

# Eine wirtschaftsinformatische Standortbestimmung von Forschungsinformationssystemen

Sebastian Herwig<sup>1</sup>, Stefan Schlattmann<sup>1</sup>

**Abstract:** Forschungsinformationssysteme erfahren vor dem Hintergrund der stetig zunehmenden Berichts- und Auskunftspflichten von Hochschulen im Bereich der Forschung wachsende Relevanz. Die in diesem Zusammenhang verstandenen Systemlösungen unterscheiden sich jedoch etwa hinsichtlich der Ausgestaltungsform und Zweckorientierung teils deutlich. Dies ist u.a. auf ein fehlendes allgemeingültiges definitorisches Begriffsverständnis zurückzuführen. Unter Berücksichtigung des in der Wirtschaftsinformatik etablierten Begriffsverständnisses eines Informationssystems werden Wesensmerkmale von Forschungsinformationssystemen herausgearbeitet, um auf diesem Weg zur Schaffung eines einheitlichen Begriffsverständnisses beizutragen.

**Keywords:** Forschungsinformationssysteme, CRIS, FIS, Hochschul-IT, Forschungsberichterstattung, Forschungsdokumentation, Forschungsportal, Forschungsdatenbank

## 1 Einleitung

An welchen Themen wird gegenwärtig an der Forschungseinrichtung geforscht? Welche Forschungsprojekte werden von den einzelnen Disziplinen durchgeführt und von wem werden diese gefördert? Welche internationalen Forschungs Kooperationen unterhält die eigene Einrichtung mit Einrichtungen aus bestimmten Ländern? Für welche Forschungsaktivitäten wurden Angehörige der eigenen Einrichtung mit welchen Preisen ausgezeichnet? Welche Aktivitäten werden zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses unternommen? Aufgrund stetig zunehmender Berichts- und Auskunftspflichten im Bereich der Forschung sehen sich Hochschulen und Forschungseinrichtungen in zunehmendem und vor allem wiederkehrendem Maße mit derartigen und verschiedenen weiteren Fragestellungen konfrontiert. Um hierauf mit vertretbarem Aufwand fundierte Antworten und Auskünfte geben zu können, bedarf es eines aktuellen und detaillierten Selbstbildes hinsichtlich der eigenen Forschungsaktivitäten und -ergebnisse.

Vor diesem Hintergrund rücken Fragen eines integrierten Informationsmanagements zu Forschungsaktivitäten sowie der Verfügbarkeit geeigneter Werkzeugunterstützung für die Forschungsberichterstattung zunehmenden in den Mittelpunkt der Betrachtung von Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Sowohl national als auch international werden daher in zunehmender Zahl an Hochschulen und Forschungseinrichtungen Forschungsinformationssysteme betrieben, eingeführt oder zumindest geplant. [RDM16], [St14] Die hierbei verstandenen Systemlösungen unterscheiden sich u. a. hinsichtlich der

---

<sup>1</sup> Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Abteilung 6.4 – Forschungsinformationen und Forschungsberichterstattung, Schlossplatz 2 48149 Münster, [sebastian.herwig | stefan.schlattmann]@uni-muenster.de

Ausgestaltungsform und Zweckorientierung teils deutlich. Die zu diesem Thema bestehende Literatur beschränkt sich jedoch lediglich auf eine exemplarische Begriffsbestimmung und lässt ein allgemeingültiges definitorisches Begriffsverständnis sowie eine Systematisierung wesentlicher Gestaltungsdimensionen von Forschungsinformationssystemen (FIS) vermissen.

Die Zielsetzung dieses Beitrags besteht daher darin, eine Systematik grundlegender Wesensmerkmale von FIS herauszuarbeiten und auf diesem Weg die Ausprägung eines einheitlichen Begriffsverständnisses anzustoßen und zu befördern. Als theoretischer Bezugsrahmen wird hierzu das in der Wirtschaftsinformatik allgemein etablierte Begriffsverständnis von Informationssystemen herangezogen, um bereits in der Literatur bestehende Begriffsverständnisse und Wesensmerkmale einzuordnen und hinsichtlich der begrifflichen Abdeckung zu untersuchen. Die literaturgestützte Ableitung von Charakteristika wird durch praxisbezogene Erfahrungen angereichert.

## 2 Begriffliche Einordnung

### 2.1 Informationssysteme aus Sicht der Wirtschaftsinformatik

Ausgehend vom Begriffsverständnis nach [Te99] werden Informationssysteme als sozio-technische Systeme verstanden, die durch die drei Wesensmerkmale Mensch, Aufgabe und Technik geprägt werden. Ausgerichtet auf die Bewältigung betriebswirtschaftlicher Aufgabenstellungen umfasst ein Informationssystem die hierzu notwendigen technischen wie organisatorischen Mittel und Strukturen. Die notwendigen informationstechnischen Mittel – auch als Anwendungssystem bezeichnet – umfassen hierbei neben der Hardwaretechnik und Basissoftware vor allem anwendungsbezogene Softwaresysteme. Als weiterer Bestandteil umfasst das soziale System sowohl die für die Aufgabenabwicklung verantwortlichen Menschen als Aufgabenträger als auch das hierzu notwendigen organisatorische Umfeld in Form von aufbau- und ablauforganisatorischen Strukturen.

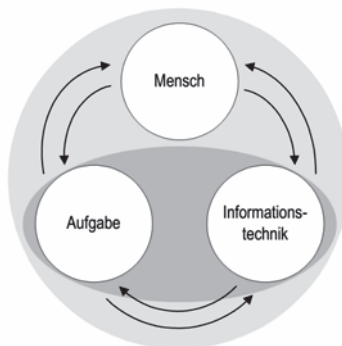


Abb. 1: Komponenten eines Informationssystems (entnommen aus [Te99])

Diese Grundbestandteile beeinflussen unter Berücksichtigung wechselseitiger Interdependenzen gleichermaßen die Gestalt eines Informationssystems (siehe Abb. 1). So lassen sich von der Aufgabenstellung Anforderungen an die erforderlichen Leistungen der Informationstechnik ableiten. Gleichzeitig wird diese maßgeblich von den involvierten Menschen sowie dem zugrundeliegenden organisatorischen Umfeld beeinflusst. Die Informationstechnik wirkt insofern auf die Gestalt eines Informationssystems ein, als dass sich Potentiale und Restriktionen für Umsetzung der Aufgabenerfüllung ergeben. Infolgedessen erfordert die Betrachtung jeglicher aufgabenspezifischer Ausprägungen von Informationssystemen eine explizite und wechselseitige Berücksichtigung sowohl der technischen als auch sozialen Systemkomponenten.

## 2.2 Bestehendes Begriffsverständnis von Forschungsinformationssystemen

In der gegenwärtigen Literatur werden Forschungsinformationssysteme (FIS) vielmehr exemplarisch beschrieben, ein klar abgegrenztes definitorisches Begriffsverständnis ist hingegen nicht zu finden. Hierbei werden gemeinhin unter einem Forschungsinformationssystem eine spezialisierte Datenbank oder ein Informationssystem verstanden, mit dessen Hilfe Informationen zu Forschungsaktivitäten und -ergebnissen erhoben, verwaltet und bereitgestellt werden. [Af15], [JA06], [Ho06] Die hierbei betrachteten Informationen stellen Metadaten über Forschungsaktivitäten wie bspw. Titel und Laufzeit von Forschungsprojekten oder Titel, Autoren, Veröffentlichungsjahr von Publikationen sowie vergleichbare Angaben zu Preisverleihungen, Promotionen, Habilitationen, Patenten, Forschungsinfrastrukturen sowie zu Personen und Organisationseinheiten, die diese Aktivitäten ausführen, dar und werden als Forschungsinformationen bezeichnet. Als grundlegendes Anliegen von Forschungsinformationssystemen wird die Harmonisierung und Zusammenführung von bereits bestehenden dezentralen Beständen von Forschungsinformationen herausgestellt, um diese für unterschiedliche Zwecke zugänglich und (nach)nutzbar zu machen. [Af15], [HLTB12] Ausgehend von der Vielzahl intendierter Verwendungszwecke werden im Wesentlichen drei Typen von Forschungsinformationssystemen unterschieden (vgl. auch im Folgenden [Af15]):

- **Dokumentations- und Nachweissysteme** verfolgen zumeist den Zweck der Dokumentation von durchgeführten Forschungsaktivitäten bzw. hervorgegangenen Ergebnissen. Hierbei umfassen diese Systeme überwiegend Metainformationen und bleiben auf einzelne ausgewählte Arten von Forschungsaktivitäten beschränkt. Als Beispiele hierfür lassen sich Hochschulbibliographien sowie Projektdatenbanken bzw. -portale nennen. Eine Verknüpfung zwischen den einzelnen Nachweissystemen und damit von den unterschiedlichen Forschungsaktivitäten zu einer personen-, organisations- oder themenbezogenen Gesamtschau auf die Forschungslandschaft wird zumeist nicht verfolgt.
- **Forschungsprofildienste** beschreiben Systeme oder Plattformen, die im Wesentlichen dazu dienen, Forschungsaktivitäten und -ergebnisse einzelner Personen, Einrichtungen, Communities oder Themengebiete im Sinne von Forschungsprofilen zusammenzufassen und so zu kommunizieren und zu verbreiten. Beispielfhaft hier-

für lassen sich Forschungsportale oder Wissenschaftliche Netzwerkplattformen wie ResearchGate oder Academia.edu bzw. als eigenständige Softwarelösung VIVO nennen, die vorrangig der Kommunikation von Forschungsaktivitäten gegenüber der breiten Öffentlichkeit dienen. Zur Datengewinnung greifen diese Profildienste überwiegend auf öffentlich verfügbare Informationsbestände zurück, führen diese teils automatisiert personen-, einrichtungs- oder themenbezogenen zusammen und stellen diese wiederum der Öffentlichkeit bereit. Diese Art von Systemen folgt damit der Open Data-Philosophie (siehe hierzu bspw. [He12]).

- **Integrierte Forschungsinformationssysteme** haben die Erhebung, Verwaltung sowie Bereitstellung und Nutzung von Forschungsinformationen entlang administrativer Prozesse zwischen Wissenschaft und Verwaltung im Fokus. Hierbei folgen diese Systeme einem integrativen Gedanken, indem diese auf unterschiedliche Arten von Verwaltungsinformationen wie bspw. finanzielle Informationen zu Drittmittelprojekten oder organisatorische Informationen über das Personal und dessen Bezug zur Organisationsstruktur zurückgreifen, diese mit weiteren Informationen zu Forschungsaktivitäten verknüpfen bzw. anreichern und so in einen inhaltlich-forschungsbezogenen Kontext setzen. Um dies zu ermöglichen, fassen integrierte FIS ein breites Spektrum von Forschungsinformationen in einer einheitlichen Strukturierungsweise in einem oder mehreren Anwendungssystemen zusammen und erlauben es unterschiedliche Forschungsaktivitäten miteinander in Beziehung zu setzen. Integrierte FIS dienen folglich nicht nur einem singulären Zweck, sondern sind unter dem Leitmotto „einmal erfassen, mehrfach nutzen“ auf die Abwicklung vielfältiger Anwendungsfälle ausgerichtet.

### 3 Forschungsinformationssysteme als Informationssysteme

Eine Schärfung des Begriffsverständnisses von Forschungsinformationssystemen erfordert eine möglichst umfassende Betrachtung der strukturgebenden Komponenten und Wesensmerkmale. Ausgehend vom grundlegenden Begriffsverständnis eines Forschungsinformationssystems bezeichnet dieses ein aufgabenspezifisches Informationssystem, welches der Bewältigung der Aufgaben des Forschungsmanagements [LEJ12], insbesondere der Forschungsberichterstattung, dient und zu diesem Zweck die notwendigen informationstechnischen Mittel und organisatorischen Strukturen bereitstellt. Ein FIS bezieht sich folglich nicht ausschließlich auf ein einzelnes abgeschlossenes Softwaresystem. Vielmehr beschreibt es ein Anwendungssystem oder eine Anwendungssystemlandschaft sowie die organisatorische Prozesse, Regeln und Aufgabenträger, die es zur Bewältigung der forschungsmanagementbezogenen Aufgabenstellungen bedarf.

Ausgehend von diesem Verständnis lassen sich grundlegende Wesensmerkmale und Gestaltungsdimensionen von Forschungsinformationssystemen sowie deren Wechselwirkungen auf Basis des allgemeinen Informationssystemverständnisses und der damit einhergehenden Bestandteile (vgl. hierzu nochmals Abschnitt 2.1) ableiten. Zur Systematisierung der Dimensionen und deren Ausprägungen werden diese mit Hilfe eines

morphologischen Kastens zusammengefasst (vgl. Abb. 3). Hochschulen und Forschungseinrichtungen, die sich mit dem Aufbau bzw. der Einführung von Forschungsinformationen beschäftigen, kann dieser als Leitfaden zur Identifikation einer geeigneten Ausgestaltungsform eines FIS dienen. Weiterhin lassen sich auf dieser Basis unterschiedliche Systemklassen von Forschungsinformationssystemen charakterisieren und voneinander abgrenzen.

### 3.1 Mensch & Organisation

#### Bezugsrahmen und Einrichtungsbezug

Forschungsinformationssysteme bilden die Forschungsaktivitäten einer definierten Betrachtungseinheit ab. Der *Bezugsrahmen*, der in einem FIS behandelten Informationen und Prozesse, kann einerseits einrichtungsbezogen<sup>2</sup> (bspw. eine Universität oder außeruniversitäre Forschungseinrichtungen) und andererseits themen- oder disziplinenbezogen (bspw. Agrarforschung oder Philologie) abgesteckt werden. Zur weiteren Abgrenzung der Betrachtungseinheit gilt es zwischen solchen Systemen zu unterscheiden, die sich auf eine einzelne Einrichtung oder eine Gruppe von Einrichtungen beziehen (*Einrichtungsbezug*). Bei Betrachtung unterschiedlicher Gestaltungsformen von FIS wird deutlich, dass die beiden Dimension Einrichtungsbezug und Bezugsrahmen orthogonal zu einander zu sehen sind und sich in Abhängigkeit der jeweiligen Ausprägungsformen unterschiedliche Gestaltungsanforderungen an ein entsprechendes FIS ergeben.

- *Institutionelle Forschungsinformationssysteme für eine Einzeleinrichtung*: Erfassung des gesamten Forschungsspektrums einer Forschungseinrichtung. [HLTB12], [Af15]
- *Institutionelle Forschungsinformationssysteme über eine Gruppe von Einrichtungen*: zentralisierte Erfassung des Forschungsspektrums bspw. einer Region oder eines Forschungsförderers. [JO12]
- *Themenbezogene FIS über eine Gruppe von Einrichtungen*: themen- bzw. disziplinspezifische Abbildung von Forschungsaktivitäten einer Forschungs-Community oder eines fachbezogenen Forschungsförderers. [BKLS10]

#### Akteure

Ausgehend vom definierten Aufgabenspektrum eines FIS ergeben sich unterschiedliche *Akteure* als Aufgabenträger bzw. Adressaten. Im Fall eines *institutionellen FIS*, das etwa einer Einzeleinrichtung dient, kann als ein Nutzerkreis die Leitungsebene, welche die Universitätsleitung, aber auch die Fachbereichsleitungen und weitere Gremien der Selbstverwaltung umfasst, ausgemacht werden. Die Unterstützung von Prozessen des Forschungsmanagements sowie die damit verbundene Erfassung und Nutzung von Forschungsinformationen betrifft vor allem den Forschungsservice, die Bibliothek, die

<sup>2</sup> Eine Übersicht bestehender institutioneller Forschungsinformationssysteme bietet euroCRIS unter: <http://www.eurocris.org/activities/dris>

Transferstellen, das International Office sowie die Bereiche des akademischen Controllings, der Nachwuchsförderung sowie der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit. Nicht zuletzt ist den Wissenschaftlern als Informationsträger über die unternommenen Forschungsaktivitäten eine wesentliche Rolle beizumessen – sowohl durch einen Beitrag zur Datenerfassung, als auch bei der aktiven Verwendung von Forschungsinformationen. Das legitime Interesse an öffentlich finanzierter Forschung von Seiten der Fördereinrichtungen, den Medien sowie der Wirtschaft und Praxis kann sinnvollerweise ebenfalls auf Basis der Informationen eines FIS bedient werden. [HLTB12]

Plattformen, die im überwiegenden Maße die Dokumentation und Verbreitung von Forschungsinformationen im Fokus haben, adressieren einen abweichenden Kreis von Akteuren. Eine Unterscheidung zwischen internen und externen Adressaten ist in diesem Fall nur schwer möglich bzw. nicht nötig. Hierbei rückt der Kreis der Wissenschaftler als Akteure in den Mittelpunkt, die sowohl als interne Nutzer eigene Forschungsprofile pflege, als auch als externe Adressaten bspw. nach Kooperationspartnern oder bestehenden Veröffentlichungen recherchieren. Weitere in dem Sinne externe Adressaten sind vor allem die allgemeine Öffentlichkeit, Mittelgeber, sowie staatliche und privatwirtschaftliche Einrichtungen. [BKLS10]

### 3.2 Aufgabe

#### Anwendungsbereich

Ausgehend von der grundlegenden Aufgabenstellung eines FIS – die Unterstützung des Forschungsmanagements – lassen sich aus den fachlichen Bereichen des Forschungsmanagements im Wesentlichen drei grundlegende *Anwendungsbereiche* ableiten. [LEJ12], [Af15] Im Bereich der Forschungsberichterstattung liefern FIS in Gestalt von Berichts- und Auskunftssysteme Informationen zu den unternommen Forschungsaktivitäten und erzielten Ergebnissen, um sowohl gesetzlich verankerten Berichtspflichten nachzukommen als auch Informationsbedarfe unterschiedlicher Akteure zu befriedigen. Im Hinblick auf die Sichtbarkeit, Kommunikation und den Transfer von Forschungsergebnissen können FIS ebenfalls Informationen für Zwecke der Außendarstellung bspw. den Aufbau eines Forschungsportals bereitstellen. Weiterhin ist es das Anliegen von FIS, administrative Prozesse zwischen Wissenschaft und Verwaltung zu unterstützen bzw. abzuwickeln, um auf diese Weise eine prozessbegleitende Erfassung der für die Forschungsberichterstattung und Außendarstellung benötigten Informationen zu ermöglichen.

#### Außendarstellung

Um die Sichtbarkeit und Kommunikation des Forschungsprofils sowie der Forschungsaktivitäten zu befördern, stellen einrichtungsweite, aber auch community-bezogene Forschungsportale ein geeignetes Werkzeug dar. Ausgestaltet als webbasierte Wissensplattformen bieten diese einen zentralen Anlaufpunkt u. a. für die Öffentlichkeit zur Recherche über Forschungsthemen, -aktivitäten und -ergebnisse. [BKLS10] Forschungsportale können hierbei in Form von einfachen Nachweissystemen umgesetzt werden, die einen spezifischen Fokus bspw. auf geförderte Projekte oder Publikationen aufweisen und die

benötigten Daten explizit für diesen Zweck erheben oder aus bestehenden Verwaltungssystemen übernehmen. Ferner können Forschungsportale auch als eine Komponente eines integrierten Forschungsinformationssystems oder mit Hilfe von Forschungsprofildiensten umgesetzt werden. Derartige Portale greifen auf den im FIS hinterlegten Teil des Datenbestands zurück, der u. a. für die Kommunikation gegenüber der Öffentlichkeit aufbereitet und freigegeben ist.

Ferner können die im FIS enthaltenen Daten zur dynamischen Einbindung auf dezentralen Webseiten der Fachbereiche, Institute und Arbeitsgruppen bereitgestellt werden. Über diesen Weg können bspw. Profile einer Person samt Projekt- oder Publikationslisten auf Basis der Daten im FIS erzeugt und in Webseiten eingebunden werden. Hiermit wird eine Mehrfacherhebung von Daten vermieden und damit der Pflegeaufwand seitens der Wissenschaftler reduziert.

### **Forschungsberichterstattung**

Das Berichts- und Analysespektrum im Umfeld von Forschungsinformationen erstreckt sich von standardisierten Berichten über die Möglichkeit zur Erstellung von flexiblen Berichten bis hin zur Anwendung von tiefergehenden Analysemethoden aus dem Umfeld des Business Intelligence. Sowohl bei [St14] als auch [RDM16] stellen die Studienergebnisse die Forschungsberichterstattung als zentrale Funktionalität eines FIS heraus. Im Umfeld von Wissenschaftseinrichtungen bestehen vielfältige Berichterfordernisse in Form von fest verankerten Berichtspflichten als auch ad-hoc aufkommenden Anfragen gestellt durch Gremien, Ministerien oder auch die interne Leitungsebene. Als zusätzliche Unterstützung im Rahmen der strategischen Planung, bspw. zur Identifikation von interdisziplinären Schwerpunktbereichen, bieten weiterführende Datenanalysen wie Netzwerkanalyse- oder Text Mining-Ansätze umfangreiche Potentiale. Durch beliebige Variation im Aggregationsniveau können beispielsweise Co-Autoren- oder auch Kollaborationsnetzwerke extrahiert und unter Nutzung von geeigneten Vernetzungsmaßen oder auch Community-Detection-Algorithmen Beziehungsgeflechte innerhalb der Einrichtung aufgedeckt werden. [RKL12], [Sc16]

### **Prozessintegration und Prozessunterstützung**

Ein Forschungsinformationssystem kann einen wesentlichen Beitrag zur Professionalisierung des Forschungsmanagement leisten, in dem es eine integrierte Plattform sowohl zur Abwicklung forschungsbezogener Verwaltungsprozesse als auch zur Erhebung, Bereitstellung und Nutzung von Informationen entlang dieser Prozesse bietet. Nicht zuletzt zur Vermeidung von Mehrfacherfassungen und damit zumeist einhergehender Dateninkonsistenzen gilt es das FIS in geeigneter Weise in die bestehende Anwendungslandschaft zu integrieren, in welcher mitunter einzelne Aspekte des Forschungsmanagements bereits durch andere Anwendungssysteme unterstützt werden. Die Prozessintegration bezieht sich an dieser Stelle auf die Art der Einbettung des FIS in die fachlichen Prozesse des Forschungsmanagement. Erfolgt *keine Einbindung in Prozesse*, werden die Forschungsinformationen redundant zur Verwendung in den Verwaltungsprozessen erfasst. Auch vorhandene Informationen im FIS werden nicht zur Aufgabenerledigung herangezogen. Wird ein FIS rein *organisatorisch in Prozessabläufe eingebunden*, wer-



den außerhalb von Anwendungssystemen bereits existierende organisatorische Abläufe für die Erfassung von Daten im bzw. die Bereitstellung von Informationen aus dem FIS genutzt. Schließlich ist unter *technischer Integration in Prozesse* die Abbildung von administrativen Prozessen im FIS bzw. die technische Kopplung mit anderen Anwendungssystemen zur Prozessabwicklung zu verstehen.

Der Abbildung bzw. *Unterstützung von Prozessen* in einem FIS sollte jedoch stets eine Eignungsüberprüfung vorangehen, bei welcher etwa Kriterien wie der Formalisierungs- bzw. Strukturierungsgrad oder die Fallzahl der Ausführung der Prozesse herangezogen werden. [MH12] Konkret bezogen auf die Anwendungsbereiche von FIS erscheinen auch insbesondere die Prozesse als geeignet, bei denen relevante Forschungsinformationen anfallen oder die zur Prozessabwicklung im FIS hinterlegte Informationen benötigen. Hierzu zählen bspw. das Stellen einer Drittmittelanzeige, der Antrag auf und die Berichterstattung zu einem Forschungsfreisemester, der Antrag auf Erstattung von Publikationskosten bei Open Access-Publikationen sowie die Beantragung von interner wie externer Forschungsförderung.

### **Art der Datenerfassung**

Der Aspekt der Datenintegration nimmt eine zentrale Rolle im Rahmen der Datenerfassung ein. Dem integrativen Ansatz folgend gilt es die erforderlichen Informationen über geeignete Schnittstellen zu internen Anwendungssystemen, Importmöglichkeiten aus öffentlichen Informationsdiensten und eigene Datenerfassungsprozesse zu beschaffen. Daraus lassen sich grundsätzlich drei Möglichkeiten der Datenerfassung ableiten:

- manuelle Datenerfassung
- automatisierte Datenübernahme aus bestehenden Systemen
- nutzergesteuerte Datenübernahme aus bestehenden Systemen

Mit *manueller Datenerfassung* ist die Eingabe durch einen Benutzer gemeint, bei welcher die entsprechenden Informationen unabhängig von einer etwaigen vorherigen Erfassung in einem anderen IT-System in einem FIS erfasst werden. Die Erfassung der eigenen Publikationen durch den Wissenschaftler stellt dabei einen häufig auftretenden Anwendungsfall sowohl in institutionellen als auch in community-bezogenen FIS dar. [St14], [BKLS10]

Für einen *automatisierten Datenimport aus bestehenden Systemen* kann eine Anbindung von internen sowie externen Anwendungssystemen realisiert werden. Anwendungssysteme, die zur Erfassung von Forschungsinformationen idealerweise einbezogen werden können sind das Campusmanagement-System sowie das Identitätsmanagement-System als interne Systeme sowie öffentliche Publikations- und Projektdatenbanken. [Af15] Insbesondere für die Übernahme von öffentlich zugänglichen Forschungsinformationen kann dies neben einer Datenbankschnittstelle auch durch die Nutzung von Semantic Web Technologien realisiert werden, beispielsweise durch die Semantic-Web-Ontologie VIVO. [RKL12]

Schließlich kann ein Datenimport aus einem bestehenden System auch derart ausgestal-



tet sein, dass der jeweilige Benutzer die zu übernehmenden Informationen explizit sowie anlassbezogen auszuwählen hat. Ein sinnvoller Anwendungsfall besteht etwa darin, Wissenschaftlern den Import ihrer Publikationen oder sonstiger öffentlich verfügbarer Forschungsleistungen aus Publikations- und Projektdatenbanken zu ermöglichen.

### Organisation und Turnus der Datenpflege

Neben der Art der Datenerfassung spielt die *organisatorische Zuständigkeit* eine ebenso gewichtige Rolle. So können die Daten etwa *zentral* mittels einer automatisierten Datenübernahme oder durch manuelle Eingabe von der administrierenden Verwaltungsabteilung erfasst werden. Ebenso kann die Datenerfassung *dezentral* bei den Wissenschaftlern angesiedelt werden. Weiterhin ist ebenfalls eine Kombination aus zentraler und dezentraler Erfassung und Pflege von Daten denkbar. Beispielsweise sind Informationen zu Publikationen zumeist nur bei den Wissenschaftlern bekannt, die diese dezentral erfassen. Zur Qualitätssicherung werden diese Angaben in einem weiteren Schritt durch eine zentrale Instanz wie bspw. der Bibliothek validiert. Analog dazu ist ebenso eine zentrale Datenerfassung einer Verwaltungseinrichtung oder der Bibliothek durch eine nachgelagerte Einbindung der Wissenschaftler zur Anreicherung um zentral nicht bekannte Informationen denkbar.

Die qualitative Studie von [St14] identifiziert im Hinblick auf die Zuständigkeit der Datenerfassung die Wissenschaftler, die Verwaltungseinrichtungen sowie die Bibliothek als primäre Akteure. Bezogen auf aktuell betriebene Forschungsinformationssysteme hat die Datenerfassung durch den Wissenschaftler die stärkste Verbreitung gefunden, gefolgt von den Verwaltungsabteilungen und schließlich der Bibliothek. Die etwaige Akteurübergreifende Datenerfassung fand in der Studienkonzeption jedoch keine Berücksichtigung. Letztlich wird die Art wie auch der *Turnus der Datenpflege* im Wesentlichen durch den formalen und konsequenzbehafteten Charakter des Anwendungsbereichs bestimmt, für den die erhobenen Daten bereitgestellt werden sollen. Wird ein FIS als Auskunftssystem für stetige Anfragen genutzt, ist eine kontinuierliche Aktualisierung und Pflege der Daten notwendig, wohingegen die Nutzung für zeitpunktbezogene Berichte lediglich eine mit entsprechendem Vorlauf anlassbezogene Organisation der Datenpflege notwendig ist.

### Inhaltsdimensionen

Das Spektrum der zu erfassenden Forschungsinformationen ist in erheblichem Maße getrieben durch die Erfüllung von Berichtspflichten. Daher erscheint es für die Identifikation wesentlichen Inhaltsdimensionen eines FIS zielführend, unter anderem die durch der externen Berichtserfordernisse Informationsbedarfe in den Fokus zu nehmen. Als Grundlage eignet sich diesbezüglich insbesondere die Spezifikation des Kerndatensatz Forschung, mit welcher eine für das deutsche Wissenschaftsumfeld systemweite, standardisierte Datenbasis angestrebt wird. [WR13], [WR16] Mit dem Common European Research Information Format (CERIF) besteht zudem ein Referenzdatenmodell für Forschungsinformationen, welches von euroCRIS initiiert wurde und stetig weiterentwickelt wird. Einblicke in das Spektrum der erfassten Forschungsinformationen im praktischen Umfeld verschaffen die Beiträge von [RDM16] und [St14]. Um Überschneidungs-

freiheit herzustellen, wurde – sofern hinreichend eindeutig – eine Zuordnung der Definitionen aus dem Kerndatensatz Forschung sowie gemäß CERIF zu den Ergebnisausprägungen der Studien vollzogen. Als Grundlage dient dabei der im CERIF definierte konzeptionelle Rahmen, dem eine Untergliederung in Core-Entities und Result-Entities zu Grunde liegt. [Jö12] Dieser wird ergänzt um Dimensionen aus dem Kerndatensatz Forschung sowie den qualitativen Studien (vgl. Abb. 2).

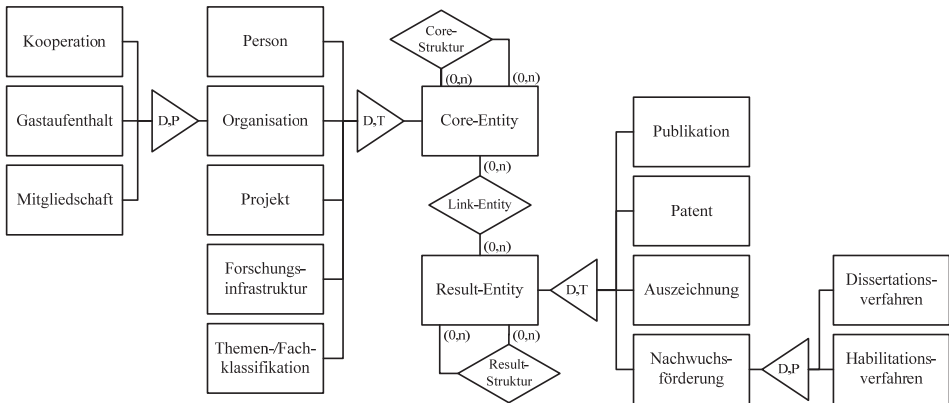


Abb. 2: Konzeptionelle Inhaltsstruktur eines Forschungsinformationssystems

### 3.3 Informationstechnik

#### Art der Datenhaltung

Bezogen auf die Datenintegration bestehen in der Literatur mit der *Integration durch Verbinden* und der *Integration durch Vereinigen* zwei Ansätze, welche die gemeinsame Datennutzung verschiedener Anwendungssysteme unter Berücksichtigung von Datenqualitätsanforderungen wie etwa dem Vorliegen in widerspruchsfreier Form zum Ziel haben. [Be01] Integration durch Verbinden meint dabei eine verteilte Datenhaltung, bei welcher der Datenaustausch zwischen den Anwendungen über Schnittstellen ermöglicht wird. Konsequenterweise entsteht ein bidirektionaler Datenaustausch, bei welchem sich die Daten verhalten, als würden sie sich in konsistenter Form in einem Datenmodell befinden. Unter Integration durch Vereinigen wird in der Literatur in überwiegender Form die gemeinsame Nutzung einer Datenbasis durch verschiedene Anwendungen verstanden. [Ju05] Ausgehend von der Literatur ergeben sich somit grundsätzlich die Datenhaltungsformen der verteilten Datenhaltung sowie der zentralen Datenhaltung.

Im Bereich von Universitäten sowie anderen Forschungseinrichtungen, die mit einem FIS eine Vielzahl von Verwendungszwecken verfolgen, werden in diesem Zusammenhang integrierte FIS als Systemansatz der Wahl propagiert. Als kennzeichnende Eigenschaft wird diesen Systemen die integrierte Speicherung jeglicher relevanter Entitäten in einem Datenmodell zugeschrieben. [AF15] Die daraus entstehende Datenbasis folgt im Kontext des FIS einer Integration durch Vereinigung. Bezogen auf die gesamte Anwen-

dungslandschaft repräsentiert durch angrenzende Systeme, wie dem Campusmanagement-, Identitätsmanagementsystem oder auch einer Hochschulbibliographie ist diese Form der Ausgestaltung hingegen einer Integration durch Verbinden (verteilte Datenhaltung) zuzuordnen. Jedoch bestehen dabei meist lediglich unidirektionale Schnittstellen zum FIS hin, weshalb diese Ausgestaltungsform an dieser Stelle als *isolierte Datenhaltung* bezeichnet wird. Aus der konsequenten Umsetzung eben dieser bidirektionalen Schnittstellen zwischen den Anwendungssystemen ergibt sich eine weitere Ausgestaltungsform der Datenhaltung, bei welcher eine separate Datenbasis für die Anwendungszwecke eines FIS nicht erforderlich ist, da die in verschiedenen Systemen bereits vorhandenen Forschungsinformationen je nach Anwendungszweck über bidirektionale Schnittstellen ausgetauscht und zusammengeführt werden können. Als *dynamische Verlinkung* betitelt, stellt das FIS lediglich die integrative Anwendungsschicht dar, welche als Oberfläche zur Aufgabenerledigung dient. Dies spiegelt somit eine stringente Verfolgung des Ansatzes Integration durch Verbinden dar. Im Gegensatz dazu sieht eine stringent umgesetzte Datenvereinigung vor, *eine Datenbasis über die Systemgrenzen* des FIS für mehrere administrative Anwendungssysteme zu schaffen. Eine derartige Ausgestaltung stellt eine Redundanz- sowie Widerspruchsfreiheit sicher. Dem entgegen steht jedoch die erhebliche Komplexität in der Umsetzung. So müssen innerhalb eines Datenmodells sämtliche Anforderungen der zu integrierenden Anwendungssysteme berücksichtigt werden.

### Systemausgestaltung

Ausgehend vom dem zugrunde gelegten Verständnis eines Forschungsinformationssystem als Informationssystem und damit als sozio-technisches System bezieht sich demnach der Kontext eines FIS nicht notwendigerweise, wie oft propagiert, ausschließlich auf ein abgeschlossenes Softwaresystem. Vielmehr ergeben sich vielfältige Architekturkonzepte, etwa bestehend aus einem oder auch mehreren Anwendungssystemen, welche die forschungsbezogenen Prozesse abbilden bzw. unterstützen. Ein *monolithischer* Ansatz sieht vor, sämtliche unterstützte Funktionalitäten in einem Anwendungssystem abzubilden. In diesem Fall werden jegliche benötigten Informationen und Funktionalitäten eines FIS in einem geschlossenen Anwendungssystem hinterlegt bzw. umgesetzt. Dementgegen ist ebenso eine *modulare* Systemausgestaltung denkbar, bei welcher bestehende Anwendungssysteme, wie ein Campusmanagement-System, ein Finanzsystem oder eine Hochschulbibliographie als einzelne Komponenten eines FIS aufgefasst und durch einer Integrationsplattform miteinander verbunden werden. Im Gegensatz zum monolithischen Ansatz agiert die Integrationsplattform vielmehr als Präsentationsschicht der Funktionalitäten und Daten bereits bestehender Anwendungssysteme. Darüber ist es ebenfalls denkbar, dass die Integrationsplattform neben der reinen Einbindung bestehender Anwendungen auch separate Funktionalitäten bspw. zur Verknüpfung der Daten aus den einzelnen Anwendungen bereitstellt.

Dimension	Ausprägungen									
Bezugsrahmen	einrichtungbezogen					disziplinen- / themenbezogen				
Einrichtungsbezug	Einzeleinrichtung					Gruppe von Einrichtungen				
Akteure/Adressaten	WissenschaftlerInnen	Leitungsebene	Gremien	Akademisches Controlling/ Strategische Planung		Bibliothek	Forschungs- service	Transfer- stellen		
	International Office	Nachwuchs- förderung	Presse- & Öffentlichkeitsarbeit	Forschungsförderer	Allgemeine Öffentlichkeit		Wirtschaft & Praxis	Medien		
Inhaltsdimensionen	Personen	Organisationen	Publikationen	Projekte	Preise & Auszeichnungen	Patente	Forschungsinfrastruktur			
	Promotionsverfahren	Habilitationsverfahren	Kooperationen	Mitgliedschaften		Gastaufenthalte	Themen-/ Fachklassifikationen			
Anwendungsbereich	Außendarstellung			Forschungsberichterstattung			Prozessunterstützung & -abwicklung			
Außendarstellung	zentrales Forschungsportal			dynamische Einbindung von Daten in Webseiten						
Forschungs- berichterstattung	standardisierte Berichte			ad-hoc Berichte und Auskünfte			weiterführende Datenanalysen			
Prozessintegration	keine Einbindung in Prozesse			organisatorische Einbindung in Prozesse			technische Integration in Prozesse			
Prozessunterstützung	Drittmittelanzeige	Beantragung Forschungsfreisemester	Erfindungs- meldung	Antragstellung für (interne) Forschungsförderung		Nominierung für Preise	Erstattung von Open Access-Gebühren			
Art der Datenerfassung	manuelle Datenerfassung		automatisierte Datenübernahme aus bestehenden Systemen			nutzergesteuerte Datenübernahme aus bestehenden Systemen				
Organisation der Datenpflege	zentrale Erfassung & Pflege	dezentrale Erfassung & Pflege	dezentrale Erfassung mit zentraler Qualitätssicherung		zentrale Erfassung mit dezentraler Pflege & Anreicherung					
Turnus der Datenpflege	kontinuierlich		anlassbezogen							
Art der Datenhaltung	isolierte Datenhaltung			zentrale Datenhaltung			dynamische Verlinkung			
Systemausgestaltung	monolithische Anwendung			modulare Anwendungslandschaft						

Abb. 3: Gestaltungsdimensionen von Forschungsinformationssystemen

## 4 Zusammenfassung und Ausblick

In dem vorliegenden Beitrag wurden auf Basis bestehender Literatur aus dem Umfeld von Forschungsinformationssystemen sowie eigenen Erfahrungen aus dem Betrieb eines FIS Wesensmerkmale eben dieser Systeme abgeleitet. Insbesondere der zugrundeliegende Bezugsrahmen eines Informationssystems befördert die Betrachtung eines FIS in seinem Gesamtkontext. Der resultierende morphologische Kasten dient dabei als Systematisierung und erlaubt gleichzeitig die Ableitung bestehender Ausgestaltungsformen als auch die Entwicklung weiterführender Ansätze und Lösungen. Aufbauend auf der hier erfassten Systematisierung kann zum einen die Ableitung von Systemklassen weiter voran gebracht werden. Eine geeignete Methode ist dieser Hinsicht eine gezielte qualitative Studie über bisher betriebene Ausgestaltungsformen in Universitäten, außeruniversitären Wissenschaftseinrichtungen sowie Forschungs-Communities. Neben der weiteren Differenzierung können die hier erworbenen Erkenntnisse genutzt werden, um in der weiteren Auseinandersetzung mit der Thematik zu zentralen Begrifflichkeiten zu kommen, die schlussendlich in einer Definition von Forschungsinformationssystemen münden.

## Förderung

Dieser Beitrag wurde durch die Förderung des Projekts „Landesinitiative CRIS.NRW – Unterstützungsstrukturen für die Implementierung des Kerndatensatz Forschung und von Forschungsinformationssystemlösungen an nordrhein-westfälischen Hochschulen als Beitrag zur Harmonisierung der Forschungsberichterstattung in Nordrhein-Westfalen“ durch das Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen unter dem Aktenzeichen 212-7.01.01-(126331) ermöglicht.

## Literaturverzeichnis

- [Af15] DINI AG FIS (2015): Forschungsinformationssysteme in Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Positionspapier der Arbeitsgruppe Forschungsinformationssysteme der Deutschen Initiative für Netzwerkinformationen e.V., 2015.
- [Be01] Becker, J.: Integrationsorientierte Wirtschaftsinformatik – Auf dem Weg zu einer Theorie der Integration. Anlässlich des 60. Geburtstags von Prof Dr. Dr. h.c. August-Wilhelm Scheer, 2001.
- [BKLS10] Becker, J., Knackstedt, R., Lis, L., Stein, A.: Towards a Maturity Model for Research Portals. *ECIS 2010 Proceedings*, Paper 38, 2010
- [He12] Herb, U. (Hrsg.): Open Initiatives: Offenheit in der digitalen Welt und Wissenschaft, Universitätsverlag des Saarlandes, Saarbrücken, 2012.
- [HKM08] Hornbostel, S., Klingsporn, B., von Ins, M. (2008): Messung von Forschungsleistungen – eine Vermessenheit? In: Alexander von Humboldt-Stiftung (Hrsg.): Publikationsverhalten in unterschiedlichen Disziplinen – Beiträge zur Beurteilung von Forschungsleistung. Diskussionspapier Nr. 12 der Alexander von Humboldt-Stiftung, Bonn, 2008.
- [HLTB12] Herwig, S., Lis L., Tusch, Ch., Becker, J.: Einführung eines Forschungsinformationssystems – Anforderungen, Konzept und Umsetzung am Beispiel der Westfälischen Wilhelms-Universität

- Münster. In: Schwartze, S Tröger, B., Vogl, R. (Hrsg.): Fortschritte des integrierten Informationsmanagements an Hochschulen, 2012.
- [Ho06] Hornbostel, S.: From CRIS to CRIS: Integration and Interoperability, International Conference of Current Research Information Systems, Bergen, 2006
- [JA06] Jeffery, K.G., Asserson, A.: CRIS: Central Relating Information System, Proceedings of 8th International Conference of Current Research Information Systems, Bergen, 2006
- [JO12] Johansson, A., Ottosson, M., A.: A national Current Research Information System for Sweden, Proceedings of 11th International Conference of Current Research Information Systems, Prague, 2012
- [Jö12] Jörg, B. et al.: CERIF 1.3 Full Data Model (FDM): Introduction and Specification. Technical Report. 2012 [http://www.eurocris.org/Uploads/Web%20pages/CERIF1.3/Specifications/CERIF1.3\\_FDM.pdf](http://www.eurocris.org/Uploads/Web%20pages/CERIF1.3/Specifications/CERIF1.3_FDM.pdf) (abgerufen am 24.06.2016)
- [Ju05] Reinhard, J.: Architekturen zur Datenintegration – Gestaltungsempfehlungen auf der Basis fachkonzeptueller Anforderungen, DUV. 2005
- [LEJ12] Locker-Grütjen, O., Ehmann, B., Jongmanns, G.: Definition für ein optimales Forschungsmanagement, In: Wissenschaftsmanagement 3/2012, S.34-38. 2012
- [MH12] Zur Mühlen, M., Hansmann, H.: Workflowmanagement. In: Becker, J., Kugeler, M., Rosemann, M.(Hrsg.): Prozessmanagement – Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung, 7. Auflage, Springer-Verlag. 2012
- [RDM16] Ribeiro, L., de Castro, P., Mennielli, M.: EUNIS – euroCRIS joint survey on CRIS and IR, Final Report, 2016
- [RKL12] Corson-Rikert, J., Krafft, D. B., Lowe, B.J.: VIVO: A Semantic Network of Researchers and Research Information as Linked Open Data. In: Bittner, S., Hornbostel, S., Scholze, F. (Hrsg.): Forschungsinformation in Deutschland: Anforderungen, Stand und Nutzen existierender Forschungsinformationssysteme. 2012
- [Sc16] Schlattmann, S.: Capturing the collaboration intensity of research institutions using social network analysis, Proceedings of 13th International Conference of Current Research Information Systems, St. Andrews. 2016
- [St14] Sticht, K.: Einsatz von Forschungsinformationssystemen an Universitäten und Hochschulen mit Promotionsrecht, HU Berlin 2014
- [Te99] Teubner, R.A.: Organisations- und Informationssystemgestaltung, Gabler Edition Wissenschaft, 1999.
- [WR13] Wissenschaftsrat : Empfehlungen zu einem Kerndatensatz Forschung (Drs. 2855-13), 2013
- [WR16] Wissenschaftsrat : Empfehlungen zur Spezifikation des Kerndatensatz Forschung (Drs. 5066-16), 2016