wird grundsätzlich bei allen Systemen ausser PUMA unterstützt. PUMA verfügt dafür über klare Stärken in der Literaturverwaltung.

42 Besonders die Hersteller von EPrints stellen neben Plugins auch diverse How-To's (Soton 2011e) zur Verfügung, die beschreiben welche Modifikationen am Quellcode vorgenommen werden müssen, um eine bestimmte weitere Funktion zu erreichen.

Der *Umgang mit Digitalisaten* ist insbesondere bei Islandora sehr gut ausgebaut. Dabei geht es um das Anlegen von Sammlungen und das online betrachten von digitalisierten Büchern, Karten, Magazinen oder Zeitungen.

Unter *Workflows* werden in Tabelle 6 Arbeitsabläufe im Sinne von einzelnen Prozessschritten im Publikationsmanagement verstanden. Abgesehen von PUMA, wo dies von der Repository-Software eines Drittanbieters geregelt wird, sind statische Workflows zur Unterstützung von Publikationsmanagement in allen Softwareprodukten vorhanden.

Unterstützt eine Software Funktionen für *Soziale Netzwerke*, so kann sich der Nutzer mit anderen Nutzern in Gruppen zusammenschließen oder persönliche Freunde verwalten und ihnen in ihren Aktivitäten folgen. Auch die gemeinsame Verschlagwortung (Social Tagging) und die Vergabe von Kommentaren gehört in diesen Bereich.

Unter Stammdaten werden hier Daten verstanden, die nach einmaligem Hinterlegen im System wiederverwendet werden können und so Arbeitsaufwand reduzieren. Die Funktionskategorie *Verwaltung von Stammdaten* thematisiert vor Allem die Vielfalt an Stammdaten, die der Administrator im jeweiligen Softwareprodukt anlegen kann. Dazu gehören: Organisationen, Abteilungen, Forschungsfelder, Projekte, Aktivitäten, Events, Personen, Verlage, Zeitschriften, Publikationstypen, Inhaltstypen, Lizenzen, Forschungs-Output, Bericht-Definitionen etc. Die Vereinheitlichung von Drittmitteldatenbank, Datenbank Akademische Berichte, Forschungsdatenbank und Kooperationsdatenbank – wie dies in Kapitel 2.2.1 gefordert wird – wäre jedenfalls aufgrund der Stammdaten mit PURE am besten gewährleistet. Einzig IR+ verfügt ebenfalls über Fähigkeiten in Bezug auf Drittmittel.

Die Möglichkeiten der Kategorie *Portal / Webseite* beziehen sich auf den Einfluss, den ein Administrator aus der Nutzeroberfläche heraus auf das Design und die Strukturierung der Inhalte nehmen kann. Weiter gehört dazu das Aufbauen von Klassifikationen oder die Installation zusätzlicher Module. Währenddessen bezieht sich das Angebot aus dem Bereich *Nutzer Support* auf Hilfetexte, Systemmeldungen oder Tools, die den Administrator beim Live-Support unterstützen.

Was die *Verwaltung von Forschungsfinanzierung* sowie *Statistiken und Berichte* betrifft, zeigt sich ein deutlicher Unterschied von PURE gegenüber den anderen Softwareprodukten. Umfassende und flexible Berichte können lediglich mit PURE erstellt werden. Die übrigen Systeme beschränken sich im wesentlichen auf Publikationslisten und Statistiken zur Repository-Nutzung. Bei Islandora scheint die Möglichkeit für Publikationslisten allerdings nicht vorhanden zu sein.

7 Spezifische Anwendungen mit Best Practice Charakter

Eine Selektion von Softwareprodukten, hinter welchen letztlich auch konkrete Implementierungen stehen, findet sich bereits in Kapitel 6. In diesem Kapitel geht es um Anwendungen, die ungeachtet der verwendeten Software in ihrer Umsetzung als Best Practice gesehen werden können. In diese Kategorie gehören Systeme, die übergreifend von Forschungsinformationssystem, Repositoryum und virtueller Forschungsumgebung einen „one-stop shop“ (Joint 2008a, S. 571) für sämtliche Informationen gewährleisten.

7.1 NARCIS für den nationalen Zugriff auf Forschungsinformationen

Als eine mögliche Best Practice Umsetzung im Sinne eines one-stop shops kann bislang das National Academic Research and Collaboration Information System (NARCIS)⁴³ der Niederlande gesehen werden. Bei NARCIS handelt es sich um eine Lösung für den einheitlichen Zugriff auf Forschungsinformationen, Publikationen und Forschungsdaten auf nationaler Ebene (Bolton 2010, S. 14; Godtsenhoven et al. 2009, S. 65-66; Joint 2008a, S. 571). NARCIS aggregiert Metadaten aus NOD, dem nationalen niederländischen Forschungsinformationssystem, sowie den niederländischen Repositorien des DARE Projekts⁴⁴ (Digital Academic REpositories) und Forschungsdaten aus EASY (Electronic Archiving SYstem), dem niederländischen Archiv für wissenschaftliche Daten (Baars et al. 2008, S. 3-5). EASY beinhaltet Forschungsdaten der Geistes- und Sozialwissenschaften. Ein Repositoryum mit Forschungsdaten der Naturwissenschaften ist in Planung (Jippes et al. 2010, S. 2). Als Forschungsinformationssystem wird in den Niederlanden die Software METIS verwendet (Godtsenhoven et al. 2009, S. 69).

NARCIS bietet auch Forscherseiten und Publikationslisten auf nationaler Ebene. In NARCIS finden sich Kontaktangaben, Expertise, Publikationen und die jeweiligen Projekte der Forschenden (Jippes et al. 2010, S. 2-3). Für das Sammeln der unterschiedlichen Informationen wird das Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH) eingesetzt, unter anderem weil dieses bereits im DARE Projekt Verwendung fand (Baars et al. 2008, S. 7). NARCIS stellt Informationen für das Harvesting durch andere Dienste wie

43 <http://www.narcis.nl> [13.07.2011 21:00].

44 Der Name des Nachfolgeprogramms lautet SURFshare (Baars et al. 2008, S. 6).

Google Scholar, DRIVER⁴⁵ oder weiteren Harvester Systemen⁴⁶ bereit (Jippes et al. 2010, S. 1). Laut Rogers et al. (2009) gehört NARCIS zu den Portalen, die mit CERIF arbeiten (Rogers et al. 2009, S. 37).

Auch Norwegen verfügt mit CRISTin über ein nationales Forschungsinformationssystem. Gleiches gilt für Ungarn mit HunCRIS und als internationales System kann IST World gesehen werden (Ivanović et al. 2010, S. 230). Bei diesen drei handelt es sich ebenfalls um CERIF basierte Forschungsinformationssysteme (Rogers et al. 2009, S. 37), die über institutionelle Grenzen hinaus aktuelle Forschung transparent machen sollen. NARCIS ist jedoch das einzige dieser nationalen Portale, welches in der englischsprachigen Literatur weiterführend beschrieben wird.

45 <http://search.driver.research-infrastructures.eu/> [05.07.2011 15:35].

46 Es gibt bereits Open Source Software für das Aggregieren von Metadaten, mit welchen auch nationale Systeme realisiert werden können. Zum einen Open Harvesting Systems vom Public Knowledge Project, verfügbar unter: <http://pkp.sfu.ca/?q=harvester> [05.07.2011 15:45] und zum anderen D-Net entwickelt vom DRIVER Consortium (Peters & Lossau 2011) verfügbar unter: <http://www.d-net.research-infrastructures.eu> [05.07.2011 15:45].

8 Empfehlungen für den Einsatz von Repositorien im Zusammenhang mit Forschung

Nachfolgend finden sich Empfehlungen, die sich aus der zuvor behandelten Literatur und den Beispielsystemen ableiten.

Der Anschaffung eines bestimmten Systems an der Universität Zürich sollte aber auf jeden Fall eine umfassende Bedarfsabklärung und ein früher Einbezug der Anspruchsgruppen vorangehen.

8.1 Anzunehmender Forschungsprozess und Implikationen für die Softwareauswahl

Nachdem, was sich herauskristallisiert, kann der Kernprozess von Forschung aus der Perspektive des Forschenden als Zyklus mit folgenden Tätigkeiten gesehen werden:

- Daten und Publikationen recherchieren
- Forschungsprojekt vorschlagen
- Forschungsdesign entwerfen
- Daten generieren (Beobachtung, Berechnung oder Experiment)
- Daten analysieren
- Forschungsergebnisse teilen und diskutieren (intern)
- Forschungsbericht / Publikation schreiben
- Daten und Publikation einreichen

Das Erfassen von Metadaten kann dabei als fortwährende Aufgabe begriffen werden, die in jedem Prozessschritt präsent ist. Insbesondere bei virtuellen Forschungsumgebungen wird das so verstanden. In einfacheren Modellen kann das Erfassen von Metadaten aber auch als einzelner Prozessschritt gesehen werden.

Die Administration oder das Management erscheint in diesem Kernprozess von Forschung lediglich mit der Tätigkeit 'Finanzierungswürdigkeit prüfen' als Antwort auf das vorgeschlagene Forschungsprojekt. Diese Tätigkeit verlangt aber Abfragen an ein System, die Repository-Software derzeit dem Anwender nicht beantwortet. Es ist auch fraglich, ob diese Abfragen von Repository-Software je in dem Umfang unterstützt werden, wie das bei-

spielsweise durch den Einsatz einer CERIF konformen Datenbank möglich ist⁴⁷.

Ein kritischer Punkt ist ausserdem noch der Umgang mit Daten aus dem Bereich Finanzen, denn nur Forschungsinformationssysteme sind auf die Synchronisation mit ERP Systemen ausgerichtet. Die Kernkompetenz von Repository-Software liegt ursprünglich bei der Langzeitarchivierung von Volltexten und digitalen Medien. Für die Betreiber institutioneller Repositorien ergeben sich aus dem Kernprozess Forschung, wie er in der Literatur behandelt wird hauptsächlich die Tätigkeiten:

- (Meta-) Daten und Publikationen überprüfen
- Daten und Publikationen verlinken
- Daten und Publikationen veröffentlichen

Es gibt bereits sehr starke Entwicklungen von Repository-Software in Richtung virtueller Forschungsumgebungen. Damit in Verbindung steht auch der Trend zu erweiterten Publikationen und somit ein wesentlich erweitertes Angebot für den Nutzer.

8.2 Definieren von Anspruchsgruppen und archivwürdigen Materialien

Für das institutionelle Repositorium sollte ein Sammelauftrag für interne – und nach Bedarf auch externe – Ressourcen formuliert werden. Im Sinne erweiterter Publikationen sollte dieser Sammelauftrag Auskunft geben über Materialien, die archiviert und/oder publiziert werden sollen und die vorgesehenen Zugriffsrechte. Folglich auch, ob die Materialien vollständig, nur teilweise oder lediglich die Metadaten davon für die Öffentlichkeit bestimmt sind.

Die Literatur, die in der vorliegenden Arbeit behandelt wurde, nennt als archivwürdige Materialien *Primärdaten, Sekundärdaten, Datenbanken, Informationen in einer Datenbank, Bilder, Filme, Kommentare, Module, Metadaten, Multi-Media Materialien, Lernobjekte, Volltexte, Diplomarbeiten, Postpublikationsdaten* und *Unternehmensakten*.

Die Frage über die Zugriffsrechte auf Forschungsdaten stellt sich abgestuft nach Anspruchsgruppe und Rolle im Umfeld von Forschung. In der behandelten Literatur sind das *Forscher, Forschungsgruppen, Forschungsmanager, Forschungsstrategen, Bildung, Herausgeber, Informationsvermittler, Medien, Allgemeine Öffentlichkeit, Bibliothek, Aggregatoren, Abstracting Dienste, Suchmaschinen, Kapitalgeber, Institutionen* und *Nationale Körperschaften*.

47 Natürlich können auch Systeme diese Aufgabe gut erfüllen, die nicht CERIF konform sind.

8.3 Anordnung der Systeme und Verteilung der Aufgaben

Im direkten Umfeld institutioneller Repositorien zeichnet sich die Verteilung der Aufgaben auf folgende Bausteine ab:

- **Forschungsinformationssystem:** Synchronisiert zentral die (Meta-) Daten mit den umliegenden Systemen wie ERP, HR und sämtlichen Repositorien. Ermöglicht Forschungsverwaltung und Forschungsmanagement. Schafft Transparenz über aktuelle Forschungsprojekte, beteiligte Personen, Organisationen und Resultate.
- **Repositorien für Volltexte (interne Materialien):** Enthält Publikationen oder andere Volltexte der Institution und dient der Archivierung und Veröffentlichung.
- **Repositorien für Volltexte (externe Materialien):** Archiviert Publikationen aus (kostenpflichtigen) Fachdatenbanken oder anderen externen Quellen für den internen Gebrauch.
- **Repositorien für Forschungsdaten:** Enthält Materialien, die ergänzend zu Publikationen eingereicht wurden.
- **Metadatenkatalog für Forschungsdaten:** Enthält Metadaten, die direkt aus der Arbeitsumgebung der Forschenden extrahiert wurden.

Diese unterschiedlichen Systeme werden in einem Portal für den Zugriff auf sämtliche Ressourcen zusammengefasst. Die Vereinheitlichung im Backend kann aufgrund der Eigenschaften der Beispielsysteme in Kapitel 6 nicht als Best Practice gesehen werden. Wo es sinnvoll ist werden die Metadaten aus den einzelnen Bausteinen externen Systemen oder übergeordneten Portalen (z.B. nationale, internationale oder disziplinspezifische Portale) zur Verfügung gestellt.

In der E-Library Strategie der Universität Zürich wurden – wie in Kapitel 2.2.1 beschrieben – einige Aufgaben und Funktionalitäten genannt, die in einer einheitlichen Infrastruktur zusammengeführt werden sollen. Diese werden hier nochmals aufgegriffen und den unterschiedlichen Systemtypen zugeordnet. Ein Forschungsinformationssystem bietet eine einheitliche Infrastruktur für *Akademische Berichte*, *Forschungsdatenbank*, *Kooperationsdatenbank*, *Drittmitteldatenbank*, *persönliche Webseiten*, *Evaluationen* und *Bibliometrie*.

Zur Kernkompetenz der institutionellen Repositorien gehört nach wie vor die Archivierung von *Volltexten* und *Forschungsdaten*. Unter Forschungsdaten werden an dieser Stelle ergänzende Materialien zu den jeweiligen Publikationen verstanden. Der Zugriff kann über die eingebaute Nutzeroberfläche der Repository-Software oder ein anderes Portal (etwa jenes vom Forschungsinformationssystem) vorgenommen werden.

Der einheitliche Zugriff auf *Primärdaten*, und *übrige Forschungsdaten* gehört in den Aufgabenbereich virtueller Forschungsumgebungen. Der Umgang mit diesen Daten muss zwingend mit den jeweiligen Disziplinen geklärt werden. Open Access Repository-Software (auch mit Fähigkeiten virtueller Forschungsumgebungen) bauen stark auf der Tradition des Digital Asset Management auf, was in vielen Disziplinen von Nutzen, in manchen jedoch unzureichend sein kann. Repository-Software genügt für den Umgang mit Primärdaten nicht. Es muss auf Frameworks zurückgegriffen werden⁴⁸. Als Framework wird hier ein Rahmen aus bestehenden Softwarekomponenten verstanden, der für eine Eigenentwicklung verwendet wird.

Nicht klar zugeordnet werden kann die Anforderung *Qualitätssicherung*, die in der E-Library Strategie gestellt wird. Diese kann in jedem der genannten Systemtypen zu einem gewissen Grad stattfinden. *Weitere Ansprüche* müssen bei den Forschenden, Bibliotheksangestellten und übrigen Anspruchsgruppen abgeholt werden.

In Anbetracht der vorhandenen Systemlandschaft der Universität Zürich und der genannten Bedürfnisse in der E-Library-Strategie ist die Anschaffung eines vollwertigen Forschungsinformationssystems getrennt von Repository-Software zu empfehlen. Insbesondere wenn davon ausgegangen wird, dass ein möglichst geringer Eigenentwicklungsaufwand ein wesentliches Bedürfnis der Universität Zürich darstellt.

Die eingesetzte Repository-Software könnte sich folglich nur in die Richtung einer virtuellen Forschungsumgebung profilieren. Ziel davon müsste es sein, das institutionelle Repository in die Arbeitsumgebung der Forscher zu integrieren. Damit soll das Einreichen und Wiederverwenden von Publikationen und Forschungsdaten vereinfacht und die Qualität von Metadaten angehoben werden. Dabei stellt sich aber im Wesentlichen die Frage, welche internen Kooperationen an der Universität vorgesehen sind.

48 Eine Zusammenarbeit zwischen Bibliothek und den Verantwortlichen für Grid Computing müsste hier geprüft werden, da in diesem Bereich Frameworks für das Erstellen virtueller Forschungsumgebungen vorhanden sind (z.B. gCUBE).

9 Fazit und Ausblick

Open Source Repository-Software ist derzeit nicht in der Lage als Ersatz für ein vollwertiges Forschungsinformationssystem zu dienen. Einzelne Systeme, die Fähigkeiten in diese Richtung aufweisen, sind jedoch vorhanden. Wird ein Forschungsinformationssystem eingesetzt, so bleibt an der Universität Zürich für Repository-Software lediglich die Positionierung im Bereich virtueller Forschungsumgebungen.

Die Gegenüberstellung der Begriffe Forschungsinformationssystem, institutionelles Repository und virtuelle Forschungsumgebung hat sich als sinnvoll erwiesen, da auch in der Literatur einige klare Missverständnisse vorhanden sind. Mit dem Vergleich von Beispielsystemen konnte verdeutlicht werden, wie weit die Theorie in der Praxis berücksichtigt wird. Die Selektion der Softwareprodukte hat sich aufgrund der Menge vorhandener Softwarelösungen und Eigenentwicklungen als aufwändiges Verfahren herausgestellt.

Zu Beginn der Arbeit wurde in Kapitel 2.1.1 eine Hypothese formuliert. Diese Hypothese kann bedingt als bestätigt betrachtet werden. Das Zusammenführen der unterschiedlichen Datenbanken an der Universität Zürich mit dem Open Access Repository ZORA ist nicht mit einem einzelnen monolithischen System möglich. Des Weiteren bedarf ein erweitertes Publikationsmanagement, das Primärdaten miteinbezieht, Eigenentwicklungsaufwand. Es sind aber durchaus Softwareprodukte auf dem Markt, mit denen ein wesentlich erweitertes Publikationsmanagement möglich ist.

Welche Software den Ansprüchen der Universität Zürich entspricht, muss letztlich das Resultat einer umfassenden Bedarfserhebung sein.

In der Literatur fehlen insbesondere noch Beiträge, die das Zusammenspiel von Daten Repositorien und Open Access Repositorien näher beschreiben. Es besteht aber ein Konsens in der Literatur, dass die Bedeutung der Archivierung und Veröffentlichung von Primärdaten im Bereich Open Access zunehmen wird.

10 Quellenverzeichnis

- Allan, Robert (2009): *Virtual Research Environments: From Portals to Science Gateways*. Oxford: Chandos Publishing.
- Allemann, Simon, Dickenmann, Heinz, Schlosser, Anna, Schubnell, Brigitte, Zimmermann, Ingeborg (2009): *E-Library-Strategie* (V2.0, 04.11.2009). Zürich: Hauptbibliothek Universität Zürich. Verfügbar unter: http://www.hbz.uzh.ch/images/docfiles/e-library-strategie_v2_0.pdf.
- Alt, Rainer, Auth, Gunnar (2010): *Campus Management System*. Business & Information Systems Engineering, 2(3). Gabler Verlag. 187-190.
- Armbruster, Chris, Romary, Laurent (2010): *Comparing Repository Types - Challenges and barriers for subject-based repositories, research repositories, national repository systems and institutional repositories in serving scholarly communication*. International Journal of Digital Library Systems, 1(4) 2010 version 2, 61-73. Verfügbar unter: <http://hal.inria.fr/inria-00465197/en/> [18.05.2011 09:56].
- Aschenbrenner, Andreas, Donno, Flavia, Drobac, Senka (2009): *Infrastructure for Interactivity – Decoupled Systems on the Loose*. In *3rd IEEE International Conference on Digital Ecosystems and Technologies*. 01.-03.06.2009, S. 643-648. Istanbul. Verfügbar unter: <http://bib.irb.hr/prikazi-rad?&lang=EN&rad=440576> [05.07.2011 21:40].
- Asserson, Anne (2010): *CERIF Best Practice*. Data Science Journal, 9 (2010), 32-38.
- Asserson, Anne, Jeffery, Keith (2009): *Current Research Information Systems (CRIS): Past, Present and Future*. Wissenschaftsmanagement, 15(1), S. 41-44.
- Asserson, Anne, Jeffery, Keith (2010): *CRIS and Institutional Repositories*. Data Science Journal, 9 (2010), 14-23.
- Atira (2011a): *Current Research Information System*. Aalborg Oest: Atira A/S. Verfügbar unter: <http://www.atira.dk/en/pure> [11.06.2011 13:00].
- Atira (2011b): *Functionality*. Aalborg Oest: Atira A/S. Verfügbar unter: <http://www.atira.dk/en/pure/functionality/> [11.06.2011 13:00].
- Atira (2011c): *Tech*. Aalborg Oest: Atira A/S. Verfügbar unter: <http://www.atira.dk/en/pure/tech/> [11.06.2011 13:00].
- Atira (2011d): *Architecture*. Aalborg Oest: Atira A/S. Verfügbar unter:

- <http://www.atira.dk/en/pure/architecture/> [11.06.2011 13:00].
- Avedas (2011): *Publications Management & Bibliometrics*. Karlsruhe: Avedas AG. Verfügbar unter: http://www.avedas.com/de/publication_management_bibliometrics.html [11.06.2011 15:10].
- Baars, Chris, Dijk, Elly, Hogenaar, Arjan, Meel, Marga van (2008): *Creating an Academic Information Domain: a Dutch Example*. Paper presented at CRIS 2008. Maribor: Slovenia. Verfügbar unter: <http://depot.knaw.nl/5628/> [05.07.2011 12:15].
- Bachmann, Pascal (2005): *Informatikstrategie* (Rel. 1.0 – Last Revision: 11/11/2005 09:07:00). Zürich: Informatikdienste Universität Zürich. Verfügbar unter: <http://www.id.uzh.ch/publikationen/kontakt/InformatikstrategieV1.0.pdf>.
- Benz, Dominik, Hotho, Andreas, Jäschke, Robert, Stumme, Gerd, Halle, Axel, Lima, Angela Gerlach Sanches, Stefani, Sven (2010): *Academic Publication Management with PUMA – Collect, Organize and Share Publications*. In Lalmas, Mounia, Jose, Joemon, Rauber, Andreas, Sebastiani, Fabrizio, Frommholz, Ingo (Editoren), *Proceedings of the 14. European Conference on Research and Advanced Technology for Digital Libraries* (S. 417-420). Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag.
- Bolton, Stuart (2010): *The Business Case for the Adoption of a UK Standard for Research Information Interchange*. Project Report. Bristol/London: JISC. Verfügbar unter: http://ie-repository.jisc.ac.uk/487/2/Business_case_report_final.pdf [30.05.2011 12:16].
- Bos, N., Zimmerman, A., Olson, J., Yew, J., Yerkie, J., Dahl, E., et al. (2007): *From shared databases to communities of practice: A taxonomy of collaboratories*. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 12(2), article 16. Verfügbar unter: <http://jcmc.indiana.edu/vol12/issue2/bos.html> [20.04.2011 15:28].
- Branin, Joseph (2010): *Institutional Repositories*. In Bates, Marcia J. (Editor), Maack, Mary Niles (Editor), *Encyclopedia of Library and Information Sciences, Third Edition* (S. 2785 – 2795). Taylor & Francis CRC Press.
- BSI (2009): *SOA Security Kompendium Version 2.0*. Bonn: Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. Verfügbar unter: https://www.bsi.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/BSI/SOA/SOA-Security-Kompendium_pdf.pdf [25.05.2011 20:55].

- Carusi, Annamaria, Reimer, Torsten (2010): *Virtual Research Environment Collaborative Landscape Study*. JISC. Verfügbar unter: <http://www.jisc.ac.uk/publications/reports/2010/vrelandscapestudy.aspx> [19.04.2011 21:06].
- CERN (2010): *Invenio General Features*. Genf: CERN. Verfügbar unter: <http://invenio-software.org/wiki/General/Features> [11.06.2011 20:20].
- Cervone, Frank (2007): *Federated searching: today, tomorrow and the future (?)*. The Journal for the Serials Community, 20(1), 67-70. Northwestern University Evanston IL USA. Verfügbar unter: <http://uksg.metapress.com/app/home/contribution.asp?referrer=parent&backto=issue,15,19;journal,14,71;linkingpublicationresults,1:107730,1> [17.05.2011 17:07].
- Crow, Raym (2002): *The Case for Institutional Repositories: A SPARC Position Paper*. Washington: SPARC. Verfügbar unter: http://www.arl.org/sparc/bm%7Edoc/ir_final_release_102.pdf [18.05.2011 16:33].
- Davis, Daniel, Green, Richard (2011): *The Hydra Project*. Version 14.06.2011. Ithaca: DuraSpace. Verfügbar unter: <https://wiki.duraspace.org/display/hydra/The+Hydra+Project> [30.06.2011 11:40].
- Davis, Jeff (2009): *Open Source SOA*. Greenwich: Manning Publications.
- Dickmann, Frank, Enke, Harry, Falkner, Jürgen, Fiedler, Norman, Fritsch, Bernadette, Löhnhardt, Benjamin, Rienhoff, Otto, Quade, Matthias, Rathmann, Torsten, Sax, Ulrich, Schmid, Oliver, Skrownny, Daniela (2010): *Konzept eines Betriebsmodells für Virtuelle Forschungsumgebungen*. Finale Version 1.0. Göttingen: WissGrid Impressum Universität Göttingen. Verfügbar unter: http://www.wissgrid.de/publikationen/deliverables/wp1/WissGrid_AP1_D1-4_final_v2.pdf [24.05.2011 21:50].
- Digital Science (2011): *InfoEd International Inc. and Symplectic Ltd. Announce Collaboration*. 09.01.2011. London: Digital Science. Verfügbar unter: <http://www.digital-science.com/infoed-international-inc-and-symplectic-ltd-announce-collaboration/> [06.06.2011 13:15].
- Dijk, E, Meel, M van (2010): *Using a CRIS for e-Infrastructure: e-Infrastructure for scholarly publications*. Data Science Journal, 9 (2010) , 59-65.

- DiscoveryGarden (2011a): *About DiscoveryGarden Inc.* Charlottetown: DiscoveryGarden Inc. Verfügbar unter: <http://discoverygarden.ca/about> [04.07.2011 11:25].
- DiscoveryGarden (2011b): *Partners.* Charlottetown: DiscoveryGarden Inc. Verfügbar unter: <http://discoverygarden.ca/partners> [04.07.2011 11:25].
- DiscoveryGarden (2011c): *Sprouts.* Charlottetown: DiscoveryGarden Inc. Verfügbar unter: <http://discoverygarden.ca/node/10> [04.07.2011 11:25].
- Dreyer, Malte, Tschida, Ulla (2009): *eSciDoc – Das Repository-Konzept der Max Planck Digital Library.* cms-journal, 32 (Juni 2009). Verfügbar unter: <http://edoc.hu-berlin.de/cmsj/32/dreyer-malte-56/PDF/dreyer.pdf> [30.06.2011 19:50].
- Dunn, Stuart (2009): *Dealing with the complexity deluge: VREs in the arts and humanities.* Library Hi Tech, 27 (2), S. 205-216.
- Duraspace (2011a): *DSpace 1.7.1: System Documentation.* Version 28.03.2011. Ithaca: DuraSpace. Verfügbar unter: http://www.dspace.org/1_6_2Documentation/DSpace-Manual.pdf [10.06.2011 15:15].
- Duraspace (2011b): *Fedora Commons: Examples.* Ithaca: DuraSpace. Verfügbar unter: <http://www.fedora-commons.org/about/examples> [30.06.2011 21:00].
- euroCRIS (2006): *Code of Best Practice for CRISs – Current Research Information Systems.* (v. May 2004). Verfügbar unter: http://www.eurocris.org/Uploads/Web%20pages/BP_internaldocs/Code%20of%20Best%20Practice%20v.%20May%202004.pdf [23.04.2011 21:04].
- euroCRIS (2011a): *CERIF 2008 – Final Release (1.2).* Verfügbar unter: <http://www.eurocris.org/Index.php?page=CERIF2008&t=1> [16.05.2011 10:38].
- euroCRIS (2011b): *CRIS concept and CRIS benefits.* Verfügbar unter: http://www.eurocris.org/Index.php?page=concepts_benefits&t=1 [29.04.2011 19:00].
- euroCRIS (2011c): *Membership directory.* Verfügbar unter: <http://www.eurocris.org/MembersListAll.php?order=cfName> [25.05.2011 13:20].
- Footen, Joh, Faust, Joey (2008): *The Service-Oriented Media Enterprise: SOA, BPM, and Web Services in Professional Media Systems.* Burlington: Focal Press.
- Foster, Nancy Fried, Gibbons, Susan (2005): *Understanding Faculty to Improve Content*

- Recruitment for Institutional Repositories*. D-Lib Magazine, 11(1). Verfügbar unter: <http://www.dlib.org/dlib/january05/foster/01foster.html> [11.03.2011 12:00].
- Fraser, Michael: (2005): *Virtual Research Environments: Overview and Activity*. Ariadne, 44 (July 2005). Verfügbar unter: <http://www.ariadne.ac.uk/issue44/fraser/> [20.04.2011 01:44].
- Godtsenhoven, Karen van, Elbaek, Karstensen, Sierman, Barbara, Bijsterbosch, Magchiel, Hochstenbach, Patrick, Russell, Rosemary, Vanderfeesten, Maurice (2009): *Emerging Standards for Enhanced Publications and Repository Technology: Survey on Technology*. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Green, Richard, Awre, Chris (2009): *The REMAP Project: Steps towards a Repository-enabled Information Environment*. Ariadne, 59 (April 2009). Verfügbar unter: <http://www.ariadne.ac.uk/issue59/green-awre/> [16.06.2011 10:24].
- Gutknecht, Christian (2011): *Wir basteln uns eine Publikationsliste....* 25.05.2011. HBZ Blog – Der interne Blog der Hauptbibliothek Universität Zürich. Zürich: Universität Zürich.
- Habr, Jaroslav (2010): *Merlin: Role-based Access Control and Workflow System for the Information Management System Merlin*. Master Thesis. Zürich: Universität Zürich. Verfügbar unter: http://seal.ifi.uzh.ch/fileadmin/User_Filemount/Projects/Merlin/habr2010.pdf [21.05.2011 13:15].
- Hey, Tony, Hey, Jessie (2006): *e-Science and its implications for the library community*. Library Hi Tech, 24 (4), 515-528.
- Ivanović, Dragan, Milosavljević, Gordana, Milosavljević, Branko, Surla, Dušan (2010): *A CERIF-compatible research management system based on the MARC 21 format*. Program: electronic library and information systems, 44 (3), 229 – 251.
- Jain, Priti (2011): *New trends and future applications/directions of institutional repositories in academic institutions*. Library Review, 60 (2), 125-141.
- JCU (2011): *About the Research Information Management System*. Townsville: James Cook University. Verfügbar unter: http://www-public.jcu.edu.au/researchservices/data/rims/JCUPRD_032490 [07.07.2011 20:15].
- Jeffery, Keith (2004): *CRISs, Architectures and CERIF*. Oxfordshire: CCLRC Rutherford

- Appleton Laboratory. Verfügbar unter: http://epubs.cclrc.ac.uk/bitstream/690/RAL_TR_03_2005.pdf [30.05.2011 11:10].
- Jeffery, Keith (2010a): *The CERIF Model as the core of a research organization*. Data Science Journal, 9 (2010) , 7-13.
- Jeffery, Keith (2010b): *The ESFRI roadmap and its demands on the e-infrastructure*. Data Science Journal, 9 (2010) , 39-43.
- Jeffery, Keith (2010c): *CRIS and the GRIDs architecture*. Data Science Journal, 9 (2010) , 44-52.
- Jeffery, Keith, Asserson, Anne (2010): *CERIF-CRIS for the European E-Infrastructure*. Data Science Journal, 9 (2010) , 1-6.
- Jippes, Arnoud, Steinhoff, Wilko, Dijk, Elly (2010): *NARCIS: research information services on a national scale*. The 5th International Conference on Open Repositories (OR2010), 6-9 July 2010 Madrid: Spain. Verfügbar unter: http://biecoll.ub.uni-bielefeld.de/frontdoor.php?source_opus=5075&la=en [05.07.2011 12:45].
- JISC (2011a): *Virtual research environment programme*. Verfügbar unter: <http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/programmes/vre.aspx> [19.04.2011 20:29].
- JISC (2011b): *Virtual Research Environments programme: Phase 2 roadmap*. Verfügbar unter: http://www.jisc.ac.uk/publications/programmerelated/2006/pub_vrerroadmap.aspx [19.04.2011 20:29].
- JISC (2011c): *Research Information Management InfoKit*. Printable Version. JISC. Verfügbar unter: <http://www.jiscinfonet.ac.uk/infokits/research/research-printable.pdf> [04.06.2011 15:50].
- Joint, Nicholas (2008a): *Current research information systems, open access repositories and libraries*. Library Review, 57 (8), 569-575.
- Joint, Nicholas (2008b): *Practical digital asset management and the university library*. Library Review, 58 (2), 89-96.
- Jones, Catherine (2007): *Institutional Repositories: Content and Culture in an Open Access Environment*. Oxford: Chandos (Chandos information professional series).
- Jones, Richard, Andrew, Theo and MacColl, John (2006): *The institutional repository*. Oxford: Chandos (Chandos information professional series).

- Jörg, Brigitte (2010): *CERIF: The Common European Research Information Format Model*. Data Science Journal, 9 (2010) , 24-31.
- Jörg, Brigitte, Grootel, Geert van, Jeffery, Keith, Dvorak, Jan (2010a): *CERIF 2008 – 1.2 XML: Data Exchange Format Specification*. EuroCRIS, 22.11.2010. Verfügbar unter: http://www.eurocris.org/Uploads/Web%20pages/CERIF2008/Release_1.2/CERIF2008_1.2_XML.pdf [16.05.2011 09:00].
- Jörg, Brigitte, Jeffery, Keith, Asserson, Anne, Grootel, Geert van, Rasmussen, Henrik, Dvorak, Jan, Zendulkova, Danica, Price, Adrian, Vestam, Thomas, Elbaek, Mikael Kars-tensen, Houssos, Nikos, Voigt, Rita, Simons, E. J. (2010b): *CERIF 2008 – 1.2 Semanti-cs*. EuroCRIS, 22.11.2010. Verfügbar unter: http://www.eurocris.org/Uploa ds/Web%20pages/CERIF2008/Release_1.2/CERIF2008_1.2_Semantics.pdf [16.05.2011 09:00].
- Jörg, Brigitte, Jeffery, Keith, Grootel, Geert van, Asserson, Anne, Dvorak, Jan, Rasmussen, Henrik (2010c): *CERIF 2008 – 1.2 Full Data Model (FDM): Introduction and Specifi-cation*. EuroCRIS, 22.11.2010. Verfügbar unter: http://www.eurocris.org/Up loads/Web%20pages/CERIF2008/Release_1.2/CERIF2008_1.2_FDM.pdf [16.05.2011 09:00].
- Jorgensen, Thomas (2011, 25. Mai): *Re: Information about PUREs functionality*. (E-Mail) Aalborg Oest: Atira A/S.
- Junge, Kerstin, Hadjivassiliou, Kari, Kelleher, Johnny, Ramsden, Chris (2007): *Formative Evaluation of the JISC VRE Programme: The VRE1 Programme: achievements and les-sons learnt Summary report*. The Tavistock Institute. Verfügbar unter: <http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/vre/vrelle ssonslearntdefsum.pdf> [19.05.2011 08:16].
- Kosar, Tevfik, Hutanu, Andrei, McLaren, Jon, Thain, Douglas (2010): *Coordination of Ac-cess to Large-Scale Datasets in Distributed environments*. In Shoshani, Arie (Editor), Rotem, Doron (Editor), *Scientific Data Management: Challenges, Technology, and De-ployment*. (S. 115-150). Boca Raton: Chapman and Hall/CRC.
- Krafzig, Dirk (2010): *Serviceorientierte Architekturen (SOA)*. In *Informationsverarbeitung in Versicherungsunternehmen*, Part 3, 163-174. Berlin: Springer.

- Lambert, S C (2010): *E-Infrastructure, Science Data and CRIS*. Data Science Journal, 9 (2010), 53-58.
- Lindegger, Ruedi (2011, 23. Juni): *Antwort: Informationen zur Forschungsplattform Alexandria*. (E-Mail) St. Gallen: Universität St. Gallen.
- Ludäscher, Bertram, Altintas, Ilkay, Bowers, Shawn, Cummings, Julian, Critchlow, Terence, Deelman, Ewa, De Roure, David, Freire, Juliana, Goble, Carole, Jones, Matthew, Klasky, Scott, McPhillips, Timothy, Podhorszki, Norbert, Silva, Claudio, Taylor, Ian, Vouk, Mladen (2010): *Scientific Process Automation and Workflow Management*. In Shoshani, Arie (Editor), Rotem, Doron (Editor), *Scientific Data Management: Challenges, Technology, and Deployment*. (S. 467-508). Boca Raton: Chapman and Hall/CRC.
- Lüscher (2010): *CMi Konsul*. Informatikdienste – ZInfo. Zürich: Universität Zürich. Verfügbar unter: <http://www.id.uzh.ch/zinfo/konsul.html> [22.05.2011 17:50].
- Lynch, Clifford A. (2003): *Institutional repositories: Essential infrastructure for scholarship in the digital age*. ARL, A Bimonthly Report, 226. Verfügbar unter: <http://www.arl.org/resources/pubs/br/br226/br226ir.shtml> [13.05.2011 22:09].
- MacKenzie, Matthew C., Laskey, Ken, McCabe, Francis, Brown, Peter F., Metz, Rebekah (2006): *Reference Model for Service Oriented Architecture 1.0*. OASIS. Verfügbar unter: <http://docs.oasis-open.org/soa-rm/v1.0/soa-rm.pdf> [25.05.2011 21:05].
- McCallum, Anne (2010): *National Innovation Achievement Award for UPEI's Islandora*. 05.05.2010. Charlottetown: University of Prince Edward Island. Verfügbar unter: <http://news.upei.ca/media/2010/05/05/national-innovation-achievement-award-upei-s-islandora> [04.07.2011 11:20].
- Myhill, Martin, Shoebridge, Michele, Snook, Lee (2009): *Virtual research environments – a Web 2.0 cookbook?*. Library Hi Tech, 27 (2), 228-238.
- Myneni, Sahiti, Patel, Vimla L. (2010): *Organization of biomedical data for collaborative scientific research: A research information management system*. International Journal of Information Management, 30(3), 256-264.
- Nicolai, Thomas, Kirchoff, Lars (2010): *Dokumentation: Software Quellcodedokumentation*. Version 02.03.2010. St. Gallen: Universität St. Gallen. Verfügbar unter: <http://svn.alexandria.unisg.ch/alexandria-hsg/trunk/docs/>

[29.06.2011 13:25].

Odermatt, Mark (2010): *Managing Publications with the Faculty Information System Merlin*. Master Thesis. Zürich: Universität Zürich. Verfügbar unter: http://seal.ifi.uzh.ch/fileadmin/User_Filemount/Projects/Merlin/odermatt2010.pdf [21.05.2011 13:15].

open-access.net (2010): *Was ist Open Access?*. Stand: 01.12.2010. Verfügbar unter: http://open-access.net/ch_de/allgemeines/was_bedeutet_open_access/ [13.05.2011 22:03].

OpenDOAR (2011): *Search or Browse for Repositories*. Nottingham: University of Nottingham. Verfügbar unter: <http://www.opendoar.org/find.php?format=charts> [08.07.2011 17:00].

OSI (2011): *Open Source Licenses by Category*. San Francisco: Open Source Initiative. Verfügbar unter: <http://www.opensource.org/licenses/category> [15.07.2011 16:15].

Papazoglou, Mike P., Heuvel, Willem-Jan van den (2007): *Service oriented architectures: approaches, technologies and research issues*. The VLDB Journal, 16 (3), 389-415. Berlin/Heidelberg: Springer Verlag.

Peters, Dale, Lossau, Norbert (2011): *DRIVER: building a sustainable infrastructure for global repositories*. The Electronic Library, 29 (2), 249-260. Emerald Group Publishing Limited.

Pound, Paul, Stanley, Alan (2011): *Islandora Guide*. 21.06.2011. Ithaca: DuraSpace. Verfügbar unter: <https://wiki.duraspace.org/display/ISLANDORA/Islandora+Guide> [04.07.2011 11:35].

Prudlo, Marion (2005): *E-Archiving: An Overview of Some Repository Management Software Tools*. Ariadne, 43 (April 2005). Verfügbar unter: <http://www.ariadne.ac.uk/issue43/prudlo/> [30.06.2011 14:10].

QLEO (2011): *FACTScience Anwendungsbausteine und Komponenten*. Aachen: QLEO. Verfügbar unter: <http://www.qléo.de/produkte.html> [10.07.2011 21:35].

Rabow, Ingegerd (2009): *Research Information Systems in the Nordic Countries: Infrastructure, concepts and organization*. hprints-00433868, version 1. Nordbib. Verfügbar unter: <http://hal.archives-ouvertes.fr/hprints-00433868>

[04.05.2011 11:24].

Razum, Matthias (2010): *eSciDoc: Software*. 10.09.2010. Verfügbar unter: <https://www.escidoc.org/JSPWiki/en/Software> [30.06.2011 20:40].

Razum, Matthias, Simons, Ed, Horstmann, Wolfram (2007): *Institutional Repositories Workshop Strand Report – Strand title: Exchanging Research Information*. Copenhagen: Knowledge Exchange. Verfügbar unter: http://www.knowledge-exchange.info/Admin/Public/DWSDownload.aspx?File=%2FFiles%2FFiler%2Fdownloads%2FIR+workshop+1617+Jan+2007%2FNew+reports%2FKE_IR_strand_report_Exchanging_Research_Information_Sept_07.pdf [16.05.2011 16:29].

ROAR (2011): *Welcome to the Registry of Open Access Repositories*. Southampton: University of Southampton. Verfügbar unter: <http://roar.eprints.org> [08.07.2011 17:00].

Rogers, Nikki, Huxley, Lesly, Ferguson, Nicky (2009): *Exchanging Research Information in the UK: final report*. Project Report. Verfügbar unter: <http://ie-repository.jisc.ac.uk/448/> [18.05.2011 22:13].

RSP (2010): *Repository software survey, November 2010*. Repositories Support Project. Nottingham: Centre for Research Communications University of Nottingham. Verfügbar unter: <http://www.rsp.ac.uk/start/software-survey/results-2010/> [04.06.2011 23:40].

Russell, Rosemary, Day, Michael (2010): *Institutional Repository Interaction With Research Users: A Review of Current Practice*. New Review of Academic Librarianship, 16(1), 116-131. Verfügbar unter: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13614533.2010.509996> [02.07.2011 15:25].

Russell, Rosemary, Rogers, Nikki (2010): *Research Information Management in the UK: CERIF and metadata alignment*. October 2010 Bath: UKOLN. Verfügbar unter: <http://www.ukoln.ac.uk/rim/dissemination/2010/rim-cerif.pdf> [18.05.2011 09:56].

Sakai (2011): *About Sakai*. Sakai Community. Verfügbar unter: <http://sakaiproject.org/about-sakai> [30.06.2011 16:55].

Sarr, Nathan, Bell, Suzanne (2010a): *IR+ Administration Manual*. Rochester: University of

Rochester. Verfügbar unter: <https://urresearch.rochester.edu/downloadResearcherPublicationFile.action;jsessionid=5883FE0FE2809FB72D94DBC582091387?publicationId=16&itemFileId=17233> [12.06.2011 13:05].

Sarr, Nathan, Bell, Suzanne (2010b): *IR+ User Manual*. Rochester: University of Rochester. Verfügbar unter: <https://urresearch.rochester.edu/downloadResearcherPublicationFile.action;jsessionid=5883FE0FE2809FB72D94DBC582091387?publicationId=16&itemFileId=17235> [12.06.2011 13:05].

Schatten, Alexander, Biffel, Stefan, Demolsky, Markus, Gostischa-Franta, Erik, Österreicher, Thomas, Winkler, Dietmar (2010): *Best Practice Software-Engineering: Eine praxiserprobte Zusammenstellung von komponentenorientierten Konzeptionen, Methoden und Werkzeugen*. 1st Edition. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Sefton, Peter (2009): *Re-Discovering Repository Architecture: Adding Discovery as a Key Service*. New Review of Information Networking, 14 (2), 84-101. London: Routledge. Verfügbar unter: <http://www.informaworld.com/smpp/title~content=t713703081> [29.05.2011 14:00].

SFU (2011): *OJS Documentation*. Burnaby: Simon Fraser University. Verfügbar unter: http://pkp.sfu.ca/ojs_documentation [11.06.2011 21:00].

Sonnenwald, Diane H., Lassi, Monica, Olson, Nasrine, Ponti, Marisa, Axelsson, Ann-Sofie (2009): *Exploring new ways of working using virtual research environments in library and information science*. Library Hi Tech, 27 (2), 191-204.

Soton (2007): *EPrints Repository Training and Tutorial Materials*. (inkl. Unterkapitel). Southampton: University of Southampton. Verfügbar unter: <http://www.eprints.org/software/training/> [13.06.2011 13:27].

Soton (2011a): *EPrints Wiki Main Page*. Southampton: University of Southampton. Verfügbar unter: http://wiki.eprints.org/w/Main_Page [13.06.2011 13:27].

Soton (2011b): *EPrints Wiki Manual*. Southampton: University of Southampton. Verfügbar unter: http://wiki.eprints.org/w/Entire_Manual [13.06.2011 13:27].

Soton (2011c): *EPrints Wiki Category:Plugins*. (inkl. Unterkapitel). Southampton: University of Southampton. Verfügbar unter: <http://wiki.eprints.org/w/Category:Plugins> [13.06.2011 13:27].

- Soton (2011d): *EPrints: Bug Tracker – Roadmap*. Southampton: University of Southampton. Verfügbar unter: <http://trac.eprints.org/eprints/roadmap> [20.06.2011 16:10].
- Soton (2011e): *EPrints Wiki Category:Howto*. (inkl. Unterkapitel). Southampton: University of Southampton. Verfügbar unter: <http://wiki.eprints.org/w/Category:Howto> [20.06.2011 16:30].
- Staples, Thomy, Woods, Andrew (2010): *Getting Started with Fedora*. Ithaca: DuraSpace. Verfügbar unter: <https://wiki.duraspace.org/display/FCR30/Getting+Started+with+Fedora> [13.06.2011 15:20].
- Stefani, Sven (2011, 30. Mai): *Re: Was für ein Produkttyp ist PUMA?* (e-Mail) Kassel: Universitätsbibliothek Kassel.
- Stefani, Sven (2011, 27. Juni): *Re: Was für ein Produkttyp ist PUMA?* (e-Mail) Kassel: Universitätsbibliothek Kassel.
- StuRa (2010): *Positionspapier des StuRa zum Thema Drittmittel*. Zürich: Universität Zürich. Verfügbar unter: <http://www.stura.uzh.ch/dossiers/drittmittel.html> [22.05.2011 15:45].
- SULAIR (2011): *How It Works*. Palo Alto (CA): Stanford University Libraries. Verfügbar unter: http://lockss.stanford.edu/lockss/How_It_Works [17.05.2011 20:40].
- SWITCH (2011): *UZH Grid: Establishment of Grid Infrastructure at the University of Zürich*. Verfügbar unter: <http://www.switch.ch/aaa/projects/detail/UZH.1> [22.05.2011 16:50].
- Symplectic (2010): *We can help you implement the system in 5 simple steps*. Product Leaflet. Symplectic. Verfügbar unter: http://www.symplectic.co.uk/assets/files/2010_trifold_leaflet_v3.6web.pdf [11.06.2011 12:06].
- Trindler, Michael (2009): *ZORA und AAI im UniCMS*. Informatikdienste – ZInfo. Zürich: Universität Zürich. Verfügbar unter: <http://www.id.uzh.ch/zinfo/zora-aa.html> [21.05.2011 15:00].
- TU (2011): *Perseus Digital Library: Open Source*. Medford: Tufts University. Verfügbar unter: <http://www.perseus.tufts.edu/hopper/opensource> [13.06.2011 16:50].
- ULCC (2011): *SNEEP: Social Networking Extensions for EPrints*. Sneep Wiki (inkl. Un-

- terkapitel). London: University of London Computer Centre. Verfügbar unter: http://sneep.ulcc.ac.uk/wiki/index.php/Main_Page [20.06.2011 12:30].
- UNIK (2011a): *PUMA – Akademisches Publikationsmanagement*. (inkl. Unterkapitel). Kassel: Universität Kassel. Verfügbar unter: <http://www.ub.uni-kassel.de/puma.html> [21.06.2011 09:15].
- UNIK (2011b): *Wie können wir Ihnen helfen?: Tools*. (inkl. Unterkapitel). Kassel: Universität Kassel. Verfügbar unter: http://puma.uni-kassel.de/help_de/Tools [21.06.2011 09:15].
- UNIK (2011c): *Einstieg: PUMA zum Kennenlernen*. (inkl. Unterkapitel). Kassel: Universität Kassel. Verfügbar unter: http://puma.uni-kassel.de/help_de/Einstieg [21.06.2011 09:15].
- UPEI (2009): *VirtualBox_OpenSolaris-2009-06_IRSolution.zip*. (Screenshots der virtuellen Demo-Installation 24.06.2011 12:40 in der Beilage). Charlottetown: University of Prince Edward Island. Verfügbar unter: http://islandora.ca/virtualbox_opensolaris_demo [24.11.2011 12:40].
- UPEI (2010): *Solution Packs*. Charlottetown: University of Prince Edward Island. Verfügbar unter: http://islandora.ca/solution_packs [04.07.2011 11:40].
- UPEI (2011a): *Islandora-v11.1.1_ubuntu_32bit_vm_v8.ova*. (Screenshots der virtuellen Demo-Installation 24.06.2011 12:40 in der Beilage). Charlottetown: University of Prince Edward Island. Verfügbar unter: <http://islandora.ca/download> [24.11.2011 12:40].
- UPEI (2011b): *Current Installations of Islandora*. Charlottetown: University of Prince Edward Island. Verfügbar unter: http://islandora.ca/current_installations [04.07.2011 11:45].
- UW (2011): *About Greenstone*. Waikato: University of Waikato. Verfügbar unter: <http://www.greenstone.org/> [13.06.2011 15:05].
- UZH (2010a): *Die Fakultäten der Universität Zürich*. Zürich: Universität Zürich. Verfügbar unter: <http://www.uzh.ch/about/faculties.html> [20.05.2011 16:40].
- UZH (2010b): *Die Universität Zürich*. Zürich: Universität Zürich. Verfügbar unter: <http://www.uzh.ch/about/portrait/portrait.html> [20.05.2011 16:40].

- UZH (2010c): *Informatikdienste: Wissenschaftliches Rechnen*. Zürich: Universität Zürich. Verfügbar unter: <http://www.id.uzh.ch/dl/wissrechnen.html> [20.05.2011 16:50].
- UZH (2011a): *Leitfaden zu ZORA*. Zürich: Universität Zürich. Verfügbar unter: <http://www.oai.uzh.ch/index.php?option=content&task=view&id=410&Itemid=286> [20.05.2011 16:38].
- UZH (2011b): *Einführung von Lotus Notes/Domino*. Zürich: Universität Zürich. Verfügbar unter: <http://www.id.uzh.ch/projekte/einfuehrunglotus.html> [20.05.2011 16:38].
- UZH (2011c): *Die Universität Zürich in Zahlen*. Zürich: Universität Zürich. Verfügbar unter: <http://www.uzh.ch/about/portrait/figures.html> [20.05.2011 16:40].
- UZH (2011d): *Akademische Berichte*. Zürich: Universität Zürich. Verfügbar unter: <http://www.co.uzh.ch/prp/akaber.html> [22.05.2011 14:10].
- UZH (2011e): *Forschungsdatenbank (Home): Projektinformationen online*. Universität Zürich. Verfügbar unter: <http://www.research-projects.uzh.ch/info/index.html> [22.05.2011 15:00].
- UZH (2011f): *Internationale Beziehungen: Kooperationsdatenbank / Akademische Berichte*. Zürich: Universität Zürich. Verfügbar unter: <http://www.int.uzh.ch/doz/akaber.html> [22.05.2011 15:00].
- UZH (2011g): *Open Access: Kontakt*. Zürich: Universität Zürich. Verfügbar unter: <http://www.oai.uzh.ch/index.php?option=content&task=view&id=335&Itemid=250> [22.05.2011 14:20].
- Vaughan, Leanne, Long, Gary (2010): *Research Management Systems*. 11.02.2010. RAD-Wiki. Sydney: Higher Ed Services Pty Ltd. Verfügbar unter: <http://heswiki.onconfluence.com/display/radwiki/Research+Management+Systems> [10.07.2011 20:05].
- Voss, Alexander, Procter, Rob (2009): *Virtual research environments in scholarly work and communications*. Library Hi Tech, 27 (2), 174-190.
- Waaijers, Leo (2009): *A Short Overview of International Trends in Open Access*. In *Caslin 2009: Institutional Online Repositories and Open Access*. Caslin 16th international Seminar, 23-33. Pilsen: University of West Bohemia. Verfügbar unter:

<http://www.knihovna.zcu.cz/Caslin/Caslin09.pdf> [14.06.2011 14:15].

Woutersen-Windhouwer, Saskia, Brandsma, Renze, Hogenaar, Arjan, Hoogerwerf, Maarten, Doorenbosch, Paul, Dürr, Eugène, Ludwig, Jens, Schmidt, Birgit, Sierman, Barbara (2009): *Enhanced Publications: Linking Publications and Research Data in Digital Repositories*. Surf/EU-Driver. Amsterdam: Amsterdam University Press. Verfügbar unter: <http://dare.uva.nl/document/150723> [31.05.2011 15:23].

Wusteman, Judith (2009): *Editorial. Virtual research environments – Issues and opportunities for librarians*. *Library Hi Tech*, 27 (2), 169-173.

11 Anhang I: Nicht berücksichtigte Softwareprodukte

Nachfolgende Listen sind um Dubletten bereinigt und um Systeme, die nicht zur Verwendung bei Dritten vorgesehen sind, oder bei denen dieses Angebot aus der Produkt- oder Projektseite nicht ersichtlich wird.

Forschungsinformationssysteme

Ausschlussgrund	Software	Hersteller	URL
Fehlender Bezug zu Publikationsmanagement	Agresso	UNIT4 group, Sliedrecht NL	www.unit4.com/products/agresso-business-world
	bluQube	bluQube, Clifton	www.bluqube.co.uk
	InfoEd ⁴⁹	InfoEd International Inc., Albany USA	www1.infoed.org
	Inteum	Inteum World Headquarters, Kirkland	www.inteum.com
	myIP	myIP Ltd. Cambridge	www.easydatabase.co.uk
	Oracle Grants	Oracle, Redwood Shores	http://www.oracle.com/us/products/applications/people-soft-enterprise/service-automation/people-soft-grants-management-065800.html
	pFACT	Akquiriert von UNIT4 group, Sliedrecht NL	www.unit4.com

49 Laut Digital Science (2011) wurde die Zusammenarbeit zwischen InfoEd und Symplectic angekündigt zur Ergänzung von InfoEd um die Fähigkeiten im Umgang mit Bibliographie- und Forschungsdaten von Symplectic Elements (Digital Science 2011).

	ResearchResearch	ResearchResearch Ltd., London	www.researchresearch.com
	SAP Grants	SAP, Walldorf	http://www.sap.com/industries/highered/businessprocesses/research/index.epx
	TechnologyOne	Technology One UK Limited, Maidenhead Berkshire	www.technologyonecorp.co.uk
	Wellspring	Wellspring, Cambridge	www.wellspringworldwide.com/university.php
Hosted Service (oder gebunden an ...)	CRISTin (ehemals Frida)	CRISTin, Oslo	http://www.cristin.no
	NARCIS	Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, Amsterdam	http://www.narcis.nl
	HunCRIS	University of Technology and Economics, Budapest	https://nkr.info.omikk.bme.hu
	InCites/Web of Science ⁵⁰	Thomson Reuters, London	http://researchanalytics.thomsonreuters.com/incites
	IST World	IST World Consortium	http://www.ist-world.org
	Orbit ⁵¹	Technical University of Denmark, Lyngby	http://orbit.dtu.dk

50 Auf Produktseite nicht klar ersichtlich, ob es sich dabei um einen Hosted Service handelt oder eine Software, die lokal installiert werden kann.

51 Gemäss Godtsenhoven et al. (2009) Basiert Orbit auf der Open Source Software Metatoo (Godtsenhoven et al. 2009, S. 51).

	Scopus/SciVal ⁵²	Elsevier, Amsterdam	www.info.scival.com
Kein Kontakt in Europa	Callista Research	Callista, Geelong, Australia	http://www4.callista.com.au
	ResearchMaster	ResearchMaster Pty Ltd, Victoria, Australia	http://www.researchmaster.com.au
	University Office	University Office, Melbourne, Australia	http://www.universityoffice.com.au
Nicht ersichtlich ob für Implementierung bei Dritten vorgesehen	Alexandria	Universität St. Gallen, St. Gallen, Schweiz	http://svn.alexandria.unisg.ch
Sprache	Metis	Universitair Centrum Informatievoorziening, Nijmegen	http://aptest.uci.kun.nl/metis/service/Metisguide/index.htm
	Lund University Publications – LUP	Lund University	http://lup.lub.lu.se
Verwendung erfordert Eigenentwicklung	MetaToo ⁵³	DTV & DTU Denmark	www.toolxite.dk/metatoo

52 Auf Produktseite nicht klar ersichtlich, ob es sich dabei um einen Hosted Service handelt oder eine Software, die lokal installiert werden kann.

53 Metatoo ist eines der wenigen Open Source Systemen der Kategorie Forschungsinformationssysteme. Es sind jedoch kaum Informationen über das System verfügbar (Dokumentation auf Stand 11.01.2007) und auf der Projektwebseite lässt sich lediglich die Datei 'MetaToo Core' herunterladen, weshalb davon auszugehen ist, dass es nicht ohne grössere Anpassungen einsatzfähig ist [Stand 09.06.2011 18:05].

Weiterentwicklung derzeit nicht zu erwarten	UniCRIS ⁵⁴	UniCRIS AG, 6300 Zug (CH)	www.unicris.ch
Wird in einer anderen Softwarekategorie berücksichtigt	Dspace	Duraspace	www.dspace.org
	EPrints	University of Southampton	www.eprints.org

Tabelle 7: Ausgeschlossene Softwareprodukte – Forschungsinformationssysteme

Repositorien

Ausschlussgrund	Software
Alter	Archimede (Laval University), DPubs (Cornell & Pennsylvania State University), ETD-db (Virginia Tech), I-Tor (Netherlands Institute for Scientific Information Services), Encompass for Digital Collections ⁵⁵ (Ex Libris), rebase (Rebase development team, Bibliographie-System), RefDB (RefDB Entwicklerteam, Bibliographie-System) SciX (University of Ljubljana),
Hosted Service / Kommerzielles Produkt (oder gebunden an ...)	Collection Workflow Integration System (Internet Scout Project), Cybertesis (Universidad de Chile), Digital Commons (Bepress), HAL (Nationales Repositorium Frankreich), Open Repository (Bio-Med Central), Zenity ⁵⁶ (Microsoft Research),
Kernkompetenz bereits abgedeckt mit strategischer Anwendung der UZH	Drupal (CMS – Dries Buytaert und Team), EdShare (E-Lerning System – University of Southampton – Based on EPrints), Plone (CMS – Plone Foundation Houston), SobekCM (CMS – University of Florida), WordPress (Matt Mullenweg & Ryan Boren), Xoops (Eingesetzt bei XooNlps CMS – Xoops Development Team),

54 Wird bei Godtsenhoven et al. (2009, S. 51) und Aasserson & Jeffery (2010, S. 16) genannt. Auf telefonische Anfrage wurde bestätigt, dass von der UniCRIS AG derzeit kein Produkt angeboten wird [Stand: 09.06.2011 18:05].

55 Ehemals Endeavor, fusioniert mit ExLibris (Cervone 2007, S. 68).

56 Verfügbar unter: <http://research.microsoft.com/en-us/projects/zentity> [06.06.2011 14:52].

Kommerzielle Software	ArchivalWare (PTFS, CMS), (OpenText Media Group – ehemals Artesia), CONTENTdm (OCLC, Digital-Asset-Management), dLibra (Jeleniogórska Biblioteka Cyfrowa, Digital-Library), DigiTool (Ex Libris, Digital-Asset-Management), Documentum (EMC Corporation, CMS), Equella Repository (The Learning Edge, Digital-Repository), Hyperwave (Hyperwave GmbH, CMS), intraLibrary (Intrallect Limited Edinburgh, Repository-Software), Presto (JackBe, Mashup Software), VITAL (VTLS, Repository-Software),
Sprache	DoKS (Katholieke Hogeschool Kempen und Projektpartner), MiTOS (MikroBeta), Scigloo (Chalmers Göteborgs Universitet), Wildfire (University of Groningen), PhpMyBibli (PMB Services Chateau du Loir – Library Management System)
Verfügbare Angaben Unzureichend	ARNO (Projekt Academic Research in the Netherlands Online)
Verwendung erfordert Eigenentwicklung	Cocoon (Apache, XML-Publishing-System), Fedora (Duraspace) MyCoRe (Mehrere deutsche Universitäten), OAICat (OCLC, Java Servlet),
Wird in anderer Systemkategorie berücksichtigt	Islandora (University of Prince Edward Island), PubMan (Teil von eSciDoc), PURE (Atira A/S),

Tabelle 8: Ausgeschlossene Softwareprodukte – Repositoryum

Virtuelle Forschungsumgebungen (selektiv)

Ausschlussgrund	Software	Hersteller	URL
Hosted Service / Kommerzielles Produkt (oder gebunden an ...)	Research Information Centre	Microsoft	http://research.microsoft.com/en-us/projects/ric/
Keine direkte Unterstützung von Publikationsma-	gCUBE	gCube Technical Committee	http://www.gcube-system.org
	iRODS	Data Intensive Cyber	https://www.irods

nagement	Sakai OAE	Environments (DICE) research group Sakai Community	.org http://sakaiproject.org/node/2239
Sprache	Lodel	CNRS	http://cleo.cnrs.fr/

Tabelle 9: Ausgeschlossene Softwareprodukte – Virtuelle Forschungsumgebung

12 Anhang II: Funktionalitätenmatrix

Die Auflistung bezieht sich auf die Funktionalitäten genannt in: Atira 2011a/b, Soton 2007, Soton 2011a/b/c, ULCC 2011, Sarr & Bell 2010a/b, UPEI 2009, UPEI 2011a, UNIK 2011a/b/c.

	PURE	EPrints	IR+	Islandora	PUMA
10 Nutzer					
10 Suchen und Browsen	Basis	Basis	Basis	Basis	Basis
10.1 Suchfunktionen	Basis	Basis	Basis	Basis	Basis
10.1.1 Freitextsuche	Basis (Personen, Publikationen, Projekte etc.)	Basis (Publikationen – Personen über MePrints Erweiterung)	Basis (Publikationen, Personen, Sponsoren)	Basis	Basis
10.1.2 Facettensuche	-	-	Basis	-	-
10.1.3 Schlagwortsuche	-	Optional (mit Sneep)	-	-	Basis
10.2 Suchfilter	Basis	Basis	-	Basis	-
10.2.1 Filter anlegen	Basis	Basis	-	Basis	-
10.2.2 Filter speichern	Basis	Basis	-	-	-
10.3 Suche in Verzeichnissen	Basis	Basis	Basis (Autoren, Mitwirkende, Sponsoren)	Basis	-
10.4 Suche über Bibliothekssystem	Basis	-	-	-	-
10.5 Verwalten von Suchresultaten	Basis	Basis	-	-	-
10.5.1 Suche speichern	Basis	Basis	-	-	-
10.5.2 Suche veröffentlichen	-	Basis	-	-	-
10.5.3 Suche exportieren	Basis (PDF, Word, Excel, HTML, RIS Re-ference Manager, BibTeX – Optional XML, PDF, RTF, CSV)	Basis (ASCII, Bib-TeX, DC, EP3 XML, EndNote, HTML, METS, MODS, OpenURL Context-Object, Refer, Reference Manager – Weitere Optional)	-	-	-
10.6 Verlinkung zu weiterführenden Informationen	Basis	-	Basis	Basis	Basis
10.6.1 Verlinkung mit personalisierten Empfehlungen	-	-	-	-	Basis
10.6.2 Verlinkung mit Sponsoren	-	-	Basis	-	-
10.6.3 Verlinkung mit anderen Versionen der Publikation	-	-	Basis	-	-
10.6.4 Lookup in Bibliothekssystem	-	-	-	Basis	-
20 Persönlicher Nutzeraccount	Basis	Basis	Basis	Basis	Basis
20.1 Personalisierte Einstiegsseite	Basis	-	Basis	Basis	-
20.2 Persönliche Inhalte	Basis	Optional (Sneep Kommentarfunktion)	Basis	Basis	Basis

	PURE	EPrints	IR+	Islandora	PUMA
20.3	Persönliche Statistiken	Optional (MePrints + IRStats)	-	-	-
20.4	Persönliche History	-	-	-	-
20.5	Übersicht zu persönlichen Relationen	-	-	-	-
20.6	Persönliche Stammdaten	Basis	Basis	Basis	Basis
20.6.1	Kontaktangaben	Basis	Basis	Basis	Basis
20.6.2	Mehrere Namen (z.B. Künstlernamen oder bei Heirat)	-	Basis	-	-
20.6.3	Forscher ID	-	-	-	-
20.6.4	Scopus Author ID	-	-	-	-
20.6.5	ORCID	-	-	-	-
20.7	Trusted Users (Übertragen der eigenen Nutzerrechte an vertrauenswürdige Personen)	-	-	-	-
20.8	Zugang zu Intranet	-	-	-	-
21	Selbstorganisation	Basis	Basis	Basis	Basis
21.1	Eigene Notizen	Optional (mit Sneep)	-	-	-
21.2	Eigene Tasks	-	-	-	-
21.3	Verwalten von Favoriten	Basis (Personen, Publikationen, Projekte etc.)	Optional (mit Sneep – als Bookmark bezeichnet)	-	Basis
21.4	Feeds und Informationen	Optional (RSS)	Basis (Atom, RSS)	Basis (RSS)	Basis (RSS)
21.4.1	Benachrichtigung (Innerhalb Nutzeroberfläche)	Basis	-	Basis	-
21.4.2	Benachrichtigung (e-Mail – Einzeln)	Basis	Basis	Basis	-
21.4.3	Benachrichtigung (e-Mail – Sammelnachricht)	Basis	-	-	-
21.5	Eigene Strukturen aufbauen	-	Basis	-	Basis
22	Forscher-Webseite / CV	Optional	Optional (MePrints) Basis	-	Basis
22.1	Persönliche Angaben	Optional	Optional (MePrints) Basis	-	Basis
22.1.1	Kontaktangaben	Optional	Optional (MePrints) Basis	-	Basis
22.1.2	Organisation / Abteilung	Optional	Optional (MePrints – Freitext)	-	Basis
22.1.3	Bild	Optional	Optional (MePrints) Basis	-	Basis
22.2	Werdegang und aktuelle Informationen	Optional	Optional (MePrints) Basis	-	Basis
22.2.1	Expertise	Optional	Optional (MePrints) Basis	-	Basis
22.2.2	Anerkennungen / Qualifikationen	Optional	Optional (MePrints) -	-	-
22.2.3	Publikationen	Optional	Optional (MePrints) Basis	-	Basis

	PURE	EPrints	IR+	Islandora	PUMA
22.2.4 Co-Autorschaft	Optional	-	-	-	-
22.2.5 Fördermittel	Optional	-	-	-	-
22.2.6 Projekte	Optional	-	-	-	-
22.2.7 Aktivitäten	Optional	Optional (MePrints)	-	-	-
22.3 Statistiken	Optional	-	-	-	-
22.3.1 Bibliometrie	Optional	-	-	-	-
22.4 Private Angaben	Optional	Optional (MePrints)	Basis	-	Basis
22.4.1 Persönliche Interessen	Optional	-	Basis	-	Basis
22.4.2 Individuelle Inhalte	Optional	Optional (MePrints – über Administrator Anpassbar)	Basis	-	-
22.5 Weitere Angaben	Optional	-	-	-	-
22.6 Keywords	Optional	-	Basis	-	-
22.7 Sichtbarkeit	Optional	Optional (MePrints)	Basis	-	Basis
22.7.1 Intern	Optional	Optional (MePrints)	Basis	-	Basis
22.7.2 Öffentlich	Optional (PurePortal)	Optional (MePrints)	Basis	-	Basis
22.8 Weitere Funktionen	Optional	-	-	-	Basis
22.8.1 Print-Version	Optional	-	-	-	-
22.8.2 Mehrere Lebensläufe (Zielgruppengerecht)	Optional	-	-	-	Basis (Personalisierung kann vom Leser eingeschaltet werden, sofern dieser ebenfalls über ein Nutzerkonto verfügt)
22.8.3 Automatische CV Updates nach festgelegten Kriterien	Optional	-	-	-	-
30 Contentmanagement	-	-	-	Basis	-
30.1 Wikis	-	-	-	Basis	-
30.2 Bücher (online erstellt)	-	-	-	Basis	-
30.3 Blogs	-	-	-	Basis	-
30.4 Foren	-	-	-	Basis	-
30.5 Umfragen (Innerhalb der Nutzeroberfläche)	-	-	-	Basis	-
40 Dokumentenmanagement	Basis	Basis	Basis	Basis	Basis
40.1 Ordner verwalten	-	-	Basis	-	-
40.1.1 Erstellen	-	-	Basis	-	-

	PURE	EPrints	IR+	Islandora	PUMA
40.1.2	-	-	Basis	-	-
40.1.3	-	-	Basis	-	-
40.1.4	-	-	Basis	-	-
40.1.5	-	-	Basis	-	-
40.1.6	-	-	Basis	-	-
40.1.7	-	-	Basis	-	-
40.2	-	-	Basis	Basis	-
40.2.1	Basis	Basis	Basis	Basis	Basis (PDF, PS, DJV, DJVU, TXT)
40.2.2	-	-	Basis	Basis	-
40.2.3	-	-	Basis	-	-
40.2.4	-	-	Basis	-	-
40.2.5	-	-	Basis	Basis	-
40.2.6	-	-	Basis	Basis	-
40.2.7	-	-	Basis	Basis	-
40.2.8	-	-	Basis	Basis	-
40.2.9	-	-	Basis	Basis	-
41 Publikationsmanagement	Basis	Basis	Basis	Optional (IR Solution-Pack)	Optional (Nur unter Einsatz von Drittanbieter Software)
41.1 Selbstarchivierung	Basis	Basis	Basis	Optional (IR Solution-Pack)	Optional (Nur unter Einsatz von Drittanbieter Software)
41.1.1 Publizieren von Volltexten	Basis	Basis	Basis	Optional (IR Solution-Pack)	Optional (Nur unter Einsatz von Drittanbieter Software)
41.1.2 Publizieren in Repository Systemen von Drittanbietern	Basis (DSpace, EPrints, Equella)	Optional (unter Verwendung von SWORD)	-	-	Basis (Voraussetzung zur Selbstarchivierung)
41.1.3 Deposit Filter für das deponieren bei Drittanbietern	Basis (Klassifikation, Embargo, Sichtbarkeit, Typ, Organisation, Workflowstatus – Möglich, abhängig von Drittanbietersoftware)	-	-	-	-

	PURE	EPrints	IR+	Islandora	PUMA
41.1.4	Publizieren in mehreren Repositorien	-	-	-	-
41.1.5	Publizieren in mehreren Sammlungen	-	-	-	-
41.2	Archivierungshilfen	Basis	-	Optional (IR Solution-Pack)	Basis
41.2.1	Archivierungsvorlage je Publikationstyp	Basis	-	-	-
41.2.2	Autovervollständigung von Metadaten	Basis	-	-	Basis
41.2.3	Sherpa RoMEO integration	-	-	Optional (IR Solution-Pack)	Basis
41.2.4	Sherpa Juliet integration	Basis	-	-	-
41.3	Umgang mit Duplikaten	Basis	-	-	Basis
41.3.1	Verhindern von Duplikaten	Basis	-	-	-
41.3.2	Zusammenführen von Duplikaten	-	-	-	-
41.3.3	Löschen von Duplikaten	-	-	-	-
41.4	Umgang mit Restriktionen	Basis	Basis	-	Basis
41.4.1	Deposit Filter nach akzeptierten Repository-Lizenzen	-	Basis	-	-
41.4.2	Embargo	Basis	Basis	-	Basis
41.5	Anreichern der Publikation	Optional (EP2DC – Entwicklungsstatus „Prototyp“)	Basis	Optional (IR Solution-Pack)	-
41.5.1	Hinzufügen von Zusatzmaterialien	-	Basis	Optional (IR Solution-Pack)	-
41.5.2	Verlinkung mit Forschungsdaten	Optional (EP2DC – Entwicklungsstatus „Prototyp“)	Basis (Hinzufügen einfacher URLs)	Optional (IR Solution-Pack)	-
41.6	Literaturverwaltung	-	-	-	Basis
41.7	Publikationslisten	Basis (Export in PDF, HTML, RTF, CSV) Optional (MePrints)	Basis	-	Basis (Export in BibTeX)
41.7.1	Publikationslisten in unterschiedlichen Zitierformaten	Basis (Export in PDF, HTML, RTF, CSV)	-	-	-
42	Import und Export	Basis	Basis	Basis	Basis
42.1	Self-Import aus externen Quellen	Basis	-	-	-
42.1.1	Import externer Metadaten	Optional	-	-	Basis (z.B. bei Amazon)

	PURE	EPrints	IR+	Islandora	PUMA
42.1.2 Import externer Publikationen (Publikationen aus anderen Anstellungsverhältnissen)	Optional	-	-	-	-
42.1.3 Bulk Import von Bibliographischen Angaben	Basis	-	-	-	-
42.1.4 Bulk Import von Volltexten	Basis	-	Basis	-	-
42.2 Export von Metadaten	Basis	-	-	Basis	Basis (BibTeX, EndNote, RDF, HTML)
42.3 Export von Suchergebnissen	Basis (PDF, Word, Excel, HTML, RIS Reference Manager, BibTeX – Optional XML, PDF, RTF, CSV)	Basis (ASCII, BibTeX, DC, EP3 XML, EndNote, HTML, METS, MODS, OpenURL Context-Object, Refer, Reference Manager – Weitere Optional)	-	-	-
42.3.1 Wählbares Zitierformat bei Export	Optional	-	-	-	-
50 Umgang mit Digitalisaten			Basis	Basis	-
50.1 Anlegen von Sammlungen	-	-	Basis	Basis	-
50.1.1 Intern verfügbar	-	-	Basis	Basis	-
50.1.2 Extern verfügbar	-	-	Basis	Basis	-
50.2 Online-Angebote	-	-	-	Basis	-
50.2.1 Bücher online lesen	-	-	-	Basis	-
50.2.2 Übrige Materialien online sichten (Zeitungartikel, Karten etc.)	-	-	-	Basis	-
60 Workflows	Basis	Basis	Basis	Basis	-
60.1 Workflows (Statisch – Review)	Basis	Basis	Basis (Kann je Sammlung auch ausgeschaltet werden)	-	-
60.2 Workflows (Flexibel / Editierbar)	Basis	-	-	Basis (Erfordert Drupal Kenntnisse)	-
60.3 Workflows für wissenschaftliche Arbeiten (Dissertationen etc. - Time-stamped Submission)	Optional (Student Theses module)	-	-	-	-
60.6 Revalidierung (Überarbeitung bereits validierter Dokumente)	Basis	-	-	-	-
70 Soziale Netzwerke	-	Optional	Basis	Basis	Basis
70.1 Bildung von Gruppen	-	-	Basis	-	Basis

	PURE	EPrints	IR+	Islandora	PUMA
70.2 Persönliche Freunde	-	-	-	-	Basis
70.2.1 Freunden in ihren Aktivitäten folgen	-	-	-	-	Basis (Änderungen in Publikationen und Lesezeichen)
70.2.2 Teilen von Lesezeichen (Literatur und Bookmarks)	-	-	-	-	Basis
70.3 Verschlagwortung / Social Tagging	-	Optional (mit Sneep)	-	-	Basis
70.4 Kommentarfunktion	-	Optional (mit Sneep)	-	Basis	-
70.5 Beliebteste Inhalte auf separater Seite	-	-	-	-	Basis
80 Weitere Funktionen	Basis	Optional	Optional	Optional	Optional
80.1 Automatisches erstellen von Titelseiten	-	Optional (Files/CoverPDF: PDF)	-	-	-
80.3 Visualisierung von Relationen	Optional	-	-	-	-
80.4 Vorschau auf Objekte	-	Optional (Preview-Plus: Bilder, PDF, Word, PowerPoint, Audio, Video)	-	-	-

	PURE	EPrints	IR+	Islandora	PUMA
20 Administrator (über Nutzoberfläche)	Basis	Basis	Basis	Basis	Basis
10 Berechtigungen und Nutzerverwaltung	Basis	Basis	Basis	Basis	Basis
10.1 Nutzer	Basis	Basis	Basis	Basis	Basis
10.1.1 Nutzer (Import aus externen Systemen)	Basis	Optional (Nach How-To Anleitung – Perl Kenntnisse hilfreich)	-	-	-
10.1.2 Gruppen	Basis	-	Basis	Basis	-
10.2 Rollen	Basis	Basis (User, Editor, Administrator)	Basis (Admin, Autor, Collaborator, Collection_Admin, Researcher, User)	Basis	-
10.2.1 Rollen (Anpassbar)	Basis	-	Basis	Basis	-
10.2.2 Rollen (Import aus externen Systemen)	Basis	-	-	-	-

	PURE	EPrints	IR+	Islandora	PUMA
10.3 Zugriffsrechte	Basis	Basis (nach Rolle)	Basis (Auf Ebene Gruppenrechte: Administration, Reviewer, Direct_Submit, Review_Submit, View und auf Ebene Publikation: File_Edit, Metadata_Edit, Metadata_Read)	Basis	-
10.3.1 Zugriffsrechte (Anpassbar)	Basis	-	Basis (Zugriffsrechte auf einzelne Ressourcen werden von den Nutzern mitgesteuert)	Basis	Basis (Zugriffsrechte auf einzelne Ressourcen werden von den Benutzern mitgesteuert – Öffentlich, Privat, Freunde)
10.3.2 Zugriffsrechte (Import aus externen Systemen)	Basis	-	-	-	-
10.3.4 Gast Zugriff für Externe (Zeitlich begrenzt oder unlimitiert)	Basis	-	-	-	-
20 Verwaltung von Stammdaten	Basis	-	Basis	Basis	-
20.1 Interne Strukturen / Organisationen	Basis	-	Basis	-	-
20.1.1 Organisationen / Abteilungen	Basis	-	Basis	-	-
20.1.2 Forschungsfelder	-	-	Basis	-	-
20.1.3 Projekte	Basis	-	-	-	-
20.1.4 Aktivitäten	Basis	-	-	-	-
20.1.5 Ereignisse / Events	Basis	-	-	-	-
20.2 Externe Strukturen / Organisationen	Basis	-	Basis	-	-
20.2.1 Externe Organisationen	Basis	-	Basis (Finanzierende Organisationen)	-	-
20.2.2 Externe Personen	Basis	-	-	-	-
20.2.3 Verlage	Basis	-	Basis	-	-
20.2.4 Zeitschriften	Basis	-	-	-	-
20.3 Metadaten	-	-	Basis	Basis	-
20.3.1 Erweiterung von Metadatenfeldern	-	-	Basis	Basis	-
20.3.2 Publikationstyp / Inhaltstyp	-	-	Basis	Basis	-
20.3.3 Mime-Types	-	-	Basis	-	-

	PURE	EPrints	IR+	Islandora	PUMA
20.3.4 Repository Lizenzen / Copyright Statement	-	-	Basis	-	-
20.3.5 Forschungs-Output	Basis	-	-	-	-
20.4 Berichtswesen	Basis	-	-	-	-
20.4.1 Bericht Definitionen	Basis	-	-	-	-
22 Portal / Webseite	Basis (Standard PurePortal – Optional Advanced PurePortal)	Basis	Basis	Basis	Basis
22.1 Portal-Administration	Basis	-	-	Basis	-
22.1.1 Design anpassen	Optional	Basis	-	Basis	-
22.2 Systemkonfiguration	Basis	-	-	Basis	-
22.2.1 Installieren von Erweiterungen über die Administrator-Oberfläche	-	Enthalten ab EPrints 3.3	-	Basis	-
22.3 Repository Strukturierung	Basis	Basis	Basis	Basis	-
22.3.1 Anlegen von Fileservern und Datenbanken	-	-	Basis	-	-
22.3.2 Klassifikationen	Basis	Basis	-	-	-
22.3.3 Taxonomien	Basis	-	-	Basis	-
22.4 Systemüberwachung	Basis	Optional (Erfordert Perl Kenntnisse)	-	Basis	-
22.4.1 System-log über Nutzeraktivitäten	Basis	-	-	Basis	-
30 Nutzer Support	Basis	-	Basis	Basis	-
30.1 User Hilfe	Basis	-	-	Basis	-
30.1.1 Hilfetexte (Kontextbezogen / Anpassbar)	Basis	-	-	Basis	-
30.2 Interne Nachrichten (News vom Administrator)	-	-	Basis	Basis	-
30.3 Systemmeldungen (Anpassbar)	Basis	-	-	Basis	-
30.4 Ansicht Nutzerdesktop (z.B. für Live-Support)	Basis	-	Basis	-	-
40 Verwaltung von Forschungsfinanzierung	Basis	-	-	-	-
40.1 Interne Vorqualifizierung für finanzielle Mittel	Möglich, aber noch nicht umgesetzt.	-	-	-	-
40.2 Bewerbung um finanzielle Mittel (Berichtsvorlagen)	Basis	-	-	-	-
50 Statistiken und Berichterstattung	Basis	Optional (JRStats – Datenbankabfragen ausgegeben als HTML, CSV, Grafik, Text etc.)	Basis	Basis	Basis
50.1 Berichterstattung	Basis	-	-	-	Basis

	PURE	EPrints	IR+	Islandora	PUMA
50.1.1 Statische Berichte	Optional (Export in PDF, HTML, RTF, CSV)	-	-	-	-
50.1.2 Flexible Berichte (anpassbar)	Optional (Aggregieren von Listen, Tabellen, Analysen, Diagrammen und Grafiken – Export in PDF, HTML, RTF, CSV)	-	-	-	-
50.1.3 Dynamische Berichte (Automatisierte Generierung und Verbreitung)	Optional (Aggregieren von Listen, Tabellen, Analysen, Diagrammen und Grafiken – Export in PDF, HTML, RTF, CSV)	-	-	-	-
50.2 Import und Export	Basis	-	-	-	-
50.2.1 Import statistischer Daten aus externen Quellen	Basis	-	-	-	-
50.2.2 Import bibliometrischer Daten aus externen Quellen	Optional (Export in PDF, XML, Word, Excel)	-	-	-	-
50.2.3 Import von Zitationen und Impact Factor	Optional (Scopus, Web of Science)	-	-	-	-
50.2.4 Standard Support für Thomson-Reuters InCites	Basis	-	-	-	-
50.3 IP Adressen aus Statistiken ausschliessen (z.B. interne)	Basis	-	Basis	-	-
60 Weitere Funktionen					
60.1 Medienüberwachung (Abonnieren per XML)	Optional	-	-	-	-
60.2 Unterstützung von Assessment Programmen	Basis (REF, DASTI, FRIS)	-	-	-	-
60.3 Sponsorseiten (Übersicht über Resultate nach Sponsor)	-	-	Basis	-	-

Erklärung bei der Master- und Bachelor-Thesis

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig, ohne Mithilfe Dritter und nur unter Benutzung der angegebenen Quellen verfasst habe. Wörtlich oder sinngemäss übernommenes Gedankengut habe ich als solches kenntlich gemacht.

Ort, Datum

Unterschrift