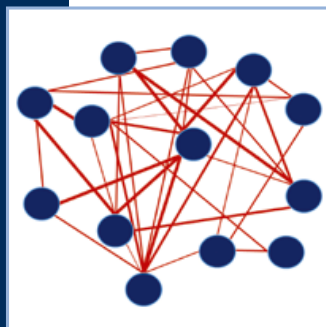
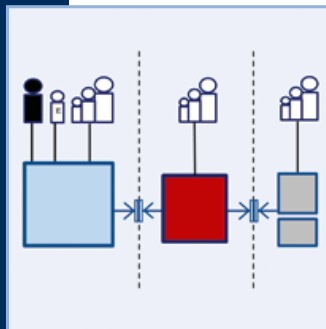


Magdalena Tarkiewicz

Synergiemanagement von Forschungseinrichtungen

Synergieorientierte Lösungsansätze für die Planung
und Organisation von sich wandelnden Forschungs-
und Laboreinrichtungen dargestellt am Beispiel des
Zentrums für Bauforschung



Magdalena Tarkiewicz

Synergiemanagement von Forschungseinrichtungen

Synergieorientierte Lösungsansätze für die Planung und Organisation von sich wandelnden Forschungs- und Laboreinrichtungen dargestellt am Beispiel des Zentrums für Bauforschung

Herausgeber:

Technische Universität Dresden

Zentrum für Bauforschung – Institut für Bauklimatik

01062 Dresden

Telefon +49 351 463 35259

Telefax +49 351 463 32627

URL http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_architektur/ibk

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der

Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über www.dnb.de abrufbar.

ISSN: 2365-9084

ISBN (Print): 978-3-7388-0093-7

ISBN (E-Book): 978-3-7388-0094-4

Umschlaggestaltung: Martin Kjer

Druck: Mediendienstleistungen des

Fraunhofer Informationszentrum Raum und Bau IRB, Stuttgart

.

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert werden, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

© **Fraunhofer IRB Verlag**, 2018

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Telefon +49 711 970-2500

Telefax +49 711 970-2508

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

URL www.baufachinformation.de

Technische Universität Dresden

Dissertation

Synergiemanagement von Forschungseinrichtungen.

Synergieorientierte Lösungsansätze für die Planung und Organisation
von sich wandelnden Forschungs- und Laboreinrichtungen
dargestellt am Beispiel des Zentrums für Bauforschung.

Abhandlung zur Erlangung der Würde eines Doktor- Ingenieurs (Dr.- Ing.)

Fakultät Architektur

Magdalena Tarkiewicz, geboren am 02.11.1987 in Częstochowa, Polen

17. 03. 2017

Gutachter

1. Gutachter Prof. Dr.-Ing. John Grunewald, TU Dresden
2. Gutachter Prof. Dr.-Ing. Jörg Rainer Noennig, HCU Hamburg

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	5
Danksagung	11
Kurzfassung.....	13
Abstract.....	14
Glossar	15
1. EINLEITUNG.....	17
1.1. Problematik universitärer Forschungseinheiten.....	17
1.2. Spezifikation der Problematik in der Forschungsumgebung der TU Dresden.....	19
1.3. Zielsetzung	21
1.4. Relevanz des Themas für entsprechende Zielgruppen. Fallstudienobjekt.....	23
1.5. Methodik und Aufbau der Arbeit.....	25
2. FORSCHUNG UND SYNERGIE AN DER TU DRESDEN. IST-STAND	29
2.1. Forschung an der TU Dresden	30
2.1.1. Ziele und Strategien der TU Dresden.....	30
2.1.2. Strukturen und Rollen	30
2.1.3. Forschungsverwaltungsprozesse	33
2.2. Zentrale Informations- und Verwaltungssysteme.....	38
2.2.1. Bestandsüberblick	38
2.2.2. Systemnutzung durch Organisationseinheiten	40
2.2.3. Eigenschaften des zentralen Projektverwaltungssystems (SAP)	42
2.2.4. Eigenschaften des zentralen Forschungsinformationssystems (FIS)	45
2.2.5. Eigenschaften der Technologieplattform (TP)	48
2.3. Bisherige Synergien am Beispiel der Forschungsinstitute im Bereich des Bauwesens.....	50
2.3.1. Funktionsprinzipien der Forschungseinheiten. Synergien mit der Verwaltungsebene	50
2.3.2. Forschung und Lehre im Bereich Bauwesen. Synergien zwischen den Instituten 52	
2.4. Konzept einer synergieorientierten wissenschaftlichen Einrichtung für transdisziplinäre Forschung im Bauwesen	56
2.4.1. Konzeptgrundlagen	56
2.4.2. Planungsprozess zur gemeinsamen Nachnutzung der Bauteilflächen.....	57
2.4.3. Entwicklungsprozess von gemeinsamen Forschungsinitiativen.....	57

2.5. Weiterentwicklung von Synergiepotenzialen zwischen Instituten. Positive Synergieeffekte	59
2.5.1. Soziale Ebene.....	59
2.5.2. Wissenschaftliche Ebene	61
2.5.3. Prozess-technische Ebene	69
2.5.4. Technologische Ebene	72
2.5.5. Bauliche Ebene.....	76
2.6. Probleme der Synergieentwicklung. Negative Synergieeffekte und ihre Gründe	82
2.6.1. Abstimmung der gemeinsamen Flächennutzung.....	82
2.6.2. Technisch-bauliche Konzeptausführung	83
2.6.3. Gemeinsame Entwicklung von Forschungsinitiativen	85
2.6.4. Detaillierung und Umsetzung von wissenschaftlichen Vorhaben	86
2.7. Schlussfolgerungen	89
2.7.1. Charakteristik der Synergien in der universitären Forschungsumgebung.....	89
2.7.2. Abstrahierte positive Einflüsse eines synergetischen Handelns	91
2.7.3. Abstrahierte negative Auswirkungen eines Synergiehandelns und ihre Gründe .	96
2.7.4. Messung von Synergiepotenzialen und vorhandenen Synergien.....	105
2.7.5. Realisierung von Synergien in Form eines Zentrums für Bauforschung. Erfüllung von Prämissen zu seiner Errichtung.	113
3. STAND DER FORSCHUNG	115
3.1. Synergiethematik in bisherigen theoretischen Auffassungen	116
3.1.1. Allgemeine Betrachtung.....	116
3.1.2. Synergien im Organisationskontext	117
3.2. Ansätze zu Synergiegrundlagen.....	120
3.2.1. Synergiebegriff.....	120
3.2.2. Positive Auswirkungen des synergetischen Handelns.....	120
3.2.3. Negative Auswirkungen des synergetischen Handelns.....	122
3.2.4. Synergiefelder und -arten.....	123
3.3. Ansätze zum Synergieentwicklungs- und Managementprozess.....	126
3.3.1. Bedingungen der Synergieentstehung.....	126
3.3.2. Identifikation von Synergiepotenzialen	128
3.3.3. Messen und Beurteilen von Synergiepotenzialen.....	129
3.3.4. Realisierung von Synergien.....	130
3.3.5. Probleme der Synergieentstehung.....	131

3.4.	Ansätze zu Informationssystemen im Kontext der Synergieentwicklung	133
3.5.	Schlussfolgerungen.....	135
4.	THEORIEBILDUNG. ENTWICKLUNG EINES SYNERGIEKONZEPTES..	137
4.1.	Konzeptgrundlagen.....	138
4.2.	Wissenschaftlerbedürfnisse an eine effektive Forschungsarbeit.....	141
4.2.1.	Wissenschaftleranforderungen an die Projektverwaltung	141
4.2.2.	Wissenschaftleranforderungen an die Verwaltung von Forschungsinformationen 146	
4.2.3.	Wissenschaftleranforderungen an die Ressourcenverwaltung	152
4.2.4.	Außeradministrative Wissenschaftleranforderungen.....	156
4.3.	Erfüllung der Wissenschaftleranforderungen mit dem bisherigen Konzept der zentralen Systeme.....	158
4.3.1.	Projektverwaltung mit dem zentralen SAP System	158
4.3.2.	Forschungsinformationsverwaltung mit dem zentralen FIS System	160
4.3.3.	Technologieverwaltung mit dem zentralen TP- System	162
4.3.4.	Zusammenfassung	164
4.4.	Entwicklung eines vollständigen theoretischen Synergiemodells.....	167
4.4.1.	Informationstechnische Konzeptbeschreibung	168
4.4.2.	Strukturen und Rollen	172
4.4.3.	Forschungs- und Verwaltungsprozesse.....	176
4.5.	Synergiemodell Teil 1: Projektverwaltung.....	180
4.5.1.	Systemkonzept.....	180
4.5.2.	Inhaltliche und funktionale Anforderungen	181
4.5.3.	Technische Anforderungen.....	186
4.5.4.	Rollen und Prozesse	188
4.6.	Synergiemodell Teil 2: Forschungsinformationsverwaltung	193
4.6.1.	Systemkonzept.....	193
4.6.2.	Inhaltliche und funktionale Anforderungen	194
4.6.3.	Technische Anforderungen.....	198
4.6.4.	Rollen und Prozesse	199
4.7.	Synergiemodell Teil 3: Ressourcenverwaltung	203
4.7.1.	Systemkonzept.....	203
4.7.2.	Inhaltliche und funktionale Anforderungen	204
4.7.3.	Technische Anforderungen.....	208

4.7.4.	Rollen und Prozesse	209
4.8.	Schlussfolgerungen und modellspezifische Hypothesen	213
5.	IMPLEMENTIERUNG DES SYNERGIEMODELLS INS	
FALLSTUDIENOBJEKT	217	
5.1.	Umsetzung des gesamten Synergiekonzeptes an der TU Dresden	218
5.1.1.	Umgesetztes Modell	218
5.1.2.	Informationstechnische Konzeptimplementierung.....	219
5.1.3.	Implementierung der Strukturen und Rollen	224
5.1.4.	Implementierung der Forschungs- und Verwaltungsprozesse	225
5.2.	Implementierung des Teilsystems: Projektverwaltung mit dem SAP und IBK-PVS.....	228
5.2.1.	Umsetzung des Konzeptes	228
5.2.2.	Umsetzung der inhaltlichen und funktionalen Anforderungen.....	230
5.2.3.	Umsetzung der technischen Anforderungen.....	237
5.2.4.	Umsetzung der Rollen und Prozesse	240
5.3.	Implementierung des Teilsystems: Forschungsinformationsverwaltung mit dem zentralen FIS und dem IBK-FIS	248
5.3.1.	Umsetzung des Konzeptes	248
5.3.2.	Umsetzung der inhaltlichen und funktionalen Anforderungen.....	249
5.3.3.	Umsetzung der technischen Anforderungen.....	253
5.3.4.	Umsetzung der Rollen und Prozesse	253
5.4.	Implementierung des Teilsystems: Ressourcenverwaltung mit der zentralen TP und dem IBK- RVS	257
5.4.1.	Umsetzung des Konzeptes	257
5.4.2.	Umsetzung der inhaltlichen und funktionalen Anforderungen.....	259
5.4.3.	Umsetzung der technischen Anforderungen.....	263
5.4.4.	Umsetzung der Rollen und Prozesse	263
5.5.	Zusammenfassung	267
6.	BEWERTUNG DES SYNERGIEMODELLS	269
6.1.	Methodenauswahl	270
6.2.	Bewertungsprozess und Datenerhebung.....	272
6.2.1.	Bewertungsprozess des Systemverbundes	272
6.2.2.	Bewertungsprozess der Nützlichkeit von Systemeigenschaften.....	275
6.2.3.	Bewertungsprozess des Rollen- und Prozesskonzeptes	276
6.3.	Ergebnisse der qualitativen Bewertung des Grundkonzeptes	278

6.3.1.	Konzept eines zentralen Systems für alle Anforderungen	278
6.3.2.	Konzept eines dezentralen Systems für alle Anforderungen	280
6.3.3.	Konzept eines Systemverbundes für alle Anforderungen	281
6.4.	Ergebnisse der quantitativen Bewertung eines Systemverbundes.....	283
6.4.1.	Ziel- und Anforderungsdefinition	283
6.4.2.	Vergleich des Erfüllungsgrades aller Systemkonzepte	285
6.4.3.	Vergleich des zeitlichen Aufwands aller Systemkonzepte	290
6.4.4.	Vergleich des finanziellen und personellen Aufwands aller Systemkonzepte ...	300
6.4.5.	Schlussfolgerungen	310
6.5.	Bewertungsergebnisse der Nützlichkeit von Systemeigenschaften	312
6.5.1.	Zieldefinition und Umfrageformulierung	312
6.5.2.	Bewertung der Aussagen zu Systemfunktionen	315
6.5.3.	Schlussfolgerungen	321
6.6.	Bewertungsergebnisse des Rollen- und Prozesskonzeptes.....	322
6.6.1.	Zieldefinition	322
6.6.2.	Umfrageformulierung.....	322
6.6.3.	Bewertung der rollen- und prozessbezogenen Aussagen	324
6.6.4.	Bewertung der datentransferbezogenen Angaben.....	327
6.6.5.	Schlussfolgerungen	330
6.7.	Zusammenfassung	332
7.	SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK	333
7.1.	Theoretische Beiträge	334
7.2.	Praktische Konsequenzen.....	336
7.3.	Forschungsbedarf und Ausblick	338
	Literaturverzeichnis.....	341
	Abbildungsverzeichnis	347
	Anhang	355
a.	Halbstandardisiertes Interview: Synergie und Forschungsprinzipien.....	356
b.	Fragebogen: Dezentrale Projektverwaltung (DPV) inkl. Forschungsinformationsverwaltung.....	361
c.	Systemanalyse 1: Bisheriger Erfüllungsgrad der Anforderungen	391
d.	Systemanalyse 2: Potenzielle Realisierbarkeit aller Anforderungen	393
e.	Systemanalyse 3: Bewertung des finanziellen Aufwands bei der Erfüllung von Wissenschaftleranforderungen.....	396

f. Systemanalyse 4: Bewertung des Zeitaufwands bei der Erfüllung von Wissenschaftleranforderungen.....	399

Danksagung

Die vorliegende Arbeit wurde über einen Zeitraum von 6 Monaten durch das Stipendienprogramm zur Förderung von Nachwuchswissenschaftlerinnen der TU Dresden und von 30 Monaten durch Sächsisches Landesstipendium gefördert sowie während der restlichen Promotionszeit finanziell durch das Institut für Bauklimatik unterstützt (Teilfinanzierung durch Drittmittelprojekte). Für die Förderung der Forschungsarbeit und somit das Ermöglichen ihrer Durchführung möchte ich mich an dieser Stelle herzlich bedanken.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr.-Ing. John Grunewald (Leiter des IBK, Professur für Bauphysik, TUD) und Herrn Prof. Dr.-Ing. Joerg Rainer Noennig (Leiter der Professur für Digital City Science, HCU und Wissensarchitektur, TU Dresden) für die Betreuung meiner Arbeit und die vielen hilfreichen Anregungen, die die Arbeit deutlich bereichert haben.

Ebenso möchte ich mich bei allen Kollegen aus dem Institut für Bauklimatik für die fachlichen Gespräche und die Mitarbeit bei laufenden Forschungsaktivitäten bedanken. Herzlichen Dank weiterhin an die Mitarbeiter des Zentrums für Bauforschung, die an der Implementierung hier entwickelter Konzepte sowie an ihrer Bewertung beteiligt waren.

Mein größter Dank gilt meinen Eltern für die große Unterstützung und Ermutigung während der gesamten Promotionszeit.

Kurzfassung

Die folgende Dissertation befasst sich mit der Thematik des Synergiemanagements im bisher wissenschaftlich kaum erforschten Organisationskontext universitärer Forschungseinrichtungen. Im Rahmen der Forschungsarbeit wurde die Problematik der vorherrschenden Dynamik, bisheriger starrer Organisationsstrukturen und bislang nicht ausgeschöpfter Synergiepotenziale in der Forschungsumgebung primär aus dem Blickwinkel des Wissens- und Informationsmanagements betrachtet. Die Berücksichtigung weiterer psychologischer, baulicher und bauklimatischer Aspekte sichert insgesamt eine ganzheitliche Sicht auf das Synergiethema im Forschungsumfeld.

Den Anlass zur Erforschung des Themas lieferte die bisherige Situation der Forschungseinrichtungen an der TU Dresden. Der dort steigende Synergiebedarf zur Erfüllung der Universitätsstrategie, welche eine Erhöhung der Synergien beinhaltet, macht entsprechende Maßnahmen erforderlich. Aus diesem Grunde wurde mit der folgenden Arbeit die Entwicklung eines wissenschaftlichen Synergiekonzepts angestrebt, welches die Schaffung entsprechender Bedingungen zur Entwicklung und Realisierung von Synergiepotenzialen in einer universitären Forschungsumgebung unter Berücksichtigung der Anforderungen neuer, synergieorientierter Organisationsformen ermöglichen soll. Anhand von tiefgründig analysierten Synergiegrundlagen (u.a. Synergiedefinition, -quellen, -effekte, -barrieren etc.) wurde ein Synergiemodell entwickelt, das als Referenzmodell die Zusammenhänge zwischen Informationssystemen, darin enthaltenen und ausgetauschten Daten, Organisationsrollen sowie Prozessen abbildet. Seine Flexibilität sichert die notwendige Reaktionsfähigkeit auf dynamische Veränderungen in der Gesellschaft und Wissenschaft, welche im Endeffekt die Wissenschaftsanforderungen an eine effektive Forschungsarbeit beeinflussen.

Das entwickelte Synergiekonzept wurde anhand der theoretischen Arbeit in der realen Umgebung der TU Dresden implementiert. Auf Grund der Zeitbeschränkung erfolgte bisher jedoch keine vollständige Umsetzung, die neben der Ausdehnung der Implementierung auf mehrere Organisationseinheiten der Universität ein weiteres Ziel bildet. Nichtsdestotrotz bestätigte die Validierung des bisher implementierten Synergiemodells in Form von qualitativen Umfragen und quantitativen Berechnungen seine Effektivität und Wirtschaftlichkeit. Bei der Bewertung des dargestellten Konzeptes wurde sein Einfluss auf eine Verbesserung der Bedingungen zur Synergieentwicklung sowie auf seine bessere Eignung für die universitäre Forschungsumgebung als die bisherigen starren Organisations-, Prozess- und Systemkonzepte nachgewiesen.

Die Forschungsarbeit leistet letztendlich einen großen Beitrag für die Weiterentwicklung auf dem Gebiet des Synergiemanagements durch die ganzheitliche Betrachtung der Synergieproblematik im Kontext solcher Organisationsformen wie Universitäten und Forschungseinrichtungen. Durch die direkte Implementierung des Konzepts in die Praxis wird überdies Einfluss auf eine nachhaltige Verbesserung der Forschungs- und Synergiebedingungen an der TU Dresden genommen.

Abstract

The following thesis deals with the topic of synergy management in organizational context of university research institutions, that to date has hardly been scientifically investigated. The problem of the prevailing dynamics, previous rigid organizational structures and so far not exhausted synergy potentials in the research environment was considered within the framework of the research work primarily from the perspective of knowledge and information management. The consideration of other psychological and structural aspects as well as issues connected with building climatology ensures an overall holistic view of the synergy topic in the research environment.

The ground for the exploration of this theme provided the previous situation of the research institutes at the TU Dresden. The rising demand of synergies required to realize the strategy of the university, which includes an increase of synergies, causes the necessity of the use of appropriate measures. For this reason, the development of such a scientific synergy concept was sought in this research work, which allows the creation of appropriate conditions for the development and realization of synergy potentials in a university research environment, taking into account the requirements of new, synergy-oriented organizational forms. Based on profound analyzed synergy foundations (synergy definition, sources, effects, barriers etc.) there has been developed a synergy model that represents as a reference model the relationships between information systems, contained and exchanged data, organizational roles and processes. Its flexibility ensures the necessary responsiveness to dynamic changes in the society and science, which influence in the end the science requirements for an effective research work.

The developed synergy concept was implemented on the basis of the theoretical work in the real environment of the TU Dresden. However, due to the time constraint the full implementation has been so far impossible to be performed, what forms the next aim besides the expansion of the application in multiple organizational units of the university. Nevertheless, the validation of the previously implemented synergy model in the form of qualitative surveys and quantitative calculations confirmed its effectiveness and efficiency. Its impact on improving the conditions for synergy development as well as its better suitability for university research environment as the previous rigid organizational, process and system concepts was proven in the evaluation of the concept.

The research makes ultimately an important contribution to the further development in the field of synergy management through the holistic approach of the synergy issue in the context of such organizational forms as universities and research institutions. The direct implementation of the concept into practice influences moreover a sustained improvement of research and synergy conditions at the TU Dresden.

Glossar

Für die Untersuchung und Beschreibung der aktuellen und zukünftigen Tendenzen bei der Planung und Gestaltung von Forschungseinrichtungen und der damit verbundenen Problematik der häufigen Wandlungen auf der sozialen, wissenschaftlichen und technologischen Ebene wird auf viele Begriffe aus den Bereichen Wissens- und Facility Management, Wirtschaft und Wissenschaft zurückgegriffen. In dem folgenden Abschnitt werden daher die verwendeten relevanten Begrifflichkeiten im Kontext einer Forschungsumgebung kurz erklärt. Eine detaillierte Charakteristik der Begriffe erfolgt im Hauptteil der Arbeit an den angewiesenen Stellen.

Synergie

Zusammenwirken bzw. Zusammenarbeiten (etymologischer Ursprung: griechisch synergía = Mitarbeit, zu: synergeîn = zusammenarbeiten) (Duden 2013) Bezogen auf eine Forschungsumgebung kann der Begriff Synergie in der einfachen Form beschrieben werden, dass bisher getrennt handelnde Forschungseinheiten synergetisch agieren, wenn sie wenigstens einen Organisationsfaktor teilen und dadurch miteinander vernetzt sind (u.a. vorhandene Wissensbestände, Kompetenzen einzelner Mitarbeiter sowie der ganzen Organisation, Arbeitsmittel, Maschinen, Räume und Mitarbeiter) (s. Kap. 2.7.1).

Synergiepotenzial

Wirkung, welche man von der gemeinsamen Nutzung eines Organisationsfaktors bzw. dem Zusammenwirken erwartet (Rodermann 1999, 37)

Synergieeffekt

Wirkung der gemeinsamen Nutzung eines Organisationsfaktors bzw. des Zusammenwirkens auf die Prozessbeteiligten (Rodermann 1999, 37)

Synergiekonzept/ Synergiemodell

Ein Referenzmodell zur Definition und Klassifizierung von Synergieprozessen in Forschung, Entwicklung und Verwaltung in einer universitären Umgebung. Das generische Synergiemodell bildet die Verknüpfungen zwischen entsprechenden Informationen ab, die mit Hilfe von Software-Lösungen und gestalteten Prozessen in entsprechenden Organisationseinheiten aufgefasst und zwischen ihnen ausgetauscht werden sollen. Im Endeffekt wird in der Forschungsarbeit das Synergiemodell als eine Systemarchitektur verstanden, die die Darstellung der synergetischen Wirkmechanismen ermöglicht und als eine Vorlage entsprechender Bedingungen zur nachhaltigen Entdeckung und erfolgreichen Realisierung von Synergiepotenzialen dient. Zu den Kernelementen des Modells gehören:

- Organisationsstrukturen (z.B. zentrale Verwaltung, Institute) und Rollenzuordnung entsprechender Organisationsmitglieder (z.B. Projektverantwortliche, Ressourcenverantwortliche)
- Prozesse des Datenaustauschs zwischen den Organisationseinheiten und -mitgliedern
- Daten und Informationen
- Informationssysteme (Software)

Als ein Referenzmodell soll das Konzept die Ableitung spezifischer Modelle für Anwendungen in bestimmten Forschungsumgebungen und -bereichen ermöglichen (s. Synergiemodell Kap. 4.4).

(Computergestütztes) Informationssystem

„Dient der Aufnahme, Speicherung, Verarbeitung und Ausgabe betrieblich relevanter Informationen. Das Computergestützte Informationssystem ist die Gesamtheit der Applikationen und Datenbanken“ einer Organisation. (Brenner 1994, 13)

Systemarchitektur

„Die Systemarchitektur kann auch als technische Architektur oder technischer Bebauungsplan bezeichnet werden und umfasst Hardware und Systemsoftware. Sie spezifiziert die Montage der IT-Systeme für die Realisierung der Applikationen bzw. Anwendungssysteme auf der Basis von Normen, Standards, Programmiersprachen und verfügbaren Softwareprodukten. Konzepte der Systemarchitektur sind beispielsweise Anwendungsintegration, Konstruktionsprinzipien für die Softwareentwicklung, Datenaustausch und Interprozesskommunikation, Sicherheitsarchitektur und Benutzerschnittstellen“ (Moormann und Schmidt 2006, 95)

1. EINLEITUNG

1.1. Problematik universitärer Forschungseinheiten

Einheit der Lehre und Forschung - so lautete die Idee von Universitäten gemäß Humboldt, welche das Schulwesen ab den 19. Jahrhundert prägte (Kosmützky 2010, 35). Das Funktionsprinzip und die Zielsetzung von Universitäten haben sich allerdings über die vergangenen Jahrzehnte zum Teil deutlich verändert. Die Wandlungen resultierten hauptsächlich aus der gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Situation. So führt der seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts und bis heute geltende starke Bezug auf die Legitimationsressource Markt (Kosmützky 2010, 36-37) dazu, dass neben der Forschung und Lehre zusätzlich ein Wissens- und Technologietransfer zur Kopplung von Wissenschaft und Wirtschaft unentbehrlich ist (Wilkesmann 2007, 19). Die Forschung und die marktorientierte Entwicklung, die durch die Einbindung der Wirtschaft verstärkt geformt wird, stellt damit neben der Lehre eine Hauptaufgabe von universitären Einrichtungen dar.

Für die Art der wissenschaftlichen Arbeit in der universitären Forschungswelt hat sich zudem das Projektprinzip als Standardmethode für Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten durchgesetzt (Wilkesmann 2007, 15). **„Wechselnde und zeitbefristete Projekte haben allerdings zur Folge, dass Forschungstätigkeiten einem stetigen Wandel von materiellen und immateriellen Ressourcen unterliegen“** (Tarkiewicz i Grunewald 2014, 17) Institute müssen sich dabei immer wieder dynamisch mit neuen organisatorischen, wissenschaftlichen, baulichen und technologischen Bedürfnissen auseinandersetzen, die sowohl für das effektive Funktionieren der Organisationen, für das Akquirieren von neuen Projekten als auch im Nachhinein für die Projektdurchführung erfüllt werden müssen. Die beschränkten Forschungsfinanzierungsmöglichkeiten, die ein großes Konkurrenzverhältnis verursachen, führen zur häufigen Ablehnung von Projekten und somit zu ständigen Änderungen in den Planungsszenarien.

Die Funktionsfähigkeit eines Instituts und schließlich der Erfolg der Forschung hängen dabei von der kontinuierlichen Sicherung einer entsprechenden finanziellen Ausstattung und eines kompetenten, motivierten Personals ab. Das eingeschränkte Planungsspektrum von Personalressourcen erschwert es der Institutsleitung, frühzeitig notwendige Kompetenzen für die Durchführung von Projekten und Lehrveranstaltungen zu gewährleisten. Die neuen benötigten Kompetenzen resultieren dabei aus den sich wandelnden Bedürfnissen der Wirtschaft und Gesellschaft, die eine Anpassung der Forschungsschwerpunkte und daraus folgend auch der Lehrangebote an die neuen Bedingungen erfordern. Die Anpassung ist notwendig, um den nachhaltigen Ausbau von Kompetenzfeldern zu gewährleisten und dementsprechend als Organisationseinheit konkurrenzfähig zu bleiben. Fehlende technologische und räumliche Kapazitäten, die auf Grund des neuen technischen Bedarfs häufig bei einem Projektwechsel auftreten, können ebenso die Umsetzung einiger vielversprechenden Projektinitiativen behindern, deren Durchführung vom Vorhandensein der genannten materiellen Faktoren abhängig ist.

Die mit den Wandlungen einhergehenden neuen Anforderungen an eine erfolgreiche Forschungsarbeit müssen somit stets auf allen genannten Betrachtungsebenen (sozialen, wissenschaftlichen, technischen, technologischen, baulichen und finanziellen) erfüllt werden, um die Durchführung der Forschungsarbeiten garantieren zu können. **Die Zukunftsfähigkeit von**

universitären Forschungseinrichtungen hängt damit wesentlich von einer geschickten Vorausplanung, Ressourcenverwaltung und Strategieentwicklung ab (Tarkiewicz i Grunewald 2014). Eine wesentliche Voraussetzung dafür bildet überdies die Flexibilität universitärer Organisationsformen, die bei den heutigen Forschungsbedürfnissen der Organisationsdynamik¹ unterliegen und damit ein teilhaftes Ablösen bisheriger starrer Universitätsorganisationsformen und die Prozessorientierung erfordern. Die Entwicklung von Synergiepotenzialen² und die Nutzung synergetischer Vorteile (f. forschungsbezogene Definition s. Kap. 2.7.1) ist daher für die Universität elementar wichtig, um sowohl die Effektivität und Effizienz einzelner Institute sowie der ganzen universitären Umgebung und somit eine Flexibilität im strategischen Sinne für ihre künftige Existenz zu gewährleisten.

Ein synergetischer Nutzen wird dabei in allen Kernprozessen erwartet: Sowohl in der Forschung, im Wissens- und Technologietransfer, in der Lehre sowie in der Verwaltung³, wobei letztere in der Zeit der Institutionalisierung einen untrennbaren Prozess von Forschungs- und Lehraktivitäten an einer Universität bildet (Kosmützky 2010). Dies setzt allerdings das Erzeugen von Synergien zwischen Forschungseinheiten, aber auch mit der zentralen Verwaltung voraus. Die Bildung neuer temporärer oder langfristiger Organisationsformen sowie die Entwicklung von Schnittstellen zwischen verschiedenen Organisationseinheiten durch den Aufbau von Grenzkompetenzen durch die Bereitstellung von materiellen Ressourcen zur gemeinsamen Nutzung und das gemeinsame Erreichen einer kritischen Masse, um zeitliche Schwankungen zu kompensieren, bilden dementsprechend eine Voraussetzung für die Sicherung ihrer Flexibilität und Nachhaltigkeit.

¹ Organisationsdynamik ist mit der Tendenz zur „Überwindung der Dominanz von Strukturen zugunsten einer Dominanz von Prozessen“ mit der Orientierung auf die Netzwerkgestaltung und die Entwicklung von Kooperations- und Innovationspotenzialen verbunden (Felsch 2010, 10).

² Synergiepotenzial- für die Erklärung s. Glossar

³ Vgl. Arten des Wissenstransfers innerhalb (intra-) und zwischen (inter-) der internen und externen Ebene von Universitäten (Wilkesmann 2007, 11-15)

1.2. Spezifikation der Problematik in der Forschungsumgebung der TU Dresden

Die im Punkt 1.1. dargestellte Situation der universitären Strukturen wird in der Praxis an der **TU Dresden** beobachtet, deren Forschungs- und Entwicklungseinheiten der allgemeingültigen Wandlungsproblematik unterliegen und demzufolge einen verstärkten Aufbau von Synergien sowie der Sicherung einer Planungsfähigkeit anstreben. Der Forschungsbereich, welcher auf Grund der starken Projektorientierung von hohen Veränderungen in den wissenschaftlichen, sozialen, technischen und technologischen Ebenen besonders betroffen ist, ist das **Gebiet des Bauwesens**.

An der TU Dresden sind an der Erforschung von Problemstellungen in einzelnen Feldern des Baugebiets zurzeit mehrere Institute aus unterschiedlichen Fakultäten und Bereichen (offizielle Strukturgliederung der TU Dresden) beteiligt. Eine bedarfsorientierte und strukturübergreifende Kooperation der Institute in Form einer gemeinsamen Verwertung von materiellen und immateriellen Ressourcen würde somit hohe Entwicklungspotenziale für die Forschung, Lehre und Verwaltung ermöglichen und so eine progressive Entfaltung der interdisziplinär orientierten Bauforschung an der TU Dresden gewährleisten. Dies könnte im Endeffekt zu einem besseren Transfer der Ergebnisse in die Wirtschaft und Lehre und einer wirtschaftlicheren Nutzung der Ressourcen beitragen. Um diese Ziele zu erreichen, müssen die Synergiepotenziale an der Universität mit Hilfe von entsprechenden Strategien sowie baulichen, organisatorischen und informationstechnischen Maßnahmen unterstützt und im Nachhinein ausgebaut werden.

Die bisher eingeführte Prozess-, Struktur- und Informationssystemoptimierung im Rahmen eines **Zukunftskonzeptes der TU Dresden** hat ihren Schwerpunkt in der Erfüllung von Bedürfnissen der zentralen Organisationseinheiten an der TU Dresden. Die Anforderungen der dezentralen Forschungseinheiten an eine synergieorientierte Forschungsarbeit wurden dagegen bisher in den umgesetzten Maßnahmen in den einzelnen Aktionsfeldern TUD People, Processes and Structures (TUD 2013) des genannten Konzeptes natürlicherweise sekundär betrachtet. Die Bereiche, die an der Universität im Rahmen des Zukunftskonzeptes im Aktionsfeld Structures als neue, fakultätsübergreifende Strukturen zur Steigerung der Synergien eingeführt wurden, sowie die TUDo-Gruppen stellen den dezentralen Einheiten mit der Freigabe der Veröffentlichungen u.a. in Form von Bereichsordnungen (Organisationsbeschreibung zur Leitung und zum Betrieb der Bereiche) oder Berichten die Fortschritte der Zukunfts-Maßnahme transparent dar und informieren sie über die Festlegungen zu Struktur- und Prozessveränderungen.

Um das Maximum der Synergievorteile zu erreichen, ist jedoch neben der Darstellung von Informationen vor allem die Skizzierung einer greifbaren Vorgehensweise, inklusive einer Abbildung der Wissenschaftsbedürfnisse und die Darlegung messbarer Profite des Synergiehandelns, die den befürchteten steigenden Kommunikations- und Koordinationsaufwand aufwiegen sollten, erforderlich. Da dies in den bisherigen Maßnahmen des Zukunftskonzeptes auf Grund anderer Prioritäten nur zweitrangig betrachtet wurde, **weisen die Synergieförderungsmaßnahmen noch deutliche Verbesserungspotenziale auf**, welche die Motivation zum synergetischen Handeln und zur Einführung der Optimierungsschritte in einzelnen Forschungseinrichtungen erhöhen. Die Synergieförderungsmaßnahmen sollen im

Endeffekt den Anforderungen der Wissenschaftler im größeren Maße entgegenkommen und fassbare Strategien zur Synergieumsetzung anbieten. Hinter der Idee der Optimierung von Prozessen und Strukturen und der Bündelung von Ressourcen an der TU Dresden muss schließlich eine nachvollziehbare Methodik stecken, die sowohl für die Steigerung der Zukunftsfähigkeit, Effizienz und Effektivität der Einrichtungen bei den dynamischen Wandlungen im Projekt-, Geräte-, Personal- und Raumbedarf als auch für eine erfolgreiche Umsetzung des Synergiekonzeptes zur Verfügung steht.

Die benötigte Planbarkeit und das Erreichen gewünschter Synergien, die sowohl den Forschungseinrichtungen als auch der Verwaltung dienen, sind dabei ohne eine regelmäßige Bereitstellung entsprechender aktueller und zielorientierter Informationen sowie deren geschickten, aufwandsarmen Kommunikation und Verwaltung nicht machbar. **Die bisherigen zentralen Informationssysteme an der TU Dresden, zu denen ein Projektverwaltungs-, Forschungs- und Technologieverwaltungssystem gehören,** sind wiederum primär auf die Anforderungen der Universitätsleitung und Verwaltung ausgerichtet, wobei die Anforderungen der Forschungseinheiten an eine erfolgreiche Forschungsdurchführung nur in beschränktem Maße erfüllt werden. Sowohl die Erhöhung der technischen Qualität und der Leistungsfähigkeit bisheriger Software-Lösungen als auch die Ergänzung der von den Wissenschaftlern benötigten Funktionalitäten zur effektiven Planung und Verwaltung personeller, materieller und technischer Ressourcen sowie forschungsbezogener Informationen, stellen die Optimierungspunkte dar, deren Realisierung eine Eröffnung von Zukunftsperspektiven und einen stärkeren Ausbau von Synergiepotenzialen ermöglicht. Diese werden schließlich durch gemeinsame institutsübergreifende Forschungsinitiativen und durch eine effiziente Verwertung der Infrastruktur sowohl **in der Forschung und Lehre als auch im Wissens- und Technologietransfer gemäß der leitenden Universitätsstrategie** angestrebt.

1.3. Zielsetzung

Die in den Punkten 1.1. und 1.2. dargestellten Tendenzen in der Wissenschaft sowie Forschungsbedürfnisse der Institutionen der TU Dresden weisen darauf hin, dass Synergien einen wesentlichen Aspekt der aktuellen und künftigen Entwicklung von Forschungseinrichtungen ausmachen. Aus diesem Grund bildet die folgende Fragestellung den Kern der Forschungsarbeit:

Wie sehen Synergiekonzepte für universitäre Forschungseinrichtungen aus, die in der Lage sind, Synergiebedürfnisse abzubilden, die Realisierung von Synergiepotenzialen zu unterstützen und flexibel auf künftige Veränderungen zu reagieren?

Einen Ausgangspunkt zur Beantwortung der Frage in der Forschungsarbeit bildet die **Verifizierung der übergeordneten Hypothese**, dass es in der Forschungsumgebung unausgeschöpfte Synergiepotenziale gibt, deren Realisierung mit Hilfe der zur Entwicklung stehenden Konzepte gefördert werden kann. Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass Synergiepotenziale eine zeitgemäße Schaffung wirtschaftlicher Einsparpotenziale sowie eine Erhöhung von Wettbewerbsvorteilen ermöglichen und aus diesem Grund unterstützt werden müssen.

Um die oben dargestellte Frage beantworten zu können und entsprechendes Instrumentarium zur langfristigen Realisierung von Synergiepotenzialen zu entwickeln, wird es weiterhin angestrebt, eine forschungsspezifische Synergiedefinition sowie weitere Synergiegrundlagen zu erarbeiten. Grundlegend dafür sind eine Überprüfung der Größen potenzieller positiver Synergieeffekte im Verhältnis zu ihren Nebenwirkungen und damit die Feststellung der Bedeutung von Synergien für die kontinuierliche Gewährleistung von Wettbewerbsvorteilen und der Wirtschaftlichkeit. Auf Basis dieser Analyse sollen im Nachhinein positive Auswirkungen, die durch das synergetische Handeln auf den verschiedenen Betrachtungsebenen entstehen, beschrieben und auf ihre Abhängigkeiten verwiesen werden. Die Überprüfung der Schwierigkeiten bei der Suche und Entwicklung von Synergiepotenzialen lässt die grundlegenden Widerstände erkennen, die mit dem Synergiekonzept vermieden bzw. beseitigt werden müssen. Erst mit der Festlegung von Synergiequellen, des erwartenden Nutzens, welcher eine Grundlage für die Steigerung der Motivation zum kooperativen Handeln bildet, und der Synergiewiderstände wird es möglich, Synergieumsetzungsmaßnahmen zu entwickeln. Die Grundlagen zur Entwicklung der Synergiekonzepte bilden somit folgende Elemente:

Synergie-:

- -begriff: *Erklärung*
- -akteure: *Definition*
- -dauerhaftigkeit: *Bestimmung*
- -quellen und -felder: *Benennung*
- -wirkungsart: *Bestimmung*
- -widerstände: *Analyse*
- -erfolg: *Bewertung*
- -konzept: *Entwicklung und Bewertung*

Das übergeordnete Ziel dieses Forschungsvorhabens, das sich aus der Fragestellung ableitet, ist es, ein vollständiges wissenschaftsorientiertes Synergiekonzept für die ausgewählten Forschungseinrichtungen im Bereich Bauwesen der TU Dresden zu entwickeln und dieses mit Hilfe von Verallgemeinerungen möglichst auf die gesamte Universität auszudehnen. Im Rahmen des Synergiekonzeptes werden unterschiedliche Realisierungsmethoden, vor allem unter der organisatorischen und informationstechnischen Sicht, betrachtet. Der Fokus der Betrachtung des Themas aus dieser Perspektive resultiert aus den empirischen Analysen (s. Kap. 2), die in der Praxis die primären Widerstände auf den genannten Ebenen aufgedeckt haben. Die ganzheitliche Betrachtung der Synergieproblematik erfordert dabei auch die Berücksichtigung u.a. von politischen, psychologischen, interkulturellen und baulichen Aspekten, die in der Forschungsarbeit zwar skizziert werden, aber dennoch eine Vertiefung in weiteren Forschungsarbeiten benötigen.

Die grundlegende Rolle der Information, ihre entsprechende Verwaltung und Kommunikation für die Entstehung von Synergiepotenzialen und für die effektive Vorausplanung einzelner Forschungs- und Laboreinheiten erfordert aus der informationstechnischen Sicht eine **Entwicklung von Modellen zukunftsorientierter und ausbaufähiger Informationssysteme**, die auf neue Anforderungen in komplexen Projekt- und Organisationsstrukturen reagieren und Bedürfnisse der Wissenschaftler an eine effektive Forschungsarbeit erfüllen können. Ihr Zweck ist es, Informationen verschiedener Lehr- und Forschungseinheiten bereitzustellen, um Transparenz und fachübergreifende Kooperationen zu fördern. Überdies soll der Aufbau eines neuen, nutzerorientierten und vernetzten Informationssystems nicht nur die Datensammlung unterstützen, sondern auch eine Früherkennung von Synergiepotenzialen zwischen den materiellen und immateriellen Ressourcen jedes Instituts ermöglichen, um Chancen der Vorausplanung und die Integrationspotenziale zu erhöhen. Es wird daher beabsichtigt, **Rollen, Prozesse und Funktionalitäten, dabei inhaltliche und technische Seiten der Systeme zu formulieren.** Die Anforderungen sollen in Form eines Pflichtenhefts und einer Leistungsbeschreibung mit konkreten Vorschlägen zu Aktivitäten und Vorgehensweisen für entsprechende Organisationseinheiten und Nutzergruppen erstellt werden, um die Grundlagen für die Umsetzungsmaßnahmen zu schaffen. Die detaillierten modelspezifischen Hypothesen werden nach der Formulierung des Synergiemodells aufgestellt und im Nachhinein bezüglich ihrer Tauglichkeit für die universitäre Forschungsumgebung verifiziert.

Die induktiv gesammelten Ergebnisse des Forschungsvorhabens sollen grundsätzlich bestehende Lücken in der Wissenschaft vor allem in den Bereichen Synergie- und Informationsmanagement mit neuen Erkenntnissen füllen. Mit der praxisnahen Betrachtung wird gleichzeitig eine allgemeine Anwendbarkeit der entwickelten Konzepte für die universitäre Umgebung angestrebt. Im Allgemeinen soll es letztendlich durch die anwendungsnahe und komplexe Analyse einer Forschungseinrichtung als ein soziotechnisches Konstrukt an den Schnittstellen der Bereiche der Ingenieurwissenschaften, Informatik, Architektur, Informations- und Sozialwissenschaften sowie der Wirtschaftswissenschaften ermöglicht werden, **handlungsanleitende Empfehlungen für die Organisation, bauliche Konzeption, Ressourcenplanung und -verwaltung zukunftsfähiger Forschungszentren und Laborgebäude zu erstellen.**

1.4. Relevanz des Themas für entsprechende Zielgruppen.

Fallstudienobjekt

Die Unterschiede verschiedener Organisationsformen wie Universitäten, Unternehmen oder private und öffentliche Einrichtungen, die aus den abweichenden Funktionsprinzipien und Zielsetzungen resultieren, erfordern eine individuelle Betrachtung ihrer Bedürfnisse und eine Spezifikation entsprechender Entwicklungsstrategien und Umsetzungskonzepte. Mit dem folgenden Beitrag soll ein Baustein in der **Erforschung von Umsetzungsprämissen für Synergiekonzepte** hauptsächlich in **Forschungseinrichtungen einer universitären Umgebung** geliefert werden. Sowohl die in der Arbeit beschriebene Problematik der Veränderungen in der Forschungswelt und der fehlenden Methoden zur Gewährleistung der Zukunftsfähigkeit von universitären Forschungseinrichtungen, aber auch die entwickelten Ansätze zur Optimierung von Strukturen und Prozessen in Richtung zukunftsfähiger, synergieorientierter Forschungsformen basieren auf dem Fallbeispiel und betreffen damit vorrangig die Institute im Bereich der Bauforschung. Die Arbeit richtet sich demzufolge primär an die Institute im Forschungsbereich des Bauwesens der TU Dresden (Vgl. Abb.1.1: primäre Zielgruppe), die im Forschungsvorhaben die Rolle des Fallstudienobjektes darstellen.

Ein weiteres Ziel besteht darin, **die organisatorischen, informationstechnischen und baulichen Methoden zur Entdeckung und Umsetzung von Synergiepotenzialen und zur Verbesserung der Vorausplanung innerhalb der Institute im Baubereich auf weitere universitäre Einrichtungen zu übertragen** (Vgl. Abb.1: sekundäre Zielgruppe). Die erstellten Aussagen, entwickelten Strategien und Implementierungsmaßnahmen in Form eines Synergie-Profitleitfadens, eines Pflichtenheftes und Nutzungsleitfadens für Informationssysteme sollen durch Verallgemeinerungen in weiteren Forschungsgebieten der Universität anwendbar werden. Dies kann im Endeffekt Schub verleihen, vor allem aber Grundlagen zur Entwicklung neuer synergieorientierter und zukunftsfähiger Kooperationsformen innerhalb der TU Dresden schaffen sowie darüber hinaus zur Stärkung einzelner Institutseinheiten beitragen. Die beabsichtigte Allgemeingültigkeit des dargestellten Inhaltes soll überdies wesentliche Ansätze für weitere Universitäten und Hochschulen liefern, die sich mit ähnlichen Problemen beschäftigen und zunächst ähnlichen Anforderungen unterliegen. Die Affinität der Organisationsform außeruniversitärer Forschungseinheiten, die aus dem Projektarbeitsprinzip resultiert, führt dazu, dass die Forschungsarbeit wesentliche Teilansätze für weitere öffentlich fundierte Institute liefern kann.

Das Thema und die Strategien zur erfolgreichen Umsetzung der in dieser Arbeit beschriebenen Konzepte werden auf der folgenden Strukturebene einer Universität betrachtet: der Professuren, Institute und zentralen Einrichtungen. Der Erfolg einer Universität hängt wesentlich von den Leistungen auf der Ebene der dezentralen Organisationsstrukturen ab, wobei einzelne Institute einen sichtbaren Einfluss darauf haben, weshalb Profite anhand der Funktionsfähigkeit einzelner Institute gemessen werden können. Der Maßstab des Individuums wird unter dem Gesichtspunkt des Institutserfolgs gesehen, da der Zustand des Instituts wesentlich mit der Motivation und der Selbstverwirklichung von Mitarbeitern zusammenhängt. Die wichtigsten Zielgruppen der Forschungsarbeit werden auf der folgenden Grafik dargestellt.

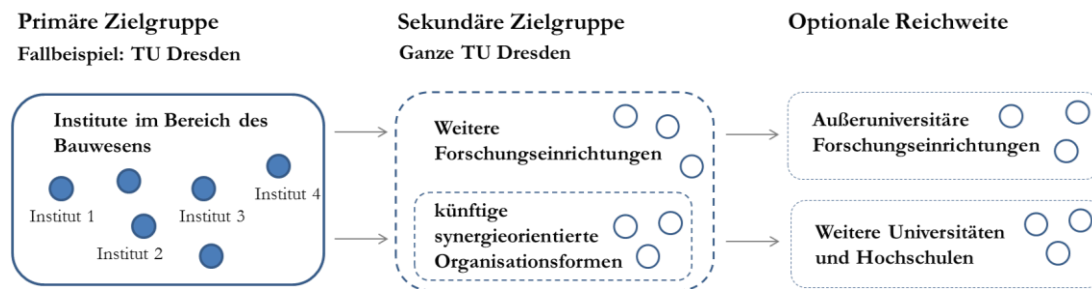


Abbildung 1.1 Zielgruppen der Forschungsarbeit

Durch die Anwendung umfangreicher empirischer Analysen an universitären Forschungseinrichtungen und die Entwicklung von theoretischen Grundlagen, die die bisherigen Mängel mit neuen Erkenntnissen füllen, richtet sich der Aufsatz nicht nur an Praktiker, die die praxisbezogenen Ansätze direkt in der universitären Umgebung implementieren, sondern auch an Theoretiker, die die gewonnenen Erkenntnisse als Fundament für die weitere Erforschung des Synergiebereichs im Kontext von Forschungseinheiten bzw. Universitäten verwenden können. Mit dem Anliegen, die bisherige Entwicklung von Forschungs- und Laboreinrichtungen universitärer Umgebungen und mögliche Konzepte für die Gewährleistung ihrer Zukunftsfähigkeit zu erforschen, gewinnt das Promotionsvorhaben damit besonders für folgende Zielgruppen eine gehobene Relevanz:

aus Sicht der Wissenschaftler und Institutsleiter der Ingenieurwissenschaften, Architektur und Informatik (evtl. überdies der Bereiche der Naturwissenschaften)

Die Möglichkeit der Durchführung eines Forschungsprojektes ist von zahlreichen Aspekten abhängig, u.a. von materiellen (Flächen, Maschinen) und immateriellen Ressourcen (Kompetenzen, Fähigkeiten). Ziel ist es, durch die entwickelten Konzepte den Wissenschaftlern und Institutsinhabern Wege zur Erhöhung der Institutswettbewerbsvorteile und Gewährleistung der Forschungskontinuität zu zeigen und durch die angebotenen Möglichkeiten eine Kooperationskultur zwischen Instituten und Fakultäten zu fördern. Die Aussagen aus der Forschung sollen sowohl der Leitungsebene als auch der Mitarbeiterebene praktische Empfehlungen für die Organisation der Forschungseinheit und zur Verwaltung ihrer Ressourcen geben sowie Vorschläge konkreter Aktivitäten und Vorgehensweisen für die Verwirklichung dieser Ziele anbieten.

aus Sicht der Universitätsleitung

Ein permanenter Erfolg sowohl in der Lehre, Forschung und im Wissens- und Technologietransfer als auch gleichzeitig eine Gewährleistung der Wirtschaftlichkeit gehört zu den Hauptzielen einer Universität. Dies zu erreichen erfordert von der Leitungsebene eine Entwicklung von langfristigen Szenarien. Es gilt, mögliche Methoden für die Anpassung an die sich stetig verändernden Wissenschafts- und Wirtschaftsbedingungen und für eine effiziente Nutzung vorhandener Ressourcen bei der Planung von Forschungsstrukturen und -prozessen darzustellen. Überdies soll mit den vorgeschlagenen Maßnahmen ihre Wirkung nicht nur auf der Mikro-, sondern auch auf der Makroebene der ganzen Universität sichtbar gemacht werden.

1.5. Methodik und Aufbau der Arbeit

Die Grundmethodik beruht auf einer umfangreichen **Fallstudienforschung**. Die Datenerfassung und Konzeptentwicklung basieren in der folgenden Arbeit auf dem Prinzip **Bottom-up**, welches vor allem mit einer induktiven Forschungsmethode verbunden ist. Die erkannten Mängel der wissenschaftlichen (Vgl. Kap. 3.) und praxisorientierten (Vgl. Kap. 2.) Ansätze für die in der Einleitung beschriebenen Problematik von Forschungseinrichtungen führen dazu, dass die induktive Methode für die Entwicklung eines eigenen Konzeptes in dem Forschungsvorhaben am besten geeignet erscheint, wobei ein direkter Bezug auf theoretische Beiträge nur in einem beschränkten Maße möglich ist. Gemäß dem Bedarf nach und gleichzeitig der Tendenz zu einer praxisbezogenen Problembetrachtung (Vgl. Kap. 3.1) werden die in der Arbeit aufgestellten Hypothesen empirisch überprüft und anschließend als Ausgangspunkt für die Erstellung eigener, für die Universitäts- und Forschungsumgebung spezifischen Synergiekonzeptionen verwendet. Für das entwickelte Synergiemodell werden weiterhin detaillierte Hypothesen aufgestellt, die der Verifizierung der Richtigkeit des Konzeptes dienen.

Die im Rahmen einer empirischen Sozialforschung durchgeführte Doktorthesis besteht aus den folgenden Teilen:

- Beschreibung der Problematik und Zielsetzung, Datenerhebung, Anforderungsanalyse (empirisch-analytischer Teil)
- theoretische Grundlagen, Begriffe, Erklärungen (terminologisch-deskriptiver Teil)
- Modell/Konzeptbildung, Wirkprinzipien, Pflichtenheft, Leistungsbeschreibung (analytisch-induktiver Teil)
- Implementierung des Konzeptes in der Praxis (empirisch-deduktiver Teil)
- Sammlung und Analyse der Daten, Messwerte (empirisch-analytischer Teil)
- Schlussfolgerungen, Empfehlungen (synthetisch-deduktiver Teil)

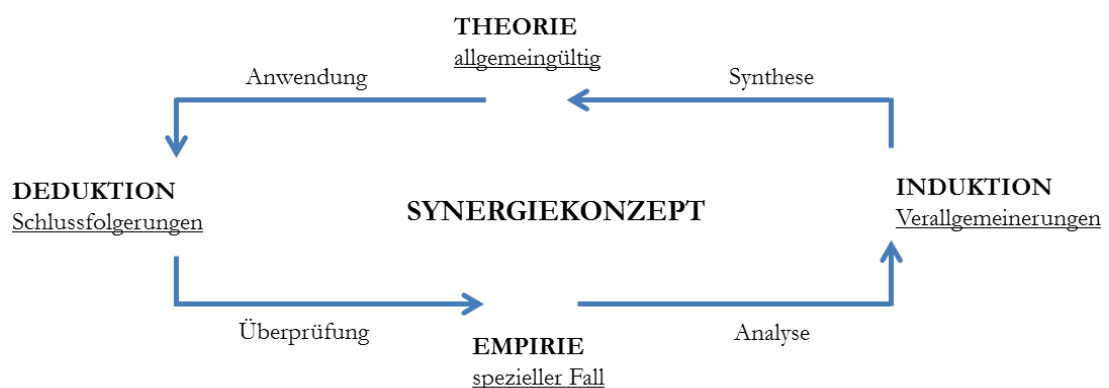


Abbildung 1.2 Methodik (in Anlehnung an (Rost 2003))

Die **Grundlagen** dieser Arbeit basieren auf empirischen Studien. Dabei wurden hauptsächlich Analysen in den Instituten im Bereich des Bauwesens durchgeführt, vor allem zu den Funktions- und Entwicklungsprinzipien und der Problematik der Veränderungen auf der wissenschaftlichen, technischen, soziologischen und baulichen Ebene. Die empirischen Untersuchungen in der ersten Arbeitsphase (Kapitel 1: Einleitung) bestimmten den Schwerpunkt, die Problematik und die Zielsetzung der Arbeit. Die **vertieften empirischen Analysen** an der TU Dresden ermöglichten es, Synergiepotenziale, -quellen, -auswirkungen und -widerstände (empirisch-analytischer Teil)

(Kapitel 2) sowie detaillierte Wissenschaftlerbedürfnisse zu erkennen (Kapitel 4). Zur Datenerhebung wurden vor allem folgende kombinierte Techniken verwendet:

- Dokumentenanalyse (u.a. Raumpläne, Anlagenpläne, Anforderungsblätter, Schulungsunterlagen, Projektberichte, Webseiten)
- Besichtigungen der Labor- und Hallenflächen
- qualitative halb-standardisierte Interviews (10 Interviews mit der Leitungsebene bzw. Projektmanagern und Laborverantwortlichen der Institute aus dem Baukonsortium zum Thema Synergie und Funktionsprinzipien der Institute)
- Gruppendiskussionen mit Gesprächsprotokollen als dokumentarische Methode (65 regelmäßige Meetings des Baukonsortiums zu Baugesprächen sowie Einzel- und Gruppendiskussionen zu den Anforderungen der Wissenschaftler mit insgesamt 65 Protokollen; 41 Besprechungen mit der universitären Verwaltung, den Entwicklungsgruppen des Zukunftskonzeptes und dem Medienzentrum mit 41 Protokollen, 7 Meetings mit der Universitätsleitung mit 7 Protokollen)
- Teilnahme an Schulungen (insg. 3)
- ethnographische Untersuchungen in Form einer teilnehmenden Beobachtung mit Beobachtungs- und Gesprächsprotokollen als Output
- Elektronische und telefonische Kommunikation. Sie wurde nicht explizit quantifiziert.

Insgesamt waren in die Einzel- und Gruppendiskussionen Vertreter aus 20 Instituten und Professuren aus dem baubezogenen Forschungsbereich (41 Personen: Leitungs- und Mitarbeiterebene), Vertreter der Universitätsleitungs- und Verwaltungsebene aus 8 Organisationseinheiten (19 Personen), der Entwicklungsgruppen der TUD (9 Personen) sowie Vertreter der öffentlichen Institutionen (SIB, SAB) und Planungsbüros in Sachsen (20 Personen) involviert. Die Auswahl der Beteiligten für Interviews und Gruppendiskussionen beruhte auf den folgenden Kriterien: Position der Befragten, deren Verantwortlichkeit in den entsprechenden Einheiten und thematische Zuordnung. Ein Großteil der Teilnehmer bestand daher vor allem aus der Leitungsebene, aus Projektmanagern und Laborverantwortlichen der Forschungsinstitute, da sie über das grundlegende Wissen zu Forschungs- und Verwaltungsprozessen in Forschungseinheiten verfügen und Einfluss auf institutsbezogene Entscheidungen haben. Seitens der zentralen Universitätsleitungs- und Verwaltungsebene wurden in die gemeinsamen Gespräche der Kanzler der TU Dresden, die Leiter entsprechender Dezernate bzw. ihre Vertreter einbezogen, die für die Verwaltungsbereiche verantwortlich waren (u.a. Bau-, Forschungs-, Prozess- und Personalbereich) sowie Mitarbeiter der Entwicklerteams, die für die Entfaltung und technische Umsetzung der Konzepte zentraler Informationssysteme (Projektverwaltungs- und Forschungsinformationssystem sowie Technologieplattform) zuständig waren.

Die durchgeführten zielorientierten **Literaturrecherchen** (Kapitel 3) (terminologisch-deskriptiver Teil) stützten das gesamte Konzept auf wissenschaftlichen Grundlagen, wobei potenziell verwandte wissenschaftliche Ansätze erwähnt und Begrifflichkeiten wie Synergiepotenziale und -effekte in ihre Bestandteile zerlegt wurden. Basierend auf den erworbenen Informationen halfen die Recherchen dementsprechend auch festzustellen, ob in der Literatur bereits entsprechende Synergiekonzepte für den Forschungskontext existieren.

Die erworbenen Daten anhand der One-Case-Study der Institute im Baubereich (Synergiegrundlagen und Wissenschaftleranforderungen) sowie die Literaturrecherchen wurden zur Entwicklung eines **theoretischen Synergie-Konzeptes** (Kapitel 4 – analytisch-induktiver Teil) mit seinen Umsetzungsmaßnahmen und Lösungsansätzen für die erfasste Problematik verwendet. Um die Korrektheit des Konzeptes und die Nützlichkeit in der Praxis zu überprüfen, wurde es **ins Fallstudienobjekt implementiert** und an die vorhandene Situation an der TU Dresden angepasst (Kapitel 5) (empirisch- deduktiver Teil). Anhand dessen konnte die Bewertung erfasster Strategien im Nachhinein in Form des entwickelten theoretischen Synergiekonzeptes mit seinen Bestandteilen in Hinblick auf seine Anwendbarkeit und seinen erwarteten Nutzen realisiert werden. Dazu wurde das Konzept zunächst in einer Pilotstudie in 5 Instituten eingeführt, die es auswerten ließ. Zu seiner Bewertung dienten qualitative und quantitative Analysen bisher gesammelter Daten. Es wurden weiterhin quantitative Befragungen unter der ausgewählten, repräsentativen Nutzergruppe – 20 Wissenschaftler aus den genannten Instituten – durchgeführt (Kapitel 6) (empirisch-analytischer Teil), die durch die zusätzlichen offenen Kommentarfelder auch einen qualitativen Charakter besitzen. Die **Messung des Konzepterfolgs** im größeren Maßstab konnte bisher jedoch auf Grund der beschränkten Implementierung in den Instituten noch nicht vollständig erfolgen.

Die Untersuchung des ausgewählten Forschungsgegenstandes führte im Arbeitsabschluss (Kapitel 7) (synthetisch-deduktiver Teil) zur **Verifizierung der aufgestellten Hypothesen**. Die mit Hilfe der Einzelfallforschung⁴ und einer umfangreichen Längsschnittanalyse⁵ im Bereich des Bauwesens an der TU Dresden erworbenen Erkenntnisse wurden im letzten Kapitel zusammengestellt, in Form neuer wissenschaftlicher Ansätze zur Füllung der Lücke in den bestehenden Wissensständen zusammengefasst und somit unter der Prämisse der Gewährleistung einer Plausibilität und der Beibehaltung eines generellen Charakters in die Theorie abstrahiert. Die praxisbezogenen Beiträge ermöglichten es dagegen zusätzlich, weitere handlungsanleitende Empfehlungen für die Leitungsebene sowie für Planer und Wissenschaftler, vorrangig aus den Bereichen Ingenieurwissenschaften, Informatik und Architektur, zu erstellen.

⁴ Einzelfallforschung (Einzelfallstudie, Einzelfallanalyse) – „nimmt in bestimmtes Objekt zum Untersuchungs- bzw. Analysegegenstand.“; Gegenstand der Analyse kann sowohl eine einzelne Person, Personengruppe als auch eine Organisation und einzelne Organisationseinheiten bilden, die jedoch als eine Einheit aufgefasst werden können (Schnell, Hill i Esser 2011, 240-242).

⁵ Längsschnittanalysen- „beschränken sich [...] auf sehr wenige Untersuchungsfälle, führen jedoch pro Untersuchungsfall eine sehr umfangreiche und differenzierte Datenerhebung durch.“ (Rödermann 1999, 346)

2. FORSCHUNG UND SYNERGIE AN DER TU DRESDEN. IST-STAND

In dem nachstehenden Kapitel werden die durchgeführten empirischen Studien an der TU Dresden in ausgewählten Instituten im Bereich des Bauwesens erfasst. Die bisherige Forschungssituation an der TU Dresden wird dabei in Hinblick auf die vorhandenen Synergien und Synergiepotenziale analysiert. Der Schwerpunkt der Studien liegt vor allem auf den Forschungsprozessen, den an ihnen beteiligten Organisationseinheiten sowie auf den vorhandenen Strategien und Hilfsmitteln zur Erzeugung von Synergien. Mit Hilfe der Untersuchung werden hauptsächlich Synergiequellen, Einflüsse des Synergiehandelns und bisherige Widerstände erforscht. Nachträglich werden aus den Ergebnissen Schlussfolgerungen gezogen mit dem Ziel, die übergeordneten Hypothesen zu verifizieren sowie entsprechende Konzepte zur Erkennung und Realisierung von Synergiepotenzialen für eine universitäre Umgebung in vorhandenen theoretischen Ansätzen auszusuchen bzw. neu zu erstellen.

2.1. Forschung an der TU Dresden

2.1.1. Ziele und Strategien der TU Dresden

Die Technische Universität Dresden ist eine öffentliche Bildungseinrichtung, deren Leitmotiv lautet: „Wissen schafft Brücken – Bildung verbindet Menschen“ (Leitbild der TUD). Unter diesem Motto wird nicht nur die Rolle der Universität als eine Lehrereinrichtung verstanden, sondern die starke Bedeutung der Forschung als eine ihrer Kernaufgaben hervorgehoben. Mit dem Erreichen des Exzellenzstatus (2012) und der Einführung eines Zukunftskonzeptes wird primär eine Stärkung sowie der Ausbau der Spitzenforschung an der TU Dresden angestrebt. Entsprechend dem Leitgedanken „TU Dresden – Synergetische Universität“ als Teil der Entwicklungs- und Vermarktungsrichtung im Rahmen des Zukunftskonzeptes zielt die Institution auf eine Weiterentwicklung von Kooperationen an der TU Dresden selbst sowie mit Partnern aus der Industrie und außeruniversitären Forschung ab (Antrag Zukunftskonzept 2011). Der Austausch sowohl zwischen den Ebenen (Lehre, Wissenschaft und Wirtschaft) als auch untereinander bildet schließlich eine Basis für die effektive Ausschöpfung von wissenschaftlichen und ressourcenbasierten Synergiepotenzialen.

Als Maßnahme für das Erreichen der angestrebten Ziele ist vor allem eine effektive Gestaltung von Strukturen, Prozessen und Hilfswerkzeugen angedacht, welche es ermöglichen sollen, entsprechende Bedingungen zur erfolgreichen Forschungsdurchführung und Entwicklung von Synergiepotenzialen zu schaffen (Antrag Zukunftskonzept 2011). In den folgenden Abschnitten werden die genannten Aspekte, die Struktur der TU Dresden und Forschungs- und Verwaltungsabläufe, mit einer Beschreibung vorhandener Systeme im bisherigen Entwicklungsstand an der TU Dresden genauer erläutert.

2.1.2. Strukturen und Rollen

Die Struktur der TU Dresden besteht aus den folgenden Ebenen (Organisationsplan TUD 2016):

- der zentralen Universitätsleitung,
- der zentralen Verwaltung mit 7 Dezernaten,
- der Bereichsebene mit 5 Bereichen,
- der Fakultätsebene mit 14 Fakultäten,
- der Ebene von Instituten und Professuren mit 126 Studiengängen.

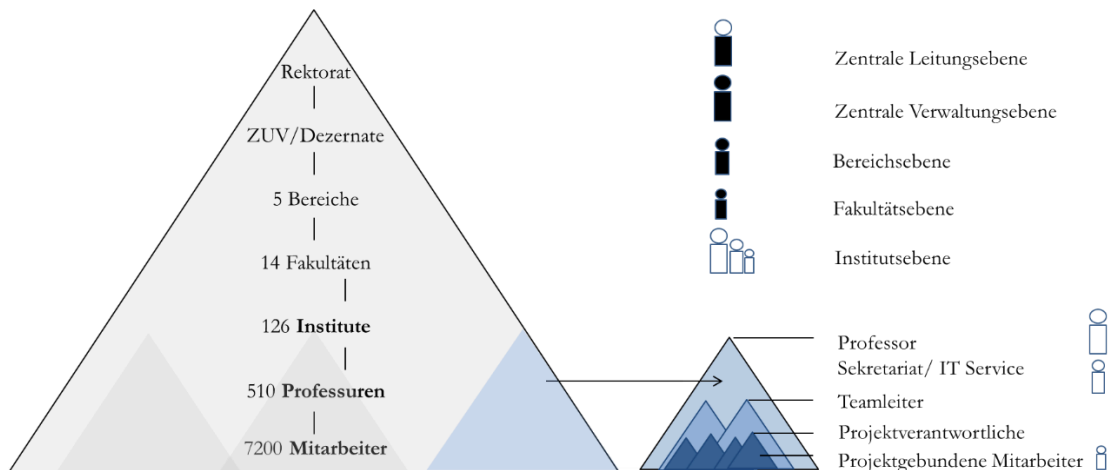


Abbildung 2.1 Struktur der TU Dresden (in Anlehnung an (Organisationsplan TUD 2016))

Zu den Organen der **zentralen Universitätsleitung** der TU Dresden gehören laut §83 des Sächsischen Hochschulgesetzes (SächsHSG) vor allem der Senat, der Erweiterte Senat, das Rektorat und der Hochschulrat. Diese Organisationsebene ist vor allem für die Erstellung und Umsetzung von Entwicklungsstrategien zuständig, die sowohl die wissenschaftliche Ebene in der Lehre und Forschung betreffen als auch die bauliche, organisatorische, finanzielle und marketingorientierte Konzeption der Universität umfassen. Gleichzeitig ist die zentrale Leitungsebene für die Zielabstimmung zwischen dem Staatsministerium und den dezentralen Forschungseinrichtungen zuständig, die schließlich die Lehre und Forschung betreiben (Sächsisches Gesetz- und Verordnungsblatt 2008, 915-919).

Die **zentrale Verwaltung** sichert die Funktionsfähigkeit der gesamten Universität mittels Durchführung aller notwendigen Verwaltungsprozesse. Sie soll Forschungseinrichtungen bei der Forschung, Lehre und Weiterbildung unterstützen. Sie besteht an der Universität aus 7 Dezernaten, die jeweils für ein bestimmtes Gebiet verantwortlich sind: kaufmännische Prozesse (Dezernat 1), Personalangelegenheiten (Dezernat 2), Qualitätsmanagement, Hochschulplanung und -steuerung (Dezernat 3), Betreuung von technischen Infrastrukturen und Dienstleistungen (Dezernat 4), Förderung und Betreuung von Forschungs- und Transferaktivitäten (Dezernat 5), Projekt-, Prozess- und Datenmanagement (Dezernat 6) sowie Studienangelegenheiten (Dezernat 8) (Verwaltung TUD).

Die eingangs erwähnte Neustrukturierung an der TU Dresden unterscheidet sich von einer klassischen und traditionellen universitären Struktur vor allem durch die Einführung einer zusätzlichen organisatorischen Ebene – der **Bereichsebene**. Die Bereichsebene bildet eine Dachorganisation mehrerer Fakultäten mit dem Leitmotiv, die Realisierung von Synergieprozessen an der TU Dresden, dabei die Kommunikation zwischen der zentralen Verwaltung und den dezentralen Forschungseinheiten sowie die interdisziplinäre, fachübergreifende Forschung in den Instituten verschiedener Fakultäten zu fördern. Die Ebene besteht dabei aus Bereichsgremien und einer zusätzlichen Verwaltungsebene, wobei erstere vor allem Konzepte für die interdisziplinären Studienprogramme entwickeln. Sie sollen überdies einen IT-Support sicherstellen sowie interdisziplinäre Projekte und gemeinsame Infrastrukturen zwischen den zugeordneten Fakultäten fördern und Interessen dezentraler Einheiten vor der

zentralen Universitätsleitung und -verwaltung vertreten. Die Bereichsverwaltung hingegen bildet ein unterstützendes Element für Institute mehrerer Fakultäten bei der Planung und Steuerung von Projekten (Projektmanagement, Beschaffung) sowie die Kostenrechnung und Leistungsbewertung (Controlling) und ist darüber hinaus für die effektive Einführung von Strategien der zentralen Ebene verantwortlich (BUnews 2014).

Eine **Fakultät** bildet nach wie vor ein zentralisiertes Organ für mehrere Institute verwandter Fachgebiete. Sie ist für die Koordination der Institutsaktivitäten in der Lehre, Forschung und Administration zuständig (Sächsisches Gesetz- und Verordnungsblatt 2008, 918-919) und steht mit dem ihr zugeordneten Bereich im engen Austausch über fakultätsspezifische Aufgaben. Sie ist dabei u.a. für die Bereitstellung entsprechender Dokumentation für die Haushaltsplanung und das Berichtswesen verantwortlich (Ordnung des Bereichs Bau und Umwelt der Technischen Universität Dresden 2014, 29).

Die Ebene der **Institute und Professuren** ist als die kleinste offizielle Universitätseinheit für die Forschungsdurchführung verantwortlich. Bei dieser Tätigkeit dienen die Forschungseinheiten nicht nur der Wissenschaft, sondern haben auch Verpflichtungen gegenüber der Gesellschaft bzw. Öffentlichkeit, den Kunden, der Universitätsleitung und -verwaltung und den Fördermittelgebern, die in Form eines Berichtswesens bezüglich der verwendeten Mittel und der erreichten Ziele abzuleisten sind. Dementsprechend bildet die Verwaltung von Projekten, Finanzen, Ressourcen und Forschungsdaten einen wesentlichen Anteil an der Forschungsdurchführung. Die Rollen in Instituten und Professuren verteilen sich bisher bei den genannten forschungsbezogenen Aufgaben deutlich zwischen den folgenden internen Ebenen: der Leitungsebene, der Instituts- bzw. Lehrstuhlverwaltung und der Wissenschaftlerebene.

Zu den Hauptaufgaben der Leitungsebene gehört die Entwicklung von Strategien für die Lehrvorhaben und Projekte. Bisher sind die **Professoren**, die die Leitungsebene bilden, zumeist für die Antragstellung und Suche potenzieller Kooperationspartner zuständig. Sie entscheiden schließlich über die Schwerpunkte der Forschung in dem Institut und die Beschäftigung von Mitarbeitern. Sie sind für eine gerechtfertigte Mittelverteilung verantwortlich, die mit der Auswertung der Leistungen verbunden ist. Die Professoren repräsentieren überdies das Institut nach außen. Zur Erfüllung aller Formalitäten hilft ihnen die Institutsverwaltung.

Die Rolle der **Instituts- bzw. Lehrstuhlverwaltung**, die vor allem vom Sekretariat bzw. von einem zuständigen Projektmanager übernommen wird, ist auf das Erledigen der administrativen Aufgaben, auf den Buchhaltungstätigkeiten und der Kommunikation mit der zentralen Verwaltung fokussiert. Dazu gehören auch die finanzielle Kontrolle der Projekte und die Durchführung von Beschaffungsprozessen. Sie verfügt weiterhin über Zugriff auf ausgewählte finanzbezogene Projektdaten und Vorlagen und bereitet die Einstellungsunterlagen für Mitarbeiter und Planungsgrundlagen für den Institutsleiter vor. Des Weiteren sammelt die dezentrale Verwaltung für das Berichtswesen Forschungsdaten über die Wissenschaftlerleistungen und wertet diese jährlich aus.

Die Rolle der einzelnen **Wissenschaftler** konzentriert sich hauptsächlich auf die Durchführung von Projekten, die Bearbeitung der Arbeitsinhalte und die Planung von Beschaffungen, welche wiederum durch die dezentrale Verwaltung überprüft und abgewickelt werden. Der Einfluss der Wissenschaftler auf die Verwaltung eigener Projekte und Forschungsdaten ist jedoch gering. Die

dargestellte Rollenbeschreibung der Institute und Professuren sowie ihrer Mitglieder beruht auf den Analysen von großen und mittelgroßen Instituten (Anzahl Mitarbeiter > 15) im Bereich des Bauwesens (Vgl. Methodik Kap. 1.5.).

2.1.3. Forschungsverwaltungsprozesse

Zu den Hauptaufgaben einer universitären Einrichtung gehören Lehre, Forschung und Wirtschaft (Wissens- und Technologietransfer), die auf einem Projekt- bzw. Auftragsprinzip basieren (vgl. Einleitung). Die Verwaltung ist dabei ein untrennbarer Prozess, der vor allem bei der Forschungsdurchführung, die auf einer Fremdfinanzierung beruht, eine verstärkte Rolle spielt. Die folgende Darstellung der Ist-Situation der Prozesse an der TU Dresden basiert auf der Beschreibung der Standardaufgaben einer Forschungseinheit und eines typischen Projektablaufs, dessen Phasen jeweils durch verschiedene Prozesse charakterisiert werden.

Die erste Phase – **die Vorantragsphase** – beginnt mit der Suche von potenziellen Fördermittelgebern und entsprechenden Themen, die innerhalb von Projekten bearbeitet werden sollen. Dazu benötigen die Wissenschaftler Informationen zu aktuellen Förderprogrammen, die inhaltlich passende Forschungsschwerpunkte abdecken. Ideen für neue Projekte entstehen häufig aus vorherigen Projekten, aktuellen Informationen aus dem Wirtschafts- und Wissenschaftsmarkt oder einem Austausch mit anderen Wissenschaftlern. Die Auswahl von Kooperationspartnern, die bei kompetenzüberschreitenden Forschungsaktivitäten unerlässlich sind, basiert auf den Kompetenzen und Forschungsfeldern der potenziellen Kooperationsseite. Sind Thema, Fördermittel und mögliche Partner gefunden, folgt der Schritt der Konkretisierung von Projektideen. Hierbei entstehen die ersten Planungen, in denen bereits geschätzte Angaben zu allen benötigten Ressourcen enthalten sein müssen. Dabei erfolgt, meist durch die Leitungsebene, eine Überprüfung der Disponibilität des benötigten Personals, das Vorhandensein und die Verfügbarkeit entsprechender Maschinen bzw. Anlagen und den dafür vorgesehenen Flächen gemäß den Forschungsanforderungen. Die Überprüfung erfolgt jedoch nur auf Basis von Einschätzungen, da meist Hilfswerkzeuge zur Ressourcenkontrolle fehlen. Die Durchführung von Verbundprojekten bedarf zusätzlich eines verstärkten Austauschs zwischen Kooperationspartnern bei der Projektplanung, d.h. einer Festlegung über die Aufteilung sowohl des Budgets als auch inhaltlicher Arbeitspakete unter Abstimmung von personellen, technischen und baulichen Ressourcen der Kooperationspartner und im Nachhinein bei der Erstellung der Antragsdokumentation. Nach der Bereitstellung der erforderlichen Dokumentation durch die Professoren wird die Projektskizze (häufig 2-stufiges Verfahren) bei dem entsprechenden Fördermittelgeber eingereicht.

In der darauffolgenden **Antragsphase** wird bereits die Kommunikation und Zusammenarbeit der Forschungseinheiten mit der zentralen Verwaltung benötigt. In diesem Stadium muss durch die dezentrale Einheit eine Drittmittelanzeige mit den bereits in Projektplanungen vorhandenen, grundlegenden Projektdaten ausgefüllt und eingereicht werden. Die Drittmittelanzeige wird zurzeit manuell in Papierform durch die Instituts- bzw. Lehrstuhlverwaltung ausgefüllt und mit einer Unterschrift der Institutsleitung beim Dekan eingereicht. Im Anschluss werden vom Dezernat 5 (Forschungsförderung) die Angaben überprüft, manuell in das zentrale Verwaltungssystem eingegeben, wo dem Antrag eine Identifizierungsnummer, das sog. PSP-

Element, verliehen wird (s. Abb. 2.2). Die ausgewählten Finanzdaten werden an das Dezernat 1 weitergeleitet; an das Dezernat 4 wird der Bedarf an zusätzlichen Flächen angemeldet. Der tatsächliche Projektantrag muss dabei erst vom Fakultätsdekan und am Ende vom Kanzler unterschrieben werden, bevor er an den Fördermittelgeber weitergeleitet wird.

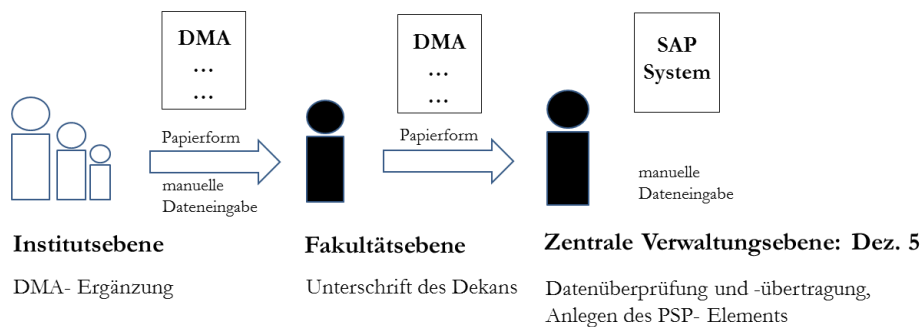


Abbildung 2.2 Erstellung einer Drittmittelanzeige in der Projektantragsphase

Die **Bewilligung von Projekten** erfordert im Nachhinein eine Aktualisierung des zugewiesenen Budgets und Detaillierung der Eingaben sowohl durch die zentrale Verwaltung im zentralen System als auch in den bisherigen ressourcenbezogenen, finanziellen und inhaltlichen Planungen der dezentralen Einheiten. Weiterhin müssen Einstellungsformulare durch im Bewerbungsprozess ausgewählte Mitarbeiter ausgefüllt und im Dezernat 2 eingereicht werden, die im Anschluss in Form von zu unterschreibenden Verträgen dem antragsstellenden Institut bereitgestellt werden. Der Einstellungsprozess dauert von der Stellenausschreibung bis zum Vertragsabschluss ca. 3 Monate und kann erst nach der Projektbewilligung beginnen. Er ist überdies von zahlreichen rechtlichen und administrativen Regelungen geprägt, die über die Möglichkeit der (Weiter-)Beschäftigung des Personals in konkreten Vorhaben entscheiden. Dazu gehören u.a. die Laufzeit der bisherigen Beschäftigung an der Universität (bis zu 6 Jahren vereinfachte Regeln⁶), Weiterbildung (Promotion oder Habilitation verlängert die Zeitrahmen für das vereinfachte Verfahren) oder eventuelle Elternzeit. Der Prozess von der Antragstellung bis zur Bewilligung wird skizzenhaft in der folgenden Grafik dargestellt.

⁶ Vereinfachtes Verfahren ermöglicht einen flexiblen Personaleinsatz beim Projekt ohne Zuordnung zu konkreten Arbeitspaketen und ohne das Verbot der Wiedereinstellung beim gleichen Projekt

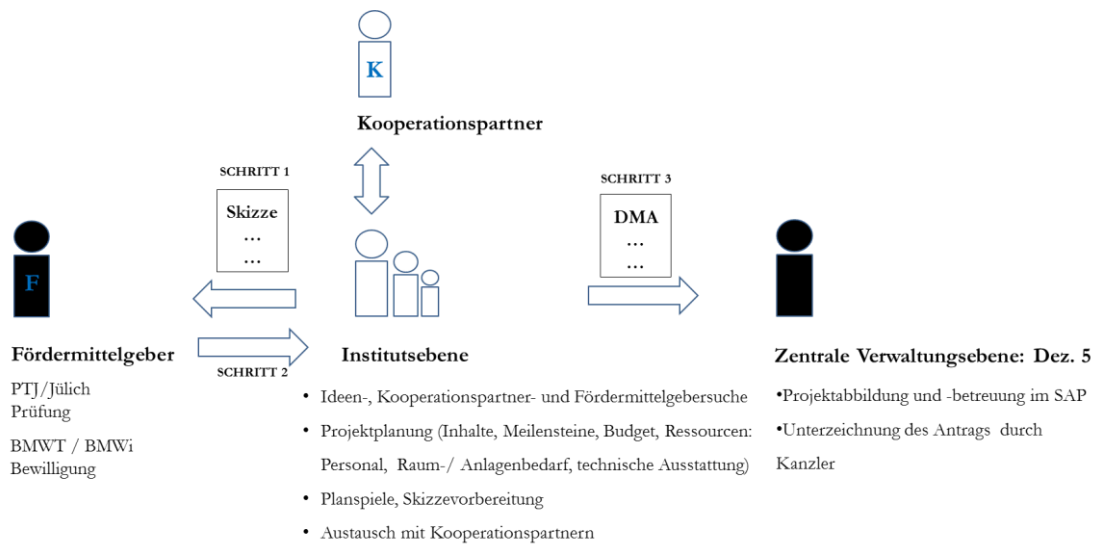


Abbildung 2.3 Forschungsprozess in der Vorantrags- bis Bewilligungsphase eines Projektes an der TU Dresden

Die Phase der **Projektdurchführung** beruht zunächst auf einer inhaltlichen Bearbeitung des Forschungsthemas durch die involvierten Wissenschaftler. Zu den Forschungsaufgaben innerhalb des durchgeführten Vorhabens gehört eine ausführliche Dokumentation sowohl eigener Ergebnisse in Form von einzelnen Daten bzw. Zwischenberichten, als auch verwendeter Quellen. Im Fall von Verbundprojekten ist ein regelmäßiger Austausch von Daten, Zwischenergebnissen, Informationen und Ideen zwischen den Kooperationspartnern erforderlich. Eine Überprüfung des thematischen Fortschritts erfolgt durch die zeitlich bestimmten Meilensteine, die sich in Form von geschlossenen Arbeitspaketen, Zwischenberichten, Publikationen oder Konferenzbeiträgen widerspiegeln. Im Laufe des Projektprozesses sind Wissenschaftler dazu verpflichtet, jährlich einen vom Projektleiter erstellten Forschungsbericht den Fördermittelgebern oder den Kunden vorzulegen. Die erzeugten Forschungsdaten werden überdies jährlich durch die Fakultät und zentrale Verwaltung abgefragt, die einer leistungsorientierten Mittelverteilung und dem Hochschulranking dienen. Wie bereits bei der Rollenbeschreibung erwähnt, werden die entsprechenden Daten meistens durch das Sekretariat gesammelt und mehrmals in Berichten und im zentralen Forschungssystem (Vgl. Kap.2.2.) manuell eingetragen.

Bei technologiebasierten Vorhaben bzw. anlagenabhängigen Aufgaben planen die Wissenschaftler auch benötigte Laboranalysen ein und passen die verfügbaren institutsinternen oder -externen Ressourcen und Dienstleistungen zeitlich an den Projektablauf an. Die Nutzung von Ressourcen bzw. die Bestellung einer Dienstleistung erfolgt bislang auf mündlicher Basis bzw. einer direkten Kommunikation, wobei nach Präzisierung der Wünsche und Arbeitsbedingungen ein Auftrag aufgestellt wird. Die übliche Kommunikationsform in den untersuchten Instituten stellt sich folgendermaßen dar: Der Projektleiter bzw. ein Aufgabenverantwortlicher setzt sich mit dem entsprechenden Laborleiter in Verbindung und stellt seinen Bedarf vor. Der Laborleiter bereitet das Angebot (Kostenschätzung) vor und kontaktiert ihn wieder. Nach Abstimmung der Auftragsphase steht während der Prozessausführung der Labormitarbeiter in Kontakt mit dem Auftraggeber.

Die Durchführungsphase erfordert jedoch neben der zeitlichen und inhaltlichen Kontrolle auch die Detailplanung und eine regelmäßige finanzielle Kontrolle des Entwicklungsstandes des eigenen

Forschungsvorhabens. Die Möglichkeit einer Abbildung der aktuellen finanziellen Projektlage ist allerdings von den Buchungsdaten abhängig, die seitens der zentralen Verwaltung erzeugt und zentral aufbewahrt werden. Auf Grund der beschränkten Zugriffsmöglichkeiten auf diese Daten seitens der Institutszugehörigen gehört die Kontrolle der Ausgaben und freien Mittel in einzelnen Projekten bisher zu den Aufgaben der dezentralen Verwaltung (s. Abb. 2.4). Das Sekretariat kann die Projektzustände jedoch nur bedingt überprüfen, da es nicht über das Wissen in konkreten Projekten und Bereichen verfügt und dementsprechend nicht in der Lage ist, vollständig zu bewerten, ob die Buchungen korrekt sind.

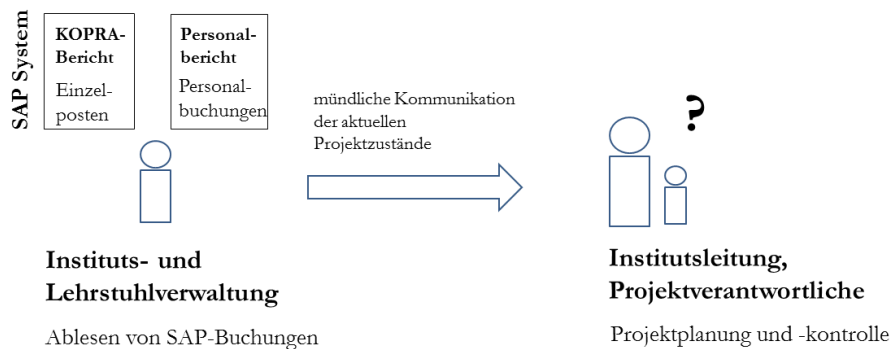


Abbildung 2.4 Überprüfung des Ist-Zustandes eines Projektes

Die Mitarbeiter und die dezentrale Verwaltung bzw. der Projektmanager kommunizieren überdies miteinander, um zu überprüfen, ob weitere Beschaffungen oder Dienstreisen seitens der Projektbeteiligten realisiert werden können. Der Buchungsprozess einer Beschaffung hängt von der Methode des Einkaufs der Sachmittel ab. Im Falle des Eigeneinkaufs sammelt der Mitarbeiter Belege und reicht diese im Sekretariat ein, das anhand von Daten eine entsprechende Dokumentation - ein sog. Rechnungsbegleitblatt - ausfüllt. Das unterschriebene Rechnungsbegleitblatt sendet es mit den Einkaufsbelegen an das Dezernat 1. Die zentrale Verwaltung vergibt eine Buchungsnummer und führt schließlich die Buchung durch. Im Falle der dezentralen Beschaffung wird die Rechnung direkt von der entsprechenden Firma gestellt und an den zentralen Rechnungseingang der Universität gesendet, wo eine Belegnummer vergeben wird. Das durch die zentrale Verwaltung vorausgefüllte Rechnungsbegleitblatt wird wiederum an das Sekretariat weitergeleitet und dort vollständig mit weiteren Angaben manuell ausgefüllt. Am Ende wird es ebenfalls an das Dezernat 1 geschickt, das die Buchung durchführt. Im Falle einer zentralen Beschaffung bei Sachmitteln über 2000 Euro wird zusätzlich ein Beschaffungsformular benötigt, in welches die Bestellungsangaben und drei ausgewählte Angebote von einem Mitarbeiter angegeben werden müssen. Die Bestellung erfolgt durch die zentrale Beschaffung, die Rechnung wird an den zentralen Rechnungseingang gesendet und die Belegnummer im Dezernat 1 vergeben. Ab hier wiederholt sich die Vorgehensweise bis zur Buchung. Die Buchung von Dienstreisen erfolgt analog wie bei der Beschaffung über die Ausstellung von Rechnungsbegleitblättern. Zusätzlich füllen die Reisenden ein Bestellformular und einen Dienstreisantrag aus, bevor die Reisebuchung erfolgt.

Die **Abschlussphase** eines Projekts ist mit der Abgabe von Endberichten beim Fördermittelgeber verbunden. Um das Projekt abschließen zu können, müssen zusätzlich alle Abrechnungsnachweise und Belege vollständig in der zentralen Verwaltung vorgelegt und im zentralen System abgebildet werden. Spätestens dann (wenn nicht bereits in der Antrags- bzw.

Bewilligungsphase geschehen) müssen auch Informationen zu den Forschungsvorhaben in Forschungsinformationssystemen abgebildet werden. Diese Informationen dienen wiederum als Grundlage für die Erzeugung von Statistiken und der Außendarstellung eigener Leistungen, der Vermarktung des Instituts und einer vereinfachten Synergiesuche zwischen verschiedenen Forschungseinheiten. Die Aufgaben jeder beteiligten Organisationsstruktur in der Durchführungs- und Abschlussphase werden mit den zum Austausch stehenden Daten in der folgenden Abbildung 2.5 dargestellt.

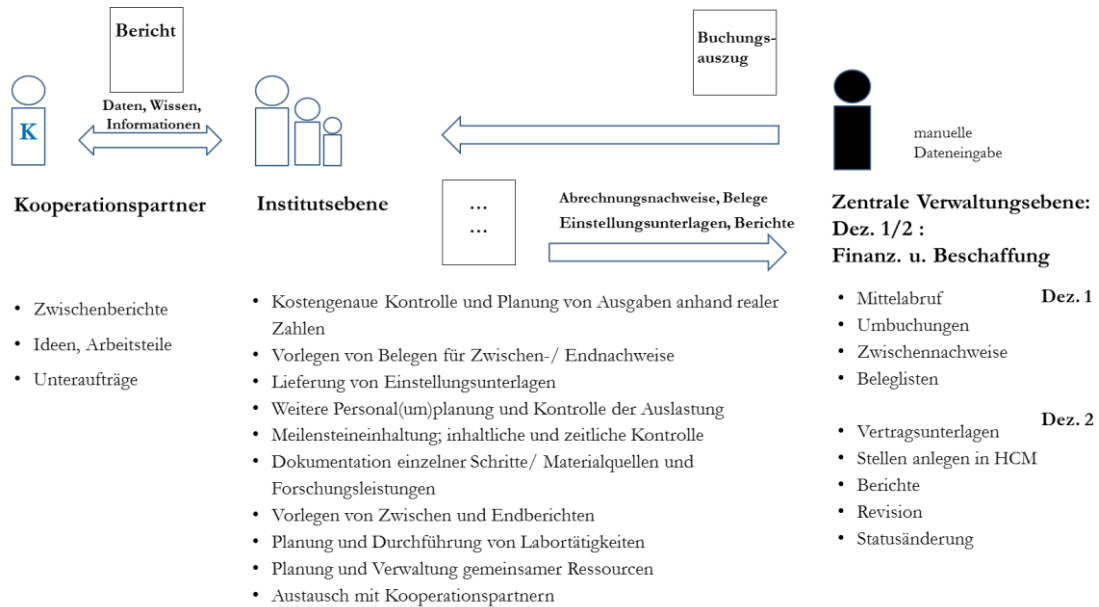


Abbildung 2.5 Forschungsprozess in der Durchführungs- und Abschlussphase eines Projektes

Anhand der Beschreibung des Projekt- und Institutsfunktionsprozesses wurden die Abhängigkeiten zwischen der zentralen Verwaltung und den dezentralen Einheiten deutlich erkennbar. Eine konkrete Rolle der Bereichsebene wurde allerdings noch nicht definiert bzw. den Wissenschaftlern nicht transparent dargestellt.

2.2. Zentrale Informations- und Verwaltungssysteme

2.2.1. Bestandsüberblick

Die Realisierung einer effizienten Forschung an der TU Dresden erfordert eine Bereitstellung entsprechender Werkzeuge, die die Forschungs- und Verwaltungsarbeit unterstützen sollen. Die Entwicklung bzw. Bereitstellung neuester Informations- und Kommunikationstechnologien für eine verbesserte Informationssammlung und -nutzung, die im Rahmen des Zukunftskonzeptes angestrebt wird, dient schließlich einer besseren Verwaltung von Ressourcen, Prozessen und Wissen, um das übergeordnete Ziel – eine effektive Forschung mit Hilfe von Synergien – zu erreichen.

Die TU Dresden verfügt bereits über drei verschiedene, aber nicht miteinander verbundene **zentrale Informationssysteme**, die sich derzeit alle in der Entwicklungsphase befinden. Die Dateneingabe für diese Systeme erfolgt hauptsächlich über Datenformulare, die online und manuell durch die Nutzer (Professoren bzw. berechtigte Redakteure der jeweiligen Forschungseinheit) ausgefüllt werden. Die Daten werden so als Originaldaten in einer Datenbank gespeichert und sind anschließend über das Internet abrufbar. Zu den drei universitätsinternen Hauptsystemen gehören:

- **SAP: Verwaltungssystem:** Offiziell eingeführt im Jahr 2013, wickelt das SAP-System sowohl die Finanzen als auch das Personalmanagement und die operativen Prozesse an der TU Dresden ab. Das System wurde von einem Unternehmens- auf einen universitären Kontext adaptiert mit dem Ziel, Verwaltungsprozesse an der Universität integral, effizient und effektiv zu gestalten. Es setzt sieben SAP-Module ein, die u.a. die Finanzbuchhaltung, die zentrale Beschaffung, das Haushalt- und Drittmittel-Controlling und die zentrale Instandhaltung mit SAP informationstechnisch repräsentieren sollen. Die Arbeitsweisen der genannten Funktionalitäten sind am SAP-System bereits demonstrierbar.
- **FIS: Forschungsinformationssystem:** Das FIS dient der Vermarktung von Forschungskompetenzen und -ergebnissen universitärer Forschungseinheiten. Mit Hilfe des Systems soll durch die Abbildung forschungsrelevanter Daten der Wissenstransfer in die Wirtschaft und die Entwicklung von Kooperationen an der Universität verstärkt werden. Für die bisherige Systemversion, die bis dato eher eine „Schaufenster“-Funktion besaß, ist seit dem Jahr 2013 eine grundlegende Erneuerung mit einer Implementierungszeit von mindestens fünf Jahren geplant. Die Software wird dann keine Eigenentwicklung mehr sein, sondern als ein fertiges Produkt gekauft und an die universitären Anforderungen angepasst.
- **TP: Technologieplattform:** Die TP ist eine gemeinsame Initiative der TU Dresden und der Dresdner Institute der Max-Planck-Gesellschaft, der Fraunhofer-Gesellschaft, der Helmholtz-Gemeinschaft sowie der Leibniz-Gemeinschaft, die Informationen über Forschungsinfrastrukturen zur gemeinsamen Nutzung bereitstellen. Der Entwicklung einer Technologieplattform liegt das Ziel zugrunde, Zugang zu teurer Infrastruktur zu erleichtern und durch ihr Teilen zur Kooperationsbildung und Synergieentwicklung beizutragen. Damit

soll die Exzellenzinitiative der TU Dresden zur Förderung von Wissenschaft und Forschung verdeutlicht werden.

Gleichzeitig verwaltet jedes Institut weitere **interne Informationssysteme**, die das Institutsmanagement und die Verwaltung von Forschungsdaten softwareseitig unterstützen sollen. Sie entstanden sowohl vor der Einführung neuer zentraler Systeme als auch nach ihrer Einsetzung mit dem Ziel, die jeweiligen Bedürfnisse der Institute aus der dezentralen Sicht abzudecken. Dazu gehören hauptsächlich einzelne Module selbstprogrammierter bzw. fertiger Softwarelösungen für Projektmanagement, Berichtswesen oder Publikationsbibliotheken. Weiterhin werden in der universitären Umgebung zusätzlich **externe zentrale** Systeme u.a. für die Publikations- (Qucosa, SLUB) bzw. Projektverwaltung (KIS-System der Gesellschaft für Wissenstransfer) bei fremdfinanzierter Forschung betrieben. Es existieren **bisher** jedoch **keine Schnittstellen** zwischen den zentralen Informationssystemen und den institutsinternen Datenverwaltungssystemen.

Das Ziel seitens der Universität ist es, die genannten drei Typen der zentralen Systeme weiter zu entwickeln bzw. zu optimieren, sie als Quelle der Originaldaten zu etablieren und damit die dezentralen Systeme aufzulösen. Demzufolge wird mit der derzeitigen Strategie die Datenhoheit den Forschungseinrichtungen größtenteils genommen. Beispielsweise, sehen die Zukunftsszenarien des Projektverwaltungssystems die volle Datenhoheit ausschließlich bei dem System und somit bei der zentralen Verwaltung vor. Die Entwicklungsrichtung im Falle des Forschungsinformationssystems und der Technologieplattform bleibt noch offen. Die folgende Grafik stellt alle vorhandenen Informationssysteme an der Universität und die bisher entwickelten Schnittstellen zwischen ihnen dar.

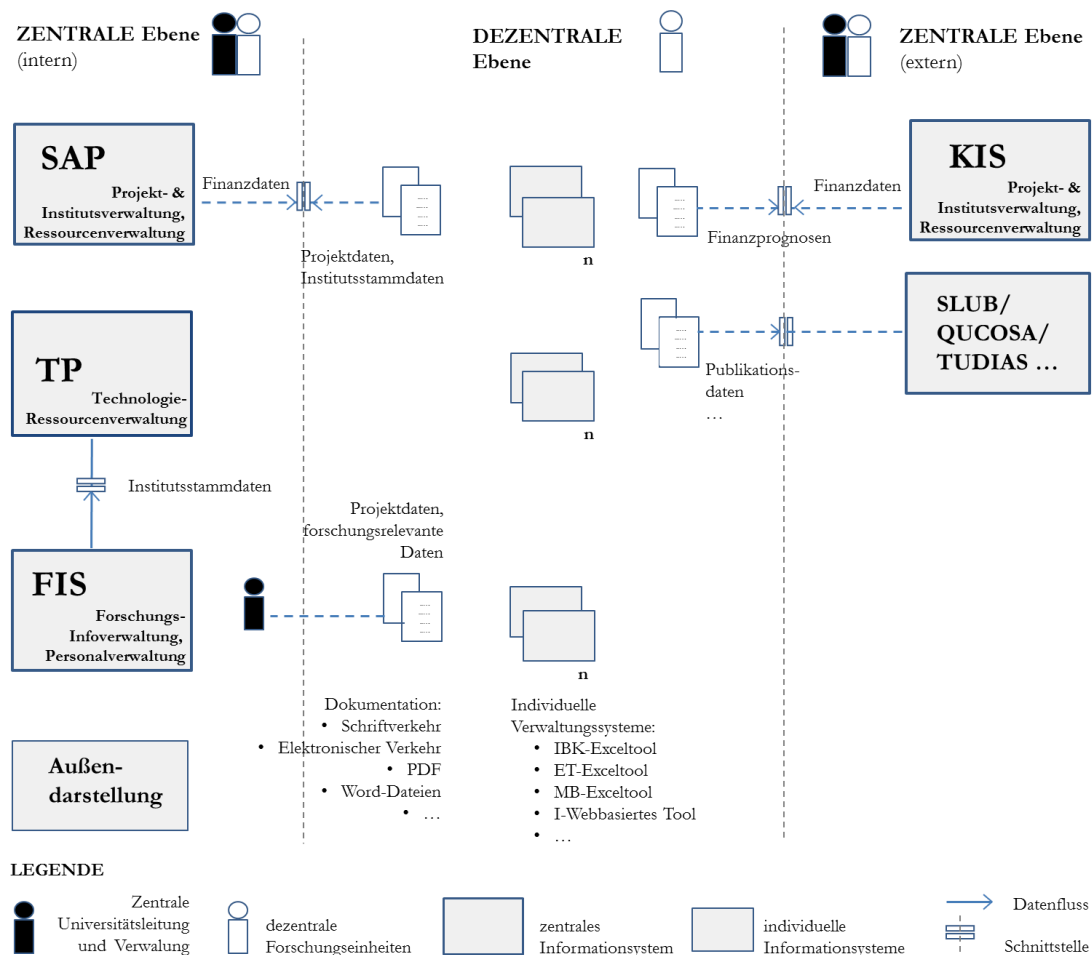


Abbildung 2.6 Informationssysteme in der Umgebung der TU Dresden

2.2.2. Systemnutzung durch Organisationseinheiten

Gemäß dem in Kap. 2.1.3. dargestellten Forschungsprozess bestehen die Aufgaben der Institutsverwaltung vor allem aus der Verwaltung von Projekten und Lehrveranstaltungen, Finanzen, personellen und materiellen Ressourcen sowie Forschungsleistungen. Dementsprechend sind die dezentralen Einheiten auf eine Nutzung der in der Grafik 2.7 genannten Systeme ausgerichtet, die schließlich auf grundlegenden forschungsbezogenen Daten der jeweiligen Institute basieren.

Die bisherige Nutzung des SAP-Systems beschränkt sich auf die Analyse der getätigten Buchungen durch die dezentrale Verwaltung, die als die einzige Institutsverwaltung über entsprechende Berechtigungen verfügt. Durch die Freigabe von zwei Projektmanagement-Modulen im SAP für alle Wissenschaftler ist seitens der Universitätsleitung künftig geplant, Institute in die Verwaltung eigener Projekte mit Hilfe des Systems zu integrieren. Das Forschungsinformationssystem dient den Wissenschaftlern dagegen der Abbildung und damit der Präsentation von Forschungsleistungen, was wiederum durch die dezentralen Einheiten erfolgt. Die Verwaltung von Angaben zu vorhandenen Ressourcen und Fachkompetenzen in der Technologieplattform ist ebenso Aufgabe der dezentralen universitären Einheiten, kann aber auch von außeruniversitären Forschungseinheiten (z.B. Max-Planck-Institute) genutzt werden. In die aktive Verwaltung aller grundlegenden Forschungsangaben mit Hilfe aller zentralen Systeme ist bisher dementsprechend auf der Institutsstufe vor allem die dezentrale Verwaltung involviert.

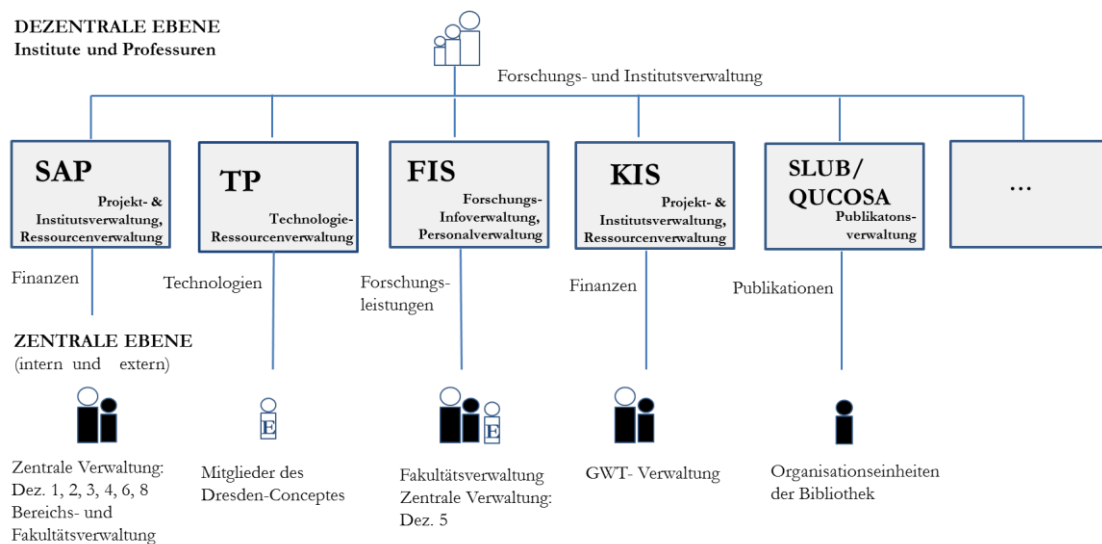


Abbildung 2.7 Nutzung der zentralen Informationssysteme durch entsprechende Organisationseinheiten

Aus Sicht der zentralen Einheiten werden dagegen nur bestimmte Informationen aus der Forschungs- und Verwaltungstätigkeit der Institute benötigt und berücksichtigt, was dazu führt, dass die verschiedenen Verwaltungseinheiten nicht alle Systeme gleichzeitig nutzen bzw. nur bestimmte Bestandsmodule für die Durchführung der ihnen zugeordneten Aufgaben bedürfen. So werden bei der Ausführung von Verwaltungsprozessen (Finanzbuchhaltung, zentrale Beschaffungen, das Haushalts- und Drittmittel-Controlling, Werkstätte und die zentrale Instandhaltung) nur die Einheiten der zentralen Verwaltung in die Nutzung des SAP-Systems integriert. Im Falle des Forschungsinformationssystems ist die Verwendung des Systems vor allem auf das Dezernat 5 der zentralen Verwaltung ausgerichtet, wobei die Forschungsdatenbank als eine Quelle für ein hochschulbezogenes Berichtswesen gilt. Dies dient im Nachhinein zur Entwicklung von universitätszentralen Strategien und der Steuerung ihrer Umsetzung zur Universitätsentfaltung. Anhand von im FIS enthaltenen forschungsrelevanten Daten werden vom Dezernat entsprechende Berichte den Forschungsförderungen bereitgestellt. In die Verwaltung und Nutzung der Daten innerhalb der Technologieplattform sind die Strukturen der TU Dresden hingegen bisher nicht direkt involviert, obwohl jedoch eine gemeinsame Nutzung von materiellen Ressourcen im Sinne der Universitätsleitung und des wirtschaftlich-ökologischen Umgangs angestrebt werden sollte.

2.2.3. Eigenschaften des zentralen Projektverwaltungssystems (SAP)

Inhaltliche Anforderungen

Das SAP-System als ein integriertes Informationssystem⁷ der TU Dresden ist für die gesamte Verwaltung universitärer Angelegenheiten bestimmt. Es besteht bisher aus sieben Hauptmodulen mit folgenden Funktionalitäten:

- CO-Modul und PS-Modul (Controlling und Projektsystem): ausgestattet mit Funktionen zur Abbildung von Projekten, Kostenstellen; geeignet für das Berichtswesen
- FI-Modul (Finanzmodul): vorgesehen für die Finanzbuchhaltung der TU Dresden
- HCM-Modul (Personalmanagement): bildet Informationen zur Aufbauorganisation und Personalverwaltung ab
- MM-Modul (Material Management): zur Erfassung der Bedarfsanmeldung und Verwaltung von Bestellungen
- PM-Modul (Plant Maintenance): verwendet von der zentralen Verwaltung für die Gebäudeinstandhaltung
- RE-FX- Modul (Real Estate): ausgestattet mit Informationen über Gebäude, Räume und ihre Attribute, verknüpft mit den Modulen PM und FI-AA

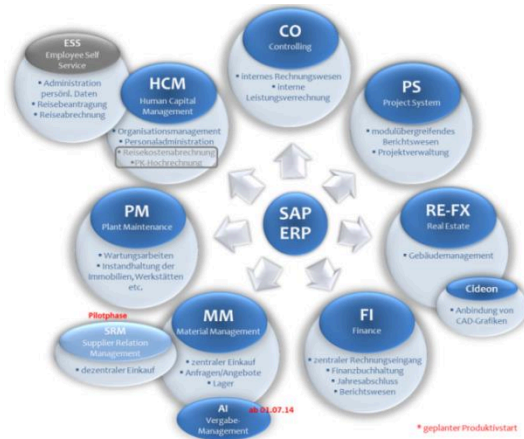


Abbildung 2.8 Module des zentralen SAP-Verwaltungssystems (erp TUD)

Die oben genannten Funktionsmodule gibt die zentrale Universitätsverwaltung in einem begrenzten Umfang der dezentralen Organisationseinheiten frei. Für die Unterstützung des Projektmanagements von Forschungseinrichtungen und damit ihrer Kommunikation mit der zentralen Verwaltung wurden den Wissenschaftlern die Module CO/PS zur Verfügung gestellt. Aus diesem Grund werden sie in der Forschungsarbeit ausführlicher betrachtet. Die Module CO/PS dienen hauptsächlich der Abbildung von Projekten in Systemen, die durch die zentrale Verwaltung und dezentrale Forschungseinheiten ausgewertet werden können. Das System beinhaltet damit außer Stammdaten auch die original Ist-Daten, die zur Kontrolle des Projektstandes dienen. Die CO/PS Module beinhalten folgende **Funktionalitäten**:

- Abbildung von Informationen für Standardprojekte ausschließlich öffentlicher Fördermittelgeber (EU-Projekte, Ministeriumprojekte etc.):
Die Eingabefelder sind für alle Arten von öffentlich finanzierten Projekten konzipiert
- Eigene Projektabbildung im System:
Der Zugriff zum System ermöglicht nach Abschluss entsprechender Schulungen und dem Erhalt der jeweiligen Berechtigungen selber ein Projekt im System anzulegen

⁷ Integriertes Managementsystem - vernetztes System, das mehrere Teilsysteme fasst und ihre Anforderungen erfüllt (Aktuelle normierte Informationssysteme stmw Bayern 2011)

- Erstellung und Vergleich von Planvarianten einzelner Projekte:
Die Funktionalität lässt dem Wissenschaftler Planungen eigener Projekte im System erstellen, die weiterhin durch die zentrale Verwaltung nach der Bewilligung übernommen werden können.
- Projektsicht:
Eine Übersicht ausschließlich einzelner (ausgewählter) Projekte.
 - Getrennte Projektsicht – Stammdaten:
Diese Projektsicht beinhaltet alle grundlegenden Informationen (Laufzeit, Titel, Projektleiter etc.) über ein Projekt.
 - Getrennte Projektsicht – Ist- bzw. Buchungsdaten (KOPRA-Bericht):
Diese zusätzliche Projektsicht beinhaltet Daten zum aktuellen Finanzstatus und aller einzelnen Buchungen, die nach Kostenarten gegliedert sind. Hier befinden sich keine personenbezogenen Angaben.
 - Getrennte Projektsicht – Personalebuchungen (Personalbericht):
Der Personalbericht beinhaltet Personalebuchungen, die sich in dieser Übersicht in einer projekt- und namenbezogen Form befinden.
- Getrennter Haushaltsicht:
Diese Funktionalität beinhaltet Angaben über die zugewiesenen Haushaltsmittel und das damit finanzierte Personal.
- Kostenstellenübersicht:
Sie stellt Informationen über alle Projekte zusammen, die über die entsprechende Kostenstelle laufen.

Technische und nicht-funktionale Anforderungen

Aus technischer Sicht ist das SAP-System ein sehr komplexes System, das mehrere Module verknüpft und alle relevanten Universitätsgebiete abdecken soll. Seine Weiterentwicklung bzw. der Ausbau weiterer Funktionalitäten erfordert fortgeschrittene Programmierkenntnisse. Die technischen und nicht-funktionalen Anforderungen werden im Folgenden genauer charakterisiert:

Schnittstellen:

- Schnittstelle zur TP (Technologieplattform): bisher durch eine gemeinsame Login-Nutzung
Die bisherige Schnittstelle zum TP basiert auf dem gleichen IDM, wobei sich Mitarbeiter der Universität mit demselben Login in der Plattform anmelden können.

Datenhoheit

- Bisher und künftig volle Datenhoheit: Eingabe und Behalten der Originaldaten innerhalb des Systems

Benutzeroberfläche/Front-End:

- komplexe Oberfläche
- Mehrstufige Such- und Eingabefunktion

- Projektsicht: getrennte Projektsichten erreichbar durch weitere Sub-Module und eine neue Suchfunktion des Projektes
Die ausgewählten Informationen zu einem Projekt sind in verschiedenen Sub-Modulen platziert, wodurch mehrere Suchanfragen durchgeführt werden müssen, um alle benötigten Daten zu erhalten. Die Gesamtübersicht eines Projektes ist somit nur mit erhöhtem Aufwand erreichbar.
- Eingabeoptionen mit standardisierten Abkürzungen versehen
- Zugang zu ausgewählten Informationen und weiterer Funktionalitäten erst nach der Freischaltung entsprechender Berechtigungen
Der Zugriff auf zerstreute Informationen und Funktionalitäten ist von der Berechtigung abhängig, die erst nach Erstellung eines Antrags erhältlich ist. Auf Grund des Datenschutzes ist die Auswahl von erreichbaren Modulzugriffen stark einschränkt.

Abbildung 2.9 Benutzeroberfläche des SAP- Systems (SAP Ausschnitt)

Technische Anforderungen:

- Flexibilität: groß (Anpassung an weitere Anforderungen ausschließlich über die Firma SAP)
- Anpassungsfähigkeit an individuelle Anforderungen: keine Möglichkeiten seitens Wissenschaftler
- Datenerfassung: Online, Browserzugang, Datenbanklösung
- Ortsabhängigkeit: keine
- Abhängigkeit von anderer Software: keine
- Vorkenntnisse/ Aufwand:
 - Systembedienung nur nach der Ablegung von Schulungen:
Der Zugriff zum System ist erst nach dem Abschluss von Schulungen und einer Antrags einreichung des Nutzers freigeschaltet.
 - hohe Computerkenntnisse (technische Vorkenntnisse):
Die Komplexität des Systems mit zahlreichen Auswahloptionen und Bezeichnungen erfordern regelmäßige Arbeit mit dem System und einen sichereren Umgang mit dem Computer
 - Hoher Zeitaufwand in der Lern- und Nutzungsphase
- Qualitätskontrolle (Datenkorrektheit, Datenvollständigkeit etc.): ja

- Redundanz: groß bei gleichzeitiger Verwendung von dezentralen Systemen und der Datenabbildung im zentralen Forschungsinformationssystem ohne Bereitstellung von Schnittstellen
- Dateninkonsistenz: gleiche Daten in unterschiedlichen Systemen ohne Schnittstelle abgebildet
- Datensicherheit: groß durch die Zugriffeinstellungen über eine Berechtigungsvergabe
- Aktualisierung: Zeitstempel bei jeder Änderung sowie Angaben zur Person, die die Änderungen vorgenommen hat
- Exportfunktionen: (xls, txt, pdf etc.)
- Importfunktionen: keine
- Upload-Funktion: Dokumente, Anlagen, Belege, Nachweise etc. nur an ausgewählten Stellen
- Deutsche und englische Sprachversion

2.2.4. Eigenschaften des zentralen Forschungsinformationssystems (FIS)

Inhaltliche Anforderungen

Das Forschungsinformationssystem (FIS) bildet eine Online-Sammlung von forschungsrelevanten Informationen, die den Forschungseinheiten dem Berichtswesen der zentralen Verwaltung und der Verstärkung der Außenpräsenz dient. Als eine Plattform für Recherchezwecke ist sie mit einer Such- und Filterfunktion ausgestattet. Hinter den forschungsbezogenen Daten, die in dem System abgebildet sind, verbergen sich Angaben u.a. zu Institutskompetenzen, Forschungsprojekten, Publikationen, Patenten sowie Diplom- und Promotionsarbeiten, die abhängig von der Art der Datensätze durch die entsprechenden Grundbeschreibungsmerkmale charakterisiert sind. Die bisherige Version des Systems verfügt über nachstehende, hauptsächlich statische Funktionalitäten.

Funktionalitäten:

- Suchfunktion für forschungs- und transferrelevante Daten mittels Schlagwort, Institut/Einheit oder Art der Forschungsdatensätze:
Diese Funktionalität ermöglicht es, benötigte Forschungsangaben anderer Organisationseinheiten in der Datenbank zu finden, die weiterhin der Verwendung in der eigenen Forschungsarbeit bzw. bei der Suche von Kooperationspartnern dienen können. Dargestellt sind laufende und abgeschlossene Forschungsvorhaben mit Stammdaten und Kurzbeschreibung.
- Individuelle und manuelle Eingabefunktion von forschungs- und transferrelevanten Daten der eigenen Organisationseinheit in einem Online-Formular:
Diese Funktionalität ermöglicht es, forschungs- und transferbezogene Daten eigener Forschungseinheit transparent darzustellen und ausgewählte Dokumente anderen Organisationseinheiten zur Verfügung zu stellen.
- Abbildung hochschulspezifischer Statistiken:

Die Statistiken werden nur auf der Fakultätsebene automatisch erzeugt und für die zentralen Bedürfnisse des Hochschulberichts verwendet. Dazu gehören Statistiken über Drittmittelprojekte, Abschlussarbeiten und Veröffentlichungen.

Inhalte:

- Forschungsprojekte
- Publikationen
- Abschlussarbeiten
- Vortragstätigkeiten
- Konferenzen/ Tagungen
- Gastwissenschaftler
- Forschungsaufenthalte
- Preise/ Ehrungen
- Messe-Exponate/ Ausstellungen
- Professuren
- Schutzrechte
- Expertenprofile/ Kompetenzprofile von Forschungseinrichtungen
- Kontaktdaten der Struktureinheit und entsprechender Ansprechpartner

The screenshot displays the 'FORSCHUNGS-INFORMATIONSSYSTEM' interface. On the left is a navigation menu with options like 'Recherche', 'Forschung Live', 'Statistiken', and 'SLUB Dokumenten- und Publikationsserver Qucosa'. The main area is titled 'RECHERCHE' and contains a search bar with a 'Suchen' button. Below the search bar, there are 'Aktivierte Filter' including 'Kategorie: Forschungsprojekte'. A section for 'Struktureinheit wählen (optional)' offers dropdown menus for 'Bereich', 'Fakultät', 'Fachrichtung', 'Institut', and 'Professur'. The 'Einträge' section shows '1 bis 10 von 9832 Einträgen' and a 'Sortierung: Aktualität' dropdown. A sample result is shown: 'Die magnetisch verborgene Ordnung und Spindynamik in Ce1-xLaxB6 über einen breiten Bereich von Dotierungen, Temperaturen, und magnetischen Feldern., 01.04.2014 - 31.03.2017'. On the right, 'ERGEBNISSE EINSCHRÄNKEN' provides filters for 'Art der Finanzierung', 'Relevant für den Umweltschutz', 'Relevant für Technologietransfer', and 'Relevant für Multimedia', each with a count of results.

Abbildung 2.10 Inhalte und Oberfläche des zentralen Forschungsinformationssystems (FIS TUD)

Technische und nicht-funktionale Anforderungen

Das Forschungsinformationssystem ist eine recherchierbare Suchmaschine, die mit einer universitätszentralen Datenbank ausgestattet ist. Die bisherige Version basiert auf der Software CMS (Inhaltsverwaltungssystem) und der SQL Basis. Die Inhalte des Systems, die in Form eines Formulars abgefragt werden, sind dabei über eine Web-Oberfläche durch Forschungseinheiten manuell zu pflegen. Die Weiterentwicklung des FIS bzw. ein Ausbau weiterer Funktionalitäten erfordern fortgeschrittene Programmierkenntnisse, wobei die technische Umsetzung von der SLUB und eines FIS-Entwicklungsteams übernommen wird. Die technischen und nicht-funktionalen Anforderungen werden folgend genauer charakterisiert:

Schnittstellen:

- Schnittstelle zur TP (einmalige Übergabe von Stammdaten und eine gemeinsame Login-Nutzung)
Durch die bisherige Schnittstelle zur TP wurden Informationen zu Forschungseinheiten mit ihren Beschreibungsmerkmalen und Kontaktdaten in die Technologieplattform übertragen. Zusätzlich basieren die beiden Informationssysteme auf demselben IDM, sodass sich Mitarbeiter der Universität mit dem gleichen Login in die beiden Plattformen anmelden können.
- Anbindung an das institutionelle Repository (Qucosa)

Datenhoheit

- Bisher volle Datenhoheit: Eingabe und Behalten der Originaldaten innerhalb des Systems.
Künftig keine Strategie vorhanden

Benutzeroberfläche/ Front-End:

- intuitive Oberfläche
- einfache Such- und Eingabefunktion

Technische und nicht- funktionale Anforderungen:

- Anpassungsfähigkeit an individuelle Anforderungen: Keine Anpassungsmöglichkeiten seitens Wissenschaftler, Weiterentwicklung nur vom Hersteller durchführbar
- Datenerfassung: Online (Formulare-manuelle Eingabe), Browserzugang, Datenbanklösung
- Vorkenntnisse/Aufwand:
 - Systembedienung ohne Ablegung von Schulungen möglich, wenig Zeitaufwand in der Einführungsphase
 - viel Zeit in der Nutzungsphase (manuelle Eingabe)
 - geringe Computerkenntnisse erforderlich
- Qualitätskontrolle (Datenkorrektheit, Datenvollständigkeit etc.): ja
- Redundanz: groß auf Grund gleichzeitiger Verwendung von nicht gekoppelten dezentralen Systemen und dem SAP
- Dateninkonsistenz: gleiche Daten in unterschiedlichen Systemen ohne Schnittstelle abgebildet
- Datensicherheit: groß
 - Automatischer Zugriff zum System über IDM der TU Dresden (Nutzerautorisierung)
 - Zugriffeinstellungen zur Angabenmodifikation für eigene Einheit über eine Berechtigungsvergabe, geringer Aufwand bei der Erstellung neuer Systemnutzer
- Aktualisierung: Zeitstempel bei jeder Änderung sowie Angaben zur Person, die die Änderungen eingetragen hat
- Export- und Importfunktionen: keine Exportfunktionen vorhanden, keine fertigen Standardausgabeformate, Importfunktionen: BibText (.bib), .txt, xml
- Fehlerhafte bzw. unvollständige Anzeige von Suchangaben
- Deutsche und englische Sprachversion

2.2.5. Eigenschaften der Technologieplattform (TP)

Inhaltliche Anforderungen

Die zentrale Technologieplattform (TP) beinhaltet bereits die Hauptinformationen zu Gerätschaften, Anlagen und Services, die innerhalb der Dresdner Umgebung in den Forschungsinstituten zur Verfügung stehen und online veröffentlicht werden. Die Datenbasis konzentriert hauptsächlich die technischen Daten mit einer Beschreibung der Bestimmung von materiellen Ressourcen und Informationen zu Kontaktdaten des Inhabers. Es bestehen bisher keine interaktiven Funktionen wie ein Buchungssystem mit sichtbaren Nutzungszeiten, das auf eine effiziente Nutzung der bestehenden Ressourcen zielt.

Funktionalitäten:

- Suchfunktion von Geräten, Anlagen und Dienstleitungen (Schaufenster) sortiert nach Name oder Institut/Einheit:
Diese Funktionalität ermöglicht es, die genannten technischen Ressourcen und Services anderer Organisationseinheiten zu finden, die nach der individuellen Kontaktanknüpfung (Angaben zu Ansprechpartnern vorhanden) möglicherweise zur Verfügung gestellt werden.
- Individuelle und manuelle Eingabefunktion von Geräten, Anlagen und Dienstleitungen:
Diese Funktionalität ermöglicht, die ausgewählten technischen Ressourcen und Services eigener Forschungseinheit mit weiteren technischen Merkmalen (Modell, Hersteller, Baujahr, technische Anforderungen, Nutzungsanforderungen) transparent darzustellen.
- Auswahloptionen und Suchtreffer abhängig davon, welche Geräte welcher Zielgruppe sichtbar gemacht werden

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DRESDEN (TUD) (UNIVERSITY)

Contact

Web: <http://tu-dresden.de>
 Name of Contact: Press office
 Email: e-mail
 Phone: +49 351 463-32398



Equipment and Services

	Scientific	Non-Scientific
Equipment:	View instruments of this university (0), or 910 more including daughter units	View instruments of this university (0), or 2 more including daughter units
Services:	View services of this university (0), or 1 more including daughter units	

Abbildung 2.11 Basisinhalte und Benutzeroberfläche der Technologieplattform (TP Dresden Concept)

Technische und nicht-funktionale Anforderungen

Die Technologieplattform ist ein webbasiertes Informationssystem, dessen Inhalte durch die REST-API abzubilden und durch die Web-Oberfläche zu pflegen sind. Bisher verfügt diese recherchierbare Suchmaschine über Eingabeformulare, die manuell mit Daten ausgefüllt werden müssen. Die Weiterentwicklung des Systems bzw. der Ausbau weiterer Funktionalitäten erfordern fortgeschrittene Programmierkenntnisse. Die aktuellen technischen und nichtfunktionalen Anforderungen des Informationssystems werden nachfolgend genauer charakterisiert:

Schnittstellen:

- Schnittstelle zum SAP: bisher durch eine gemeinsame Login- Nutzung
Die bisherige Schnittstelle zum TP basiert auf dem gleichen IDM, wobei sich Mitarbeiter der Universität mit dem gleichen Login in der Plattform anmelden können.
- Schnittstelle zum FIS (einmalige Übernahme von Stammdaten- vgl. Kap. 2.2.4)

Datenhoheit

- Bisher volle Datenhoheit: Eingabe und Behalten der Originaldaten innerhalb des Systems.
Künftig beschränkte Übergabe der Datenhoheit an die Forschungseinrichtungen

Benutzeroberfläche/Front-End:

- intuitive Oberfläche
- einfache Such- und Eingabefunktion

Technische Anforderungen:

- Flexibilität: groß (ausschließlich seitens der Hersteller)
- Anpassungsfähigkeit an individuelle Anforderungen: keine Flexibilität seitens Wissenschaftler
- Datenerfassung: Online, Browserzugang, Datenbanklösung
- Ortsabhängigkeit: keine
- Abhängigkeit von anderer Software: keine
- Vorkenntnisse/ Aufwand:
 - Systembedienung ohne Ablegung von Schulungen möglich, geringer Zeitaufwand in der Einführung- und Nutzungsphase
 - einfach zu bedienen von Personen mit niedrigen Computerfähigkeiten, auch bei seltener Nutzung
- Qualitätskontrolle (Datenkorrektheit, Datenvollständigkeit etc.): nein
- Redundanz: groß auf Grund gleichzeitiger Verwendung von dezentralen Systemen und der Datenabbildung im zentralen SAP-System ohne Bereitstellung von Schnittstellen
- Dateninkonsistenz: nichtkorrigierte und nichtaktualisierte Daten in unterschiedlichen Quellen
- Datensicherheit: groß
 - Automatischer Zugriff zum System über IDM der TU Dresden (Nutzerautorisierung)
 - Zugriffseinstellungen zur Angabenmodifikation für eigene Einheit über eine Berechtigungsvergabe, geringer Aufwand bei der Zugabe neuer Systemnutzer
 - Sichtbarkeitseinstellungen von Ressourcen und Services für die Zielgruppen
- Aktualisierung: Zeitstempel bei jeder Änderung sowie Nutzerinformation des Benutzers
- Export- und Importfunktionen: bisher keine vorhanden
 - Upload-Funktion (Dokumente, Zertifikate): bisher keine vorhanden
 - Englische Sprachversion

2.3. Bisherige Synergien am Beispiel der Forschungsinstitute im Bereich des Bauwesens

2.3.1. Funktionsprinzipien der Forschungseinheiten. Synergien mit der Verwaltungsebene

Der Bereich des Bauwesens an der TU Dresden, der mit den zugehörigen Instituten das Fallstudienobjekt bildet, charakterisiert sich durch einen hohen Anteil der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung, die in den Instituten betrieben werden. „Die laufende Forschung der Institute basiert hauptsächlich auf Zuwendungen öffentlicher Geldgeber, wie der Europäischen Kommission, den Bundesministerien für Wirtschaft und Technologie (BMWi), für Bildung und Forschung (BMBF) oder der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Neben der universitären Forschung wird zusätzlich Auftragsforschung durchgeführt, verwaltet durch die externe Institution GWT. Die Stärke der Bauforschung an der TU Dresden bestätigt die Drittmittelstatistik der Institute aus den letzten Jahren. Die jährlichen Drittmittel aus Grundlagenforschung, angewandter Forschung und Auftragsforschung beliefen sich 2012 auf rund 8 Mio. EUR“ (Grunewald J. 2014).

Auf Grund der überwiegend auf Projektbasis ablaufenden Arbeiten bestehen die Institute dementsprechend größtenteils aus drittmittelfinanziertem Personal, das projektbezogen eingestellt wird. Die Forschung im Bereich des Bauwesens ist an sich im großen Maße vom Vorhandensein der Experimentflächen und -anlagen abhängig. Auf Grund des **Projektprinzips** unterliegen die Institute allerdings auch einem schnellen Veränderungszyklus. Die zeitbefristeten Projekte, die durchschnittlich drei bis fünf Jahre dauern, führen zu einem ständigen Wandel in der Personalstruktur und einem häufigen Anforderungswechsel an Raum- und Anlagen, was eine Prognose über künftige Entwicklungen des Instituts erschwert. Auch die Überlappung der Projekte, deren Anfang und Ende nicht parallel stattfindet, erschwert deutlich die Planung von Forschungsvorhaben. Die Dynamik der Forschungswelt erfordert von der Leitungsebene oft eine Überarbeitung der Strategien für die gesamte Forschungseinheit, wobei die Institutsaktivitäten sowohl einzeln (vgl. Kap. 2.1.3.) als auch forschungs-, lehr- und ressourcenübergreifend betrachtet werden müssen. Die Planung hängt dabei hauptsächlich vom genannten Ressourcenbestand und deren Verfügbarkeit ab, aber auch von der Situation auf dem Wissenschafts- und Wirtschaftsmarkt, dem wissenschaftlichen Umfeld, in dem geforscht wird und dem Angebot von potenziellen Konkurrenz- bzw. Kooperationsinstituten. Um die Institutsfunktionsfähigkeit langfristig zu gewährleisten, müssen dementsprechend flexible und langfristige Personal-, Forschungsthema-, Technologie- und Raumplanungen durchgeführt werden, die weitere Vorhaben maßgebend beeinflussen. Dadurch spielt die Effektivität der Planungs- und Verwaltungsprozesse eine große Rolle bei der Drittmittelforschung.

Anhand des im Glossar dargestellten Synergiebegriffs – einer Zusammenarbeit mit Profiten für beide Organisationsseiten – wurden im Fall der Zusammenarbeit zwischen Instituten und der Verwaltungsebene bei Verwaltungsprozessen nur **geringe vorhandene Synergien** erkannt. Bereits die Antragsphase erfordert eine Planung durchschnittlich ein Jahr im Voraus, das für eine Skizzenvorbereitung und vor allem für eine Überprüfung der Förderfähigkeit durch den

Fördermittelgeber benötigt wird und in dem die Ressourcen, sowohl materielle als auch immaterielle, bereits eingeschätzt werden müssen. **Problematisch bei einer Vorausplanung** ist der dargestellte Verwaltungsvorgang während der Einstellungsprozesse des Personals an der TU Dresden.

Offiziell beginnt die Suche nach kompetentem Personal und deren Einstellungsprozess erst mit der Projektbewilligung. Um das Projekt allerdings rechtzeitig zu beginnen, muss das Personal bereits zum Zeitpunkt der Projektbewilligung zur Verfügung stehen und dementsprechend häufig aus anderen Mitteln in der Überbrückungszeit bis zum Projektstart finanziert werden. Gelöst wird das Problem insbesondere mittels der Finanzierung durch eine Gesellschaft für Wissenstransfer, die eine universitätsexterne Organisationseinheit für die Unterstützung des Wissenstransfers bildet und mit einer eigenen Verwaltung ausgestattet ist. Ein weiteres Problem bildet jedoch die Regelung zur zeitlichen Beschränkung der Beschäftigung an Universitäten, die einen flexiblen Personaleinsatz in Projekten bei der zusätzlich fehlenden Übersicht des Personals und ihres Beschäftigungsstatus erschwert (Zuordnung nur zu Arbeitspaketen bzw. ganzen Projektzeiträumen). Weiterhin entsteht auf Grund einer fehlenden Übersicht über die vorhandenen (personellen) Ressourcen neben Planungs- und Kontrolleinschränkungen ein Problem der finanziellen Ungerechtigkeit, die angesichts einer fehlenden sauberen Kontrolle der Personalfinanzierung und Leistungskontrolle empfunden wird. Dies resultiert vor allem aus der mangelnden Gegenüberstellung der Finanzierung und des inhaltlichen Personaleinsatzes, welche gerade bei hohen Diskrepanzen zu Frust bei Mitarbeitern führt.

Die Verpflichtungen der dezentralen Einheiten gegenüber der Universität und Fördermittelgeber in Form eines regelmäßigen Berichtswesens erfordern bisher einen hohen Zeitaufwand, der seitens der Wissenschaftler besser dem Forschungsprozess gewidmet werden sollte. Der benötigte Zeitaufwand resultiert vor allem aus der mühsamen Datenerfassung sowie der fehlenden Wiederverwendbarkeit von Forschungs- und Projektdaten, die stattdessen mehrmals manuell eingegeben und korrigiert werden müssen (Drittmittelanzeige, Projektantrag, zentrales Verwaltungssystem, interne Dokumentation etc.). Dies betrifft auch vorhandene Forschungssysteme, da die dort gespeicherten forschungsrelevanten Daten auf Grund fehlender Exportfunktionen weder für eigene Zwecke (z.B. Lebensläufe) noch für die Erstellung von Antragsanhängen verwendet werden können. Dies ist schließlich auf die Problematik der bisherigen Strategie der zentralen Universitätsorgane zurückzuführen, die die Datenhoheit bei den einzelnen zentralen Systemen vorsieht.

Ein weiteres Problem bildet die Nachvollziehbarkeit der Buchungsdaten, die durch die Institutsmitarbeiter auf Grund ihrer fehlenden Einsicht in die Finanzdaten und nicht klaren Buchungsbezeichnungen nur erschwert überprüft werden können. Dies resultiert daraus, dass die Beseitigung von unklaren Dateneingaben und die Suche entsprechender Ansprechpartner zu einem erhöhten Zeitaufwand führen, da die Wissenschaftler nur geringen Einfluss auf die Bestimmung von Buchungsdaten haben. Die bisher fehlende Übersicht über die finanzielle Situation eines Projektes, die den Wissenschaftlern bei den Kalkulationen und Planungen dienen sollte, hat überdies in mehreren bisher analysierten Projekten dazu geführt, dass ein Projekt entweder ein Minus erzeugte und durch andere Mittel abgedeckt werden musste oder Restmittel in hoher Summe übrig blieben, die schließlich dem Fördermittelgeber zurückgezahlt werden

mussten. Diese finanziellen Unklarheiten wurden bisher auch durch die Abrechnungsregeln für die Nutzung der Infrastruktur verstärkt, die vor allem bei der Zusammenarbeit mit der externen Institution wie GWT entstehen. Die Zahlung für die Nutzung von universitären Ressourcen wie Räume, Maschinen oder Personal muss entsprechend nachgewiesen werden und die Zahlung dafür zugunsten der Universität erfolgen. Die bisherigen Regeln, die weder für die Wissenschaftler noch für die Institutsleitung transparent dargestellt wurden und auf einer Pauschalbasis beruhen, führen im Endeffekt zu einem Gefühl der Ungerechtigkeit und zu einer schlechteren Mitteleinschätzung und -verwendung.

Da die Erwartungen der einzelnen Universitätsebenen (der zentralen Verwaltung, der Bereichsebene, deren Rolle im Verwaltungsprozess bisher nebensächlich war, und Instituten) an eine Zusammenarbeit im Verwaltungsvorgang nicht erfüllt werden, sind schließlich Synergien zwischen den Organisationseinheiten an der TU Dresden nur im geringen Maße vorhanden.

2.3.2. Forschung und Lehre im Bereich Bauwesen. Synergien zwischen den Instituten

„Das Bauwesen hat an der TU Dresden eine lange Tradition. Bereits ab 1850 stehen an der damaligen Königlichen Sächsischen Polytechnischen Schule Eisenbahn- und Brückenbau auf dem Lehrplan. 1875 wurde am Königlich Sächsischen Polytechnikum mit der Hochbauabteilung die Tradition der Architekturausbildung begründet. 1913 erhält die Bauingenieur-Abteilung einen großen und repräsentativen Neubau, den heutigen Beyer-Bau. Seit 1923 gibt es Fakultäten an der Hochschule Dresden. Die Gründung der Fakultät für Bauwesen erfolgte 1942. Die Fakultät wurde in der DDR-Zeit als große Fakultät mit Sektionen für Bau, Wasser- und Forstwesen weitergeführt. Nach 1991 konstituierten sich dann eigenständige Fakultäten für Architektur und Bauingenieurwesen“ (Grunewald J. 2014)

Die Forschung im Bereich Bauwesen obliegt heutzutage nicht mehr ausschließlich der Fakultät Bauingenieurwesen, sondern Instituten aus anderen Fakultäten, deren Forschung ebenfalls deutliche Schwerpunkte des Bauwesens beinhaltet. Dazu gehören u.a. Fakultäten wie die Architektur mit der Bauklimatik, Tragwerkslehre oder Wissensarchitektur, das Maschinenwesen mit der Gebäude- und Anlagentechnik oder die Informatik mit ihrem Beitrag in die Gebäudeautomationssysteme. An der TU Dresden sind die Institute und Fakultäten im Bereich Bauwesen zwei Bereichen („Bau und Umwelt“ und „Ingenieurwissenschaften“) zugeordnet. Dies bedeutet, dass die Forschung bzw. Kooperationen auf diesem Gebiet außerhalb der durch die Universität erstellten Organisationsgrenzen stattfinden können.

Zwischen den Instituten der genannten Fakultäten wurden bisher vereinzelte Synergien erzeugt, sowohl in Form von gemeinsamen Lehr- und Forschungsvorhaben als auch einer gemeinsamen Nutzung von Räumlichkeiten, Technologien und des Personals. Zu wissenschaftlichen **Kooperationen an gemeinsamen Projekten** kam es bisher häufig zwischen den Instituten Bauklimatik und Energietechnik als Antwort auf die Bedürfnisse der Wissenschaft und Wirtschaft und dementsprechend der Fördermittelgeber, wobei sich die Zusammenarbeit als wiederkehrende Kooperation etabliert hat. Dies ermöglichte schließlich eine regelmäßige Akquise von Fördermitteln und die ganzheitliche Betrachtung eines Energiethemas im größeren Zusammenhang bauklimatischer Aspekte sowie der Anlagen- und Gebäudetechnik, wobei zur

Erforschung des Themas verschiedene Methoden (z.B. Simulationen, Laborexperimente und Monitoring) angewendet werden konnten. Aus der gemeinsamen Zusammenarbeit im Bereich des Bauwesens entstanden auch weitere einzelne Kooperationsprojekte, u.a. zwischen den Instituten Holzbau und Statik und Dynamik, Baukonstruktion und Bauklimatik oder Bauinformatik und Bauklimatik, die dadurch eine gebietsübergreifende Themenanalyse und zusätzlich eine Weiterbeschäftigung bzw. Querfinanzierung des vorhandenen Personals ermöglichten. Auch aus finanzieller Sicht zahlten sich die Kooperationen aus. Die Budgets aus den in der Tabelle 1 zusammengefassten Projekten haben sich innerhalb der Institute in den letzten 10 Jahren um ca. 3,5 Mio. € für die Forschungsdurchführung im Bereich der Bauforschung erhöht.

Tabelle 2-1 Kooperationsprojekte in den ausgewählten Instituten aus dem Bereich Bauwesen (Quelle: (Grunewald J. 2014), Forschungsinformationssystem des Instituts Bauklimatik)

Projekte	Energietechnik	Bauklimatik	Technische Informationssysteme	Statik und Dynamik	Holzbau	Baubetriebswesen	Bauinformatik	Baukonstruktion	Straßenbau	Geotechnik
Zöllnerviertel	x	x								
ISES		x					x			
PIK- Neubau	x	x								
HESMOS		x	x				x			
eeEmbedded	x						x			
Denkmal & Energie	x	x						x		
Schillerpark Berlin		x						x		
Smart Energy	x	x				x				
Mefisto						x	x			
F2299	x		x							
PV-VH- Fassaden						x		x		
Reifen-Strassen-Interaktion				x					x	
CHEF		x								x

In der **Lehre** wurden **Synergien** bislang in Form einer gemeinsamen Betreuung von einzelnen Dissertationen, Diplomarbeiten und Studienarbeiten vor allem innerhalb der Institute für Bauphysik, Gebäudeenergietechnik, Baumanagement und Gebäudesystemtechnik realisiert, wobei die Teilnahme der Vertreter verschiedener Institute die Ergebnisse im größeren Kontext analysierbar machten. Dazu zählte beispielsweise eine bauphysikalische Untersuchung des Einflusses einer Beregnung auf die Gebäude ergänzt durch die Aspekte der baukonstruktiven Eigenschaften und der städtebaulichen Planung von Gebäuden. Zur Unterstützung einer interdisziplinären Ausbildung, die als eine zukunftssträchtige Tendenz für die Sicherung einer ganzheitlichen Betrachtung des Bauwerks bei einer bedarfsorientierten Ausbildung mit der Anwendung in Ingenieurbüros, Bauunternehmen oder im Facility Management angedacht ist, wurde überdies ein Vertiefungsstudium im Bereich des Bauingenieurwesens entwickelt: Gebäude|Energie|Management (GEM). Dieser Studienlehrgang ermöglicht eine Verbindung der drei bisher überwiegend getrennt betrachteten Bereiche Bauingenieurwesen, Architektur und Gebäudetechnik als ein Teil des Gebiets Maschinenwesen. Die Schwerpunkte Gebäude, Energie

und Management erfassen alle Aspekte eines Bauwerks, beginnend mit dem Entwurf und der Konstruktion bis hin zum Management des Gebäudes in jedem einzelnen Gebäudezyklus unter Berücksichtigung von baukonstruktiven, bauklimatischen, energetischen, rechtlichen und organisatorischen Aspekten, die innerhalb der Zusammenarbeit der Institute Baubetriebswesen, Baukonstruktion, Bauklimatik und Energietechnik den Studierenden vermittelt werden. Neben dem Vertiefungsstudium wird überdies ein internationales Masterprogramm, das sog. ACCESS (Advanced Computational and Civil Engineering Structural Studies) in englischer Sprache angeboten, das wiederum bei der Fakultät für Bauingenieurwesen angesiedelt ist. Das Programm im Bereich von Ingenieur- und Computeranwendungen fokussiert sich vor allem auf die Entwicklung und Anwendung von numerischen Simulationswerkzeugen und wird wissenschaftlich durch das Institut für Statik und Dynamik der Tragwerke sowie mehrere Institute, vor allem aus der Fakultät Bauingenieurwesen, betreut und abgewickelt. Weitere Synergien wurden auch in Form von einmaligen Workshops realisiert, wie einer internationalen Sommerschule zum Thema "Tools and Data for Energy-optimized Buildings, Neighborhoods, Residential Areas and Cities", die einen Austausch von Wissenschaftlern aus mehreren Wissensbereichen (z.B. Architektur, Informatik, Bauingenieurwesen und Maschinenwesen) ermöglichte, welche an der TU Dresden durch die entsprechenden Institute vertreten wurden (Grunewald J. 2014).

Die bisherige Zusammenarbeit in Form einer **gemeinsamen Nutzung von Räumen oder Technologien** beschränkte sich auf einzelne Aktivitäten in einem geringeren Ausprägungsgrad, wie das Teilen einer Werkstatt mit den dort vorhandenen Maschinen und Anlagen von zwei Instituten wie Bauklimatik und Holzbau. Eine solche gemeinsame Nutzung von vorhandenen Ressourcen ermöglichte einen Verzicht auf Einkauf und Wartung gleichartiger Maschinen (z.B. Dreh-, Fräs- oder Hobelmaschine), deren Anwendung sich zudem im Fall der genannten Institute ohnehin lediglich auf eine im Durchschnitt wöchentliche Nutzung beschränkte. Was eine Zusammenarbeit jedoch erheblich behindert, ist die räumliche Zerstreuung der einzelnen Institute. Zurzeit sind beispielsweise die bauphysikalischen Labor- und Prüfeinrichtungen des Instituts für Bauklimatik auf insgesamt drei verschiedene Standorte verteilt. Diese Tatsache erschwert sowohl eine direkte Kommunikation der Institutsmitarbeiter miteinander als auch eine Kooperation in Form eines Aufbaus gemeinsamer Prüfstände oder einer Ressourcenteilung. Die Bauforschung, die größtenteils auf experimentelle, labor- und prüfstandbezogene Forschungsmethoden basiert, verliert auf Grund der Distanzen dementsprechend an Effizienz und Effektivität, was auch von den Wissenschaftlern verstärkt wahrgenommen wird. Das Fehlen sowohl von gemeinsam nutzbarer als auch allgemein benötigter Flächen, wie beispielsweise einer Prüfhalle für das Institut für Bauklimatik oder Holzbau, behindert weiterhin eine Entwicklung von gemeinsamen experimentellen Forschungsvorhaben. Mit der unten dargestellten Grafik wird die bisherige Zerstreuung der erwähnten Laborflächen dargestellt, sowohl der Standorte verschiedener Institute als auch in den jeweiligen Instituten selbst.

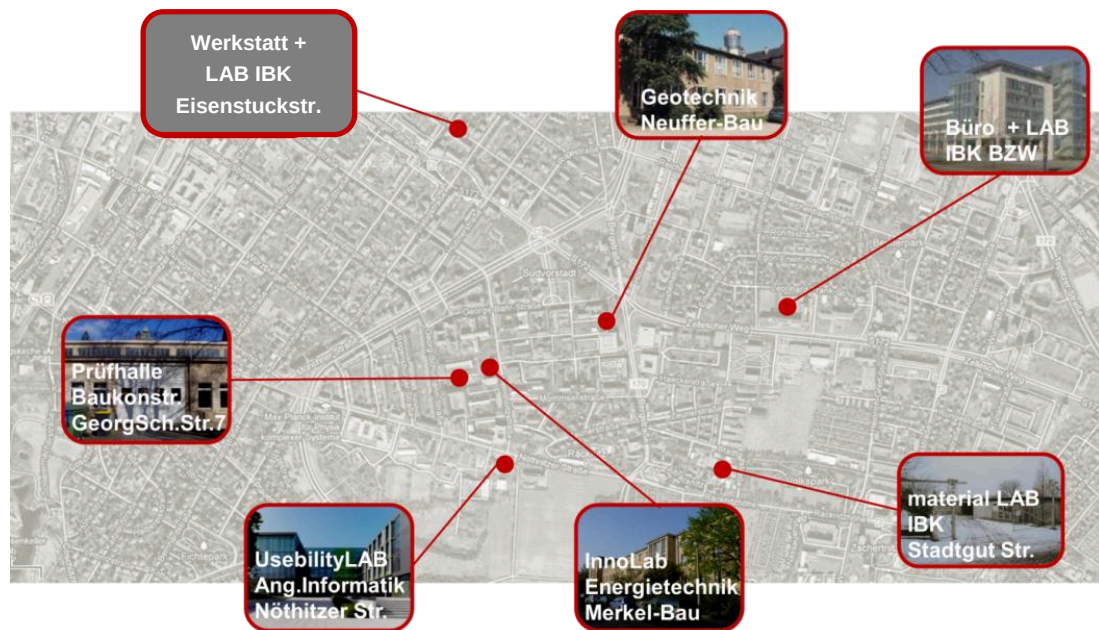


Abbildung 2.12 Zerstreung der vorhandenen Hallen- und Laborflächen der Institute im Bereich des Bauwesens (Grunewald J. 2014)

2.4. Konzept einer synergieorientierten wissenschaftlichen Einrichtung für transdisziplinäre Forschung im Bauwesen

2.4.1. Konzeptgrundlagen

Die bisherigen Erfahrungen aus den Kooperationen zwischen den Instituten haben den deutlichen Nutzen aus der Zusammenarbeit aufgezeigt und die offenen Bedürfnisse an die Forschung offengelegt. Die erkannten Querschnittsfelder und geteilten Ressourcen offenbarten darüber hinaus ein Potenzial zum weiteren Ausbau von Synergien im Bereich des Bauwesens. Um dieses Potenzial in die Realität umzusetzen, entstand basierend auf den gewonnenen Eindrücken eine Idee der Verstärkung der Zusammenarbeit zwischen den Instituten, sowohl auf dem wissenschaftlichen Feld als auch in ressourcenbezogener Hinsicht, die in Form einer wissenschaftlichen Einrichtung an der TU Dresden, ausgestattet mit Forschungsflächen, realisiert werden kann.

Die **interdisziplinäre wissenschaftliche Organisationsform** soll „einen organisatorischen Rahmen für den Betrieb gemeinschaftlich genutzter räumlicher und personeller Ressourcen“ (Grunewald J. 2014) bilden, mit dem Ziel, die strukturellen Voraussetzungen für eine exzellente und zukunftsorientierte Bauforschung an der TU Dresden gemäß dem Zukunftskonzept der TU Dresden zu schaffen. Gleichzeitig wird mit ihrer Errichtung eine verbesserte Außendarstellung der Forschung im Baubereich und eine Erhöhung der Effizienz und Effektivität der Forschung und Lehre erwartet. Dies soll durch die gemeinsame Organisation von Lehrveranstaltungen bzw. den Ausbau von interdisziplinären Studiengängen mit einer verstärkten Implementierung von aktuellen Forschungsergebnissen und durch die kooperative Akquise von thematisch komplexen, interdisziplinären Projekten erreicht werden. In die Durchführung bereichsübergreifender Projekte sollen Mitarbeiter involviert werden, die flexibel innerhalb der gesamten Organisationsstruktur des Zentrums eingesetzt werden können. Da die bisherige Forschung an den baubezogenen Aspekten die Grenzen des Bauingenieurwesens überschreitet und verstärkt in den Fachrichtungen Architektur, Bauingenieurwesen, Informatik und Maschinenwesen betrieben wird, sieht die potenziell zur Gründung stehende Forschungseinrichtung die Einbindung mehrerer Institute der genannten Fakultäten an der TU Dresden in den gemeinsamen Entwicklungs- und Aktivitätsprozessen vor.

Einen Schub in der Entwicklung einer wissenschaftlichen Einrichtung im Baubereich gab das Vorhandensein verfügbarer Hallenflächen auf dem Campus der TU Dresden, die bei der **Nachnutzung der Flächen** eine Umsetzung bisheriger Berufungszusagen und Projektbewilligungen, verbundenen mit der Nutzung von Großgerätschaften im Bereich des Bauwesens (Großgerät des Instituts für Bauklimatik: Fassadenprüfstand mit Raumankopplung, Prüfstand von Glasfassaden des Instituts für Baukonstruktion etc.) ermöglicht. Überdies ermöglicht die Zuweisung von Flächen für eine gemeinsame Belegung (ca. 1600 m²) den Ausbau von bereichsübergreifenden, experimentellen Forschungstätigkeiten zwischen den o.g. Instituten, die wegen der bisherigen räumlichen Zerstreuung erschwert wurde. Die Konzentration der Labor- und Hallenflächen soll somit eine schonende und effiziente Ressourcennutzung ermöglichen, wobei die Laborflächen und -prüfstände durch eine gemeinsame Nutzung Einsparungen und

obendrein die Verstärkung einer Zusammenarbeit durch die Unterbringung des Personals unter einem Dach erzielen.

In den folgenden Kapiteln wird der Prozess der Weiterentwicklung eines Konzepts zur Errichtung genannter wissenschaftlicher Forschungseinrichtung und der damit verbundenen Planung einer gemeinsamen Flächennutzung mit dem Schwerpunkt beschrieben, weitere Synergiepotenziale und Erscheinungsstellen in der universitären Umgebung aufzuzeigen, und im Nachhinein konkrete Profite aus dem gemeinsamen Wirken darzustellen. Dies bildet die Grundlage für die Bestätigung der Hypothesen im Sinne einer Synergieförderung sowie zur Erhöhung der Kooperationsmotivation. Zudem soll die Abschätzung und Darstellung von möglichen Problemen bei der Synergieerzeugung im weiteren Verlauf dazu dienen, Lösungsansätze zur effektiven Entwicklung erkannter Synergiepotenziale, besseren Synergiesteuerung und künftigen Realisierung vorgenommener Ziele aufzuzeigen. Schließlich soll nach der detaillierten empirischen Studie des Synergieentwicklungsprozesses im Baubereich eine Antwort auf die Frage der Richtigkeit bzw. Stichhaltigkeit der Konzeption der Gründung genannter Organisationsform gefunden werden.

2.4.2. Planungsprozess zur gemeinsamen Nachnutzung der Baustestflächen

Der Planungsprozess zur Nutzung der Baustestflächen basiert auf dem Konzept der gemeinsamen Nutzung von Räumlichkeiten mit dem Ziel, sowohl materielle als auch immaterielle Synergien zwischen den Instituten aus dem baubezogenen Bereich zu schaffen und den physischen Sitz der potenziell zur Entwicklung stehenden Forschungseinrichtung für Bauforschung zu sichern. Der Planungsprozess einer gemeinsamen Nutzung der Flächen bezieht mehrere Akteure aus unterschiedlichen Bereichen mit ein: Laborplaner, Architekten, Bauingenieure, Brandschutzanalytiker, Vertreter des Staatsbetriebs Sächsisches Immobilien- und Baumanagement (SIB) als offizieller Mieter, die Universitätsverwaltung und alle Nutzerinstitute. Die Anzahl und die Vielfalt von Anforderungen seitens der Institute, die im Anschluss mit der technischen Machbarkeit verglichen wurde, bedingte intensive Abstimmungen. Im Falle der Nachnutzung der Baustestflächen dauerten die Planungstätigkeiten bis zur ihrer Umsetzung sechs Jahre und wurden in zwei Abschnitten durchgeführt:

- Phase 1 - Nutzungskonzeption: Definition und Abstimmung der Bestimmung der o.g. Flächen zwischen den potenziellen Nutzern aus verschiedenen Forschungseinheiten, Erstellung von Nutzungs- und Gebäudeplanungsversionen (ca. drei Jahre);
- Phase 2 - technisch-bauliche Konzeptausführung: Detaillierung der Nutzeranforderungen, Formulierung der Ausführungs- und Finanzkonzepte seitens der Fachplaner (Laborplaner, TGA-Planer, Elektroplaner, Architekten), Festlegung finanzieller Ressourcen durch Investoren (SIB), offizielle Flächenzuweisung und Ausführung der Baumaßnahme am Bestandsgebäude (ca. vier Jahre).

2.4.3. Entwicklungsprozess von gemeinsamen Forschungsinitiativen

Die Bereitstellung von Grundlagen für eine neue transdisziplinäre Forschungsorganisationsform, die basierend auf bisher erkannter Synergiepotenziale auf deren Weiterentwicklung und -nutzung ausgerichtet ist, erforderte bisher und auch weiterhin wie beim Gebäudeplanungsprozess eine

Reihe von Absprachen zwischen den potenziellen Partnern, um den Forschungsverbund nicht nur als eine auf dem Papier stehende Organisationseinheit zu formalisieren, sondern als eine in der Wirklichkeit kooperierende Einheit zu etablieren. Dieser komplexe Prozess dauert im Fallbeispiel bereits seit der Entstehung der Idee mehrere Jahre. Der Bildungsprozess eines Zentrums für baubezogene Forschung lässt sich in die folgenden beiden Abschnitte gliedern:

- Phase 1 - Konzeption: Definition der beteiligten Institute, ihrer bisherigen Leistungen und möglicher gemeinsamer Vorhaben, Nachnutzung von Bauteilflächen als eine Voraussetzung der Errichtung eines Forschungsverbunds (ca. drei Jahre);
- Phase 2 - Konzeptdetaillierung und -umsetzung: Erkennung weiterer Synergiepotenziale, Entwicklung von Hilfsmitteln zur langfristigen Erkennung und Umsetzung von Synergien, Formalisierung des Forschungsverbundes (ca. 3,5 Jahre)

2.5. Weiterentwicklung von Synergiepotenzialen zwischen Instituten.

Positive Synergieeffekte

2.5.1. Soziale Ebene

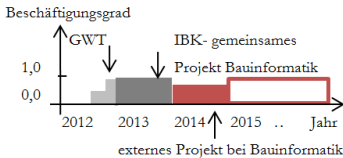
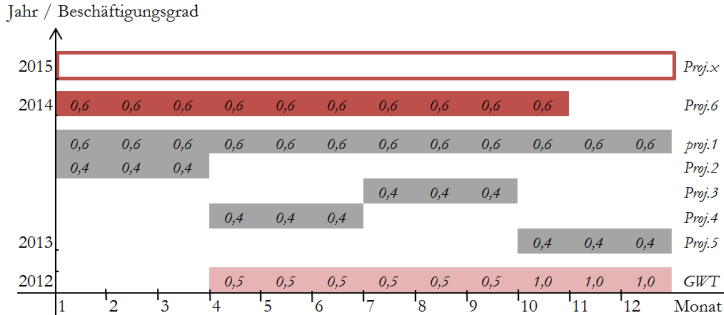
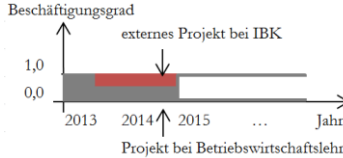
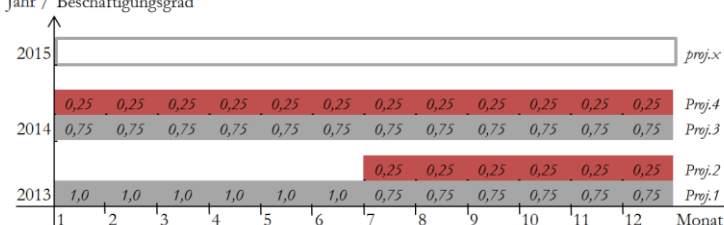
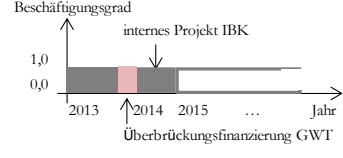
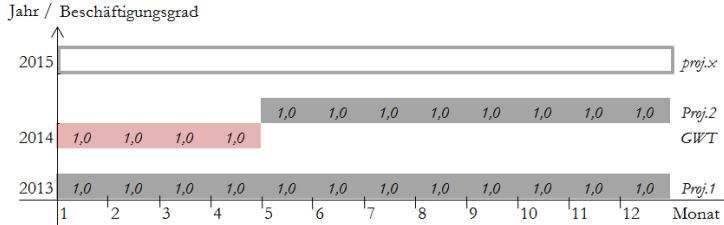
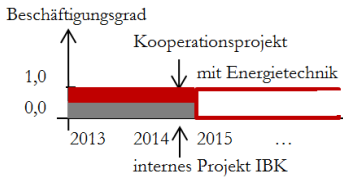
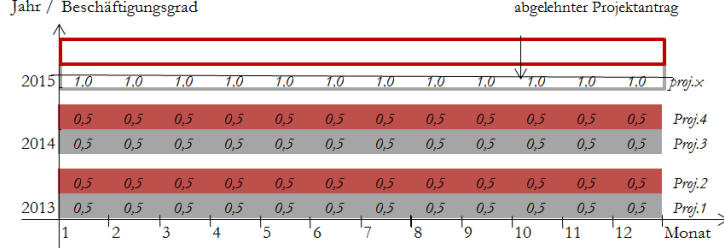


Dass Mitarbeiter im Bereich des Bauwesens institutübergreifend arbeiten, basiert hauptsächlich auf der gemeinsamen Studentenbetreuung und Durchführung von Kooperationsprojekten. So ermöglichten die Konsultationen zur Gebäudeplanung bei den Mitarbeitern des Instituts für Wissensarchitektur oder den bauphysikalischen Konsultationen bei den Mitarbeitern des Instituts für Bauklimatik eine bessere Ausführung von Semester- bzw. Diplomarbeiten. Ähnliche Vorteile konnten durch zusätzliche Treffen mit Spezialisten aus der Denkmalpflege bei der Realisierung von Themen des Altbaus erzielt werden (bauphysikalische und baukonstruktive Seite inkl. Denkmalschutzregelungen). Vergleichbare Potenziale erweist die Zusammenarbeit der wissenschaftlichen Mitarbeiter anderen Instituten an weiteren Querschnittsfeldern (vgl. Kap. 2.5.2.). Kooperationen in Form einer gemeinsamen Betreuung von Studienarbeiten wurden jedoch bisher als keine übliche Form der Zusammenarbeit auf der Personalebene etabliert. Die bisherige strikte Gliederung (Mitarbeiter 1, Institut 1 – Fach 1, Mitarbeiter 2, Institut 2 – Fach 2) erschwert weiterhin die angestrebte, fachübergreifende Themenbehandlung, bei der die Sachverhalte nicht mehr getrennt nach Fächern betrachtet werden.

Die Form des „ausgeliehenen Mitarbeiters“ bzw. seine zwischenzeitliche Beschäftigung in den Strukturen der Partnerinstitute für die Projektausführung wurde bisher nur in vereinzelten Fällen praktiziert, vor allem mit Hilfe der Gesellschaft für Wissenstransfer. Die bisherigen Synergien auf der Mitarbeiterebene in den genannten Instituten entstanden bisher größtenteils intuitiv, zum Teil aus dem Bedarf heraus, die vorhandenen Kompetenzen, die sich an der Grenze des eigenen Gebiets befanden, mit externen zu ergänzen. Zum Teil erfolgen sie auf Grund fehlender Möglichkeiten einer Beschäftigung in eigenen Projekten oder mangelnder Kompetenzen zur Durchführung der geplanten Vorhaben. Dieses Verfahren ermöglichte es schließlich, sowohl die Finanzierung der Mitarbeiter in Engpässen zu gewährleisten und gleichzeitig auch entsprechende Projekte durch die Nutzung ihrer Kompetenzen durchzuführen. Damit konnten beispielsweise Projekte mit einem Anteil wirtschaftlicher Analyse bei bauklimatischen Projekten im Institut für Bauklimatik oder eine Formholzentwicklung mit dem Einsatz der statischen Berechnung im Institut für Holzbau beantragt und realisiert werden. Ähnliche Potenziale lassen sich für Mitarbeiter realisieren, für die eine zeitnahe Finanzierung in den Instituten bisher nicht vorhanden ist. Werden beispielsweise mehrere Projekte in einem der Institute im Baubereich abgelehnt, ist die geplante Finanzierung für einzelne Mitarbeiter nicht mehr gegeben – ein durchaus häufig auftretender Fall bei Forschungsanträgen.

Die Personal- und Projektsituationen, die durch die Anwendung des synergetischen Verfahrens gelöst wurden bzw. werden können, stellen sich wie folgt detaillierter dar:

Tabelle 2-2 Synergien und Synergiepotenziale auf der Mitarbeiterebene zwischen Instituten des Baukonsortiums (Quelle: Daten aus Projektbeschreibungen und dem IBK- Projektverwaltungssystem)

MITARBEITER	BESCHÄFTIGUNGSZEITRAUM, INSTITUT
Mitarbeiter 1 	Gemeinsame Nutzung: Bauklimatik und Bauinformatik 
Finanzierung: Arbeitsleistung/ -kompetenz:	10 Monate als ein Mitglied des Ursprungsinstituts beim Kooperationsprojekt bauklimatisches Wissen für Softwareentwicklung
Mitarbeiter 2 	Gemeinsame Nutzung: Bauklimatik und Betriebswirtschaftslehre 
Finanzierung: Arbeitsleistung/ -kompetenz:	18 Monate als ein Mitglied des Partnerinstituts Nachhaltigkeitsanalyse und Untersuchung der Systemverträglichkeit
Mitarbeiter 3 	Gemeinsame Nutzung: Bauklimatik und GWT 
Finanzierung: Arbeitsleistung/ -kompetenz:	4 Monate als ein Angestellte der GWT Analyse der Energieeffizienz und Zertifizierung von Gebäuden
Mitarbeiter 4... 	Gemeinsame Nutzung: Bauklimatik und n... 
Finanzierung: Arbeitsleistung/ -kompetenz:	als ein Mitglied des Ursprungs- bzw. Partnerinstituts Kompetenzen kompatibel zu dem Partnerinstitut

Durch das Teilen gemeinsamer personeller Ressourcen zwischen den Instituten konnten nicht nur die Querschäftigung der Mitarbeiter realisiert, sondern auch vorhandene Arbeitsplätze in eigenen Instituten erhalten bleiben. Dementsprechend ist die Bürobesezung bei den Institutspartnern gleichgeblieben, sodass zusätzlicher administrativer Aufwand durch die Organisation neuer Arbeitsplätze vermieden werden konnte.

Synergiepotenziale stecken nicht nur in der gemeinsamen Nutzung einzelner Wissenschaftler und deren Kompetenzen, sondern auch im Austausch von Labormitarbeitern. Labormitarbeiter sind die Sachverständigen für die Maschinen und Anlagen und verantwortlich für die Ausführung der Labor- und Messprozesse. Im Fall ihrer fehlenden Auslastung kann dementsprechend eine Zusammenarbeit in Form einer Dienstleistung anderen Instituten angeboten werden. So können beispielsweise CNC-Fräsen oder Drehmaschinen durchaus von mehreren Instituten verwendet, jedoch nicht ohne das kompetente Personal mit entsprechenden Kompetenzen, Berechtigungen bzw. Ausbildung beliebig bedient werden. Dies betrifft auch kleinere und mobile Gerätschaften wie Thermokameras oder Messgeräte, für deren Verwendung eine entsprechende Einweisung der Mitarbeiter benötigt wird. Einige Maschinen konnten bisher nur zum Teil in Instituten verwendet werden, weil das entsprechende Personal für deren Bedienung fehlte. Dies war u.a. der Fall im Institut für Bauklimatik, in dem Anlagen wie z.B. ein Quecksilberporosimeter auf Grund fehlender Bedienkräfte zu Messungen nicht verwendet werden konnten und sich deren Auslastung dadurch drastisch reduzierte.

2.5.2. Wissenschaftliche Ebene

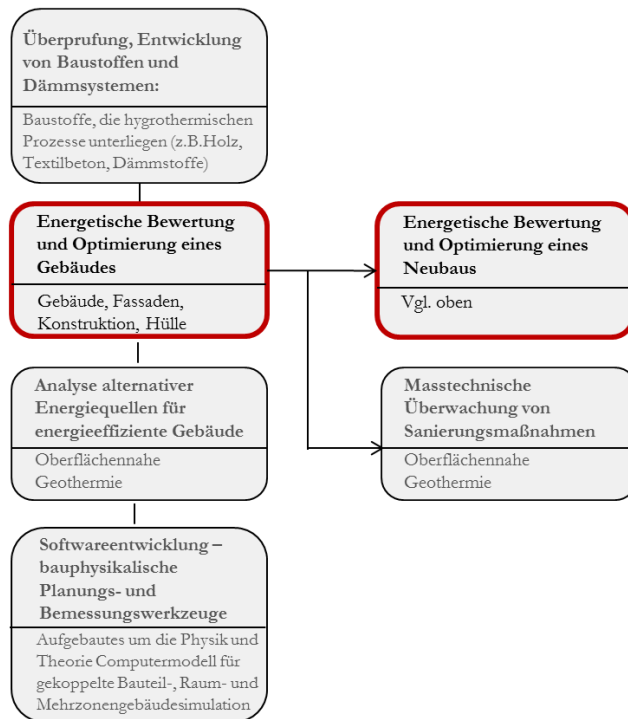


Forschungsebene

Synergien auf der wissenschaftlichen Ebene werden in verschiedenen Formen angestrebt: als gemeinsame Projekte, Lehrveranstaltungen, Workshops und Konferenzen. Die bisherigen Synergiepotenziale auf der Ebene wurden in Form von einzelnen Projekten umgesetzt, die in Tabelle 2.1 im Kap. 2.3.2. dargestellt wurden. Der Großteil dieser Projekte wurde vor allem zwischen den Instituten für Bauklimatik und Energietechnik realisiert, die zu wesentlichen finanziellen Zuschüssen und wissenschaftlichen Gewinnen führten. Große Synergiepotenziale existieren jedoch zwischen weiteren Instituten, die anhand der Analyse während des Entwicklungsprozesses einer zentralen Forschungseinrichtung festgestellt wurden.

Beispielsweise ermöglicht die Zusammenlegung der Kompetenzen des Instituts für Wissensarchitektur und Bauklimatik (s. Abb. 2.13) eine ganzheitliche Sicht auf die Gebäudeprojektierung unter einer mehrseitigen Betrachtung. Dazu können die Forschungsfelder der energetischen Gebäudeoptimierung unter Berücksichtigung von Behaglichkeitsaspekten mit der Entwicklung von wissens- und kommunikationsfördernden Gebäudelösungen verknüpft werden. Die Gegenüberstellung der von Bauingenieuren bevorzugten energetisch orientierten Lösungsansätze mit den psychosozialen und organisatorischen Lösungsansätzen der Architekten ermöglichte eine Analyse, in welchem Verhältnis diese zueinanderstehen: im Widerspruch oder im Einklang. Diese ganzheitliche Betrachtung kann eine Antwort darauf geben, wie die Gestaltung eines Gebäudes bzw. von Gebäudegruppen erfolgen soll.

KERNKOMPETENZ Bauklimatik



KERNKOMPETENZ Wissensarchitektur

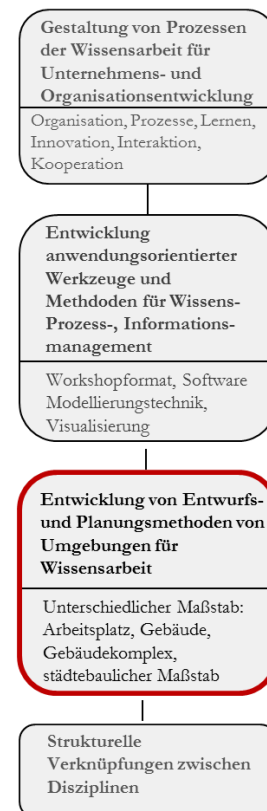


Abbildung 2.13 Zusammenführung von Kompetenzen der Institute für Bauklimatik und Wissensarchitektur

Ähnlich zeichnen sich die Kompetenzen der Institute für Bauklimatik und Holzbau durch eine hohe Kompatibilität aus, die eine gemeinsame Forschungsdurchführung ermöglicht. Die Entwicklung von Formholzelementen beruht auf einem komplizierten thermodynamischen Prozess, bei welchem Wärme- und Feuchtetransfer eine enorme Rolle spielt. Auch im Falle fertiger Elemente beeinflussen die beiden Aspekte das Endprodukt stark. Die Zusammenführung der Kompetenzen beider Institute ermöglicht damit eine ganzheitliche Analyse der Herstellung und Nutzung der entwickelten Formholzbauteile, bei der das Institut für Bauklimatik die theoretischen Grundlagen des Wärme-, Feuchte-, Luft- und Salztransports in kapillarporösen Baustoffen der Gebäudehülle beisteuert.

In der folgenden Tabelle werden anhand der erkannten Kompetenzkompatibilität Ideen für Projektanträge bzw. für neue Forschungsfelder zusammengefasst, die ein Potenzial zur Entwicklung von neuen Forschungsprojekthemen aufzeigen, jedoch noch nicht alle Synergiepotenziale zwischen den bauforschungsorientierten Instituten ausschöpfen. Sie ermöglichen schließlich einen Ausbau von Subkompetenzen, die den Kunden bei den Kooperationen angeboten werden können. Die dargestellten Ideen stammen ausschließlich aus persönlichen Interviews mit der Leitungsebene der Institute des Fallstudienobjektes, deren Fokus auf der Bestimmung ihrer Kompetenzen und Entwicklungsrichtungen ihrer jeweiligen Forschungsgebiete sowie dem Informationsaustausch über die Kompetenzen anderer Institute lag.

Tabelle 2-3 Beispielhafte wissenschaftliche Synergiepotenziale zwischen Instituten des Fallstudienobjektes, Stand im Jahr 2015 (Quelle: Interviews, (Grunewald J. 2014))

POTENZIAL	INSTITUT/ PROFESSUR 1: Kernkompetenzen	INSTITUT/ PROFESSUR 2: Kernkompetenzen	INSTITUT/ PROFESSUR 3,4...: Kernkompetenzen
Projektantrag			
Innovation Textilbeton	Statik Softwareentwicklung für statische Konstruktionsanalyse	Bauklimatik Überprüfung von Baustoff- und Dämmsystemen	Weitere Partner
Praxisgerechte Schweißverbindungen von höherfesten Stählen	Stahlbau Entwurf, Konstruktion und Berechnung von Stahl-konstruktionen, Schadensanalyse	Fertigungstechnik Fügestellenanalyse, Schweißtechnik	
Thermo-hygro- mechanische Prozesse zur Verdichtung und Umformung von Holz	Holzbau Entwicklung von Formholzquerschnitten und Bearbeitungsverfahren	Statik Softwareentwicklung für statische Konstruktionsanalyse	
Dauerhafte Straßenbefestigungen für zukünftige Verkehrsbelastungen	Straßenbau Prüfung und Bewertung von Straßenbaustoffen	Statik Softwareentwicklung für statische Konstruktionsanalyse	
Antragsidee			
Analyse des thermo- dynamischen Prozesses bei der Herstellung von Formholzplatten	Holzbau Entwicklung von Formholzquerschnitten, Bearbeitungsverfahren	Bauklimatik Überprüfung von Baustoff- und Dämmsystemen	
Analyse der bauphysikalischen Eigenschaften eines fertigen Formholzbauteils	Holzbau Entwicklung von Formholzquerschnitten, Bearbeitungsverfahren	Bauklimatik Überprüfung von Baustoff- und Dämmsystemen	
Entwicklung von Verbundelementen (Holz- Stahl)	Holzbau Entwicklung von Formholzquerschnitten, Bearbeitungsverfahren	Stahlbau Entwurf, Konstruktion und Berechnung von Stahlkonstruktionen	
Entwicklung von Simulationsprogrammen für Straßenbeläge	Straßenbau Prüfung und Bewertung von Straßenbaustoffen	Bauklimatik Softwareentwicklung für Materialsimulationen	
Idee für Projektreihen/ Forschungsfeld			
ganzheitliche Raumanalyse	Bauklimatik Überprüfung von Baustoffen und Dämmsystemen	Energietechnik Anlagentechnik,	Technische Infosysteme Gebäudeautomation

Projektantrag: Eneff Campus Forschungsfeld : Smart Environments; Campus- Energie - Planung:	Bauklimatik energetische Gebäudeanalyse	Energietechnik Wärmeversorgung Wirtschafts- wissenschaften Wirtschaftlichkeits- analyse	Wissens- architektur Smart Citys und Smart Gebäude
energetische und soziokulturelle Optimierung der Raumgestaltung	Bauklimatik energetische Gebäudeanalyse	Wissensarchitektur Entwicklung von Entwurfs- und Planungsmethoden von Wissensumgebungen	
Untersuchung von konventionellen und bauteilintegrierten Heizungssystemen	Bauklimatik Überprüfung von Baustoff- und Dämmsystemen	Energietechnik Wärmeversorgung, Anlagentechnik	
Projektiertung von wissensorientierten Umgebungen unter Berücksichtigung des Menschenverhaltens	Wissensarchitektur: Entwicklung von Entwurfs- und Planungsmethoden von Wissensarbeits- umgebungen	Tech. Infosysteme Analyse des Menschenverhaltens, Verhaltensmodelle; Bewegungsrouten	
Marketing und Transfer der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse in den Markt	Wissensarchitektur Wissens- und Technologie-transfer; Werkzeuge für interdisziplinäre Info- und Prozessgestaltung	Alle Institute des Baukonsortiums	
Optimierung der Entwurfs- und Realisierungsprozesse im Bauwesen, Entwicklung von Planungswerkzeugen	Baubetriebswesen Projektmanagement, Projektentwicklung	Wissensarchitektur Planungsmethoden von arch. Umgebungen, Werkzeuge für interdisziplinäre Prozess- und Infogestaltung	Bauinformatik
Schweißelemente in Stahlkonstruktionen, Analyse alter Stahlkonstruktionen	Stahlbau Entwurf, Konstruktion und Berechnung von Stahl-konstruktionen, Schadensanalysen	Fertigungstechnik Fügestellenanalyse, Schweißtechnik	
Abstimmung von Werkzeugen für eine ganzheitliche Bewertung von Konstruktionen	Statik Softwareentwicklung für statische Konstruktionsanalyse	Bauklimatik Softwareentwicklung für Analyse des Wärme-, Feuchte-, Luft- und Salztransportes	
Verbindung von Verhaltensmodellen mit Modellen, die von	Tech. Infosysteme Analyse des Menschenverhaltens, Verhaltensmodelle	Bauklimatik Entwicklung von Simulationsprogrammen	

physikalischen Gesetzen ausgehen	für die Erweiterung der physikalischen Modelle

Im Allgemeinen eröffnet die Zusammenarbeit der Institute im Bereich Bauwesen eine Betrachtung komplexer Bauthemen im größeren Kontext und eine mehrseitige Sicht auf das bauliche Objekt. Zur ganzheitlichen Analyse tragen dabei die gebündelten Forschungsschwerpunkte bei: Material- und Konstruktionsanalysen von verschiedenen Baustoffen (Holz, Stahl etc.), Analysen der Konstruktionen aus der statischen und bauklimatischen Sicht, Untersuchungen der Energieeffizienz von Objekten aus Sicht der Anlagen, der Versorgungstechnik und des Konstruktionsaufbaus, aus Sicht des Nutzers sowohl durch die Analyse der Raumbehaglichkeit als auch der Gestaltung der Atmosphäre im soziologischen und psychologischen Sinne sowie der Erarbeitung der Planungsmethoden von Bauobjekten und ihre computerbezogene Unterstützung sowohl in der Planungsphase (Computerprogramme) als auch in der Nutzungsphase durch die Entwicklung von automatisierten Systemen. Die Verbindung der Kompetenzen ermöglicht eine Gegenüberstellung verschiedener Einflüsse auf das Gebäude bzw. einzelner Elemente, die Abhängigkeiten aufweisen, sowie deren weiteren Optimierung. Anhand einer Befragung der Institutsmitglieder des Baukonsortiums (hauptsächlich Leitungsebene) zu den Schwerpunkten ihrer Forschung und Analyse ihrer Projektdokumentationen wurden bisher mehrere gemeinsame Forschungsfelder erkannt, die in der folgenden Tabelle und der grafischen Darstellung verdeutlicht werden. Die Querschnittsfelder lassen sich in fünf Kategorien gliedern, die die erläuterten Bauthemen umfassen und zu denen sowohl weitere institutsspezifische als auch -übergreifende Unterthemen zugeordnet werden können.

Tabelle 2-4 Querschnittsfelder ausgewählter Forschungseinheiten im Gebiet des Bauwesens, Stand im Jahr 2016

Querschnittsfeld	untergeordnete Themen
Baumaterialien, Materialverhalten	Produktentwicklung, Holz und Holzwerkstoffe, faserverstärkte Strukturen, Dauerhaftigkeit und Schadensvermeidung, Lebensdauerprognosen, Material- und Oberflächeneigenschaften, Riss- und Haltbarkeitseigenschaften, Bruchmechanik, Materialbionik, Elastomerwerkstoffe/ Verbundwerkstoffe, statische und dynamische Werkstoffprüfungen, Polymerwerkstoffe, numerische Strukturanalysen, Methodenentwicklung zur Erfassung von Daten- und Modellunschärfe, Simulation von Multi-Skalen-Problemen
Konstruktion von Bauwerken, Gebäudehülle	intelligente Fassadensysteme, intelligentes Dach, Produktentwicklung neuer Dämmsysteme, Modellierung und Simulationen hygrothermischer Prozesse Tragfähigkeitsanalysen/ Zuverlässigkeitsbeurteilung von Tragwerken, Glas-, Stahl-, Holz- und Hybridkonstruktionen, Epoxid/Glas-Verbundkonstruktionen
Gebäude: Technik- Mensch- Raum	Gebäude: Energieeffizienz, thermische Behaglichkeit, Innenraumluftqualität, Lüftung- und Schimmelprävention, Schadstoffemissionen, klimaabhängiges Menschenverhalten, klimaunabhängiges Menschenverhalten, Beleuchtungssysteme / Tageslichtoptimierung, Plus -Energiehaus, Energieautarkie, Aufzugssysteme, Smart -Home / Building, Baubionik, Flexlab - Labor der Zukunft, Be- und Entwässerungstechnik, Smart City, Smart Spaces, Konstruktionsbionik
Siedlungen, Stadt	Nah- und Wärmeversorgung, regenerative Energien, energieeffiziente Städte, Energiespeicher, urbane Physik, Straßenbaustoffe und Straßenbefestigungen,

Knowledge Cities: urbane Wissensinfrastrukturen, Reifen -Fahrbahn -
Interaktion, Klimawandelanpassung, Campus -Entwicklung

Entwerfen, Planung, Management

Recht, Vertragswesen, Bauinformatik, Gebäudesteuerung, Gebäudeautomation und Gebäudesystemtechnik, Facilitymanagement, Innovations- und Synergiemanagement, Lebenszyklusanalyse/ Nachhaltigkeit, Software-entwicklung, ökologische Bewertung, Investitionsbewertung, Szenarioplanung, ökonomische Bewertung von Infrastrukturmaßnahmen, Bewertung von Sanierung/Recycling von Bauelementen, Green Supply Chain Management von Infrastrukturvorhaben, Cyber-Physikalische Systeme CPS, Industrie / Produktion 4.0, parametrisches/ bionisches Entwerfen, Gebäudeinformationsmodelle

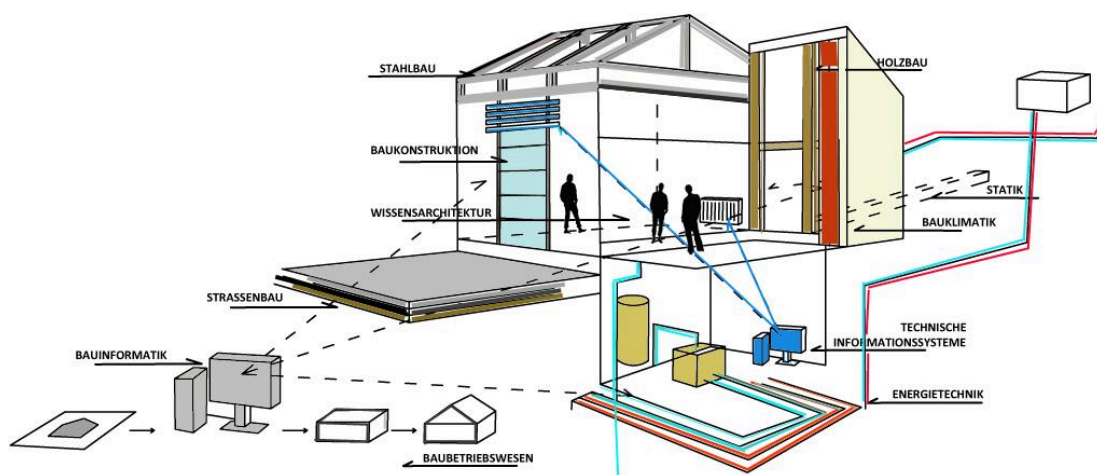


Abbildung 2.14 Ganzheitliche Gebäudeanalyse durch die Zusammenarbeit der Institute

Anhand der Analyse der bisher entdeckten Synergiepotenziale wurde der Grad ihrer derzeitigen Nutzung quantifiziert. Dazu wurde u.a. die Anzahl gemeinsamer Projekte, Lehrveranstaltungen, betreuter Diplom- und Doktorarbeiten (Jahre 2008-2014) und erfasster Ideen sowohl während der genannten Interviews und Gruppendiskussionen als auch nach der Analyse der gesammelten Informationen zusammengestellt und in Form der nachstehenden Grafik abgebildet. Die Potenziale der Zusammenarbeit auf wissenschaftlicher Ebene wurden daraus folgend bisher nur im geringen Maße ausgeschöpft, wären jedoch bei einer künftigen vollständigen Nutzung zur Vergrößerung der Vernetzung sowohl fakultäts- als auch bereichsübergreifend im Stande. Die Anzahl der bisherigen (grau) und möglichen Synergien (rot) werden in der folgenden Grafik anhand der Stärke der Verbindungslinien verdeutlicht.

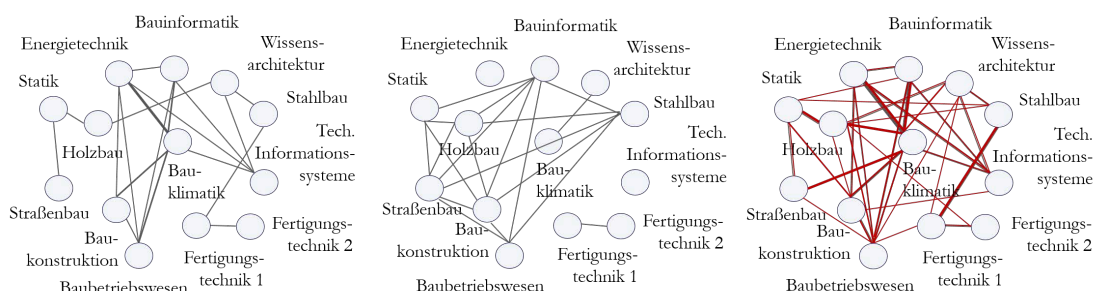


Abbildung 2.15 Vergleich des wissenschaftlichen Netzwerks fakultäts- und kompetenzorientiert, Stand im Jahr 2015
(Quelle: Daten aus dem Forschungsinformationssystem, Interviews, Organisationsstruktur der TU Dresden)

a) bisherige Synergien in Form von gemeinsamen Projekten, Lehrveranstaltungen, Sommerschulen, etc. (Jahre 2008-2014)

b) bisherige Zuordnung von Instituten auf Basis von Fakultätsstrukturen (Jahr 2014)

c) Synergiepotenziale auf der wissenschaftlichen Ebene auf Basis der Kompetenzkompatibilität und neuer Projektideen, Zuordnung der Institute nach Kompetenzen

Leherebene

Die bisherige gemeinsame Nutzung von Synergien auf wissenschaftlicher Ebene im Bereich Bauen und Energie hat bereits zur Errichtung eines Vertiefungsstudiums des Bauingenieurwesens GEM (Gebäude-Energie-Management) und des ACCESS-Studiums geführt (vgl. Kap. 2.3.2.). Der Bedarf nach einer Zusammenlegung von Kompetenzen der Institute zur Steigerung ihrer Zukunftsfähigkeit bestätigt sich durch eine unverändert hohe Zahl der Studienkandidaten (s. (TU Dresden Statistiken)). Der Erfolg der bereichsübergreifenden Kooperationen haben in der Planungsphase zur Idee der Entwicklung eines neuen Studiengangs „Bau-, Ressourcen- und Umwelttechnik“ geführt. Dieser soll eine Antwort auf den Bedarf zur Erforschung des baubezogenen Nachhaltigkeitsthemas liefern. Unter dem Begriff Nachhaltigkeit sind jedoch weitere Aspekte inbegriffen, die neben der rein baulichen Sicht berücksichtigt werden müssen. Zur Abdeckung des Themas der nachhaltigen Bauten werden Kompetenzen aus verschiedenen Fachrichtungen benötigt, u.a.

- Kompetenzen im Bereich der energieeffizienten Gebäude, Gebäudegruppen bis zum städtischen Maßstab, sowohl aus der bauklimatischen, baukonstruktiven, energietechnischen als auch gestalterischen (Raumempfinden, Atmosphäre) Sicht,
- Kompetenzen bei der Nutzung verschiedener Materialien und Ressourcen (Holz, Stahl, Kunststoffe) sowie automatisierter Systeme,
- Kompetenzen in der wirtschaftlichen und soziologischen Analyse, die hauptsächlich die dritte Säule der Nachhaltigkeit abdecken.

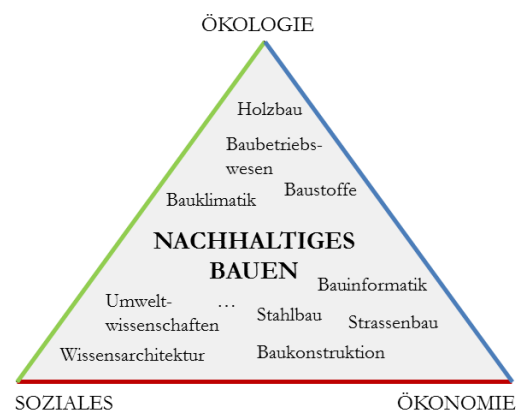


Abbildung 2.16 Beteiligung von verschiedenen Fachrichtungen beim Aufbau neuen Studiengangs

Eine weitere Nutzung der Synergiepotenziale, die zwischen den Instituten bereits anhand von Projekten beispielhaft dargestellt wurden, ermöglicht weiterhin die Etablierung eines Studiengangs, der sich zwischen Architektur und Bauingenieurwesen ansiedelt. Auf diese Weise lassen sich viele Verständnisprobleme zwischen Architekten und Bauingenieuren lösen, die sowohl in den bisherigen Studienarbeiten, die in erster Linie entweder ein fehlendes baukonstruktives Wissen oder einen mangelnden Gestaltungsausdruck aufweisen, als auch in der Praxis im Gebäudeplanungsprozess beobachtet wurden. Die häufigen Probleme der Inkompatibilität entwickelter Konzepte sind hauptsächlich auf die bisherige starke gegenseitige Ausgrenzung der Studiengänge in der Ausbildungsphase zurückzuführen. Gemeinsame Kompetenzen der Bauingenieure und Architekten, die bisher nur im geringen Grad genutzt wurden (vgl. Kap. 2.3.2.), können schließlich zur Vergrößerung des gemeinsamen Lehrveranstaltungsangebots sowie zu gemeinsam betreuten Studien-, Diplom- und Doktorarbeiten führen. Durch die bisherige Zusammenarbeit wurde im Endeffekt der Austausch

von der Leitungsebene auf die Mitarbeiterebene erstreckt und damit das Netzwerk ausgebaut, wobei die Durchführung von Projekten eine regelmäßige Kommunikation zwischen beiden erforderte.

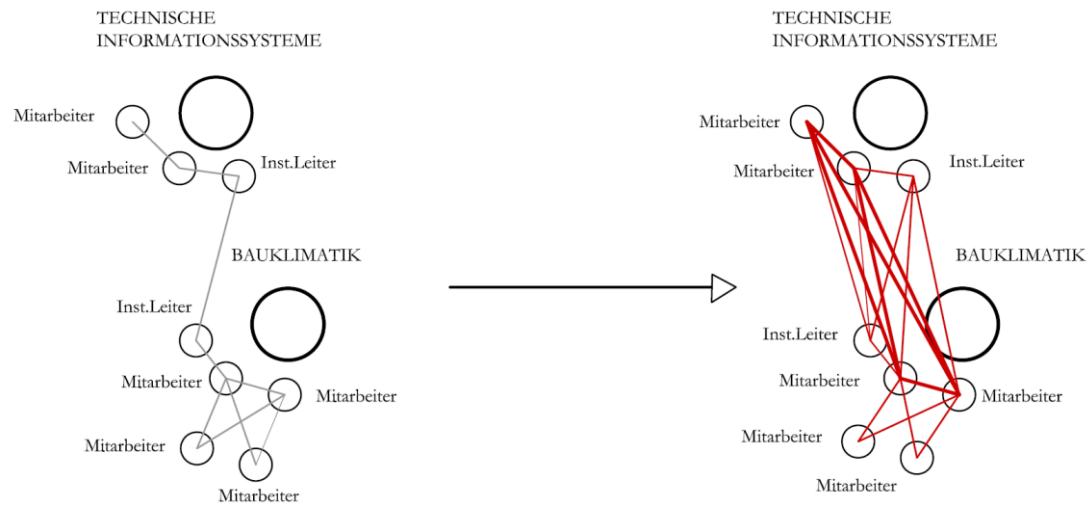


Abbildung 2.17 Ausbau des Kommunikationsnetzwerks durch die Kooperation auf der wissenschaftlichen Ebene (anhand von Daten aus den Interviews, Analyse ausgewählter Projektdokumentation)

Neben der Erhöhung des Kommunikationsgrades konnte auch eine Finanzierung der Mitarbeiter gewährleistet werden (vgl. ausführlich Kap. 2.5.1., Tabelle 2.2), deren Weiterbeschäftigung zuvor bei fehlenden institutsinternen Projekten bedroht war. Dieser Fall wurde bei mehreren Kooperationsprojekten beobachtet, insbesondere bei Mitarbeitern des Instituts für Bauklimatik und der Energietechnik, deren Zusammenarbeit an bestimmten energiebezogenen Projekten ihre regelmäßige Bezahlung ermöglichte. Mit der Etablierung der Zusammenarbeit auf dem Forschungsfeld der energetischen Bewertung von Gebäuden entwickeln sich weitere Synergiepotenziale, die schließlich eine dauerhafte Finanzierung von Wissenschaftlern aus beiden Instituten ermöglichen. Die Einbeziehung der Partner aus anderen Instituten ermöglichte bereits eine Gewährleistung der Beschäftigung der Wissenschaftler der Institute für Bauklimatik oder Informatik ohne ihre aktive Projektbeantragung, die durch einen Einbezug der Kooperationspartner realisiert werden konnte. Die Engpässe für die einzelnen Personen wurden damit überbrückt, so dass kompetentes Personal in den Institutsstrukturen gehalten werden konnte.

Eine Kooperation auf der wissenschaftlichen Ebene, die zur Idee der Errichtung einer gemeinsamen Forschungsorganisationsform geführt hat, ermöglichte dank eines Konsensus und einer gemeinsamen Flächenbeantragung schließlich die Sicherung der Räumlichkeiten des Fallstudienobjektes. Die ausschlaggebende Argumentation war die Durchführung gemeinsamer Forschungsinitiativen auf den vorhandenen Flächen, da ohne die gemeinschaftliche Beantragung keiner der genannten Nutzer aus dem Baukonsortium die Fläche eigenständig erhalten hätte. Die Durchführung gemeinsamer Projekte zum Thema Menschenverhalten zwischen den Instituten Informatik und Wissensarchitektur, die entsprechende Flächen benötigt, lässt schließlich die vorhandenen Räumlichkeiten bei der interdisziplinären Arbeit wirtschaftlicher verwenden. Die gleichen Potenziale resultieren aus der Zusammenarbeit an der ganzheitlichen Analyse des Zusammenwirkens von Raum, Anlagen- und Automatisierungstechnik sowie Mensch zwischen

den Instituten der Bauklimatik, Energietechnik und Informatik, die bei zusätzlichen wissenschaftlichen Gewinnen den Bedarf an Flächen aller Institute minimiert. Mit der Begründung der mehrfachen und interdisziplinären Nutzung steigt überdies die Wahrscheinlichkeit der Finanzierung neuer Prüfstände, die der ganzheitlichen Raumanalyse durch die drei Institute oder der Nutzung für Wissenstransfer bei Dienstleistungsangeboten bei Material- und Konstruktionsuntersuchung dient.

2.5.3. Prozess-technische Ebene

Die Mitwirkung mehrerer Institute an den Subprozessen wurde bisher innerhalb des Baukonsortiums selten praktiziert. Somit wurden auch keine entsprechenden Möglichkeiten wahrgenommen. Die bisherige Zusammenarbeit auf dem Prozessfeld erfolgte eher im kleineren Maßstab, beispielsweise zwischen den Instituten für Holzbau und Bauklimatik (vgl. Kap. 2.3.2.). Die Herstellungsprozesse für diverse Messmittel, z.B. Probekörper, sind jedoch in mehreren Instituten ähnlich (im Institut für Straßenbau, Baukonstruktion, Bauklimatik, Holzbau, Stahlbau etc.) (s. Abb. 2.18). Laut Wissenschaftleraussagen verfügt das Institut für Holzbau über hohe Fähigkeiten in der Holzbearbeitung, das Institut für Stahlbau hingegen in der Bearbeitung von Materialproben in höherer Präzision und das Institut für Baukonstruktion in den Glaskonstruktionen. Der Bedarf an einer hohen Qualität der Messungen führt zur Idee einer größeren Spezialisierung der jeweiligen Institute auf den entsprechenden Gebieten und der Bereitstellung der Möglichkeit einer Dienstleistung zwischen beiden Seiten.

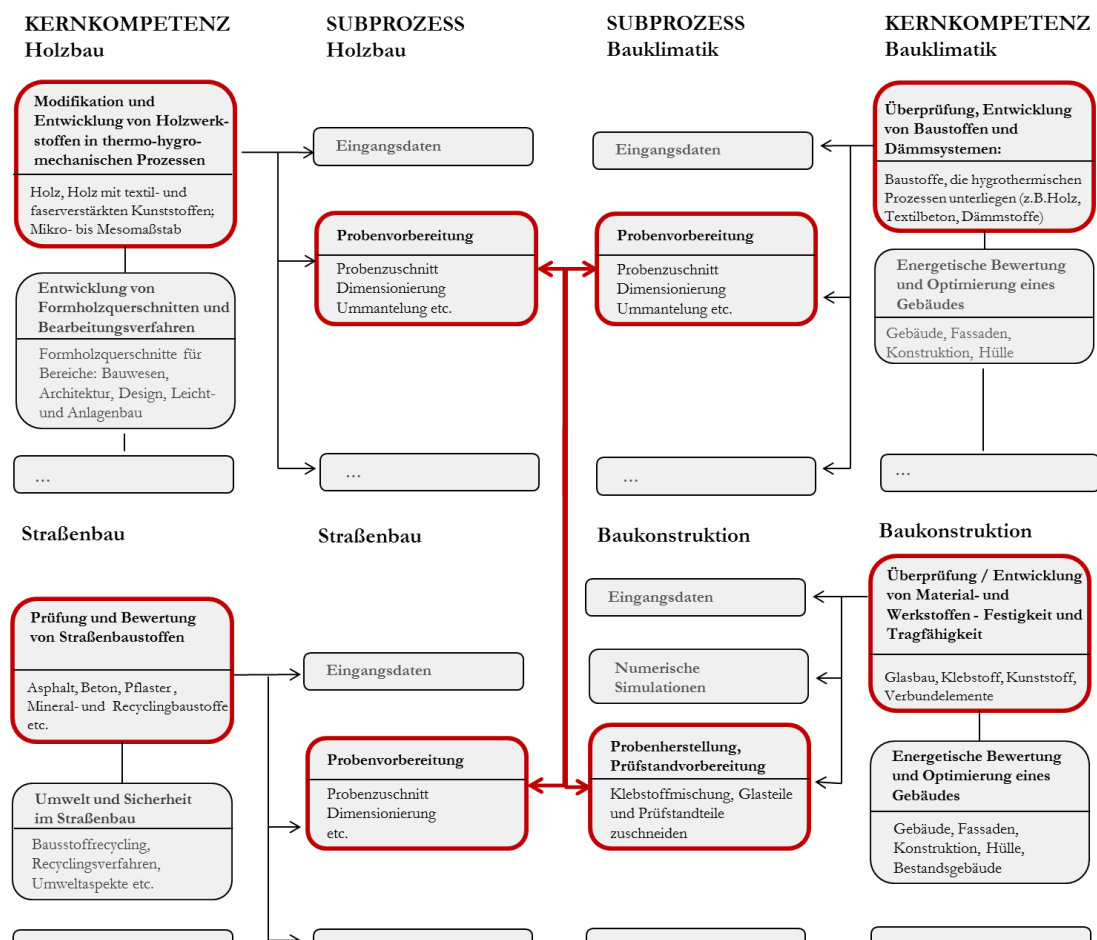


Abbildung 2.18 Synergiepotenziale in der Probenherstellung zwischen beispielhaften Instituten des Baukonsortiums

In der Planungsphase der baulichen Maßnahme und dem Organisationsentwicklungsprozess wurden durch den verstärkten Informationsaustausch über die Forschungsfelder und materielle Ressourcen beteiligter Institute weitere Synergiepotenziale in den Subprozessen entdeckt, die in der folgenden Tabelle beispielhaft mit ihren positiven Einflüssen zusammengefasst sind:

Tabelle 2-5 Synergiepotenziale auf der prozess-technischen Ebene, Stand im Jahr 2015 (Quelle: anhand von Interviews und der Abstimmungen innerhalb des Planungsprozesses der Nachnutzung von Bautestflächen)

SUBPROZESS POTENZIAL	Kompatibilität Institut/ Professur 1	Gleichartigkeit Institut/Professur 2
Frost- und Salzanalysen, Messungen der Wärmeleitfähigkeit	Bauklimatik (IBK) Feuchte- und Wärmetransportmessungen (Retention, Wärmeleitfähigkeit Salzbelastung, etc.)	Straßenbau Prüfung und Bewertung von Straßenbaustoffen (Tragfähigkeit, Wasserdurchlässigkeit, Griffigkeit, etc.)
Nutzung:	▪ Ergänzung der Materialanalyse des Instituts für Straßenbau durch weitere Materialeigenschaften (Wärmeleitfähigkeit, Frost- und Salzeinfluss) ▪ Bereicherung der Datenbasis für Softwaredatenbank des IBK ▪ Beantragung gemeinsamer Projekte zur Analyse der Straßenbeläge ▪ Erhöhung der Auslastung unterlasteter Mitarbeiter (u.a. Labormitarbeiter) und Maschinen (Fräser, CNC-Fräser etc.) der Partnerinstitute ▪ Verzicht auf eine Bereitstellung einer zusätzlichen Einrichtung für die Durchführung der Prozesse	
Messungen der Wasserdurchlässigkeit		Straßenbau, Bauklimatik Prüfung und Bewertung von Baustoffen
Nutzung:	▪ Dienstleistung für die Ausführung der Messung bei der vollen Auslastung eigener Kapazitäten ▪ Vergleich der Ergebnisse bei evtl. anderen Verfahren bei den Messungen ▪ Verzicht auf eine Bereitstellung einer zusätzlichen Einrichtung für die Durchführung der Prozesse	
Wind- und Berechnungs-simulation	Baukonstruktion Überprüfung von Material- und Werkstoffen – Dichtigkeits-überprüfung unter hohem Wind und Schlagregen	Bauklimatik Überprüfung von Baustoffen und Dämmsystemen- Untersuchung des Materialverhaltens an den Testwänden
Nutzung:	▪ Ergänzung der Analyse von Fassadenelementen mit weiteren Eigenschaften (Windeinfluss, Regeneinfluss) ▪ Beantragung gemeinsamer Projekte zur Analyse der Materialverhalten in den Fassadenelementen und der Behaglichkeit innerhalb eines Raumes ▪ Angebot zur Zertifizierung der Material- bzw. Fassadenelementen bei Industriefaufträgen bei vollem Leistungspaket ▪ Einsparungen bei der Einrichtung bzw. Einkauf eigener Anlagen	

Analyse und Entwicklung der Klebstoffverbindungen	Baukonstruktion	Fertigungstechnik	Baukonstruktion, Fertigungstechnik
	Überprüfung von Material- und Werkstoffen- Dynamische Differenz-Kalorimetrie, dynamisch mechanische Analyse, Schwingungsspektroskopie, etc.	Verfahrens- und Werkzeugentwicklung im Bereich des Fügens- Härtemessung, Lecksuche messenspektrometrische Analysen, Dichtigkeitsprüfungen, etc.	mechanische, thermische, chemische, klimatische, optische Messungen
Nutzung:	▪ Ergänzung der Materialanalyse durch weitere Materialeigenschaften der Klebverbindungen ▪ Beantragung gemeinsamer Projekte zur Analyse der Klebverbindungen für Glas und Kunststoff (Vgl. Tabelle 2.3) ▪ Erhöhung der Auslastung unterlasteter Mitarbeiter (u.a. Labormitarbeiter) und Anlagen (z.B. Abzüge) der Partnerinstitute ▪ Dienstleistung bei voller Auslastung eigener Kapazitäten ▪ Vergleich der Ergebnisse bei evtl. anderen Verfahren bei den Messungen ▪ Verzicht auf eine Bereitstellung einer zusätzlichen Einrichtung für die Durchführung der Prozesse		

Basierend auf der Gleichartigkeit oder Kompatibilität der Subprozesse verschiedener Einheiten lässt sich schließlich, teilweise schon im kleinen Maßstab verwendet, das Forschungsspektrum eigener Institute erweitern. Wie im Fall der Institute der Bauklimatik und Straßenbau, bei den Frost- und Salzanalysen von Materialien oder der Untersuchung des Einflusses von Beregnung auf Materialien können neue Projektreihen (Tabelle 2.3) entwickelt werden. Jedoch erst bei der Unterlastung der Maschinen und des Personals lassen sich die Synergiepotenziale in Form einer Dienstleistung, d.h. der Zusammenarbeit an der Prozessebene realisieren.

Das folgende Beispiel der Ressourcenverfügbarkeit (s. Abb. 2.19) in einem der analysierten Institute zeigt, ob die Durchführung extern beauftragter Messungen ausgewählter Materialeigenschaften, z.B. von Straßenbelägen, aktuell möglich wäre. Die Grafik zeigt, dass sowohl die Personalressourcen als auch Technologien zum Zeitpunkt der Analyse nicht völlig ausgelastet sind und dementsprechend eine Dienstleistung in Form von Laboruntersuchungen zu gesuchten Probeparametern, wie z.B. der Wärmeleitfähigkeit für das Institut für Straßenbau, angeboten werden könnte. Ähnliche, zeitbefristete Synergiepotenziale bei Prozessen können sich auch künftig in anderen Instituten offenbaren, die jederzeit anhand solcher Ressourcen- und Prozessanalysen festzustellen sind.

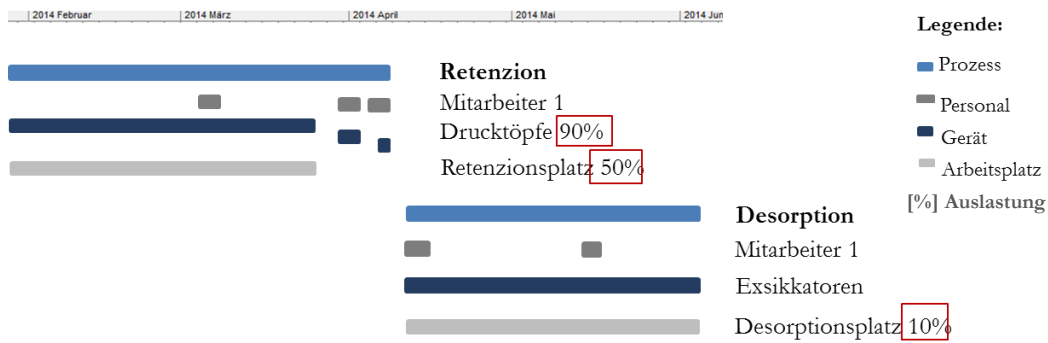


Abbildung 2.19 Detaillierung des Prozesses der Materialanalyse. Überprüfung der Auslastung und Kapazität (Quelle: anhand der Labordokumentation des Instituts für Bauklimatik)

Durch eine höhere Anfrage von Dienstleistungen lässt sich neben den Wissensgewinnen auf beiden Seiten überdies die Auslastung der Technologien, der Arbeitsplätze und der eigenen Mitarbeiter erhöhen, deren Finanzierung und Finanzgerechtigkeit vom Vorhandensein der entsprechenden Menge an Beschäftigung und Aufgaben abhängt. Die bisherigen Dienstleistungen in den Instituten auf Seiten der Ausführenden galten schließlich dem Erwerb zusätzlicher Wissensgewinne und Finanzen, die in einzelnen Instituten für den Einkauf neuer Technologien oder Personalbeschäftigung bei Engpässen verwendet wurden. Durch die Vergrößerung des Bedarfs der jeweiligen Dienstleistungen ist es auch möglich, den Betrieb solcher Laboreinheiten projektunabhängig zu finanzieren. Die Zusammenarbeit in Form von Dienstleistungen, die eine Abstimmung ihrer Inhalte und Prozesse erfordern, führt im Endeffekt auch zu einem erhöhten Austausch zwischen Mitarbeitern, der aus dem dargestellten Bestellungsprozess resultiert. Die bisherigen Synergien sowie die Synergiepotenziale bei Dienstleistungen werden in der folgenden Grafik beispielhaft skizziert.

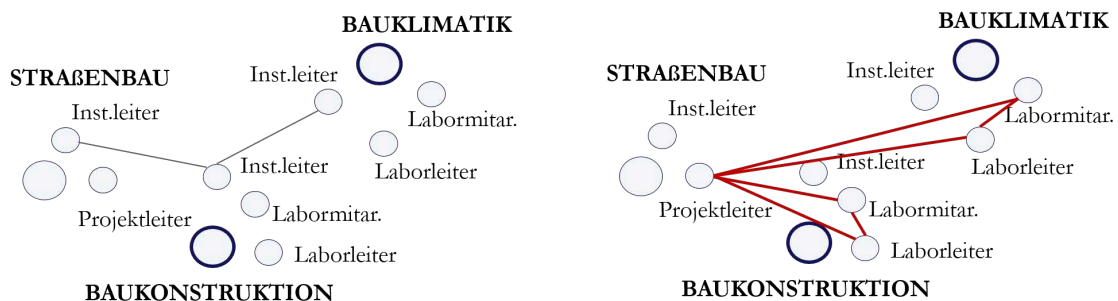


Abbildung 2.20 Einfluss der Synergiepotenziale auf der prozess-technischen Ebene auf den Ausbau der Kommunikationsnetzwerke (Quelle: anhand der Labordokumentation, der Kompatibilität von Prozessen und des Schemas eines Bestellungsprozesses im Institut für Bauklimatik)

a) bisherige Synergien in Prozessen ohne Dienstleistung

b) Austauschpotenziale bei der Nutzung der Synergiepotenziale in Form einer Dienstleistung zwischen den Instituten Bauklimatik, Baukonstruktion und Straßenbau

2.5.4. Technologische Ebene

Die Erkundung des Ressourcenbestands während der Phase der Flächenverteilung und der Ausführungsplanung zwischen den an der Besetzung der gemeinsamen Flächen beteiligten Instituten haben neue Potenziale zur gemeinsamen Verwendung von Technologien aufgezeigt. Die entdeckten Ähnlichkeiten bei den Labortätigkeiten, insbesondere in der

Materialvorbereitungsphase, aber teilweise auch in der Analyse, sowie die unzureichenden Flächenkapazitäten zur Umsetzung aller Wünsche haben zu der Idee einer verstärkten gemeinsamen Ressourcennutzung durch Wissenschaftler geführt, deren Detaillierung bereits eine Vielzahl von Absprachen zwischen den Instituten nach sich zog. Dies betrifft vor allem die Metall-, aber auch die Holzbearbeitungsmaschinen, die von allen Instituten im geringen Umfang jeweils vor der Messungsdurchführungsphase benutzt werden. Die Beschaffung und die Haltung aller Gerätschaften dieser Art erfordern jedoch auch bei einer niedrigen Auslastung viel Platz, der in den zugewiesenen Flächen nicht vorhanden sein wird. Im Falle einiger Vorbereitungsgerätschaften wie eine CNC-Fräsmaschine oder eine CNC-Drehmaschine können diese allerdings nicht einfach gemeinsam betrieben, d.h. von jeder Person benutzt werden. Die Kosten der Geräte und deren Komplexität machen es notwendig, dass sie von den Mitarbeitern der Besitzerinstitute bedient werden müssen.

Neben den Platzeinsparungen und der Beschäftigungsgewährleistung des Personals durch das Ressourcenteilen lassen sich weitere Vorteile aus dem gemeinsamen Handeln erkennen. Beispielsweise eröffnet das Vorhandensein einer Messdurchführungsanlage wie eines Alterungstisches bei einem der Institute einem anderen Institut die Möglichkeit einer Durchführung von detaillierten Messungen des Alterungsprozesses von Materialien, die bisher nicht machbar waren, durch die Abstimmung zum Teilen der Anlage aber durchführbar wird. Eine erweiterte Version der Klimakammer, die in einer Forschungseinheit vorhanden ist, eröffnet hingegen weitere Entwicklungsoptionen des Spektrums von Messungen mit der Berücksichtigung weiterer Eigenschaften wie ein Frost-Tauwechselwiderstand, der bisher mit den vorhandenen Klimakammern nicht messbar war. Die folgenden beispielhaften Maschinen bzw. Anlagen wurden in dem Gebäudeplanungsprozess für die gemeinsame Verwendung als ein Ersatz oder als eine Ergänzung eigener Ressourcen bei den bisher geplanten Vorhaben und Prozessen erkannt:

Tabelle 2-6 ausgewählte Beispiele von Maschinen und Anlagen zur gemeinsamen Nutzung durch Institute des Fallstudienobjektes, stand im Jahr 2015 (Quelle: anhand der Planungsunterlagen und Abstimmungen während des Prozesses der Nachnutzung von Bautestflächen)

MASCHINE/ANLAGE	Version 1: ohne gemeinschaftliche Nutzung (Bestand)	Version 2: gemeinschaftliche Nutzung bei Bedarf	Fläche (Arbeitsplatz) ca.
POTENZIAL			
<u>Holzbearbeitungs-</u> <u>maschinen</u>		Bauko + Baukli + Holz b + ?	
Abkantbank	Holz b		4m ²
Hobelmaschine	Holz b		1m ²
Bandsäge	Holz b		1,5m ²
Einsparungen	Kosten: max. 3mal (Gerät pro Institut), Platz: max. 3 x 6m ² , Anschluss		
Nutzung	Nutzung bei Überlastung eigener Maschinen Erhöhung der Qualität durch Nutzung von Maschinen mit höheren Parametern		
<u>Metallbearbeitungs-</u> <u>maschinen</u>		Bauko + Baukli + Holz b + Maschinenb + Stahlb + ?	
Blechscherer	Baukli		7,5m ²
Fräsmaschine (auch Holz.)	Baukli , Bauko, Maschb		3m ²
	Baukli, Bauko, Maschb		3m ²

Drehmaschine (auch Holz.)	Bauko		7,5m ²
CNC Dreh- und Fräsmaschine	Bauko		4m ²
Läppmaschine, etc.	Baukli		1,5m ²
Einsparungen	Kosten: max. 5mal (Gerät pro Institut) , Platz: max. 5 x 26 m ² (max. Fall)		
Nutzung	Nutzung bei Überlastung eigener Maschinen Erhöhung der Qualität durch Nutzung von Maschinen mit höheren Parametern		
<u>Klimakammer</u>	Bauko, Baukli, Energietechn.	Bauko + Baukli + Energietechn. etc.	2m ²
Einsparungen	Kosten: bei Unterlastung min.2mal, Platz: min.2 x 2m ²		
Nutzung	Nutzung bei Überlastung eigener Anlagen Ergänzung des Leistungsspektrums bei anderen Parametern der Klimakammer		
<u>mobile Messgeräte, Thermographie-kameras, Elektronik</u>	Bauko, Baukli	Bauko + Baukli	nicht relevant
Einsparungen	Kosten: bei Unterlastung min.2mal, Platz: nicht relevant		
Nutzung	Nutzung bei Überlastung eigener Messgeräte Ergänzung des Leistungsspektrums eigener Analysen bzw. der Qualität bei anderen Parametern (höhere Präzision) der Technologie		
<u>Schweißmaschine</u>	Maschinb.	Maschinenb. + Stahlb.	4m ²
Einsparungen	Kosten: min.2mal, Platz: min.2mal 4m ²		
<u>Alterungstisch</u>	Strassenb., Bauko	Baukli.+ Strassenb + Bauko	ca.1m ²
Einsparungen	Kosten: bei Unterlastung min.2mal, Platz: min.2mal 1m ²		
Nutzung	Nutzung bei der Überlastung eigener Anlagen, Verzicht auf den Einkauf Ergänzung des Leistungsspektrums eigener Analysen		
<u>Universal-Prüfmaschine</u>	Strassenb, Bauko	Strassenb. + Bauko + Holzbau	1,5-2m ²
Einsparungen	Kosten: bei Unterlastung min.2mal, Platz: min.2mal 1,5-2m ²		
Nutzung	Nutzung bei Überlastung eigener Anlagen, Verzicht auf den Einkauf Ergänzung des Leistungsspektrums eigener Analysen bzw. der Qualität bei anderen Parametern (höhere Präzision) der Technologie		

*Die Angaben zu Einsparungen der Flächen (m²) und Maschinen (ausschl. Einkauf) sind hypothetisch erfasst und weisen auf maximale Ausgaben und Flächenbeschränkungen aus der Entscheidung zur individuellen Nutzung. Die Anzahl benötigter gleicher Gerätschaften hängt von ihrer aktuellen Auslastung ab, die wiederum von aktuellen Projekten bzw. Aufträgen abhängt.

Die dargestellten Einsparungen, die aus einer gemeinsamen Nutzung von technologischen Ressourcen resultieren, sind vor allem auf die wegfallenden zusätzlichen Einkaufs- und Lieferungskosten sowie die Kosten der Bereitstellung entsprechender Anschlüsse zurückzuführen, die von der Forschungseinheit und der Universität getragen werden müssen. Im Falle der Nachnutzung von Bautestflächen hing die Realisierung der Baumaßnahme von der Minimierung der finanziellen Ausgaben ab, die den geplanten Rahmen stark überschritten. Ein Verzicht auf die Beschaffung weiterer Fräsmaschinen ermöglichte beispielsweise neben den

Einkaufseinsparungen auch den Wegfall weiterer Kosten für die Bereitstellung entsprechender baulicher und technischer Raumanforderungen. Ähnliche Einsparpotenziale konnten Wissenschaftler im Fall der Abzugshauben wahrnehmen, die künftig in zwei Laboratorien zur Verfügung stehen werden und bei einer gemeinsamen Nutzung durch mehrere Institute zu weiteren Einsparungen führen. Sie resultieren aus dem Verzicht des Einkaufs neuer Anlagen und demnach aus den zusätzlichen Kosten für die Bereitstellung der Anforderungen eines Labors mit einem mehrfachen Luftvolumenwechsel.

Ein weiterer positiver Aspekt, der sich aus der gemeinschaftlichen Technologienutzung ergab, war ein erhöhter Informationsaustausch. Der Kommunikationsprozess, der im Fall der Nachnutzung der Flächen mehrere Monate dauerte, konnte hinsichtlich der Kontakte zwischen den beteiligten Instituten, insbesondere zwischen den Instituten, die sich zur gemeinsamen Nutzung von Werkstätten und Gerätschaften entschieden haben, stark intensiviert werden. Neben einzelnen Gerätschaften entwickelten in dem Synergieprozess die Vertreter der mitwirkenden Forschungseinheiten Ideen für den gemeinsamen Aufbau bzw. für eine gemeinsame Nutzung von Prüfständen. Ein Beispiel dafür ist der Aufbau eines EOTA-Prüfstands des Instituts für Bauklimatik, der der institutsübergreifenden Erforschung von sowohl bauphysikalischen, energetischen als auch informationstechnischen Aspekten dient. Damit wird es ermöglicht, Projekte auf mehreren Feldern anhand eines Prüfstandes zu beantragen, die im anderen Fall eine Bereitstellung mehrerer ähnlicher Prüfstände benötigen würden. Auch mit Hilfe eines Fensterprüfstands lassen sich durch andere Institute nicht nur Verglasungen, sondern auch verschiedene Fassadentypen und Bauelemente bauphysikalisch unter Berücksichtigung der Beregnung erforschen, die mit den bisherigen eigenen Prüfständen nicht abgebildet werden konnten. Damit lassen sich Anforderungen mehrerer Institute erfüllen und sowohl eine gemeinsame als auch individuelle Forschung mehrerer Einheiten betreiben. Die beispielhaften Synergiepotenziale in Form einer gemeinsamen Nutzung von Prüfständen und ihr Einfluss auf die Forschungs- und Lehredurchführung lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Tabelle 2-7 ausgewählte Beispiele von Prüfständen zur gemeinsamen Nutzung durch Institute des Fallstudienobjektes, Analyse vom Jahr 2015 (Quelle: anhand von (Grunewald J. 2014), Bedarfsanmeldung und Abstimmungen bei der Nachnutzung von Bauteilflächen)

PRÜFSTAND POTENZIAL	gemeinschaftliche Nutzung	Institute/ Professuren
<u>EOTA-Prüfstand</u>	▪ bauphysikalische Fragestellungen ▪ Anlagentechnik ▪ Steuerung und Regelung, Automatisierung ▪ gegenseitige Einflüsse in einem Raum	Baukli + Energ.tech + Inform
Einsparungen	1 statt 3 ähnliche Prüfstände, ca. 1/3 benötigter Fläche	
Wissenschaftliche Gewinne	Bereich: ganzheitliche Raumanalyse, ganzheitliche Bauteilanalyse	
<u>Fensterprüfstand</u>	▪ Verglasung ▪ Fassadenelemente (z.B. Aluminium), ▪ Poröse Materialien (Winddruck und Beregnung)	Bauko + Stahlb + Holzba + Baukli
Einsparungen	1 statt 3 ähnliche Prüfstände, ca. 1/3 benötigter Fläche	
Wissenschaftliche Gewinne	Bereich: ganzheitliche/ mehrseitige Bauteilanalyse	

Geothermieprüfstand	▪ Energiegewinnung ▪ Modelle des Bodenverhaltens	Bauklim + Energ.tech
Einsparungen	1 statt 2 gleiche Prüfstände, ca. 1/2 benötigter Fläche	
Wissenschaftliche Gewinne	Bereich: ganzheitliche/ mehrseitige Analyse alternativer Energien	
Strangpressanlage	▪ Verfahrensentwicklung ▪ Umformtechnik für Aluminiumfassadenelemente	Maschinenb + Stahlb
Einsparungen	1 statt 2 ähnliche Prüfstände, ca. 1/2 benötigter Fläche	
Wissenschaftliche Gewinne	Bereich: neue Fassadentypen und -herstellungsverfahren	

Mit der gemeinsamen Nutzung der erwähnten Anlagen bzw. Maschinen ist schließlich auch ein erhöhter, institutsübergreifender Informationsaustausch zwischen den entsprechenden Nutzern vorgesehen. Das bisherige Teilen von Materialbearbeitungsmaschinen durch die Institute für Bauklimatik und Holzbau erforderte bisher eine wörtliche Abstimmung zu den Nutzungszeiten (vgl. Kap. 2.3.2.), was zur Erhöhung des Kontaktes zwischen den Institutsmitarbeitern und der Erweiterung ihrer Wissensbestände betrug, die im Fall beider Institute bis dahin stark auf die eigenen Forschungsfelder ausgerichtet waren. Durch die gemeinsame Nutzung oder den Aufbau neuer Prüfstände steigt demnach also analog die Wahrscheinlichkeit des Kommunikationsaustauschs zwischen den Beteiligten, sowohl auf der Mitarbeiter- als auch auf der Leitungsebene.

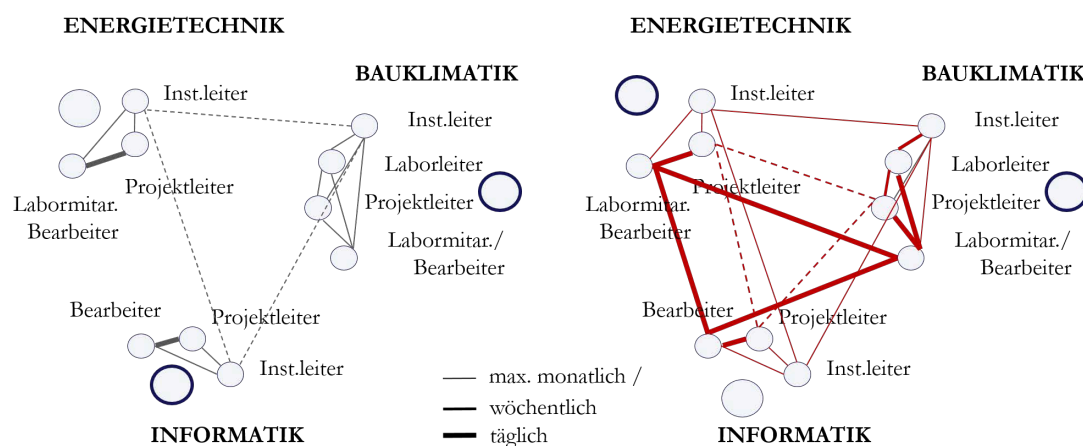


Abbildung 2.21 Einfluss der Technologiesynergien auf die Erhöhung der Wahrscheinlichkeit des Informationsaustauschs (anhand der Labordokumentation, (Grunewald J. 2014) und der Befragung der Laboreinheiten)

a) bisherige Synergien in Prozessen ohne Bereitstellung gemeinsamer Prüfstände

b) Austauschpotenziale zwischen den Instituten Bauklimatik, Baukonstruktion und Straßenbau im Fall des Aufbaus eines gemeinsamen Prüfstandes „Living Lab“

2.5.5. Bauliche Ebene

Weitere deutliche Synergiepotenziale lassen sich in den Instituten des Bauwesens auf der baulichen Ebene erkennen, die in Form eines gemeinsamen Gebäude-, Raum- oder Arbeitsplatzbetriebs erfolgen können. Bisher behinderten vor allem die Entfernungen zwischen den Standorten eine gemeinsame Nutzung entsprechender Räumlichkeiten und führten

schließlich zu deren parallelen Betreibung. Mit dem Konzept der gemeinsamen Nachnutzung eines Laborgebäudes wurden mehrere Potenziale zum Flächenteilen durch verschiedene Institute erkannt und größtenteils bereits realisiert. Dieses Verfahren führte im Endeffekt zu Flächeneinsparungen, die in der folgenden Tabelle beispielhaft zusammengefasst sind:

Tabelle 2-8 ausgewählte Beispiele von Flächen zur gemeinsamen Nutzung durch Institute des Fallstudienobjektes (anhand der Planungsunterlagen und Abstimmungen innerhalb des Prozesses der Nachnutzung von Bauteestflächen)

RAUM POTENZIAL	Version 1 Professur gemeinschaftliche Nutzung	Institut/	Version 2: Professur Individuelle Nutzung	Institute/
<u>Mechanische Werkstatt</u> (E61, E62)	37m ² 111m ² Insg. 148 m ²	Bauko + Baukli + Holzb + Stahlb	70 m ² 148 m ² Insg. 218 m ²	E43/44 Baukli + Holz b Bauko
Einsparungen	E= 70 m ² = bis zu 30%			
<u>Nassschneidraum</u> (E52)	33 m ²	Bauko + Baukli	33 m ²	Baukli Bauko bzw. weiteres Institut
<u>Elektroniklabor</u> (E43)	23 m ²	Maschinenwesen + Baukli/ evtl. Tech. Inf	33 m ² Insg. 66 m ²	Maschinenwesen Baukli/ Informatik
<u>Chemielabor</u> (S40, 273)	23 m ² (unausgelastet) 35 m ² (unausgelastet) Insg. 58 m ²	Bauko Baukli	23 m ² 23 m ² Insg. 46 m ² 23 m ² 35 m ² ...	Bauko Baukli + weitere
Einsparungen	E=33 m ² / 22 m ² = bis zu 50%			
<u>Sozialer Bereich</u> Besprechungsraum (171, 271) Teeküche (172, 272)	2 x 16 m ² 2 x 9 m ² Insg. 50 m ²	Maschinenbau, Statik, Straßenbau, Tech. Inf., Baukonstruktion, Bauklimatik künftig Energietechnik, Stahlbau (x) Institute ohne Büros	5 x 25 m ² Insg. 125 m ²	für 6 feste Flächennutzer
Einsparungen	E=75 m ² = bis zu 60%			
Halle 1 Fertigungstechnische Forschung	275 m ²	Fertigungstechnik 1 + 2	275 m ² 275 m ² Insg. 550 m ²	Fertigungstechnik 1, 2
Einsparungen	E Max = 275 m ² = bis zu 50%			
Halle 2 Living Lab Forschung	220 m ²	Baukli + Energietech + Tech. Inf	220 m ² 220 m ² 220 m ² Insg. 660 m ²	Baukli, Energietech, Tech. Inf
Einsparungen	E Max = 440m ² = bis zu 60%			

Halle 3	384m ²	Bauko + Holzbo +	384 m2	Bauko, Holzbo,
baukonstruktive		Stahlb	384 m2	Stahlb
Forschung			384 m2	
			Insg. 1152 m ²	
Einsparungen	E Max = 768 m2 = bis zu 60%			

Im Falle einer gemeinschaftlichen Werkstatt steigen die Flächensparnisse im Fallstudienobjekt in der Größe um bis zu 30%, im Falle des Verzichtes auf die Errichtung eines zweiten Nassschneideraums bzw. einer Holzwerkstatt um ca. 50%. Ähnliche Einsparpotenziale existieren in den Chemielaboratorien, deren Kapazitäten temporär nicht vollständig ausgelastet werden und somit für eine Teilnutzung zur Verfügung stehen. Die Ausweitung ihrer Nutzung auf das gesamte Baukonsortium ermöglicht auch hier die Steigerung der Auslastung der vorhandenen Laboratorien, sodass keine neuen benötigt werden, bis die Kapazitätsgrenzen erreicht werden. Anhand des Beispiels eines zusätzlichen Chemielabors lassen sich nach einer groben Berechnung Kosten in Höhe von 24.000 Euro für die Bereitstellung entsprechender technischer Gebäudeausrüstung, d.h. Trinkwasser, Warmwasser, Bodenablauf, Zu- und Abluft, Kühlung, Sonderabsaugung etc. einsparen. Ähnliche anlagentechnische Einsparungspotenziale lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Tabelle 2-9 Auswirkungen von Flächensynergien auf die TGA (anhand der Kostenschätzung eines TGA-Planers)

RAUM POTENZIAL	Anlagentechnische Anforderungen
<u>Mechanische Werkstatt</u> (E61, E62)	Druckluft, Trinkwasser
Einsparungen *	E= ca. 3500 €
<u>Nassschneidraum</u> (E52)	Druckluft, Trinkwasser, Abluft, Bodenablauf
Einsparungen *	E= ca. 5500 €
<u>Elektroniklabor</u> (E43)	Druckluft, Trinkwasser, Zuluft, Abluft, Sonderabsaugung,
Einsparungen *	E= ca. 3000 €+ Nutzerausrüstung (Sonderabsaugung, Zuluft, Abluft)
<u>Chemielabor</u> (S40, 273)	Druckluft, Trink(warm)wasser, Zuluft, Abluft, Sonderabsaugung, Vakuum, Kühlung (Raum + Geräte), Waschbecken, Not- und Augendusche
Einsparungen *	E= ca. 24000 €
<u>Sozialer Bereich</u>	Trink(warm)wasser
Besprechungsraum (171, 271)	
Teeküche (172, 272)	
Einsparungen *	E= 2000 € x 5

Bezug nehmend auf die Tabelle 2.9 reduzieren sich durch die aufgelisteten Räumlichkeiten, die durch das gemeinsame Nutzen eingespart werden, sowohl die Bau- und Mietkosten als auch die Primärenergiekosten bei der Erschließung weiterer Werkstätten, Laboratorien und Besprechungsräumen. Die damit verbundene Energieeinsparung resultiert aus der Nutzenergie, die im Gegenfall des Betriebes unausgelasteter Räume zur Verdoppelung der Ausgaben u.a. für

die gleichen, standardisierten Anforderungen an die Heizung, Lüftung oder Klimatisierung der Flächen (vgl. Anforderungen eines Chemielabors mit einem 8-fachen Luftwechsel) führen.

Das Problem der Aufstellung eigener Maschinen, für die bisher entsprechender Platz fehlte, wurde im Planungsprozess der Gebäudenutzung durch eine Abstimmung der gemeinsamen Nutzung entsprechender Räume gelöst. Dies betrifft hauptsächlich den Fall einer gemeinschaftlichen Werkstatt, die Maschinen aus vier Instituten beinhaltet, für die zum Teil bisher kein Platz vorgesehen war, z.B. Geräte aus dem Institut für Holzbau (Drehmaschine, Fräsmaschine oder Abkantbank). Dies betrifft aber auch Maschinen, die zum Institut für Maschinenwesen gehören und die in eigenen baulichen Strukturen nicht platziert werden können. Finden Maschinen keinen Platz, müssen sie entsorgt werden, was zusätzlich Entsorgungskosten verursacht. Im geplanten gemeinschaftlichen Laborkomplex ermöglichte weiterhin die Zusammenführung mehrerer Vorbereitungsmaschinen, die ähnliche Raumanforderungen haben, in eine Werkstatt, auf den Bau einer Holzwerkstatt zu verzichten und die damit eingesparten Flächen für ein benötigtes Elektroniklabor zu nutzen. Doch nicht nur Werkstätten und Labore konnten in dem Forschungsgebäude zusammengelegt werden. Auch auf Pausenräume konnte verzichtet werden, was eine Bereitstellung von zusätzlichen Laboratorien und Büroräume (1. OG, 2. OG) ermöglichte, die schließlich Kapazitäten für weitere Forschungsarbeiten erlaubten. Bereits in der Planungsphase wurden überdies in den geplanten Räumen der beteiligten Institute freie Kapazitäten über mehrere Monate in Büroräumen beobachtet, die bei Bedarf also auch von anderen Forschungseinheiten temporär für Personal mit kürzeren Einstellungszeiten bzw. für studentische Arbeitsplätze genutzt werden könnten.

Die bisherigen Entfernungen zwischen den Forschungseinheiten im Baubereich hinderten außerdem zufällige und informelle Begegnungen der Institutsbeteiligten auf unterschiedlichen Ebenen und erschwerten damit gleichzeitig einen gegenseitigen Einblick in die Forschungstätigkeiten der jeweiligen Partner. Diese Art der Kommunikation durch die räumliche Nähe wird schließlich als ein wichtiger Faktor der Wissensentstehung und Erhöhung der Kooperationskultur anerkannt (vgl. Studie. (Eggelkraut-Gottanka 2010)). Mit der Initiative des Teilens von Räumlichkeiten in einem Gebäude haben sich dagegen die Laufwege zwischen den Instituten von ca. 20 Min. auf 1 bis 5 Minuten deutlich gekürzt, was die Wahrscheinlichkeit einer informellen Begegnung vergrößert. Als zentraler Kreuzpunkt hat sich die Halle Nr. 2 (Bauklimatik) ergeben, die auf dem Weg zur gemeinsam betriebenen Werkstatt und zum Laborturm mit einem gemeinsam genutzten Besprechungsraum, einer Teeküche und weiteren Büro- und Laborräumen einzelner Institute (Bauklimatik, Technische Informationssysteme, Straßenbau, Baukonstruktion) liegt. Die Öffnung der drei Hallen ermöglicht einen regulären Blickkontakt zwischen den Mitarbeitern einzelner Institute und Einblicke auf laufende Messungen und bestehende Prüfstände, was anhand der Halle 3 und der dort bisher betriebenen Forschung beobachtet werden konnte.

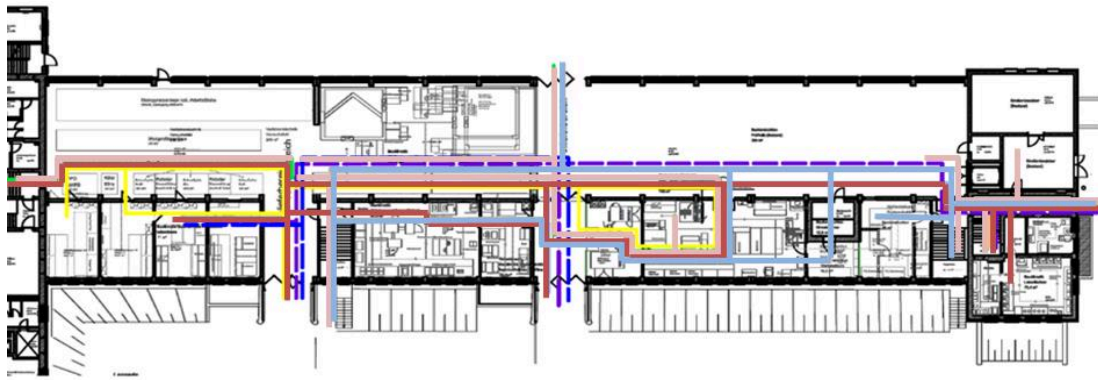


Abbildung 2.22 Kommunikationswege am Beispiel des Erdgeschosses des Laborkomplexes (Grundriss aus den Gebäudeplanungsunterlagen)

Ein weiterer positiver Aspekt hinsichtlich einer Steigerung der Kommunikationswahrscheinlichkeit einer gemeinschaftlichen Nutzung der verschiedenen Arbeits- und Aufenthaltsräume (Werkstatt, Nassschneidraum, Teeküche, Besprechungsraum, Elektroniklabor etc.) ist die Vorbeugung von sogenannten Nutzerinseln innerhalb des Gebäudes, das ursprünglich auf eine institutsübergreifende Belegung ausgerichtet

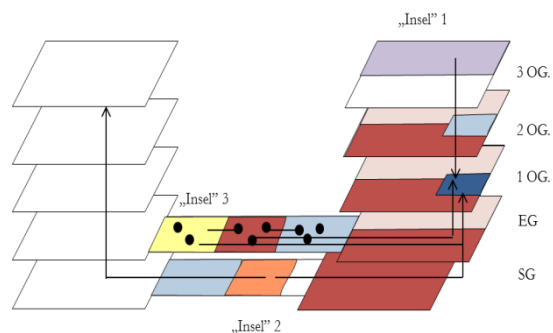


Abbildung 2.23 Kommunikationswege ohne Bereitstellung gemeinsamer Räume, Bildung von „Nutzerinseln“ (Gebäudeschema anhand der Nutzungspläne des Laborzentrums)

ist. Unter Nutzerinseln versteht man Bereiche in einem baulichen Objekt, die sich durch einen eingeschränkten Kontakt zu anderen Bereichen (im vorliegenden Fall Forschungseinheiten) charakterisieren (vgl. Abb. 22). So mindert beispielsweise ein Verzicht auf einen gemeinschaftlichen Pausenraum für mehrere Institutsbereiche im Endeffekt den zufälligen bzw. informellen Informationsaustausch zwischen den potenziellen Nutzern, der häufig auf Berufs- bzw. Forschungsthemen beruht und dadurch eine Bereicherung der Wissensgebiete darstellt. In der Grafik 2.23 werden solche Nutzerinseln deutlich, in denen das Personal aus den markierten Inseln sich ausschließlich auf einen Bereich konzentriert und auf Grund fehlender Kreuzpunkte keinen Kontakt zu anderen Instituten erhält.

Neben der Herstellung von Kreuzpunkten, die zu informellen, zufälligen Begegnungen beitragen, erhöht sich der Kommunikationsgrad und dessen Häufigkeit bei der Nutzung gemeinsamer Räume nach Abstimmung ihrer Verwendung bei entsprechendem Bedarf. Folgende Räume erfordern zum derzeitigen Zeitpunkt im Fall des Laborkomplexes eine Abstimmung:

- Besprechungsraum
- Hallenbereich- Abstimmung bei den gemeinsam durchgeführten Messungen an den Teil- bzw. Nachbarflächen
- Gemeinschaftliche Werkstatt- Abstimmung aufgrund dort aufgestellter Maschinen/Anlagen (Arbeitsplatzzuordnung)
- Nassschneidraum- siehe Werkstatt
- Elektroniklabor- siehe Werkstatt

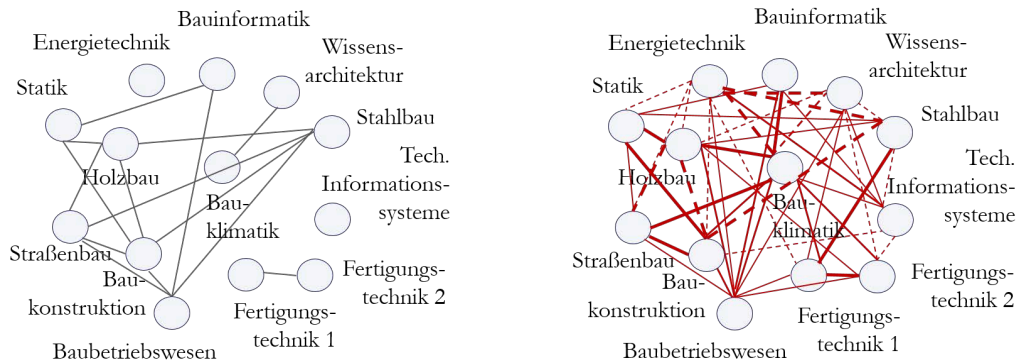


Abbildung 2.24 Kommunikationsnetzwerke der Institute des Baubereichs vor und nach der Planung der gemeinsamen Gebäudenutzung (anhand der Dokumentation bisheriger Räumlichkeiten von Instituten, Protokolle aus dem Planungsprozess)

a) Austauschpotenzial anhand bisheriger Lage der Institutsräumlichkeiten (Entfernungen, Kreuzwege und Raumsichtbarkeiten) (Stand im Jahr 2015)

b) Austauschpotenziale bei der gemeinsamen Flächenplanung (Abstimmungsquote) und -nutzung (Kreuzwege und Sichtbarkeiten)

Das Teilen von großen Flächen wie Hallen ermöglicht überdies eine Umsetzung mehrerer am Vorhaben beteiligter Institute des potenziell geplanten Forschungsverbundes. Der seit mehreren Jahren geplante Aufbau von Prüfständen, der einer Beantragung mehrerer individueller oder gemeinschaftlicher Projekte dient, konnte auf Grund fehlender Flächen bisher nicht umgesetzt werden. Erst durch den Konsens zur synergetischen, gemeinsamen Beantragung und im Nachhinein zur gemeinsamen Nachnutzung der Flächen (ein gemeinsamer Antrag statt mehrerer Konkurrenzanträge: Antrag des Baukonsortiums versus der Fakultät Maschinenwesen für die Durchführung einer Forschung im Bereich Schweißen und Pressen mit Hilfe von Großgeräten) konnten u.a. die folgenden Initiativen wieder aufgerufen werden:

- 3D-Prüfstand zur Messung von bauphysikalischen Materialeigenschaften im Institut für Bauklimatik, verwendet bei mehreren Projektanträgen (Halle 2),
- Living Lab mit integrierter innovativer TGA-Technik, 3D-Fassadenprüfung und intelligenten Schnittstellen für Mensch-Technik-Raum - Versuchsstand verwendet durch Institute für Bauklimatik, Energietechnik, Technische Informationssysteme zur Erforschung der gegenseitigen Einflüsse als auch individueller Einzelaspekte auf einen Raum (Halle 2),
- Prüfstände zur Überprüfung von Konstruktionseigenschaften bei Formholz- Edelstahl- Verbundbauteilen und Stahl-Holz-Hybridkonstruktionen der Institute für Holzbau, Stahlbau und Statik und Dynamik (Halle 3),
- Versuchsstand zur Funktions- und Tragfähigkeitsprüfung von Fassadenelementen und Energiegewinnungssystemen in der Gebäudehülle im Institut für Baukonstruktion für die Durchführung von zurzeit zwei Forschungsprojekten und mehreren Auftragsprojekten (alle in der Halle 3).

2.6. Probleme der Synergieentwicklung. Negative Synergieeffekte und ihre Gründe

Die Entwicklung und Umsetzung von Synergiepotenzialen im Bereich des Bauwesens zeigt viele Vorteile, die das Funktionieren der beteiligten Forschungseinheiten positiv beeinflussen können. Die Erkennung und Entwicklung der in dem vorherigen Kapitel dargestellten Synergiepotenziale war jedoch weiterhin mit zahlreichen Barrieren und Unsicherheiten verbunden. Anhand der Phasen des Planungs-Umsetzungsprozesses werden im folgenden Abschnitt die Schwierigkeiten und die möglichen negativen Auswirkungen des Synergieprozesses dargestellt, auf die während des Prozesses gestoßen wurde.

2.6.1. Abstimmung der gemeinsamen Flächennutzung



Die Planung der gemeinsamen Nutzung der Bautestflächen erforderte eine lange Abstimmungszeit zwischen den potenziellen Nutzern. Die Gründe dafür zeigten sich bereits frühzeitig in der Planungsphase – die starke Ausrichtung von Flächen- und Ausstattungswünschen auf die jeweils eigene Einheit. Problematisch wurde sowohl das Teilen von Hallenbereichen zwischen den Interessenten als auch von Labor- und Nebenräumen. Die wechselnden Planungsversionen, u.a. eine weitere Gliederung der Hallenbereiche und Nebenräume zwischen mehreren Instituten auf Grund neu hinzu gekommener Institute mit Anspruch auf die Flächen (Maschinenwesen, Betonboot), haben schließlich gezeigt, dass die Bedürfnisse einzelner Institute im Endeffekt reduziert werden konnten, ohne die Forschungsvorhaben der jeweiligen Einheit zu behindern. Wenige der beteiligten Institute wollten auf die Flächen trotz eines niedrigeren Eigenbedarfs zu Gunsten anderer Institute verzichten, die dagegen einen nachweisbar höheren Bedarf aufgewiesen haben, was schließlich zu einem Widerstand bei dem Planungsprozess führte. Die Reduzierung eigener Anforderungen bzw. ein Verzicht auf das Eigentum eines Raumes führte zur Angst, Besitzstände und somit künftige Nutzungsmöglichkeiten der Räume möglicherweise zu verlieren, was aus den Erfahrungen aus der Vergangenheit einer beschränkten Flächenverfügbarkeit an der TU Dresden und eines langen Antragsprozesses für die Flächenzuweisung resultierte.

Problematisch war allerdings nicht nur die Angst, auf die Flächen verzichten zu müssen, sondern auch die neue Raumanordnung und -teilung. Das Tauschen eines Chemielabors und Nassschneideraums im Laborkomplex, deren Anforderungen besser den vorhandenen Bedingungen entsprachen, war einer der kritischen Punkte bei der Abstimmung von Flächen. Auch im Fall mehrerer Chemielaboratorien und Elektroniklabore, die gemeinsam betrieben werden könnten, war die Abstimmung mit einigen Widersprüchen verbunden. In der nachfolgenden Konzeptionsphase wurden jedoch einige Folgen einer mangelhaften Abstimmung durch die Institute zum größten Teil nicht wahrgenommen. Erst in der Ausführungsphase bei der Berechnung der Kosten einer Neueinrichtung eines Labors mit allen Anlagen und Ausstattung zeigten sich deren Auswirkungen. Ein Verzicht auf die nicht notwendige Neueinrichtung des Raumes lieferte wiederum einen großen Baustein bei der Reduzierung von ursprünglich eingeschätzten Kosten der Baumaßnahme zur Umsetzung des Gesamtkonzeptes.

Viele Potenziale zur gemeinsamen Nutzung von Räumen wurden überdies nur zum Teil in der Konzeptionsphase erkannt. Das ursprüngliche Wissen über die Ressourcen anderer Institute und künftige Vorhaben war gering, was die Erkennung weiterer Potenziale behinderte. Dies betraf mehrere Institute: So war z.B. die Ausstattung des Instituts für Straßenbau nicht bekannt, bei der sich im weiteren Verlauf herausstellte, dass sie ein Alterungstisch mit Nutzungsoptionen für andere Institute beinhaltete. Auch gab es keine genaueren Angaben zu Vorhaben des Instituts für Statik und Dynamik, die eine Basis für die Beanspruchung von Flächen bildeten, was wiederum in eine jährliche Verzögerung resultiert hätte. Auch im Fall anderer Institute war die Nachvollziehbarkeit ihrer Forschungsbedürfnisse und Stichhaltigkeit der Ansprüche erschwert. Diese Informationen mussten jedoch in dem Abstimmungsprozess detailliert nachgefragt und bei der Beantragung des Flächenbedarfs angefordert werden. Dementsprechend erschwerte die fehlende Datenbasis mit konkretisierten Angaben eine erfolgreiche und frühzeitige Abstimmung.

Als Gegenfall wurden in der Konzeptionsphase zu einigen Räumen und Geräten, wie das Chemielabor der Baukonstruktion oder die Klimakammer, zusätzliche Potenziale einer gemeinsamen Nutzung erkannt und die ersten Abstimmungen durchgeführt. Im Laufe der Zeit haben sich auch die Anforderungen auf Grund neuer Projekte verändert, wobei die bisher freien Kapazitäten ausgeschöpft wurden. Diese Veränderungen haben wiederum die Planungsphase beeinflusst, in der die Raumpläne der Ausführungsphase auf Grund der fehlenden Aktualität der Synergien wieder angepasst werden mussten. In weiteren Fällen früh erkannter Synergien wurde das Teilen der Geräte und Räume in Zweifel gezogen. Die Erfahrungen der gemeinsamen Nutzung von einzelnen kleinen Werkstätten oder Laboratorien haben gezeigt, dass das Teilen mit einem Mangel an Kontrolle und Verantwortungszuordnung für die Arbeitsmittelreste oder fehlenden Materialien verbunden ist. Gerade bei größeren Anlagen, wie CNC Fräse- oder Drehmaschinen, die mit hohen Einkaufs- und Reparaturkosten verbunden sind und während eines Forschungsprozesses nicht leicht ersetzbar sind, war die Abstimmung erst über die Absicherung erfolgreich, dass die Geräte ausschließlich durch angewiesene, zertifizierte Personen verwendet werden können.

2.6.2. Technisch-bauliche Konzeptausführung



Die Detaillierung der Planung eines gemeinsam betriebenen Laborgebäudes zeigte weitere Schwierigkeiten auf, die vor allem zu Verzögerungen bei der Realisierung der Maßnahme führten. Bereits die Teilnahme einer großen Anzahl an Fachplanern und Nutzern bei der Detaillierung von Nutzeranforderungen und der Formulierung von Ausführungs- und Finanzkonzepten war eine große Herausforderung. Die spezifischen Forschungsgebiete im Bereich der Bauingenieur- und Maschinenwesen mit ihren spezifischen Experimentanlagen konnten den Fachplanern schwer veranschaulicht werden, wo jedoch ein Verständnis der Forschung für die Formulierung entsprechender Anlagentechniklösungen unentbehrlich war. Dies betraf vor allem die bauphysikalischen Experimente und Analysen der Verfahrenstechnik im Maschinenbau, die die größten Anforderungen an Flächen beanspruchten. Ohne Verständnis von beiden Seiten konnten auch keine Entscheidungen getroffen werden, an welcher Stelle angestrebte Kosteneinsparungen vorgenommen werden können, die auf Grund finanzieller Einschränkungen der geplanten Förderung vorausgesetzt wurden.

Problematisch bei dem Abstimmungsprozess waren vor allem die verschiedenen bzw. fehlenden Grundlagen, die die Nachvollziehbarkeit der durch die Planer vorgeschlagenen Konzepte und durch die Nutzer bestimmten Anforderungen verkomplizierten. Dies lag zum Teil daran, dass die Planer an anderen, nicht aktuellen Gebäudeplänen und Anforderungskatalogen der Wissenschaftler arbeiteten, was in den Diskussionen schließlich zu Missverständnissen und Planungsverzögerungen führte. Die Divergenzen in der Aktualität bzw. Inkonsistenzen der Dokumentation zwischen allen Planungsteilnehmern sind vor allem auf unklare bzw. komplexe Informationsketten und ineffektive Abläufe in den Dokumentationen zwischen den Beteiligten zurückzuführen. Die Ergebnisse der bisherigen Arbeit jeder Einheit waren damit nicht immer aktuell und dementsprechend für weitere Verzögerungen des Planungsprozesses sowie Schwierigkeiten bei der erfolgreichen Kostenreduktion der Baumaßnahme verantwortlich. Dazu hat jedoch auch unterschiedliche fachbereichsspezifische Planungssoftware mit verschiedenen Datenspeicherformaten beigetragen, die Planer und andere Nutzer für die Erstellung von Plänen verwenden. Die funktionale und informationsmäßige Datenzerstreuung verursachte einen hohen Zeitaufwand bei der Bearbeitung der Pläne und Daten für eigene Zwecke. Dies war sowohl in der Bearbeitung der Nutzungsprofile innerhalb der Institute als auch bei der Erstellung von bauphysikalischen Gebäudesimulationen, die auf die Temperatur- und Behaglichkeitsprobleme in den vorhandenen Hallen für die Forschungsdurchführung aller Hallennutzer hinweisen, der Fall.

Der Bedarf an einer Durchführung von thermischen Gebäudeanalysen für die Überprüfung potenzieller Gefahren, die aus verschiedenen Arbeitsplatzanforderungen der Nutzer resultieren, entstand erst in der späten Phase der Baumaßnahmenplanung. Bei der Konkretisierung der Nutzungsanforderungen aller künftigen Nutzer des Laborgebäudes hat sich ergeben, dass die unterschiedlichen Forschungsbedürfnisse verschiedene Raum- und Klimaanforderungen nach sich ziehen. Diese partielle Inkompatibilität der Nutzungs- und damit der Raumanforderungen konnte am Beispiel dreier Institute beobachtet werden, die die Hallenteile im Bautestbestandsgebäude offiziell teilen sollten. Auf Grund von stark abweichenden Forschungsschwerpunkten dieser Institute wurden andere thermische Bedingungen benötigt bzw. erzeugt. Eine zusätzliche bauphysikalische Simulation wurde beansprucht, um die Risiken der Arbeitsstörungen zu überprüfen und entsprechende Lösungen für die Situation zu untersuchen. Die Simulationsauswertung hat bei einem hohen Nutzungsgrad der verwendeten Anlagen während der Forschungsaktivitäten eines Instituts einen schädlichen Einfluss auf die Forschungsdurchführung eines anderen Instituts nachgewiesen, welches in einem anderen Hallenteil arbeiten sollte. Wegen fehlender finanzieller Ressourcen für die Einführung von baulichen (zusätzliche Trennwände) oder anlagentechnischen Lösungen (zusätzliche Lüftungs- und Kühlanlagen) wurden ausschließlich organisatorische Methoden entwickelt, um die Zeiten, in denen die gestiegenen Temperaturen einen schädlichen Einfluss auf die Arbeiter und Forschungsergebnisse anderer Bereiche aufweisen, zu eliminieren. Eine detaillierte Dokumentation der bauphysikalischen Simulation des baulichen Fallstudienobjektes, die auf die Problematik der Nutzungskonflikte hinweist, befindet sich im Anhang der Arbeit.

Die Durchführung der Gebäudeanalysen war jedoch nicht nur auf Grund der unterschiedlichen Datenbasis erschwert, sondern auch wegen des Mangels grundlegender Informationen, die nach einer mehrfachen Nachfrage bei mehreren Planungsteilnehmern nur zum Teil und mit einem hohen zeitlichen Aufwand erworben wurden. Dies wurde zusätzlich durch die fehlende Kenntnis

der Prozessbeteiligten (Investoren, Universitätsverwaltung, Fachplaner, Nutzer) über die Rollen und den Informationsbestand und dementsprechend durch die Konzentration auf die eigene Arbeit bzw. das eigene Arbeitsgebiet verstärkt. Die Auswirkungen der Eigenorientierung, verstärkt durch die Kurzsicht der Fachplaner, bedrohte schließlich die gesamte Baumaßnahme und Konzeption des Umzugs der Institute aus dem Bereich der Bauwesenforschung. Die größte Rolle bei der Kostenreduktion spielte das Elektrotechnik- Konzept (ELT), das hohe Kosten für die Bereitstellung entsprechender Bedingungen für Nutzer mit höheren Elektroleistungsanforderungen vorgesehen hat. Die Vorschläge, die keine ganzheitliche Betrachtung der Lage an der TU Dresden sowie der heutigen und künftigen Nutzer berücksichtigen, machten es unmöglich, eine Lösung zu finden. Dies war jedoch essentiell, da aus demselben Grund bereits beim früheren ELT-Konzept für den gesamten Gebäudebereich, in dem sich das Fallstudienobjekt befindet, hohe finanzielle Ausgaben entstanden. Die dadurch erforderliche finanzielle Reduktion betrifft jedoch im Endeffekt alle Nutzer, was den Wissenschaftlern als ungerecht erscheint. Anderen vorgeschlagenen Varianten, die als Notlösungen in Frage kamen, waren dagegen mit einer unwirtschaftlichen Energiebetrachtung verbunden. Nach einer detaillierten Absprache mit mehreren Beteiligten berücksichtigt das Endkonzept der Technischen Gebäudeausrüstung im Laborkomplex (ein großer Schacht mit Platz zum Anlagenausbau für einen potenziellen Zuwachs der Energieanforderungen) mögliche künftige Änderungen aufgrund wechselnder wissenschaftlicher Ansprüche, die künftig ohne hohen Aufwand und Arbeitshindernissen durchgeführt werden können. Im Fall des analysierten Forschungsobjektes wäre dementsprechend die Kostenreduzierung der Baumaßnahme, die eine Grundvoraussetzung bei der Umsetzung des Gesamtkonzeptes und damit eine starke Motivation bildete, ohne die Abstimmung aller Nutzer nicht durchführbar.

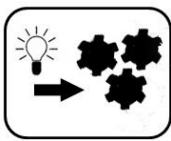
2.6.3. Gemeinsame Entwicklung von Forschungsinitiativen



Die Konzeptionsphase einer transdisziplinären Einrichtung für Bauforschung beruhte vor allem auf der Bestimmung jener Institute, die bei ihrer Entwicklung und Funktion beteiligt werden sollen, auf der Erfassung ihrer bisherigen Leistungen und der Festlegung der Zielsetzung und möglicher gemeinsamer Vorhaben. Die Sammlung dieser Informationen war für die Antragstellung zur Unterstützung ihres Entwicklungsprozesses mit einem hohen zeitlichen Aufwand verbunden. Problematisch in der Entwicklungsphase war vor allem auch die Zusammenstellung der Forschungsangaben aus mehreren Instituten in einem Antrag. Dazu gehörten u.a. abgeschlossene, laufende und künftige Projekte mit Informationen zum Budget für die Darstellung bisheriger Leistungen einzeln und als gesamte Organisation. Dies sollte einen Nachweis der Rentabilität der Investition der Universität in die Forschungsmaßnahme bilden. Schwierigkeiten brachten vor allem fehlende Informationen und unvollständige Archive, sowohl institutsintern als auch im Zentralarchiv. Bei Verzögerungen während der Antragstellung mussten die Daten wiederum aktualisiert werden, da sich zum Teil bereits die künftigen Vorhaben verändert haben bzw. andere bereits abgeschlossen wurden. Die in der Vergangenheit häufig miteinander kooperierenden Institute, wie das Institut für Bauklimatik zusammen mit der Energietechnik, das Institut für Statik und Holzbau oder das Institut für Bauinformatik und Bauklimatik, waren sich den Kompetenzen und der Entwicklungsrichtung der Kooperationspartner bewusst. Im Fall weiterer Institute beschränkten sich Informationen auf die Angaben auf der jeweiligen Webseite der Institute, die jedoch zum Teil

zu generell, unvollständig oder nicht einheitlich gestaltet waren. Auch die informationstechnischen Tools, die an der TU Dresden zur Verfügung stehen, haben den Prozess der Entdeckung von Ähnlichkeiten zwischen verschiedenen Forschungsbereichen nicht vereinfacht, da sie weder über relevante Informationen zu Forschungsaktivitäten, Personal-, Raum- und Technologienutzung, noch über multifunktionale Suchfunktionen verfügen. Der Entwicklungsprozess einer Konzeption und die Detaillierung gemeinsamer Forschungsvorhaben in Form von gemeinsamen Prüfständen, wie dem Living Lab, der statischen und dynamischen Werkstoff- und Bauteilprüfungen oder Prüfstände für Formholz-Edelstahl-Verbundbauteile und Stahl-Holz-Hybridkonstruktionen, basierte dementsprechend hauptsächlich auf einem mündlichen und persönlichen Weg, der auf Grund der geringen Erreichbarkeit der Beteiligten zur Verlängerung des Prozesses führte.

2.6.4. Detaillierung und Umsetzung von wissenschaftlichen Vorhaben



Die Abstimmung zur Entwicklung einer gemeinsamen zentralen Forschungseinrichtung wurde in der Ideenphase mit großer Anerkennung der beteiligten Institute und einem deutlichen Willen zur Teilnahme durchgeführt. Die Schwierigkeiten zeigten sich vor allem in der zweiten Phase der Konkretisierung von gemeinsamen Vorhaben, d.h. in der Umsetzung einzelner Synergiepotenziale. Die bisherigen Erfahrungen der Wissenschaftler haben gezeigt, dass mit der Antragstellung die meisten Ideen scheitern. So wurden beispielsweise Ideen eines DFG-Antrags für die Analyse der bauphysikalischen Prozesse in der Holzherstellung (Institut für Bauklimatik und Holzbau) oder bauphysikalischer Eigenschaften eines fertigen Formholzbauteils über mehrere Jahre nicht umgesetzt. In anderen Fällen dauern die Prozesse einer Konkretisierung von kooperativen Projekten auf Grund eines hohen Abstimmungsbedarfs zwischen den Kooperationspartnern mehrere Monate. Beispielsweise wurden beim Projektantrag „Eneff Campus“ (Antrag von vier Professuren) oder „UltraSkin Projekt“ (Antrag von zwei Professuren) ca. 24 Monate von der Idee bis zur Skizzeneinreichung benötigt. Seitdem weitere Projektideen existieren, wie die Entwicklung von Simulationsprogrammen für Straßenbeläge oder Analysen der Straßenbeläge unter Berücksichtigung aller relevanten Messwerte, wurden diese Konzepte nicht weiter verfolgt.

In mehreren analysierten Fällen resultierte der Widerwille zur Konkretisierung bzw. zur weiteren Kooperation aus bisherigen Erfahrungen. Wie bereits im Falle der Projektanträge erwähnt, betrug der bisherige Zeitaufwand bei der Abstimmung der Ziele, Arbeitsinhalte und Arbeitsgliederung und bei der Realisierung der Teile durch entsprechende Einheiten Monate. Gründe dafür waren eine verstärkte Korrespondenz zwischen den Partnern für die Klärung der Details, das Erledigen aller Formalitäten und der Abgleich der Skizzenversionen. Bei gemeinsamen Labortätigkeiten in bisher getrennten Werkstätten wurden häufiger beobachtet, dass Mitarbeiter Probleme beim Verstehen der Aufgaben und Begrifflichkeiten haben, da sie ausschließlich auf ihren eigenen Bereich ausgerichtet waren und zuvor nie mit bereichsübergreifenden Aufgaben betraut waren. Ähnliche Schwierigkeiten tauchten während der Workshops mit Kooperationspartnern auf, als bestimmte Begriffe beim Informationssender und -empfänger anders verstanden wurden. Dazu bereiteten beispielsweise die Auffassung der Bedeutung von Synergiekonzepten oder im

internationalen Kreis von Konstruktionsaufbauten Probleme, die aus verschiedenen fachlichen und sprachlichen Hintergründen resultieren.

Einige Kooperationen mit ausländischen Partnern im Rahmen der EU-Projekte endeten überdies mit einem Forschungsberichtabschluss in niedriger Qualität. Weitere Kooperationen wurden daraus folgend ausgeschlossen. Auch bei der Antragstellung im Fall von Projekten mit deutschen Partnern kam es zu Schwierigkeiten, wenn Einzelkapitel von Skizzen miteinander nicht kompatibel waren und einen hohen Aufwand bei den Korrekturen erforderten. Dies hatte schließlich zu Verzögerungen bei der Antragstellung und -bewilligung, in manchen Fällen bei der Beantragung einer Projektverlängerung geführt. Zudem konnten die Wissenschaftler auch keine konkreten Aussagen zu deutlich positiven Auswirkungen aus den gemeinsamen Projekten machen. Außerdem verfügen die Mitarbeiter über keine Informationen zu Gewinnen und die Leitungsebene über keine Mittel zur nachvollziehbaren Bewertung oder zum Vergleichen der Situation ohne die Durchführung der gemeinsamen Initiativen. Die Einschätzung basiert bisher ausschließlich auf subjektiven Äußerungen.

Weitere negative Kooperationserfahrungen der analysierten Institute sind mit dem Ausnutzen der Ressourcen oder Leistungen der Institute durch die Kooperationspartner verbunden. Die Übernahme von Teilkompetenzen eines der analysierten Institute auf dem Gebiet einer energetischen Gebäudeanalyse bzw. seiner Softwareentwicklungen durch eine andere Forschungseinheit hat dazu geführt, dass eine Kooperation zwischen den Instituten in dem Umfang nicht mehr notwendig war und damit die Positionierung der jeweiligen Partnereinheit auf dem genannten Gebiet gemindert wurde. Dies führte im Endeffekt zur Existenz gleicher Forschungsangebote bei mehreren Organisationseinheiten in einer universitären Umgebung.

Eine tiefer gehende Analyse der Forschungsinhalte bisheriger Projekte und Lehrveranstaltungen innerhalb der Institute des Bauforschungsbereichs hinsichtlich der Synergiepotenziale hat weitere Doppelungen in den Forschungs- und Lehrangeboten gezeigt. Beispielsweise decken sich die Forschungsfelder der energetischen Bewertung eines Gebäudes mit dem Schwerpunkt Innendämmung zwischen den Instituten der Bauklimatik und der Baukonstruktion, wobei die Analysen wiederum mit gleichen Tools in den beiden Instituten durchgeführt werden (s. Abb. 2.25). Dies resultiert schließlich in der Beantragung von Projekten auf einem ähnlichen Gebiet bei gleichen Fördermittelgebern. In beiden Fällen musste eines der Institute das eigene Profil ändern, um konkurrenzfähig im jeweiligen wissenschaftlichen Milieu zu bleiben und Projekte mit einer größeren Finanzierungswahrscheinlichkeit zu beantragen. Ähnlichkeiten zeigten sich ebenfalls zwischen den Instituten für Bauklimatik und der Energietechnik bei der Spezialisierung auf dem Gebiet der Analyse alternativer Energiequellen - der flächennahen Geothermie. Da eine deutliche thematische Abgrenzung und Spezialisierung nicht erfolgte, verursachte die Überlappung der untersuchten Forschungsschwerpunkte, ähnlich wie im vorangegangenen Beispiel, die Entstehung eines Konkurrenzverhältnisses zwischen den Instituten.

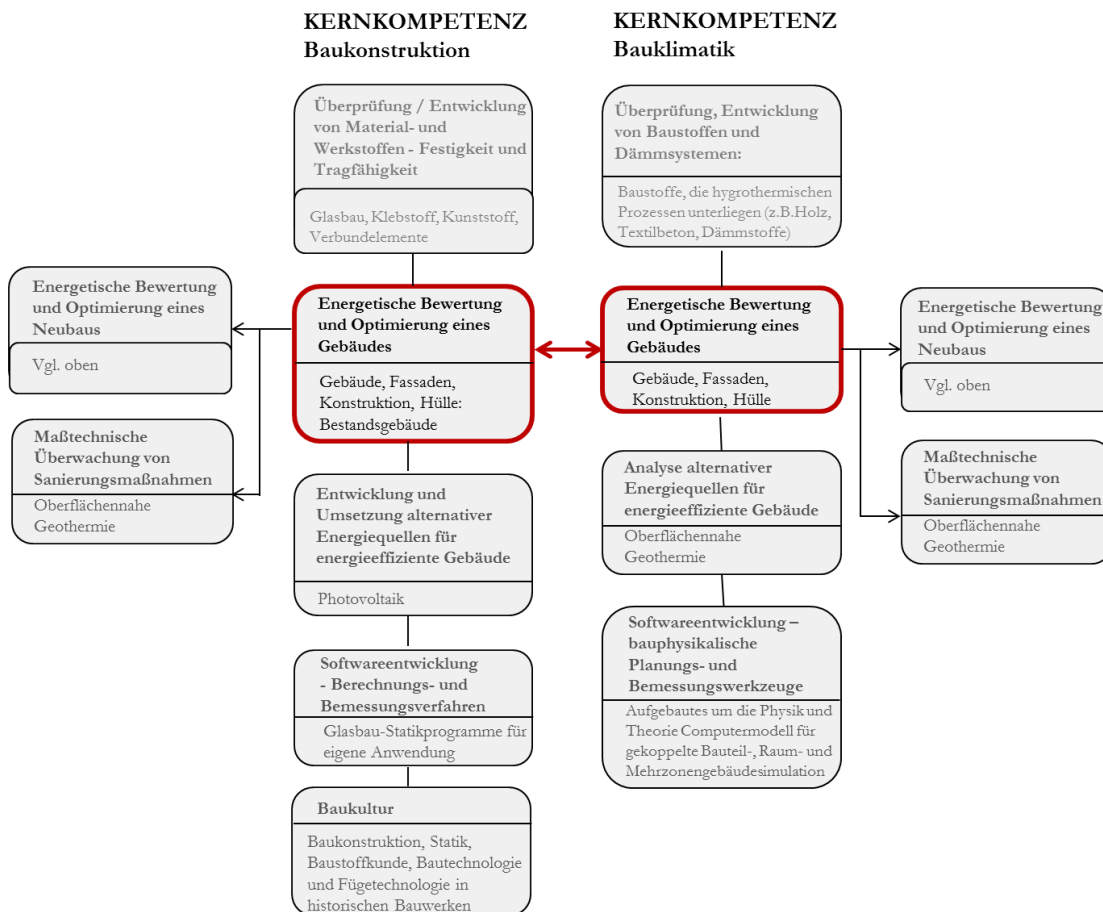


Abbildung 2.25 Gleichartigkeit von Kernkompetenzen zwischen den Instituten des Baukonsortiums (anhand von Interviews und Institutsdokumentationen)

Die Weiterentwicklung der Potenziale einer Zusammenarbeit scheiterte bislang laut Aussagen der Wissenschaftler vor allem auf Grund der fehlenden Planungsmöglichkeiten innerhalb der eigenen Forschungseinheit und des Verwaltungsaufwands, der die Forschungsdurchführung begleitet. Problematisch war und ist sowohl die Übersicht der eigenen personellen und materiellen Ressourcen als auch der Ressourcen anderer Institute. Diese Problematik wurde bereits bei den Synergiepotenzialen zwischen der Verwaltung und den Forschungseinheiten genauer erläutert (vgl. Kap. 2.3.1.), spielt jedoch auch eine Rolle bei der Synergieerzeugung zwischen den Instituten untereinander. Dies verursacht letztendlich den häufigen Aufschub einer Entscheidung zu Kooperationen.

2.7. Schlussfolgerungen

2.7.1. Charakteristik der Synergien in der universitären Forschungsumgebung

Anhand der Analyse der Forschungsumgebung an der TU Dresden konnten Synergiegrundlagen für eine universitäre Umgebung aufgedeckt werden, die schließlich eine Erforschung des Synergiethemas und Entwicklung neuer Lösungsansätze zur Entfaltung und Nutzung der Potenziale in mehreren Fachgebieten ermöglichen. Die Synergiewissensbasis setzt sich aus folgenden Aspekten zusammen:

Synergie-:

- -begriff und -quellen: Erklärung
- -akteure: Definition
- -dauerhaftigkeit: Bestimmung
- -quellen und -felder: Benennung
- -wirkungsart: Bestimmung
- -widerstände: Analyse
- -erfolg: Bewertung

„Bezogen auf eine Forschungsumgebung kann der **Begriff Synergie** in der einfachen Form beschrieben werden, dass bisher getrennt handelnde Forschungseinheiten synergetisch agieren, wenn sie wenigstens einen Organisationsfaktor teilen“ (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 5) mit dem Ziel, erhöhte Profite aus dem gemeinsamen Handeln auf beiden Kooperationsseiten zu erzeugen. Dazu gehören u.a. wissenschaftliche Gewinne, eine wirtschaftliche Ressourcennutzung oder eine Erhöhung der Zukunftsfähigkeit der Institute. Synergiepotenziale befinden sich sowohl auf allen universitären Organisationsebenen als auch zwischen den Ebenen, d.h. in den Forschungseinheiten untereinander sowie zwischen den Instituten und der Verwaltung auf der Fakultäts-, Bereichs- und zentralen Verwaltungsebene (**Synergieakteure**). Dementsprechend muss das Personal aller Einheiten in ihre Entwicklung involviert werden. Die **Dauerhaftigkeit** der Synergien bzw. ihre Gültigkeit hängt von mehreren Randbedingungen ab, wie z.B. Änderungen im Ressourcenbestand oder wechselnde Anforderungen der Wissenschaft und Wirtschaft sowie Zielsetzung von Kooperationspartnern. Synergiepotenziale mehrerer Fachgebiete können damit sowohl für mehrere Forschungsinitiativen (z.B. Projektreihe, Studienrichtung), aber auch nur für ein Vorhaben gültig sein bzw. verwendet werden.

Gezielte auf die Effektivitäts- und Effizienzerhöhung der Forschungseinheiten **Synergien in Forschung entstehen im Allgemeinen im Schnittstellenbereich** mehrerer Organisationseinheiten. Dies erfolgt dann, wenn eine Organisationseinheit an eigene **Domänen- und Kapazitätsgrenzen stößt und durch die gemeinsame Ressourcen- und Kompetenznutzung eigene Forschungsfelder überschreitet sowie eigene Kapazitätsgrenzen überwindet**. „Eine Voraussetzung für die Entstehung von Synergiepotenzialen ist damit eine Verflechtung zwischen gleichartigen oder komplementären materiellen und immateriellen Organisationsfaktoren: Ressourcen und Ressourcenbündel, zu denen bereits Arbeitsmittel, Maschinen, Räume, Mitarbeiter, vorhandene Wissensbestände und

Kompetenzen einzelner Mitarbeiter als auch der ganzen Organisation gehören.“ (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 5) **(Synergiequellen)** In der universitären Umgebung befinden sich Synergiepotenziale dementsprechend auf allen analysierten Betrachtungsebenen: der sozialen, wissenschaftlichen, prozess-technischen, technologischen und baulichen Ebene **(Synergiefelder)**, auf denen entsprechend nach Ressourcen- und Prozessansätzen gesucht werden kann. Die Einflüsse des Synergiehandelns sind jedoch nicht nur auf den genannten Betrachtungsebenen zu suchen. Das Zusammenwirken in einem Aspekt beeinflusst auch weitere Aspekte, die aus dem gemeinsamen Handeln profitieren können. Die Synergiegewinne bzw. -verluste bei nicht erfolgreichen Synergien entstehen dementsprechend nicht nur innerhalb, sondern auch bereichsübergreifend zwischen verschiedenen Betrachtungsebenen. Dieser Fakt der Vielschichtigkeit von Synergieeinflüssen, die eine weitere, im Rahmen der Forschungsarbeit entdeckte Eigenschaft des synergetischen Handelns bildet, soll in der folgenden Grafik verdeutlicht werden. In der Abbildung werden in den jeweiligen Verknüpfungen die Abhängigkeiten der Ebenen und vor allem die positiven, vielschichtigen und gegenseitigen Einflüsse veranschaulicht.

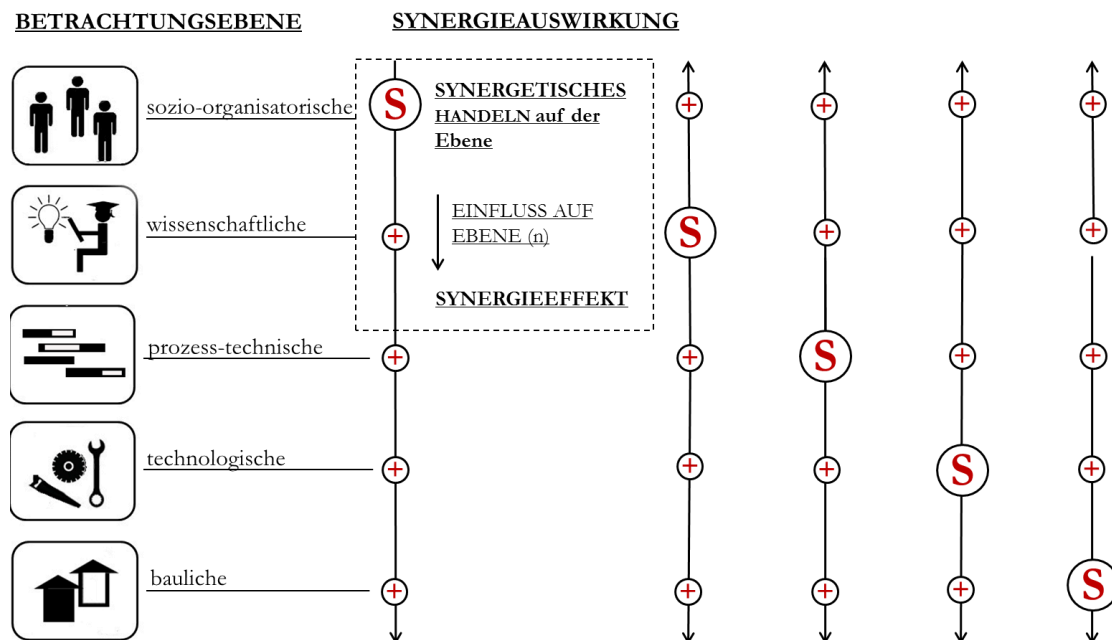
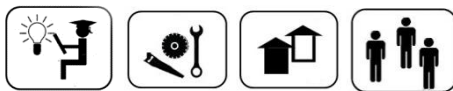


Abbildung 2.26 Vielschichtigkeit der positiven Einflüsse eines synergetischen Handelns

Der genaue Einfluss von Synergien in den einzelnen Betrachtungsebenen auf die Erhöhung der Funktionsfähigkeit und Zukunftsfähigkeit einer Forschungseinheit sowie die Profite aus dem kooperativen Handeln werden in den folgenden Kapiteln zusammengefasst. Dabei werden zunächst die Profite bestimmt (**Wirkungsart**), woraufhin die **Bewertungsverfahren** und grundlegenden **Synergiewiderstände** festgelegt werden, die eine Barriere für die Nutzung der auf der Grafik 2.26 aufgezeigten Profitkette bilden. Die drei genannten Aspekte dienen in der Forschungsarbeit im Nachhinein der Entwicklung eines forschungsbezogenen Synergiekonzeptes, welches im Kapitel 4 näher beschrieben wird.

2.7.2. Abstrahierte positive Einflüsse eines synergetischen Handelns

Die skizzierten Einflüsse eines synergetischen Handelns, die am Beispiel der Institute im Bereich des Bauwesens analysiert wurden, bestätigen die übergeordnete Hypothese zum zahlreichen Erscheinen der Synergiepotenziale in der Forschungsumgebung sowie deren positiven Einfluss auf das Funktionieren von Organisationen. „Durch die Zusammenführung verschiedener Forschungseinheiten und die Initiierung von Wissens- und Innovationssynergien werden bei der steigenden Weltkomplexität wissenschaftliche Fortschritte an Bereichsschnittstellen erzielt. [...] Zusätzlich kann die angestrebte Zukunftsfähigkeit einer Organisation durch ein erfolgreiches Synergiehandeln gesteigert werden. Dementsprechend wird mit dem Aufbau von Synergiepotenzialen mittels materieller und immaterieller Vernetzungen weiterhin eine Resilienz insbesondere der Forschungseinheiten erzeugt. Darunter versteht man die Fähigkeit, mit Veränderungen umgehen zu können“, die im universitären Kontext als sich dynamisch wandelnde Projekte, Gruppenstrukturen und Technologien mit ihren wechselnden Anforderungen auftauchen (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 5-6). Die vielschichtigen Vorteile des Zusammenwirkens mit dem Einfluss auf die Forschungsnachhaltigkeit werden im Folgenden genauer zusammengefasst.



**Organisationsflexibilität, Finanzliquidität,
Möglichkeit einer Projektakquirierung und -
durchführung**

Unter der Institutsflexibilität, die mit Hilfe eines Synergiehandelns zu erzeugen ist, wird eine Gewährleistung aller Faktoren verstanden, die für die Funktionsfähigkeit einer Forschungseinheit benötigt werden. Dazu gehören ein kompetentes Personal, materielle Ressourcen im Fall technologiebasierter Forschung sowie Finanzen, die vor allem auf der Akquirierung von Drittmitteln aus Projekten oder Aufträgen basieren. Auf der sozialen Ebene können sich Synergien hauptsächlich in Form einer flexiblen Einstellung zwischen Instituten bzw. kooperativer Vorhaben äußern und zu mehreren Vorteilen hinsichtlich der Personalbeschäftigung in Zeiten von Engpässen führen. Die Lücken zwischen institutsinternen Projekten können durch ein kooperatives Handeln kompensiert werden, wobei das Personal durch eine andere Organisationseinheit temporär übernommen bzw. finanziert wird und damit eine Überbrückung für eingearbeitete Mitarbeiter geschaffen wird. Das synergetische Vorgehen in Instituten mit ähnlichen Kompetenzen und Schwerpunkten reduziert letztendlich eine Unterlastung der eigenen Mitarbeiter, die durch das „Ausleihen“ an andere Institute ihre Stelle am Ursprungsinstitut zwischenfinanzieren können. Diese flexible Mitarbeiterbeschäftigung kann auch analog zwischen Instituten und externen kooperierenden Institutionen erfolgen, womit sich die Möglichkeiten und Chancen für eine Ausleihe also zusätzlich erhöhen lassen. Schließlich trägt dieses Vorgehen auf der sozialen Ebene zum Beibehalten eines kompetenten Personals innerhalb der universitären Strukturen und zur Gewährleistung der Arbeitskräfte zur Projektdurchführung in den entsprechenden Zeiträumen bei. Die Bereitstellung eines kompetenten Personals gehört schließlich zur Hauptvoraussetzung bei der Projektakquirierung und -durchführung.

Überdies können sich die Personalsynergien, wie in der Fallstudie beobachtet, ebenso positiv auf die Flexibilität in der prozess-technischen und technologischen Betrachtungsebene auswirken.

Die Bedienung komplexer oder komplizierter Maschinen und Anlagen, die erhöhte Kenntnisse bzw. eine Ausbildung benötigt, kann meist nur durch erfahrene Mitarbeiter erfolgen. Ist entsprechendes Personal wegen finanzieller Engpässe nicht mehr verfügbar, lassen sich bestimmte Prozesse planmäßig nicht ausführen bzw. kaum noch für die Institutsvorhaben einplanen. Eine Personalausnutzung aus anderen Instituten in Form einer Ausleihe bzw. eines Auftrags für die vorhandenen Anlagen ermöglicht daher eine Sicherung der Durchführung entsprechender Leistungsspektren von Messungen und eine Verwertung von Gerätschaften, die häufig durch die im Institut fehlenden Kompetenzen nicht erfolgen kann. Der Grund dafür ist, dass die entsprechenden Prozesse in der eigenen Planung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben mitintegriert werden können, was zur Eröffnung neuer Perspektiven führt. Die beispielhaften Messungen bzw. eine Bereitstellung entsprechender Daten oder Produkte als Teil größerer Vorhaben kann die Abdeckung neuer Projekt- bzw. Institutsbedürfnisse gewährleisten.

Die Flexibilität einer Forschung resultiert weiterhin aus dem Erhalt ihrer Finanzliquidität, die durch eine gemeinsame erfolgreiche Projektbeantragung erhöht werden kann. Kooperationsvorhaben auf der wissenschaftlichen Ebene helfen letztlich den Finanzen beider Partner bei der Projektbewilligung. Das synergetische Handeln erhöht überdies die Aussicht auf neue gemeinsame Projektaquirierungen, wenn die Zusammenarbeit als erfolgreich empfunden wurde. Dies kann sowohl mit der aktiven Beteiligung beider Seiten als auch durch eine Integration eines Partnerinstituts in ein vorhandenes Forschungsvorhaben erfolgen. Als Folge dessen können wiederum im Institut vorhandene Mitarbeiter finanziert und an die Universität gebunden werden. Einen finanziellen Zuschuss können zudem auch angebotene Dienstleistungen erbringen, deren Einnahmen mehreren Zwecken dienen können. Dazu lassen sich bei effizienter Ressourcennutzung mehrere Aufträge realisieren und somit die Personalstellen oder der Einkauf neuer Gerätschaften finanzieren.

Häufig unbemerkt bleiben positive Einflüsse der Synergien in materiellen Ressourcen auf die Möglichkeit einer Projektaquirierung, wobei das Vorhandensein einer Anlage genauso wie die Verfügbarkeit von Räumen, die weiterhin einen Aufbau möglicher Prüfstände bzw. die Durchführung entsprechender Experimente ermöglichen, einen Teil der Hauptvoraussetzungen für die Förderungszusage bei einer technologiebedingten Forschung bildet. Auf Grund fehlender technologischer und räumlicher Ressourcen wird häufig auf Projektideen verzichtet. Das Teilen nicht ausgelasteter Ressourcen ermöglicht schließlich die Erfüllung aktueller und künftiger Forschungsanforderungen und damit eine Realisierung möglichst vieler Vorhaben (Projekte, Messungen) mehrerer Forschungseinheiten. Dieses synergetische Handeln hilft damit beispielsweise, den Aufbau neuer Experimentalanlagen oder die Einstellung neuer Mitarbeiter sowohl im eigenen Institut als auch in anderen Instituten (Vorausplanung der Projekte, z.B. gemeinsame Projekte) zu planen und im Endeffekt finanzieren zu können und trägt damit zu einer flexiblen Ressourcen- und Forschungsplanung bei, die über die eigenen vorhandenen Raumkapazitäten hinausgeht.

Die Auswirkungen des kooperativen Handelns auf der technologischen Ebene betreffen auch das Leistungsspektrum der Messungen und Forschungsthemen, die dadurch erweitert werden können. Die Festlegungen zur potenziellen gemeinsamen Ressourcenverwertung und die

Flächenzuweisung nach einem bewiesenen Bedarf sichern im Endeffekt eine Flexibilität und Bereitschaft für künftige Anforderungen, die aus neuen Bedürfnissen der Gesellschaft und dem Markt und schließlich den Forschungsprojekten resultieren. Die Möglichkeit der Planung eigener Vorhaben unter Einbezug institutsexterner Ressourcen eröffnet mehrere Perspektiven und minimiert Einschränkungen zur erfolgreichen Projektakquirierung und Umsetzung geplanter Vorhaben, die durch das Fehlen entsprechender Arbeitsmittel entstehen.



Wissensgewinn, Aktualisierung und Erzeugung neuen Wissens

Die Erzeugung neuen Wissens und seine Weiterleitung sind ein Resultat des synergetischen Handelns in mehreren Formen: sowohl in Form des Personalteilens als auch gemeinsamer Projekte, Lehrveranstaltungen und Dienstleistungen. Es sind letztlich die Mitarbeiter, die als Wissensträger und -erzeuger fungieren. Die Zusammenstellung entsprechend ausgebildeter und kompetenter Mitarbeiter aus verschiedenen Fachrichtungen ermöglicht durch die Gewährleistung der notwendigen Kompetenzen folglich die Realisierung und Entwicklung neuer Ideen sowohl für Forschungsprojekte als auch neue Lehrgänge im Sinne der interdisziplinären Bildung und Forschung, wodurch eine Forschungsproblematik oder ein Sachverhalt im größeren thematischen Zusammenhang untersucht werden kann. Anhand der Fallstudie konnte durch Initiierung gemeinsamer interdisziplinärer wissenschaftlicher Vorhaben eine deutliche Erweiterung des Forschungsspektrums der Institute und des Leistungsspektrums durchführbarer Messungen erkannt werden. Die mehrdimensionale Betrachtung ermöglicht dabei z.B. eine ganzheitliche Studie bauklimatischer Aspekte, die auf Grund mehrerer Einflüsse, u.a. der Gebäudekonstruktion, der Anlagentechnik oder des Menschenempfindens, bisher nicht vollständig analysiert werden konnte. Parallel zur Erweiterung des Forschungsspektrums kann damit auch neues Wissen für die Lehre bereitgestellt bzw. teilweise in die Lehre in Form von projektgebundenen Studienarbeiten einbezogen werden. Die entsprechende Zusammenstellung von Kompetenzen ermöglicht überdies die Erstellung eines Lehrprogramms, welches der Notwendigkeit der mehrseitigen Betrachtung eines Sachverhalts entspricht und in das sich aktuelle Problematiken der Gesellschaft und Technik einbeziehen lassen, auf die die Studenten in der Praxis auf ihrem beruflichen Weg möglicherweise stoßen werden. Letztlich ist davon auch die Zukunftsfähigkeit entsprechender Institutseinheiten abhängig, da die Aktualität und die Nützlichkeit des gelehrten Wissens im Beruf eine der wichtigsten Kriterien für die Auswahl des Studiengangs und der eigenen Wettbewerbsfähigkeit darstellen.

Eine Zusammenarbeit auf der wissenschaftlichen und prozesstechnischen Ebene kann weiterhin eine Wiederholung von ähnlichen Lehr- und Forschungsschwerpunkten und damit die Entstehung von Konkurrenzprojekten und -lehrveranstaltungen minimieren. Synergetisches Handeln bedeutet in diesem Fall eine Abstimmung der Forschungs- und Lehrschwerpunkte, um ungewollte Verdoppelungen von Institutskompetenzen und -ressourcen zu vermeiden. Bei Synergien in einzelnen Prozessen spiegeln sich positive Auswirkungen des Vorgehens in der Ergänzung der Projektprogramme um zusätzlich erforschte Aspekte wider, die im Endeffekt einen entscheidenden Einfluss auf die durchgeführte Forschung ausüben können. Das in wissensorientierten Dienstleistungen erzeugte Wissen bringt beiden Prozessbeteiligten Nutzen,

die diese Informationen zu weiteren Zwecken, z.B. neuen Projektideen oder der Verstärkung der Datenbasis, verwenden können. Die gemeinsame Nutzung von Kern- und Subkompetenzen und das Beibehalten ihrer Einzigartigkeit in einzelnen Forschungsstrukturen erhöht damit die Konkurrenzfähigkeit und steigert die Wettbewerbsvorteile der beteiligten Einheiten während der Projektakquirierung sowohl bei öffentlichen als auch privaten Fördermittelgebern. Dies führt schlussendlich zur Verbesserung der Marktpositionierung der Institute.



**Wirtschaftlichkeit materieller
Ressourcen, Effizienz, Kosten- und**

Flächeneinsparungen

Die erhöhte Wirtschaftlichkeit und Kosteneinsparungen bilden weitere Vorteile eines gemeinschaftlichen Handelns, die nicht nur auf der baulichen und technologischen Ebene erzeugt werden, sondern auch durch Synergien auf weiteren Betrachtungsebenen beeinflusst werden können. Die nachhaltige und ressourcenschonende Vorgehensweise bei der gemeinsamen Nutzung von Maschinen, Anlagen und Räumen wird vor allem durch die Verbesserung ihrer Auslastung und dementsprechend einer effizienteren Ausnutzung ihres Lebenszyklus geschaffen. Eine Voraussetzung für die gemeinsame Ressourcenverwertung sind jedoch kompatible Anforderungen der jeweiligen Nutzer und eine geringe Auslastung vorhandener Gerätschaften. Erhöhte Einnahmen bzw. die geforderten Finanz- und Flächeneinsparungen, die insbesondere in öffentlichen Institutionen mit ihren eingeschränkten Budgets und Raumkapazitäten benötigt werden, entstehen bei den genannten Ressourcen – wie anhand der Nachnutzung von Bauteilflächen bewiesen – insbesondere durch:

- den Verzicht auf einen Neukauf gleichartiger Geräte durch Kooperationspartner

Die Einsparungen resultieren aus den weggefallenen Kosten für den Einkauf eines Geräts bzw. den Aufbau einer neuen Anlage. Wenn bei einem synergetischen Handeln auf einen Geräteneukauf verzichtet wird, werden zudem keine zusätzlichen Stellflächen benötigt, so dass vorhandener Platz für andere Zwecke verwendet werden kann.

- ein Verzicht auf einen Neubau bzw. die Miete weiterer unausgelasteter Räume

Einsparungen resultieren ebenfalls aus den weggefallenen Planungs-, Bau-, Einrichtungs- und Betriebskosten (Instandhaltung-, Energie- und Mietkosten) neuer Räume, im besten Fall sogar ganzer Neubauten. Werden in kooperierenden Instituten Räume mit ähnlichen Bestimmungen genutzt, diese jedoch nicht voll ausgelastet, entstehen doppelte Ausgaben für die Raumausstattung in entsprechende TGA- und Elektroinstallationen (u.a. Niederspannungsinstallationen, Gefahrmelde- und Alarmanlagen, Beleuchtungsanlagen etc.). Hinzu kommt häufig der über den kompletten Lebenszyklus eines Gebäudes kaum berücksichtigte erhöhte Verbrauch sowie Ausgaben für Primärenergie und Nutzenergie, die für die gleichen standardisierten Anforderungen an Heizung, Lüftung oder Klimatisierung der Flächen erforderlich sind. Die Einsparungen bei der Primärenergie entstehen aus dem Verzicht auf die zusätzliche Herstellung und den Transport von materiellen Ressourcen, den Aufbau ähnlicher Anlagen oder aus der Minimierung der Anlagen- und Energieanforderungen sowie der Einsparungen für Anschlüsse,

die für mehrere gleiche Gerätschaften und Räume benötigt würden. Aufgrund der zum Teil enormen Kosten bei der Anschaffung technischer Anlagen und Einrichtungen kann gerade in diesem Bereich ein synergetisches Handeln unnötige Ausgaben vermeiden.

- Die Zurverfügungstellung von Gerätschaften, Dienstleistungsangebot

Ein gemeinsames synergetisches Handeln in Form von Dienstleistungen oder Unteraufträgen haben ebenfalls einen Einfluss auf die Verbesserung der Auslastung von personellen oder materiellen Ressourcen, die zur Durchführung von technologie- bzw. ortsbezogener Forschung benötigt werden. Die Vermehrung von Prozessen durch die Erfüllung zusätzlicher externer Bedürfnisse führt schließlich zu erhöhten Institutseinnahmen und zur Gewährleistung der Beschäftigung sowie Finanzierung der Mitarbeiter, die für die Ausführung der Prozesse zuständig sind.

- Nutzung vorhandener, unausgelasteter Mitarbeiter

Auch eine gemeinsame Nutzung unausgelasteter Mitarbeiter führt indirekt zu Einsparungen auf der technologischen und baulichen Ebene. Eine geringe Nutzung von Maschinen auf Grund mangelnder kompetenter Mitarbeiter für ihre Bedienung kann durch das synergetische Handeln erhöht werden, wenn auf entsprechende Kompetenzen aus anderen Instituten zurückgegriffen wird. Das synergetische Handeln trägt damit zu einem doppelten Gewinn bei – zur erwähnten Erhöhung der Maschinenauslastung des Instituts und gleichzeitig zur wirtschaftlichen Nutzung der Gerätschaften und Flächen, da gering ausgelastete Maschinen letztlich unnötigen Platz für mögliche weitere verwendbare Anlagen einnehmen.

- gemeinsame Projektdurchführung und -beantragung

Flächen- und Technologieeinsparungen lassen sich weiterhin auch aus dem synergetischen Handeln auf der wissenschaftlichen Ebene erzeugen. Ähnliche Forschungen, die zum Teil dieselben Anlagen benötigen, können in den gleichen Raumstrukturen durchgeführt werden. Der doppelte Betrieb solcher Anlagen kann also erneut vermieden werden, wodurch Betriebs- und Mietkosten sowie Flächen eingespart werden können. Aus diesem Grund steigen bereits bei einer gemeinsamen Beantragung von Projekten bzw. ähnlicher Initiativen die Chancen auf ihre Bewilligung und auf die Sicherung geforderter Flächen.



Verstärkung der Kommunikationsnetzwerke, Erhöhung der Informationsaustauschpotenziale

Der Ausbau von Kommunikationsstrukturen und die Erhöhung der Wahrscheinlichkeit eines Informationsaustauschs gehören zu weiteren positiven Einflüssen eines synergetischen Handelns auf allen Betrachtungsebenen. Mit der Größe des Netzwerks, wie anhand der Fallstudie beobachtet, verbessert sich eine gemeinsame Positionierung der Institute innerhalb der Universität, da ein Einfluss auf das Erreichen der gewünschten Ziele mit der Bildung einer gemeinsamen Front aus mehreren Instituten und Dezernaten maßgeblich verstärkt werden kann. Durch die Zusammensetzung mehrerer Einheiten sind schließlich die Interessen als Gruppe besser vertretbar und die Durchsetzung eigener Konzepte durchführbar. Eine direkte

Kommunikation zwischen den Partnern, die dafür benötigt wird, stellt dabei einen Wissensträger und eine Methode zur Umwandlung von implizitem Wissen ins explizite dar, wobei Wissensbildung und -transfer nach wie vor die Hauptziele einer universitären Forschungseinrichtung gestalten (Heck 2002, 11).

Die Verstärkung der Kommunikationsnetzwerke und die Intensivierung des Informationsaustauschs lassen sich durch eine gemeinschaftliche Verwertung von personellen, technischen und baulichen Ressourcen erzeugen, was anhand der Fallstudie beobachtet wurde. Durch das Teilen dieser Ressourcen in wissenschaftlichen Vorhaben (Projekte, Lehrveranstaltungen) sowie bei der Durchführung von Dienstleistungen kommt es zur institutsübergreifenden Erweiterung und Intensivierung der Strukturknoten und im Endeffekt zu einem verstärkten Wissensaustausch über die Kompetenzen und Vorhaben anderer Forschungseinrichtungen; ein Mangel, der schließlich bislang für Synergieprobleme in dem Fallstudienobjekt sorgte. Die zusätzliche Transparenz über den Zweck entsprechender Technologie- oder Personalnutzungspläne ermöglicht einen verstärkten Informationsaustausch über die Vorhaben der jeweiligen Einheiten, was der Startschuss für weitere gemeinsame Initiativen bedeuten könnte. Schließlich weist im Fall der materiellen Ressourcen bereits das Vorhandensein entsprechender Technologien in den Organisationsstrukturen, die bei der Durchführung entsprechender Vorhaben und Messungen verwendet werden, auf die Schwerpunkte der jeweiligen Institute hin.

Die gemeinsame Nutzung von Kompetenzen und Ressourcen in wissenschaftlichen Vorhaben führt im Endeffekt zur Erhöhung der Kontaktintensität, nicht nur zwischen den Leitungsebenen, sondern auch zwischen den Mitarbeitern auf niedrigeren hierarchischen Ebenen. Dies beeinflusst den Aufbau einer Kooperationskultur und des Vertrauens zwischen den Kooperationspartnern. Zur Bildung neuer und Verstärkung vorhandener Verbindungen in der Informationsflusskette auf mehreren Organisationsebenen kooperierender Forschungseinheiten trägt vor allem der Bedarf einer Festlegung von Bedingungen einer Zusammenarbeit und eine regelmäßige Abstimmung der Ergebnisse und Vorhaben während der Durchführung gemeinsamer Projekte bei. Den gleichen Einfluss auf die Erzeugung von Kommunikationspotenzialen hat eine Regelung der Bedürfnisse bei Dienstleistungen zwischen den potenziellen Kunden und Ausführenden der Aufträge sowie eine Planung und regelmäßige Abstimmung der gemeinsamen Nutzung von Technologien (Maschinen, Anlagen und Prüfständen) und Räumlichkeiten zwischen den Nutzern und Besitzern. Im Falle einer gemeinsamen Gebäudenutzung erfolgt dies zudem durch das Erzeugen von Kreuzwegen und der daraus resultierenden Mischung der Nutzungsarten und Flächenzugehörigkeiten in einem Gebäude. Die durch die Räume anderer Einheiten führenden Laufwege bzw. Öffnungen ermöglichen einen Einblick in die Aktivitäten anderer Institute und erhöhen somit einen natürlichen, bereichsübergreifenden Informationsfluss.

2.7.3. Abstrahierte negative Auswirkungen eines Synergiehandelns und ihre Gründe

Vielversprechende Synergiekonzepte in einer universitären Forschungsumgebung können scheitern und schließlich die vielschichtigen Synergieeffekte minimieren (vgl. Kap. 2.6.), weil es nicht gelingt, Synergien entsprechend zu nutzen (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 4-14). Die in dem Abschnitt 2.4. beschriebenen Analysen des Synergieplanungs- und

Entwicklungsprozesses einer interdisziplinären Forschungseinrichtung weisen darauf hin, welche Gewinne aus dem Prozess zu erwirtschaften sind (vgl. Kap. 2.5.), aber auch, welche Probleme bzw. Hindernisse währenddessen häufig auftreten und in welcher Form die negativen Auswirkungen erscheinen können. Letztere sind schließlich ein Grund des partiellen bzw. vollständigen Misslingens der optimalen Synergieannahmen, die entweder als nicht planmäßig erwartete Wirksamkeit oder als Gegenteil des synergetischen Handelns – als negative Effekte – angesehen werden (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 4-14). Die Aussagen zu den Dyssynergien und ihrer Ursachen dienen jedoch letztendlich der Entwicklung entsprechender zielorientierter Methoden, die den nachfolgend aufgezählten Schwierigkeiten entgegenwirken. Basierend auf dem Fallstudienobjekt können sich damit negative Synergieauswirkungen in der universitären Forschungsumgebung, die zu der Entstehung des genannten Misserfolgs des Synergiekonzeptes beitragen, in den nachstehenden Formen auf mehreren Synergieebenen verbergen:



Verwaltungs- und Kommunikationsaufwand > Erkenntnisgewinne und Einsparungen, Konfigurieren von Ressourcen

Die größte Furcht vor einem kooperativen Handeln betrifft den erhöhten Aufwand, der in die synergetischen Vorhaben investiert werden muss, um die Kooperation erfolgreich abschließen zu können. Häufig wird aber auch sowohl der Zeit- als auch der Personalaufwand vor allem für eine gestiegene Informationsverarbeitung, Abstimmungsprozesse (Meetings, E-Mails, Telefonate) und Übersetzungsleistungen unterschätzt. Ähnlich entstehen negative Synergieeffekte in Form des Konfigurierens von Ressourcen auf der technologischen und baulichen Ebene, wobei das Technologie- und Flächenteilen zur besseren Kapazitätsauslastung zunächst ebenfalls zu einem vergrößerten administrativen Aufwand führt. Dazu zählen vor allem die Abstimmung und die Regelung der Nutzung, Verfügbarkeiten und Abrechnungskontrollen. Vom Misserfolg der Synergien ist letztlich die Rede, wenn finanzielle Einsparungen und wissenschaftliche Gewinne, verglichen mit dem gestiegenen Aufwand, geringer ausfallen als erwartet bzw. möglich gewesen wären.



Zeitliche Verzögerungen, Hemmung von Arbeitsprozessen, Verzug des gesamten Projekts

Negative Auswirkungen einer unzureichenden Kooperation spiegeln sich weiterhin in den zeitlichen Verzögerungen bzw. Hemmungen von Arbeitsprozessen wider. Diese sind oftmals das Resultat von Abstimmungsfehlern bzw. -problemen zwischen den Partnern bei den einzelnen Arbeitsabschnitten, ihren Inhalten und Ergebnissen sowie der Entwicklungsrichtung. Die Verzögerungen sind überdies mit Wartezeiten zwischen einzelnen Aufgaben bei einer Kooperationsseite verbunden, wobei sie von den Arbeitsresultaten des Kooperationspartners abhängig ist. Im schlimmsten Fall kann durch die nicht nachholbaren Verschiebungen das Einhalten des Endtermins bedroht sein.



Endergebnis in einer niedrigeren Qualität, fehlerhaftes Ergebnis

Zu den Misserfolgen eines synergetischen Handelns, vor allem auf der wissenschaftlichen Ebene, gehört eine niedrige Qualität bzw. eine Fehlerhaftigkeit des gemeinsam erreichten Forschungsergebnisses. Dies ist häufig auf eine geringe Leistung einer Kooperationsseite zurückzuführen, die die Stärke der Synergie und schließlich den Synergieeffekt schwächt. Dies trägt zu einem Vertrauensverlust bei und macht eine weitere Kooperation unwahrscheinlich. Das misslungene Endergebnis der Ko-Arbeit kann überdies aus der Inkompatibilität bzw. Inkohärenz der Inhalte der Projektpartner resultieren. Dies mindert sowohl die Qualität des gesamten Projektes als auch einzelner Teile, die trotz des hohen Wertes als Gesamtheit betrachtet werden.



Finanzielle Ungerechtigkeit, nicht gerechtfertigte Arbeitsverteilung, ungerechte Kostenverteilung im Vergleich zum Arbeitsaufwand

Finanzielle Ungerechtigkeit bzw. eine nicht gerechtfertigte Arbeitsverteilung im Verhältnis zur Bezahlung stellt einen weiteren Grund negativer Folgen eines synergetischen Handelns dar, der die Mitarbeitermotivation und die Chance auf künftige kooperative Vorhaben mindern kann. Dazu gehört eine Unter- und in anderen Fällen eine Überfinanzierung der Mitarbeiter für die erbrachten Leistungen. Ähnlich wie im Falle der Personalressourcen können auch materielle Ressourcen der Problematik einer ungerechten Kostenverteilung unterliegen, die bei dem synergetischen Ressourcenteilern entstehen.



Wissenschaftliche und finanzielle Verluste bzw. Kostenanstiege eines Kooperationspartners

Die im letzten Abschnitt erwähnte ungerechte Kostenverteilung bei den synergetischen Vorhaben führt im Endeffekt zu finanziellen Verlusten bzw. einem Kostenanstieg auf der Besitzerseite. Sie entstehen durch erhöhte Kosten von Maschineninstandhaltungen sowie bei Reparatur-, Energie- und Mietkosten bei der Mitnutzung von Ressourcen durch andere Organisationseinheiten. Auf der wissenschaftlichen Ebene können die unkontrollierte Informations- und Wissenstransparenz bzw. das Teilen des nicht imitierbaren und substituierbaren Institutswissens und der Institutsressourcen zum Verlust der Institutspositionierung auf dem bestimmten Gebiet führen. Ihre Verwendung durch externe Einheiten kann, wie an den Fallobjekten beobachtet, dazu führen, dass sie selbstständig und für eigene Zwecke genutzt werden und dabei die Rolle der Ursprungswissenshersteller und Synergien mit seiner Beteiligung übergehen (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 4-14).

Die dargestellten negativen Synergieeffekte wirken sich vor allem auf die Aufwandsquote (den Zeitfaktor, Personalfaktor und Finanzfaktor) und die Informations- bzw. Ergebnisqualität aus, welche die Entscheidungsträger des Synergie-Erfolgs bzw. Misserfolgs bilden. Um entsprechende Lösungen zur Beseitigung der unerwünschten Dyssynergien zu entwickeln und damit ein vollständiges bzw. partielles Misslingen des Synergiekonzeptes zu vermeiden, müssen jedoch zuerst die Ursachen für ihre Entstehung aufgedeckt werden. Anhand der Untersuchung der Realisierung von Synergiepotenzialen im Fallstudienobjekt konnten mehrere **Gründe ihres Scheiterns** sowohl der menschlichen als auch der technischen Seite zugeordnet werden. Dazu gehören u.a. die fehlende Aktualisierung von Synergiekonzepten, Kooperationsängste oder eine

fehlende Datenbasis zur Entdeckung und Nutzung von Synergiepotenzialen. Die während der empirischen Analyse erkannten Ursachen werden in den folgenden Abschnitten generalisiert.

Fehlende Nachhaltigkeit von Synergiekonzepten



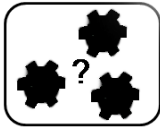
„Eine Entdeckung von Synergiepotenzialen ist der erste Schritt bei der Erfüllung eines effektiven Synergiekonzeptes. Sein langfristiger Erfolg kann gewährleistet werden, wenn sich das Konzept und demzufolge das Institut an die jeweils aktuelle Situation anpassen lässt und eine kontinuierliche Synergiesuche und –pflege fortgeführt wird“ (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 7). Dazu gehören u.a. die Anpassung von Forschungsprofilen, der Strukturen, von Forschungsvorhaben an den vorhandenen Ressourcenbestand und umgekehrt oder die Suche von weiteren Spezialisten sowie deren Einbindung aus entsprechenden Gebieten in die eigenen Initiativen.

„Der Bedarf der Anpassung von Synergiekonzepten an die aktuelle Situation wird häufig bei der Planung nicht mit beachtet, was zu einem möglichen Scheitern der Synergiekonzepte beiträgt (verringerte Zukunftsfähigkeit, Unwirtschaftlichkeit, fehlende Ausschöpfung von Forschungsmöglichkeiten z.B. bei der Fortführung nicht mehr effektiver Kooperationen). Die Starrheit vorhandener Synergien im Vergleich zu dynamischen Wandlungen in den Aufbau- und Ablaufstrukturen und Anforderungen der Gesellschaft und Forschungswelt berücksichtigt keine Anpassungen, die bei den dynamischen Prozessen in Netzwerken notwendig sind. Das Beibehalten von Synergiearten in der ursprünglichen Form (gemeinsame Nutzung einmal entdeckter, als kompatibel erkannter materieller Ressourcen, Kooperationen nur anhand einmal entdeckter verwandter Themenfelder) führt dazu, dass die Forschungseinheiten bzw. die Netzwerke nicht mehr resilient auf die o.g. Gefahren der Stabilität reagieren, welche sowohl vom Innen (u.a. Änderungen der Organisation, Prozesse, Schwerpunkte oder Ziele innerhalb eigener Forschungseinheit) als auch vom Außen (z.B. neue Anforderungen der Wissenschaft und Wirtschaft) stammen. Somit treiben sie schließlich die Kooperationen auseinander“ (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 7).

Nachhaltigkeit auf der Ebene der Gebäudesynergien

Die Problematik der kontinuierlichen Änderungen auf der sozialen, technischen, technologischen und wissenschaftlichen Ebene vor allem bei Projektwechseln führt dazu, dass sich auch die Anforderungen an die Arbeitsplatzumgebung verändern und somit in Zukunft sich von den vorhandenen unterscheiden. Der Planungsprozess eines Gebäudes basiert jedoch auf den aktuellen Anforderungen der Wissenschaftler, weshalb es häufig vorkommt, dass nach dem Abschluss der baulichen Maßnahme die Raumbedingungen bereits nicht mehr vollständig den sich bereits während der Bauphase ändernden Anforderungen entsprechen. Die Planungs- und Nutzungsschwierigkeiten entstehen in einem integralen Prozess durch die Unvorhersehbarkeit künftiger Nutzungsanforderungen und ein fehlendes Nachhaltigkeitskonzept, das das Objekt im größeren Kontext betrachtet. Dies betrifft u.a. die Anlagenplanung für künftige Anforderungen unter Beachtung einer sinnvollen Dimensionierung oder die baulichen Lösungen mit ihrer Flexibilität. Die dabei oftmals ungenügende Kooperation zwischen den Fachplanern untereinander und den Nutzern führt letztendlich bei dem ursprünglich angestrebten synergetischen Planungsprozess zu weiteren Problemen, wobei Änderungen an einem einzelnen

Aspekt weitere Änderungen nach sich ziehen (z.B. Modifikationen in der TGA beeinflussen möglicherweise weitere baukonstruktive Umbauten oder führen evtl. zur langfristigen Unterbrechung der Forschung).



Nicht entdeckte bzw. schlecht eingeschätzte Synergiepotenziale, fehlende Datenbasis

„Misserfolge einer Synergieideologie entstehen an sich bereits durch die fehlende Wahrnehmung von Synergiepotenzialen, was eine Entwicklung von Synergiekonzepten von vornherein behindert. Das im Fallbeispiel der Institute im Bauforschungsbereich erkannte Problem entsteht nicht nur durch die potenzielle Fehleinschätzung der Synergiepotenziale (z.B. Unterqualifikation der Kooperationspartner), sondern hauptsächlich durch das fehlende Bewusstsein der Mitarbeiter über die potenzielle Gleichartigkeit, Kompatibilität oder Komplementarität der Ressourcen und Kompetenzen möglicher Kooperationspartner, was schließlich die Basis zur Bildung von Synergien bildet“ (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 7). Die in der analytischen Phase der Forschungsarbeit entdeckten Synergiepotenziale zwischen den Instituten des Baubereichs (vgl. Kapitel 2.5.) weisen darauf hin, dass sie zwischen universitären Organisationseinheiten bisher nur in einem geringeren Maße wahrgenommen und somit wissenschaftlich und finanziell nicht ausgeschöpft werden. Dies betrifft u.a. sowohl den Wissenschaftlern unbekannte, sich in den Forschungsschwerpunkten verbergende Ähnlichkeiten, als auch gleichartige, unausgelastete materielle Ressourcen, die Potenziale einer Zusammenarbeit ausweisen. Der fehlende Informationsaustausch zwischen verschiedenen Institutionseinheiten und die damit verbundene fehlende Datenbasis zur Erforschung der Partnerorganisation behindert dementsprechend den Aufbau von Grundlagen für die Identifizierung von Kooperationspotenzialen und eine Gewinnerzeugung. Diese konnten beim Fallobjekt erst nach einer zeitaufwändigen Analyse der gesammelten, nicht standardisierten Dokumentation und in persönlichen, vorher vereinbarten Gesprächen mit den Mitgliedern der jeweiligen Institute zusammengetragen und zum Teil für die Kooperation vorbereitet werden.



Motivations- und Vertrauensmangel, Kooperationsängste

Ein fehlender Informationsfluss im Hinblick auf Synergiepotenziale und mögliche Synergieeffekte bei ihrer Umsetzung hängt auch mit einem Motivations- und Vertrauensmangel zusammen, der den Aufbau einer Kooperationskultur erschwert. Die gesammelten Aussagen der Wissenschaftler zu Gründen der bisher nur geringen Anzahl an Kooperationen und zu ihrer skeptischen Einstellung zu Synergien lassen sich auf Zweifel über die Vorteile einer Zusammenarbeit zurückführen, die bisher besonders häufig bei der Beantragung gemeinsamer Projekte beobachtet wurden. Eine Einschätzung des Koordinationsaufwands ohne bekannte Gewinne führt zu verzerrten Informationen, die ein Gefühl der Sinnlosigkeit eines Synergiehandelns hervorruft. Die Planung eines synergiebasierten Gebäudes wäre beispielsweise bei den zahlreichen Nutzeranforderungen ohne eine hohe Kompromissbereitschaft bei seiner Gestaltung nicht erfolgreich. „Die Unwissenheit über mögliche Kooperationsfolgen kann somit schnell zu Synergieängsten führen (z.B. Verdacht von Veränderungen in den Organisationsstrukturen oder Besitzständen), die den Anreiz zur Zusammenarbeit verringern“ (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 7).

Der Motivationsmangel wird zusätzlich durch das mangelnde Vertrauen verstärkt, das aus einer fehlenden Einschätzung der Kompetenzen bzw. der Zuverlässigkeit von Kooperationspartnern resultiert. Dies ist jedoch wiederum auf die bisherige Erfahrung aus nicht gelungenen Synergiebestrebungen oder einem Informationsmangel zurückzuführen, der einer realen Beurteilung der Partnerkompetenzen im Wege steht. Im vorliegenden Fall führte dies bisher dazu, dass Wissenschaftler mangelnde Angaben zu entscheidenden Kriterien wie Partnerkompetenzen, bisher durchgeführte Projekte zum entsprechenden Thema und dafür verwendete Methoden und Werkzeuge hatten. Der Vertrauensmangel ist außerdem mit der Angst einer schädlichen Nutzung von Informationen oder Kompetenzen bzw. einer ungerechten Arbeits- und Finanzverteilung verbunden, die bei fehlenden bzw. ineffektiven Kooperationsregelungen entstehen.



Mangelnde Rollen- und Verantwortlichkeitszuordnung, fehlerhafter Kommunikationsprozess

„Durch die bereichsübergreifenden Kooperationen [...] werden größere wissenschaftliche Erkenntnisse erwartet. Gleichzeitig bringen sie höhere Kommunikations- und Übersetzungsleistungen mit sich, die für die Initiierung und Steuerung von gemeinsamen Aktivitäten vorausgesetzt werden. [...] Eine Verflechtung von Arbeitsprozessen (gemeinsame, parallel oder sequenziell laufende Arbeitspakete) erfordert ein erhöhtes Maß an Abstimmung, wohingegen dessen Mangel zu Verzögerungen und Informationsfehlern (Dateninkonsistenz) führt“ (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 7-8). Im Falle von Forschungsk Kooperationen kommt es auf Grund der Suche nach dem entsprechenden Ansprechpartner oder der komplexen Informationsketten häufig zu einer Verdopplung der Arbeit (Arbeit am gleichen Teilaspekt des Themas durch mehrere Kooperationspartner) bzw. einer Verzögerung des Prozesses. Die Kommunikations- und Abstimmungsprobleme entstehen sowohl in der Antrags- als auch in der Durchführungsphase von Projekten, die auch diese Dyssynergien beeinflussen. „Nicht durchdachte Kommunikationsstrukturen, unausgereifte Abstimmungsformen, unklare Rollen und Zuständigkeiten zehren damit bei einem gemeinsamen Vorhaben viel Zeit und Arbeit auf“ (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 7-8).

Die unklaren Rollen, Verantwortlichkeiten und die Unwissenheit des Informationsflusses, wer mit wem Informationen austauschen soll oder wer für welche Aufgaben zuständig ist, behindert damit nicht nur eine Forschungsk Kooperation (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 8), sondern auch Synergien mit der Verwaltung sowie Kooperationen zwischen den Gebäudenutzern mit ihren jeweiligen Anforderungen, den Investoren mit ihrer finanziellen Vorstellung und Fachplaner mit den entsprechenden Kompetenzen zur Umsetzung der Anforderungen. Die Komplexität des Informations- und Aufgabenprozesses sowie der Rollenverteilung steigt dabei mit der Anzahl der Prozessbeteiligten, die im Thema involviert sind und deren Ansichten abgestimmt werden müssen. Ein unklar definierter bzw. komplexer Ablauf von Informationen und Dokumentationen zwischen den beteiligten Organisationseinheiten sowie im Fall der Verwaltungsaufgaben eine unangemessene Berechtigungsvergabe in Informationssystemen, die mit entsprechenden Rollenverteilungen und Datenzugriffsrechten verbunden ist, erschwert eine Informationsweiterleitung bzw. die Nachvollziehbarkeit der Daten und Prozesse bei auftretenden Problemen.

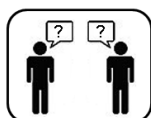
„Nicht nur ein fehlender Informationsaustausch kann jedoch die bereits beschriebenen Probleme nach sich ziehen. Auch ein übermäßig hoher Informationsaustausch kann dazu führen, wesentliche Informationen für eine Entwicklung der Zusammenarbeit zu übersehen und somit die Synergieentfaltung stoppen“ (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 7). Ein Überfluss an Daten und Informationen, die in der heutigen Zeit überwiegend in elektronischer Form ausgetauscht werden, führt seitens der Wissenschaftler zur Minderung ihrer Konzentration in der Forschungsarbeit zugunsten der bürokratischen Arbeit, die einen hohen Zeitaufwand hinsichtlich der Filtrierung von unwichtigen Informationen verursacht. Dies führt unweigerlich zu dem Risiko, dass wichtige Nachrichten nicht gelesen oder nur ungenau überprüft und wichtige Informationen innerhalb der Datenmenge übersehen werden.



Fehlende Datenbasis, fehlerhafter bzw. gesteigerter Informations- und Kommunikationsprozess

Die Planung einer synergieorientierten baulichen Maßnahme an einem Gebäude erfordert seine ganzheitliche nutzerorientierte Betrachtung. Dies benötigt eine Integration und eine Zusammenarbeit mehrerer Fachgebiete und Organisationseinheiten, sowohl seitens der Nutzer als auch der Planer. Um den integralen Planungsprozess und die Abläufe bei der Abstimmung von Bedürfnissen, Möglichkeiten und Einschränkungen im vorhandenen Projekt effektiv durchführen zu können, müssen die Beteiligten über ein synergetisches Planungstool verfügen, das die ganzheitliche Betrachtung sichert. Deren Mangel führt hingegen häufig zur Verzögerung des Planungsprozesses durch die mehrfache Abbildung entsprechender Informationen (Baukonstruktion, Nutzung, Elektrotechnik, Technische Gebäudeausrüstung) und die Fehlererzeugung, die bei der Nutzung verschiedener Grundlagen aus ihrer Inkonsistenz und Inkompatibilität resultiert. Die fehlende ganzheitliche Datenbasis für die Verbindung der verschiedenen Ansichten als eine Grundlage für die Diskussion stellt damit die nächste große Barriere dar, die eine synergetische Planung behindert (vgl. Abschnitt 2.6.1./2.6.2.). Diese Schwierigkeiten bei der Nachvollziehbarkeit der Planer-Nutzer-Sicht und dem Verständnis ihrer Fachsprache auf Grund von mangelnden vereinheitlichten Planungsgrundlagen finden in der Fallstudie Bestätigung.

Ein synergetisches Handeln in Form einer engen Zusammenarbeit von Planern und Nutzern ist dementsprechend ohne Bereitstellung eines Synergie-Planungstools nur sehr schwer durchführbar und führt im Endeffekt mit großer Wahrscheinlichkeit zum Misslingen eines integralen synergetischen Planungsprozesses. Ein beispielhaftes, für die bauphysikalische Analyse verwendetes Programm (Design Builder, Energy Plus, BIM HVAC Tool) ermöglicht dabei nicht nur eine bauphysikalische Simulation, sondern auch eine Abbildung der Baukonstruktion eines Gebäudes, der Nutzungsprofile und Flächenverteilung, eine energetische Analyse und die Einbindung der Informationen in die Anlagen- und Elektrotechnik eines Gebäudes. Im Endeffekt erfüllt es u.U. die Rolle eines Planungs- und Management-Synergetools für Fachplaner und Nutzer.



Sprachprobleme, fehlerhafter bzw. gesteigerter Abstimmungsprozess

Eine Problematik missglückter Synergien „im Hinblick auf steigende Kommunikations- und Übersetzungsleistungen entsteht aus einem

Sprachproblem, das zweideutig verstanden werden muss: als Fremdsprachenbarriere, da einige Begriffe in verschiedenen Sprachen unterschiedlich verstanden werden können und als Sprachproblem verschiedener Fachrichtungen, wozu das Erreichen von Schnittstellen in der Wahrnehmung des Sachverhalts und in der Übersetzung von Intentionen mit hohem Aufwand zu zählen ist. Die dadurch gebildeten Barrieren bei der Wissensgenerierung und -weiterleitung führen schließlich zur Entwicklung einer negativen Synergiewirkung“, so lange entsprechende Kommunikationsgewohnheiten nicht erarbeitet werden (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 8).

In den internationalen Forschungs- und Lehrinitiativen sind hohe Fremdsprachenkenntnisse eine Voraussetzung für eine Zusammenarbeit, was jedoch in bestimmten Fällen dennoch nicht reicht, um Missverständnisse komplett zu vermeiden. Die Unterschiede in der Wahrnehmung eines Problems bzw. eines Fachbegriffs in unterschiedlichen Ländern kann, wie in den analysierten Instituten in einigen Fällen angesichts nicht präzise erklärter Termini zu Inkonsistenzen und Zeitverzögerungen durch verlängerte Diskussionen führen. Auf Grund von Fachsprachenbarrieren entstehen weiterhin gelegentlich Schwierigkeiten bzw. Verzögerungen bei den interdisziplinären wissenschaftlichen Vorhaben sowohl innerhalb eines Instituts als auch zwischen den Instituten an den Grenzen der Wissenschaftsbereiche, die aus der Natur der kooperierenden verschiedenen Fachgebiete resultieren (vgl. Kapitel 1.3.1.). Ähnliche Fachsprachenprobleme tauchen in der Planungsphase eines Bauobjektes auf, in der Planer-Architekt, TGA-Planer, Elektroplaner etc. und Nutzer häufig jeweils andere Fachsprachen beherrschen. Die Umsetzung von fachspezifischen Nutzeranforderungen mit der Abstimmung von Fachplanern verursacht dabei einen erheblichen Zeitaufwand bei der Entwicklung eines optimalen und nicht überdimensionierten Konzeptes. Das Zusammenstoßen verschiedener Sichtweisen sowohl auf der wissenschaftlichen als auch auf der baulichen Ebene führt in einzelnen Fällen dazu, dass Wissenschaftler bzw. die Fachplaner das Ziel nur mit einem gestiegenen zeitlichen Aufwand erreichen oder es gar verfehlen.



Unterschiedliche Anforderungen und Erwartungen

Eine gemeinsame Nutzung vorhandener Flächen trägt zu einer erhöhten Wirtschaftlichkeit bzw. einer schonenderen Ressourcennutzung bei. In einigen Fällen ermöglicht sie die Durchführung geplanter Forschungs- und Lehraktivitäten, wie im Kapitel 2.5.5. genauer beschrieben wurde. Eine Voraussetzung dafür sind jedoch ähnliche Anforderungen an die Raumumgebung, die in den Forschungseinheiten aus der Natur der Forschung und Nutzungsprofile resultieren, oder verschiedene Nutzungszwecke, die dennoch bei mehreren Nutzern aus der baulichen, technischen oder bauphysikalischen Sicht zueinander nicht im Widerspruch stehen. Andernfalls können die Nutzungsbeeinflussungen auch Dyssynergien verursachen und im Nachhinein eine schädliche Auswirkung auf die Aktivitäten der Kooperationspartner auf den Nachbarflächen haben.

Negative Auswirkungen auf Grund unterschiedlicher Nutzungsanforderungen, die, wie im Fallobjekt, beispielsweise aus thermischen Gründen entstehen, erschwert die Zusammenstellung der Nutzungsmöglichkeiten in einer Umgebung ohne Einführung weiterer Maßnahmen. Die Öffnung von Flächen, was eine verstärkte Flexibilität, Transparenz und Kommunikation

zwischen den verschiedenen Nutzern fördern soll, kann jedoch auch zu negativen Synergieeffekten führen, u.a. zu Arbeitsstörungen durch Lärm oder Unterschiede in thermischen Bedingungen mit Einfluss auf die Mitarbeiterzufriedenheit und Forschungsergebnisse. Die Anwendung von baulichen Maßnahmen, die die hohe Transparenz der Flächen reduzieren könnte, bzw. von anlagentechnischen Lösungen, die beispielsweise bauphysikalische Unzulänglichkeiten reduzieren können, sind dagegen mit hohem finanziellen Aufwand verbunden. Die Zusammenstellung von verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten innerhalb einer Fläche ist dementsprechend mit dem Risiko der Entstehung von Dyssynergien verbunden, die in Form von weiteren finanziellen Ausgaben, einer Forschungsunterbrechung oder sogar einer Ergebnisverfälschung durch die auf Grund von inkorrekten Raumbedingungen auftretenden Fehler erscheinen können.



Unpräzise Regelungen zur gemeinsamen Nutzung von materiellen Ressourcen, Besitzstandsängste

Abstimmungsprozesse bei der Nutzung und Abrechnung von geringen Ressourcenmengen erfordern keinen hohen Aufwand und können auf mündlichem Wege erfolgen. Die Komplexität des Synergienutzens und der dafür benötigten Regelungen steigt allerdings mit der Nutzermenge, was anhand einer geplanten institutsübergreifenden Nutzung von Räumen, Maschinen und Anlagen in Werkstätten des Laborkomplexes demonstrierbar ist. „Eine nicht gesteuerte und nicht kontrollierte Nutzung von materiellen Ressourcen durch mehrere Einheiten, bei denen keine Verantwortlichkeiten definiert sind, können schließlich schnell zu den genannten Dyssynergien hauptsächlich an der Besitzerseite führen, die monetär und energetisch quantitativ gut erfassbar sind“ (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 8) (vgl. 2.6.1.). Unstimmigkeiten auf Grund nicht geregelter Kooperationen entstehen beispielsweise bei der „Zuordnung von Verantwortlichen im Falle von Schäden am Inventar, die nicht unwesentliche Reparaturkosten nach sich ziehen. Insbesondere bei wertvollen, einzigartigen Maschinen bzw. Anlagen, die neben hohen Kosten auch auf Grund ihrer Unersetzbarkeit zu weitreichenden Arbeitsprozessbehinderungen und -verzögerungen führen, hat dies wesentliche Folgen. Ähnliche Resultate können bei gemeinsam betriebenen Räumen entstehen, wo das Hinterlassen großer Unordnung oder das Abhandenkommen diverser Arbeitsmaterialien zu großen Zerwürfnissen zwischen den Partnern führen kann“, die hauptsächlich wiederum auf die nicht definierten Zuständigkeiten, Verantwortlichkeiten und Regelungen zurückzuführen sind (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 8).

Damit sind die Ursachen der Entstehung negativer Auswirkungen gemeinsamen Handelns in den technologischen, baulichen und energetischen Ressourcen deutlich erkennbar. „Die dabei entstandene finanzielle und aufwandbezogene Ungerechtigkeit durch die nicht adäquate Kostenverteilung bei der Technologienutzung, die Unwirtschaftlichkeit und der daraus resultierende Frust lenkt das Organisationspersonal zu der Frage der Nützlichkeit eines Synergiehandelns. Die anhand der Fallinstitute erfassten Folgen des Synergiehandelns verstärkt durch die Besitzstandsängste und das durch negative Erfahrungen verlorene Vertrauen bewirken im Endeffekt eine Dyssynergieentwicklung und schließlich einen Verzicht auf die Weiterführung von Synergiekonzepten“ (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 8).

2.7.4. Messung von Synergiepotenzialen und vorhandenen Synergien

Ein synergetisches Handeln in einer Forschungsumgebung kann, wie bereits im Abschnitt 2.7.2. dargestellt, zu vielschichtigen positiven Auswirkungen führen. Die Feststellung der Tauglichkeit der Synergiekonzepte erfordert jedoch eine entsprechende Datenbasis, die eine objektive Einschätzung der Synergiepotenziale im Vergleich zur bestehenden Situation ermöglicht. Anhand der Analyse vorhandener und potenzieller Synergien innerhalb des potenziell geplanten Forschungsverbundes konnten folgende Arten von Synergie-Indikatoren erkannt werden, die die Bewertung möglicher und vorhandener Kooperationen in der universitären Forschungsumgebung ermöglichen und die sich je nach Zweck in zwei Gruppen unterteilen lassen:

- Synergieindikatoren Typ 1 für die Messung von Synergiepotenzialen und entstandenen Synergien ohne Berücksichtigung von Nebenwirkungen
- Synergieindikatoren Typ 2 für die Messung von realen Synergieeffekten, die nach der Erfassung möglicher negativer Auswirkungen des synergetischen Handelns erstellbar sind

Ansatz zur Bewertung von Synergien ohne Berücksichtigung von Nebenwirkungen

Die Typ-1-Indikatoren ermöglichen die Erfassung potenzieller Synergien und der Synergienutzung zwischen Forschungsinstituten bzw. mit externen Partnern, um diese für eine statistische Auswertung von vorhandenen Kooperationen nutzen zu können. Im Endeffekt bilden sie eine Datenbasis für die endgültige Bewertung von Synergieeffekten mit Hilfe von Synergie-Indikatoren des zweiten Typs (reale Effekte), die auf den ersten basieren. Die Indikatoren des ersten Typs ermöglichen somit eine Übersicht über den Synergiebestand, berücksichtigen jedoch keinen Aufwand und keine Ergebnisqualität zur Bewertung des Gewinns eines kooperativen Handelns. Bei der Bewertung von Synergiepotenzialen und vorhandenen Synergien korrespondieren sie mit den Betrachtungsebenen, auf denen die Synergien zu finden sind: der sozialen, wissenschaftlichen, prozesstechnischen, technologischen und baulichen Ebene.



Die **gemeinsame Nutzung von Personal**, was eine Art der Synergie auf der **sozialen Ebene** darstellt, ist mit Hilfe eines Indikators in Form der Anzahl gemeinsam genutzter Mitarbeiter zu erfassen. Dazu zählen institutszugehörige Mitarbeiter, finanziert durch externe Organisationen, externe Mitarbeiter aus anderen Instituten, eingestellt in den eigenen Strukturen, und Beschäftigte aus Kooperationsprojekten. Das Verhältnis der Mitarbeiter mit einer sicheren Beschäftigung sowohl bei institutsinternen als auch kooperativen Vorhaben zu der gesamten Personenanzahl soll sich zusätzlich auf seine freie Einsetzbarkeit, d.h. freie Kapazitäten beziehen, die eine Aussage über die Synergiepotenziale bzw. nicht ausgeschöpfte Synergien treffen lassen.

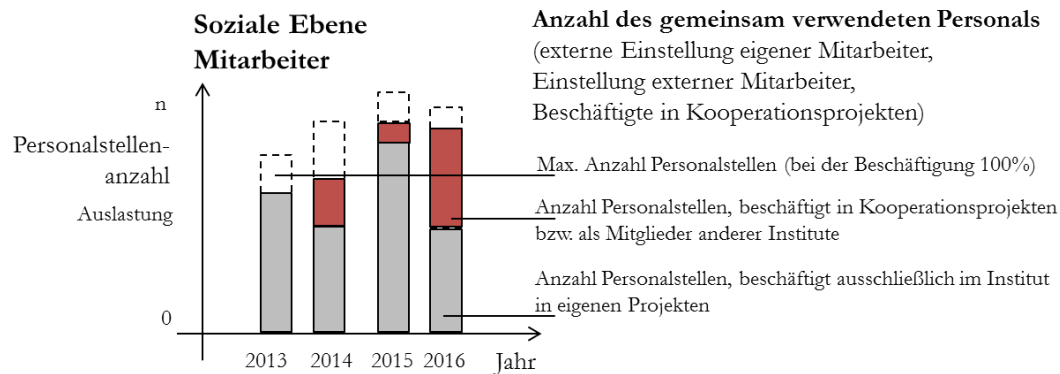


Abbildung 2.27 Bewertung von Synergien und Synergiepotenzialen auf der sozialen Ebene



Auf der **Projektebene** lassen sich Synergiekonzepte vor allem durch die Anzahl gemeinsam durchgeführter Projekte im Vergleich zu allen Forschungsvorhaben des Instituts der vorangegangenen Jahre darstellen. Die Gegenüberstellung der Anzahl von Anträgen und den bewilligten Projekten ermöglicht bereits eine Aussage über einen Teilerfolg der Kooperation. Die Synergiepotenziale können dabei sowohl als Anzahl bzw. als Budget aus den kooperativen Tätigkeiten als auch als Anzahl verwendeter Querschnittsfelder gemessen werden. Die Stärke der Potenziale zwischen verschiedenen Forschungseinheiten können dazu anhand von entwickelten Projektideen und erworbenen Projektanfragen oder erkannten Querschnittsfeldern erfasst werden, die bisher noch nicht realisiert bzw. nur im geringen Grad genutzt wurden. Damit können mit Hilfe der genannten Indikatoren sowohl vorhandene Synergien dargestellt als auch die Kooperationspotenziale mit anderen Forschungseinheiten bewertet werden.

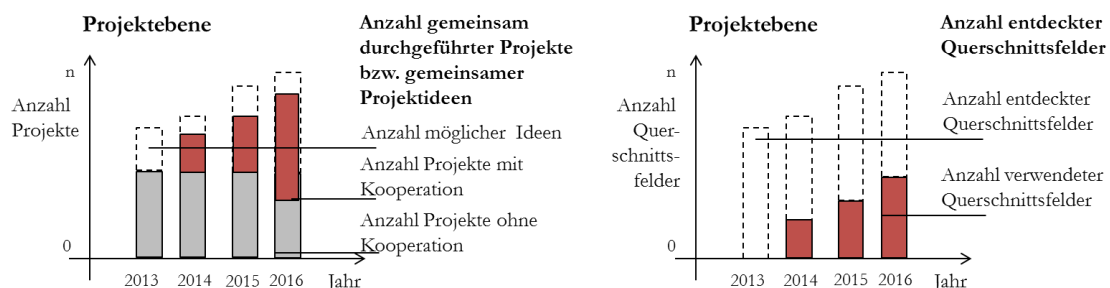


Abbildung 2.28 Bewertung von Synergien und Synergiepotenzialen auf der Projektebene



Ähnlich sind die Kooperationspotenziale auf der **Lehrebene** messbar. Das Vorhandensein von Synergien zwischen den Instituten kann im pädagogischen Bereich zum einen durch die Anzahl gemeinsam betreuter Studien- oder Doktorarbeiten nachgewiesen werden, zum anderen lassen sie sich weiterhin durch die Anzahl gemeinsam organisierter und durchgeführter Lehrveranstaltungen, wie z.B. Vortragsreihen, fachübergreifende Seminarangebote oder gemeinsam gestaltete Workshops messen. Das Erkennen der für die Entstehung von Kooperationen entscheidenden Kompetenzkompatibilität/Querschnittsfelder ermöglicht eine Definition von Synergiepotenzialen zwischen entsprechenden Einheiten, die auf die Wahrscheinlichkeit ihrer Kooperation sowohl auf der Projekt- als auch Lehrebene hinweisen. Zudem kann auch die Anzahl

erkannter Ideen für gemeinsame Lehr- und Veranstaltungsangebote auf weitere Synergiepotenziale hindeuten.

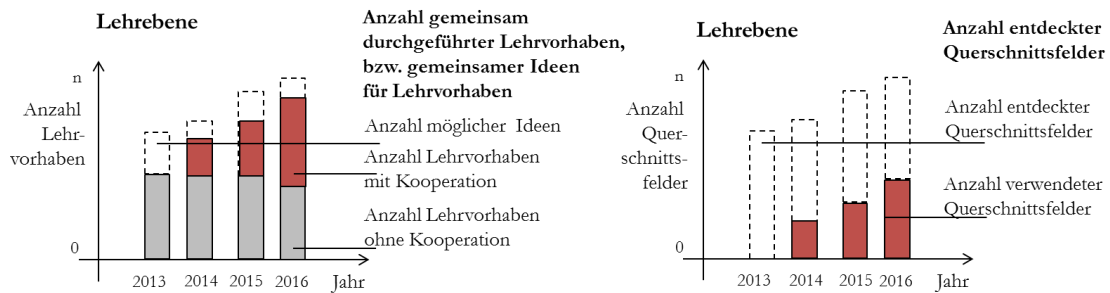


Abbildung 2.29 Bewertung von Synergien und Synergiepotenzialen auf der Lehrebene

Mögliche Synergien auf der **sozialen und wissenschaftlichen Ebene** können in Form eines **Kommunikationsnetzwerks** dargestellt werden. Die Anzahl der Partner und die Stärke der Verbindung zwischen ihnen lässt die vorhandenen Synergien und mögliche Synergiepotenziale veranschaulichen. Die Erfassung der beiden Indikatoren setzt sich aus den Indikatoren der genannten Betrachtungsebenen zusammen, wie die Anzahl durchgeführter Projekte, Lehrveranstaltungen und Dienstleistungen sowie die Intensität ihrer Kommunikation. Anhand von gemeinsamen Ideen, Initiativen oder kompatiblen unausgelasteten Ressourcen können damit auch Synergiepotenziale skizziert werden.

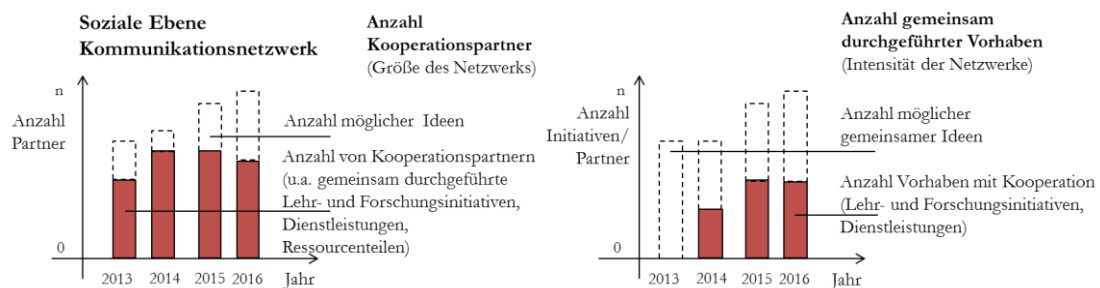


Abbildung 2.30 Bewertung von Synergien und Synergiepotenzialen auf der Projektebene



Ein synergetisches Handeln konnte weiterhin innerhalb der Fallstudie auch auf der **Prozessebene** erkannt werden, das vor allem in Form von Dienstleistungen erfolgt. Der Nachweis angewandter Synergiekonzepte und die Größe der Synergien lässt sich anhand der Anzahl der externen Services bzw. des zugewiesenen Budgets aus den Fremddienstleistungen bestimmen, die jedoch sowohl den institutsinternen Tätigkeiten als auch der freien Institutskapazitäten gegenübergestellt werden muss, um überhaupt die Möglichkeit der Synergie-Entstehung zu überprüfen (vgl. 2.5.3.). Für die Erkennung von Chancen externer Dienstleistungen (Synergiepotenzialen) ist eine entsprechende Datenbasis unentbehrlich, die die Auslastung und Kapazitäten aller notwendigen Ressourcen darstellt.

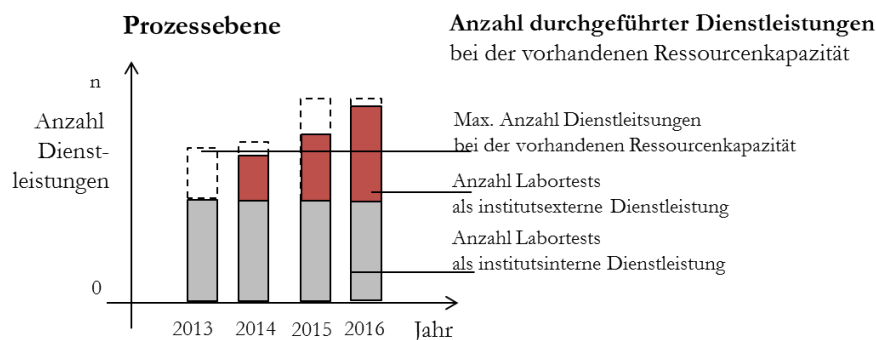


Abbildung 2.31 Bewertung von Synergien und Synergiepotenzialen auf der Prozessebene



Der entscheidende Indikator für die Messung von Synergien auf der **Technologieebene** stellt die Ressourcenauslastung dar, aufgeschlüsselt in Fremdnutzungsanteile und Eigenbedarf. Parallel dazu ist die Anzahl gering ausgelasteter Maschinen mit ähnlichen Anforderungen zu erfassen, um überprüfen zu können, woher die niedrige Nutzungsquote resultiert und ob sie aus einer fehlenden Synergienutzung oder bloß aus der Spezifik der Forschungsressourcen entsteht.

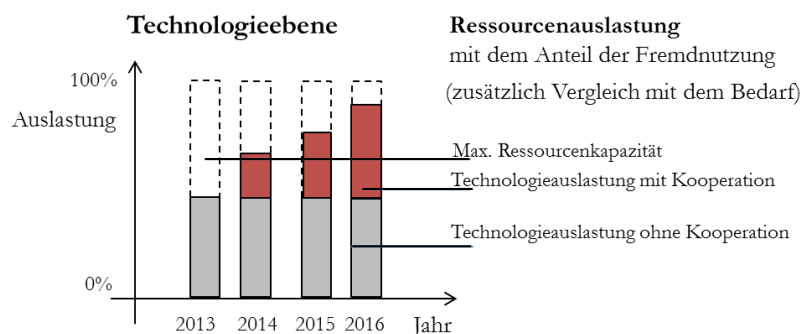


Abbildung 2.32 Bewertung von Synergien und Synergiepotenzialen auf der technologischen Ebene



Der Synergie-Indikator zur Messung von Synergien und Synergiepotenzialen auf der **baulichen Ebene** ähnelt dem, der zur Bewertung von technologischen Synergien verwendet wird. Dabei kann er als Gegenüberstellung der Ressourcenauslastung mit Fremdnutzungsanteil der Auslastung ohne Fremdanteil definiert werden. Zusätzlich sollen die Synergiepotenziale hinsichtlich des Bedarfs nach Flächen mit ähnlichen Raumanforderungen analysiert werden.

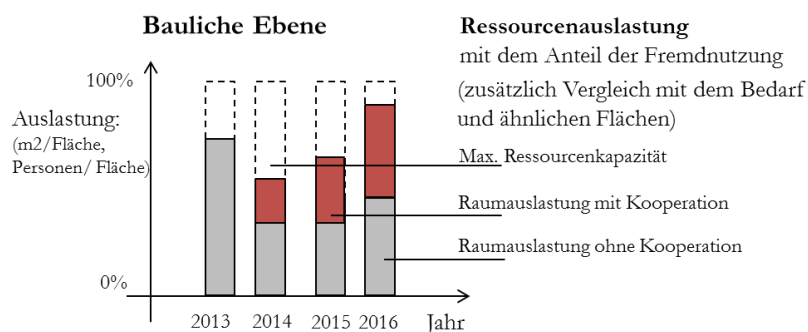


Abbildung 2.33 Bewertung von Synergien und Synergiepotenzialen auf der baulichen Ebene

Zusammenfassend dienen folgende **Synergie-Indikatoren des ersten Typs** einer Durchführung von objektiven und leicht dokumentierbaren Synergiemessungen der Synergiekonzepte im Sinne der Darstellung des Maßstabs vorhandener Synergien und der Größe von Synergiepotenzialen:

Tabelle 2-10 Bestimmung von Synergieindikatoren des ersten Typs

SYNERGIE-EBENE	SYNERGIEINDIKATOREN TYP 1 : Ausprägung	
	Objektiv messbar, dokumentierbar	Subjektiv messbar, Schwer dokumentierbar
WISSENSCHAFTLICHE EBENE: Projekte (Anzahl, Budget)	• Anzahl gemeinsamer Projekte • Anzahl gemeinsamer Projektanträge • Anzahl Ideen und Projektanfragen	
WISSENSCHAFTLICHE EBENE: Lehre (Anzahl)	• Anzahl gemeinsamer Lehrveranstaltungen • Anzahl gemeinsam betreuter Studenten/ Doktoranden	
WISSENSCHAFTLICHE EBENE Kompetenzen	• Anzahl entdeckter Schnittstellen anhand der Kompatibilität der Forschungsschwerpunkte – Nutzung in Instituten definierter Schlagworte	• Anzahl entdeckter Schnittstellen anhand der Kompatibilität der Forschungsschwerpunkte
PROZESSEBENE Dienstleistung (Anzahl, Budget)	• Anzahl von Anfragen und durchgeführten Dienstleistungen vs. vorhandene Kapazität • Höhe des Budgets geflossen aus einer Dienstleistung	• zusätzlich Vergleich mit dem Bedarf (niedrige Quote z.B. aufgrund der Forschungsspezifik)
TECHNOLOGIE- EBENE (Anzahl, Auslastung)	• Anzahl unausgelasteter Maschinen mit ähnlichen Anforderungen • Auslastung der Maschinen mit und ohne gemeinsame Nutzung (Auslastung/ Kapazität)	• zusätzlich Vergleich mit dem Bedarf (niedrige Nutzungsquote z.B. aufgrund der Forschungsspezifik)
BAUEBENE: Räume (Anzahl, Auslastung)	• Anzahl unausgelasteter Räume mit ähnlichen Anforderungen • Auslastung der Räume mit und ohne gemeinsame Nutzung (Auslastung/ Kapazität: freier Platz m², Anzahl freier Arbeitsplätze)	
SOZIALE EBENE: Mitarbeiter (Anzahl Personenstellen)	• Anzahl frei einsetzbarer Mitarbeiter • Anzahl gemeinsam verwendeten Personals in Form der: - externen Einstellung eigener Mitarbeiter (incl. Auslastung und Beschäftigungsperspektiven) - Einstellung externer Mitarbeiter in eigenen Strukturen - Beschäftigung in Kooperationsprojekten	
SOZIALE EBENE: Kommunikations- netzwerk	• Anzahl der Partner (anhand aller Kooperationen) • Intensität der Kommunikation je nach Partner (anhand aller Kooperationen, Anzahl, Häufigkeit etc.)	



Die im Kapitel 2.5. entdeckte und im Abschnitt 2.7.1. erfasste Vielschichtigkeit der positiven Auswirkungen des synergetischen Handelns erfordert zusätzlich eine Zusammenstellung mehrerer Synergie-Indikatoren miteinander, um alle Vorteile zu erkennen und für ihre vollständige Bewertung als Datenbasis zu verwenden. Die gemessene Synergie auf der einen Ebene kann einen Einfluss auf weitere Betrachtungsebenen haben und soll damit anhand der Indikatoren unter dem Gesichtspunkt der Einflusskette analysiert werden. Beispielsweise kann die Auslastung eines Labors durch eine gemeinsame Nutzung um 20 % steigen. Dadurch vergrößert sich die Nutzungszeit einer Anlage, die bisher durch die fehlende Fläche nicht aufgestellt und verwendet werden konnte, von 0 % auf 50 %. Die Gegenüberstellung und Analyse der Abhängigkeiten ermöglicht die Darstellung eines vollständigen Bildes des synergetischen Nutzens.

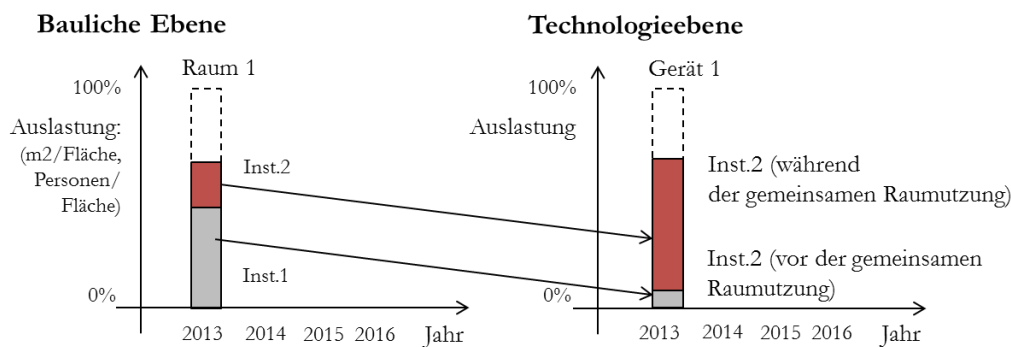


Abbildung 2.34 Ganzheitliche Bewertung von Synergien und Synergiepotenzialen

Ansatz zur Bewertung von Synergien mit Berücksichtigung von negativen Auswirkungen

Die negativen Auswirkungen des synergetischen Handelns bzw. Nebenwirkungen der Synergien, die bereits im vorherigen Absatz beschrieben wurden, beeinflussen stark die Wahrnehmung der Kooperation und die Motivation zum künftigen Institutsverfahren. Die negativen Synergieeffekte müssen dementsprechend bei der Bewertung von Kooperationen berücksichtigt werden, um reale Gewinne einschätzen zu können. Dies erfordert eine Erstellung weiterer Kriterien und Indikatoren, die feststellen lassen, wann eine Synergie als gelungen empfunden wird. Da die Hauptprobleme in Kooperationen auf einer Minderung der Ergebnisqualität und einer Steigerung des Aufwands zurückzuführen sind, lassen sich reale Synergieeffekte mit der folgenden Gleichung beschreiben:

$$\text{Syn.netto} = \frac{\text{Syn.brutto} \times \text{Ergebnis erreicht/Ergebnis max.}^*}{\text{Aufwandgröße/geplanter Aufwand}}$$

Syn.brutto (Synergietyp 1) : Synergien ohne Berücksichtigung des Aufwands

Syn.brutto = Auswirkung 1 + Auswirkung 2 + Auswirkung 3...

Auswirkung 1 : Auswirkung auf der Hauptebene

Auswirkung 2 : Auswirkung auf die Sozialebene

Auswirkung 3 : ...

Syn.netto: reale Synergieeffekte mit Berücksichtigung des Aufwands

Aufwand: monetäre, personenmäßige oder zeitliche Einschätzung des Synergieprozesses im Vergleich zur Planung/ Erwartung

Qualität: ergebnismäßige Einschätzung des Synergie- Effekts im Vergleich zur Zielsetzung/ Erwartung (erreichte Ziele/ geplante Ziele)

Aus der dargestellten Gleichung resultiert, dass eine Bewertung realer Synergiegewinne eine Gegenüberstellung potenzieller, maximaler Synergien, die anhand der Messungsmethode von Synergien Typ 1 zu erfassen sind, mit dem Aufwand und der Endergebnisqualität erfordert. Ein vollständiges Bild gibt dabei jedoch erst die Berücksichtigung mehrerer Auswirkungen, die aus dem synergetischen Handeln auf allen Betrachtungsebenen entstehen. Bei der Einschätzung des Aufwands und der Ergebnisse bildet bereits eine Herausforderung, die Aussagen zur Tauglichkeit der Synergien möglichst objektiv und plausibel zu gestalten. Somit kann der Aufwand monetär durch die zusätzlich getragenen Kosten und Ausgaben für das Kooperationsvorhaben, personenmäßig durch die erhöhte Anzahl der Arbeitskräfte zur Durchführung der Aufgabe oder zeitlich durch die gestiegene Laufzeit des Vorhabens bzw. einen Einstieg der Arbeitsstundenanzahl jeweiliger Mitarbeiter spezifiziert werden. Die Einschätzung der genannten Synergiefolgen erfolgt dabei immer durch den Vergleich mit der Planversion, die ursprüngliche Erwartungen der Wissenschaftler an die Kooperationen repräsentiert.

Im Falle der Einschätzung des Arbeitsergebnisses können als Hilfsindikatoren die vorgenommenen und erreichten Ziele als eine objektiv messbare Größe dienen. Die Endbewertung erfordert jedoch eine subjektive Meinung, mit der sich beispielsweise bewerten lässt, bei welchen Vorhaben der stark erhöhte Aufwand noch akzeptabel ist (Innovation) und bei welchen der Aufwand den Wert des Vorhabens übersteigt, wodurch das Vorhaben insgesamt als misslungen empfunden wird.

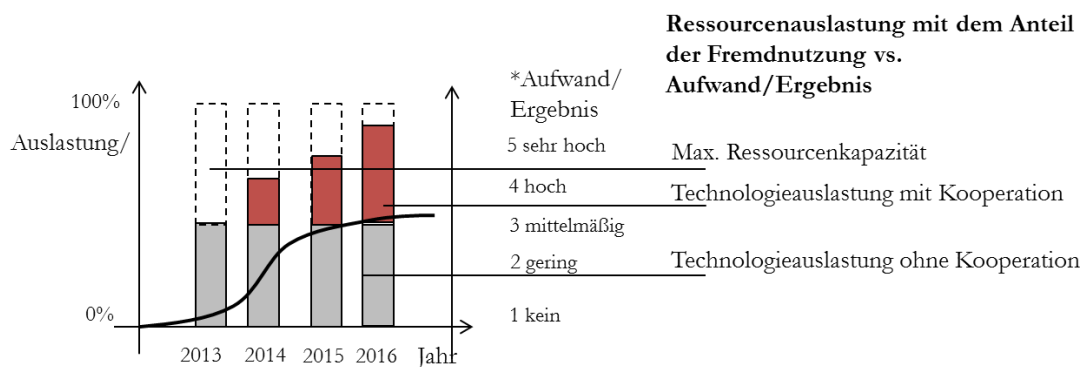


Abbildung 2.35 Bewertung von realen Synergien und Synergiepotenzialen

Zusammengefasst berücksichtigen Synergie-Indikatoren des zweiten Typs damit folgende weitere Synergie-Indikatoren, die eine Bewertung realer Effekte der Synergieauswirkung erlauben:

Tabelle 2-11 Bestimmung der Synergie-Indikatoren des zweiten Typs

SYNERGIE-INDIKATOREN TYP 2		SYNERGIEINDIKATOREN TYP 2 : Ausprägung	
		Objektiv messbar, dokumentierbar	Subjektiv messbar, Schwer dokumentierbar
1. AUFWAND (Basis für die Einschätzung der realen Synergie-Effekte)			
personenmäßig	z.B. zwei Personen benötigt statt einer geplanten		
zeitliche	z.B. 26 Monate statt 24; zehn Meetings statt acht geplanter, zusätzliche Stunden für Verwaltung		Telefonate und E-Mails (Dokumentation und Berechnung mit hohem Aufwand verbunden) → subjektive Einschätzung
monetär	z.B. Ausgaben für zusätzliches Personal / Material vs. geplante Ausgaben; Dienstleistung bzw. Projekt auf + oder -		
2. ERGEBNIS (Basis für die Einschätzung der realen Synergie-Effekte)			
Erreichte Ziele	Anzahl erreichter Ziele vs. geplante Ziele (z.B. 4/5)		• notwendige Bewertung der Gleichwertigkeit von Zielen, Innovation der Ergebnisse (evtl. statistische Befragung, Methoden aus dem Innovationsmanagement) • Anteil einzelner Ziele
AUFWAND/ ERGEBNIS			
			• Subjektive Einschätzung: hoher Aufwand, aber innovative Ergebnisse oder erreichte Ziele und hoher Aufwand, aber kein Innovationsthema

2.7.5. Realisierung von Synergien in Form eines Zentrums für Bauforschung. Erfüllung von Prämissen zu seiner Errichtung.

Die bisherigen Analysen der Institute im Bereich des Bauwesens weisen darauf hin, dass zwischen ihnen und der zentralen Leitungs- und Verwaltungsebene sowie den Instituten untereinander zahlreiche unausgeschöpfte Synergiepotenziale existieren, die weiterhin ausgebaut werden sollten. Die vielen positiven Auswirkungen eines synergetischen Handelns, die in den Schlussfolgerungen zusammengefasst wurden, bestätigen jedoch die Nützlichkeit von Synergien für das Funktionieren von Forschungseinrichtungen und ihre Zukunftsfähigkeit. Ihre Vorteile wirken sich sowohl auf die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit als auch der Wahrscheinlichkeit der Steigerung der Forschungseffektivität aus. Damit werden die zwei übergeordneten Hypothesen bestätigt. Auf Grund sowohl bisheriger Erfahrungen und Unsicherheiten beim Ressourcenteilern als auch einer fehlenden Datenbasis für das Erkennen der Synergiepotenziale in Form einer gemeinsamen Ressourcennutzung wurden jedoch die Kooperationspotenziale im Fallstudienobjekt bisher nicht im möglichen, optimalen Maße durchgesetzt. Dementsprechend bestätigt sich auch die Richtigkeit des Ansatzes zur Entwicklung einer zentralen wissenschaftlichen Einrichtung aus den analysierten Instituten im Baubereich, die durch das Institutionalisieren zusätzlich Synergiepotenziale unterstützen und Synergien im größeren Maßstab etablieren soll.

Die Gründung genannter wissenschaftlicher Organisationsform in Form eines Zentrums für Bauforschung kann jedoch erst dann erfolgen, wenn die entdeckten und im Abschnitt 2.7.3. zusammengefassten Schwierigkeiten bei der Entdeckung und Realisierung von Synergiepotenzialen beseitigt werden. Erst unter den Prämissen der Bereitstellung entsprechender Bedingungen zur Synergieentwicklung zwischen den Instituten sowie auch zum effizienten und effektiven Funktionieren der eigenen Organisationseinheit können entsprechende Fundamente für die synergieprägende Organisationsform geschaffen werden. Es müssen solche Lösungsvorschläge gefunden werden, die vor allem auf die grundlegenden Probleme der bisherigen, wenig an die Synergiesteuerung angepassten Prozesse, Organisationsformen und Werkzeuge zur Datenerfassung sowie zum Informations- und Wissensaustausch eingehen.

Damit werden im nächsten Abschnitt bereits in der Literatur vorhandene Entdeckungs- und Realisierungsmaßnahmen von Synergien gesucht, die eine Anwendung in der realen universitären Forschungsumgebung ermöglichen. Um die Suche erfolgreich durchführen zu können, müssen zunächst die Grundlagen der theoretischen Umsetzungsmaßnahmen untersucht werden, die darüber entscheiden, ob sie für die Nutzung in dem bestimmten Fall einer universitären Forschungslandschaft taugen. Dazu gehört die Analyse der kontextspezifischen Ziele, die bei der Entwicklung und Ausführung von Konzepten eine prägende Rolle spielen, der erwarteten Effekte oder der Fehler und Probleme, die mit den entsprechenden Synergiekonzepten behoben werden sollen.

3. STAND DER FORSCHUNG

In dem folgenden Kapitel wird eine Übersicht der wichtigsten Arbeiten auf dem Synergie-Gebiet dargestellt, die eine Definition, Entwicklung und Bewertung von Synergiepotenzialen und -konzepten anbieten. Auf Basis der in der Literatur vorhandenen Synergiegrundlagen und der theoretischen Synergieumsetzungsmaßnahmen werden für den ausgewählten Organisationskontext solche Realisierungsmethoden gesucht, die auf die dargestellte Praxisproblematik und Bedarfe bei der Entwicklung derartiger synergieorientierter, transdisziplinärer Forschungsorganisationsformen wie eines interdisziplinären bauforschungsorientierten Zentrums eingehen. Währenddessen werden damit die Möglichkeit der Anwendung vorhandener Ansätze in der Forschungsarbeit analysiert und eventuelle Mängel der Vorarbeiten dargelegt. Schließlich wird damit ein Bedarf der Entwicklung einer eigenen Synergiekonzeption überprüft.

3.1. Synergiethematik in bisherigen theoretischen Auffassungen

3.1.1. Allgemeine Betrachtung

Die **Ursprünge der Synergieforschung** sind in den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts im Rahmen der Betriebswirtschaftslehre auf die Theorie des **Strategiemanagements** ((Chandler 1962), (Ansoff 1966), (Porter 1992)) sowie im naturwissenschaftlichen (von Bertalanffy 1968), (Haken, Synergetik / eine Einführung 1977) und soziologischen Kontext auf die Systemtheorie (Luhmann 1984) zurückzuführen. Der erste, der Synergie als ein Bestandteil der Unternehmensstrategie betrachtet hat, war Igor Ansoff mit seinem Werk „Corporate Strategy“. Hintergrund der Entstehung der genannten Theorie waren rasche Veränderungen in der Gesellschaft (u.a. Globalisierungstempo, Informations- und Kommunikationsgeschwindigkeit, kürzere Lebenszyklen von Technologien), die dazu führten, dass eine Entwicklung von Strategien unentbehrlich war, um die festgelegten Ziele im Unternehmensbereich zu erreichen. (Camphausen 2013, 1-4) Das Strategiemanagement betrachtet dabei vor allem Strukturen, Strategien und Systeme als grundlegende harte und weiche Faktoren zur Errichtung einer erfolgreichen Organisation⁸.

Bertalanffy und Luhmann konzentrierten sich in ihren Werken hingegen auf die **Systemtheorie** und die **Kybernetik bzw. Soziokybernetik**. Die erste Theorie schildert im Allgemeinen verschiedene Gegenstände als Systeme (Einheiten aufgebaut aus miteinander gekoppelten und interagierenden Elementen) zur Erfassung komplexer Phänomene. Diese Betrachtung ermöglicht eine Definition und Beschreibung des Zusammenwirkens der Elemente, um schließlich das Gesamtbild der Gebilde darzulegen. Die zweite Theorie bzw. Forschungsrichtung – Kybernetik – untersucht Regelungs- und Steuerungstechniken unterschiedlicher dynamischer Systeme (Maschinen und Lebewesen).⁹, wogegen die Soziokybernetik einen Ansatz zur Lösung der Komplexitäts- und Dynamikprobleme anbietet. (Paetau, 2) Damit korrespondiert die Systemtheorie und (Sozio)Kybernetik also bereits stark mit dem Grundgedanken der Synergieforschung (Ropohl 2012, 21-25) und der Organisationsdynamik.

Bertalanffy analysiert dabei im Rahmen der Theorien biologische, physikalische und soziale Systeme als miteinander gekoppelte Einzeleinheiten zwecks Formulierung von Ordnungsgemäßigkeiten (von Bertalanffy 1968), wogegen Luhmann die Entstehung, Eigenschaften und Rollen von sozialen Systemen charakterisiert. Die Entstehung und das Funktionieren von sozialen Systemen führt er auf das Phänomen der Autopoiesis zurück, die die Fähigkeit der Herstellung von Systemen verbunden mit einem Kommunikationsprozess beschreibt. (Luhmann 1984)

In den 70er Jahren entsteht überdies aus physikalischen Theorien von Haken – des Pioniers der **Synergetik** – ein neues Wissenschaftsgebiet, das als „Lehre des Zusammenwirkens“ bezeichnet wird (Haken 1977) (Haken 1994) und vor allem die Mitwirkung von Elementen in naturwissenschaftlichen Bereichen betrachtet. Zu den Grundprinzipien der Kerntheorien der

⁸ McKinsey 7-S-Model besteht aus den sieben erkannten, unternehmensrelevanten Faktoren: Structure, Systems, Strategy, Skills, Shared values, Styl, Staff (Peters i Waterman 1982, 8-11)

⁹ Kybernetik- Begriff laut des Begründers „das ganze Gebiet der Regelung und Nachrichtentheorie, ob in der Maschine oder im Tier“ (Wiener 1966, 39)

Synergetik gehören Selbstorganisation, Dynamik und Strukturänderungen. Die Hauptgedanken der Selbstregulation von Systemen sind weiterhin mit Begriffen wie Equilibrium¹⁰ oder Homöostase¹¹ verbunden, die einen Konsens zwischen der Stabilität und Dynamik aufrechterhalten lässt. Die genannten Grundprinzipien können eine Anwendung in mehreren Bereichen finden. Eine direkte Umsetzung der mathematik- und physikbasierten Theorien von Haken bzw. der psychologischen Ansätze zur Homöostase für die Lösung praxisbezogener Probleme von Organisationen, für die Formulierung ihrer Funktionsprinzipien sowie ihre Gestaltung ist jedoch auf Grund ihres generellen Charakters (allgemeine Prinzipien der Selbstorganisation von Organisationen unter Berücksichtigung der Dynamik) jedoch weitgehend nicht realisierbar.

3.1.2. Synergien im Organisationskontext

Im Organisationskontext wird die Synergiethematik bzw. das Synergiemanagement auf direkte Weise vorwiegend im Rahmen der Wirtschaftswissenschaften im Zusammenhang mit Unternehmenszusammenschlüssen (Mergers and Acquisitions) und „economies of scope“¹² analysiert. 80 % aller Presseinträge zum Synergiebegriff sind dem Bereich der Unternehmen zuzuordnen (Rodermann 1999, 10-15). Die Quote von betriebswirtschaftlichen Fachartikeln, die eine Verknüpfung zum Wort Synergie beinhalten, bestätigt demzufolge den dominanten Bezug von Synergien zur Wirtschaft. Auf dem gleichnamigen Forschungsgebiet entstanden in den letzten 50 Jahren auch zahlreiche wirtschaftsorientierte Arbeiten (vgl. Tabelle 3.1), in denen vor allem der Synergiebegriff in Einzelteile zerlegt sowie Suchmuster und Bewertungskriterien angeboten werden. Seit dem 21. Jahrhundert ist eine Tendenz zu einer immer stärkeren praxisorientierten Betrachtung des Synergiethemas zu beobachten, bei der die Anwendung der theoretischen Konzepte mit der Möglichkeit ihrer direkten Implementierung priorisiert wird. Die erste Arbeit, die den fehlenden **Praxisbezug** als einen erheblichen Mangel in der Synergie-Erforschung aufdeckt, war die Forschungsarbeit „Strategisches Synergiemanagement“ von Rodermann (Rodermann 1999). Bis dahin entstanden kaum Dissertationen, die auf die Problematik der Synergie-Entstehung aus Sicht der Anwender eingehen und konkrete Maßnahmen zur Entwicklung von Synergiepotenzialen sowie zur Beseitigung eventueller Probleme beim Prozess ihrer Erzeugung anbieten würden.

In der folgenden Tabelle werden die in der Literatur am meisten verbreiteten Ansätze zum Thema Synergien zusammengestellt und nach dem Anwendungsgebiet, dem Theorie- und Praxisbezug sowie dem Schwerpunkt der Synergiebetrachtung charakterisiert.

¹⁰ Equilibrium – „Balance, Gleichgewicht“ (Duden)

¹¹ Homöostase bzw. Homöodynamik „ist die Tendenz eines Organismus oder Systems, einen ausgeglichenen und konstanten inneren Zustand aufrechtzuerhalten“ (Lexikon online für Psychologie und Pädagogik 2009)

¹² Economies of scope = Verbundeffekt (Panzar und Willig 1981, 268–272), der Ursprung des Phänomens, obwohl nicht direkt als Economies of scope bezeichnet, ist bei Porter zu finden (Porter 1992, 29-42)

Tabelle 3-1 Ausgewählte theoretische Arbeiten auf dem Gebiet des Synergiemanagements

Ansatz	Jahr	Anwendungsgebiet	Theorie	Praxis*	Synergiebetrachtung		
					Begriff, Suchkonzept	Bewertungskonzept	Realisierungskonzept
Pioniere in unterschiedlichen Bereichen							
Ansoff	1965	Betriebswissenschaften	x		x		
Haken	1970	Synergetik, Statistische Physik	x		x		
Luhmann	1984	interdisziplinäres Erkenntnismodell	x				
Organisationsbezogene Synergiebetrachtung							
Chandler	1962	Unternehmen	x				
Andrews	1971	Unternehmen	x				
Chateerjee	1986	Unternehmen					
Porter	1980	Unternehmen	x				
Ropella	1989	Unternehmen	x		x		
Hirzel, Leder	1992	Unternehmen					
Reissner	1992	Unternehmen	x		x	x	
Ehrensberger	1993	Unternehmen	x		x		
Paprottka	1996	Unternehmen	x		x	x	x
Ebert	1998	Unternehmen					
Rodermann	1999	Unternehmen	x		x		
Hofmann	2004	Unternehmen	x	x	x	x	
Bachmann	2001	Unternehmen	x	x	x	x	x
Wöginger	2004	Unternehmen	x	x	x	x	x
Wildemann, Horst	2008, 2015	Unternehmen	x	x	x	x	x

Als weiteren bedeutsamen Bedarf erkennt Rodermann die Notwendigkeit der **Spezifizierung des Anwendungsgebiets**, welches darüber entscheidet, in welchen Feldern sich Synergien verbergen und mit welchen Strategien und Werkzeugen sie erzeugt werden können. Das Erfordernis einer Konkretisierung des Forschungskontextes entsteht auf Grund von erheblichen Unterschieden in den Organisationsprozessen, -strukturen, -prinzipien und -zielsetzungen verschiedener Organisationsgruppen, die in weiteren Kapiteln genauer analysiert werden (Rodermann 1999, 347-348).

Im Fall der **universitären Umgebung** wurden bisher keine wissenschaftlichen Texte zum Synergiethema gefunden, in denen – wie im Fall der Unternehmen – ähnliche Konzepte auf eine universitäre Einrichtung umgesetzt bzw. neu entwickelt wurden. Im Kontext der Wissenseinrichtungen wird Synergie häufig indirekt im Zusammenhang mit Forschungsk Kooperationen¹³ und dem Phänomen der Inter¹⁴- und Transdisziplinarität¹⁵ (vgl. ursprünglicher Begriff u.a. bei (Jantsch 1970, 403-428), (Luhmann 1992, 457-459), (Mittelstrass 1995, 52) verwendet. In zahlreichen Auffassungen des genannten Phänomens wird vor allem der Umbruch vom disziplinären ins interdisziplinäre Denken analysiert, die Charakteristik von Forschungseinrichtungen sowie der Bedarf eines Zusammenwirkens mehrerer Disziplinen der Wissenschaft und Gesellschaft zur Behebung von Problemstellungen und Reduktion der Komplexität unterstrichen (vgl. u.a. o.g. Quellen sowie (Mayntz 1985), (Röbbecke i inni 2004), (Fischer 2010), (Stadie 2012)). Im realen Kontext einer universitären Forschung wird jedoch die ganzheitliche Realisierung von Synergien kaum in wissenschaftlichen Arbeiten betrachtet, in denen Werkzeuge zur Steuerung von Synergien zwecks Erhöhung der Nachhaltigkeit und der Effektivität der Forschung und Organisationseinheiten sowie Methoden der dafür benötigten effektiven Gestaltung von Prozessen und Strukturen in Forschungseinrichtungen aufgefasst werden (vgl. (Jantsch 1970) (Sapienza 1997), (Mogalle 2001), (Röbbecke i inni 2004)). Der Begriff Synergie bzw. Synergiemanagement taucht insgesamt auch dort selten auf.

Auf Grund der mangelnden theoretischen **Synergiemanagementauffassungen, die direkt auf die Institutionsformen wie Universitäten und Forschungseinrichtungen ausgerichtet sind und die Synergiegrundlagen sowie Realisierungsvorschläge für diese Organisationsart beinhalten würden**, kann sich die Forschungsarbeit nur vorläufig direkt auf die Synergiebetriebskonzepte auf dem Gebiet des Strategischen (Synergie-)Managements stützen, die das Synergiephänomen bisher nur im Unternehmenskonzept in einem größeren Umfang charakterisierten. Da „die Universität jedoch keine Organisationsform wie jede andere ist, braucht sie daher angepasste Managementkonzepte“ (Wilkesmann 2007, 19). In den folgenden Abschnitten wird dementsprechend die Anwendbarkeit der betriebswirtschaftlichen Konzepte für die Synergiebedürfnisse in der universitären Umgebung überprüft, die anhand mehrerer hochschulbezogener Ansätze zur Charakterisierung der Organisationsform ergänzt werden.

¹³ Kooperation - kirchenlateinisch cooperatio = Mitwirkung, zu: cooperari, kooperieren (Duden 2013) Kooperation bedeutet laut Heintz durch die Zusammenarbeit „positiv wirtschaftliche Ergebnisse für sich und für den Partner zu erreichen“ (Heintz 2009, 137)

¹⁴ Interdisziplinarität- in der Forschung und Lehre eine integrationsorientierte, gemeinsame Ziel und Resultate anstrebende Zusammenarbeit mindestens zweier Disziplinen, bei der disziplinären Perspektiven zu einer Synthese zusammengeführt werden (Stadie 2012, 150)

¹⁵ Transdisziplinarität- „Forschung, die sich aus ihren disziplinären Grenzen löst, die ihre Probleme disziplinenunabhängig definiert und disziplinenunabhängig löst“ (Mittelstrass 1995, 52)

3.2. Ansätze zu Synergiegrundlagen

3.2.1. Synergiebegriff

„Der Synergiebegriff (etymologischer Ursprung: „syn“- zusammen, „ergein“- wirken; synergía = Mitarbeit, zu: synergeîn = zusammenarbeiten (Duden 2013)) stellt einen Ausgangspunkt für die weitere Diskussion um die potenziellen Gewinne und Verluste bei der Umsetzung ihrer Konzepte dar. [...] Der Terminus „**Synergie**“ ist bereits tief **im Bereich der Wirtschaftswissenschaften** verankert“ (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 4). Das „Zusammenarbeiten, Zusammenwirken ansonsten unabhängig voneinander operierenden Geschäftseinheiten“ oder „gemeinsame Nutzung wenigstens eines Produktionsfaktors mit dem Ziel, Effizienzvorteile zu schaffen“ (Rödermann 1999, 37) sind nur zwei Definitionen, die in der betriebswissenschaftlichen Forschung verwendet werden.

Da die strategischen Ziele und Funktionsprinzipien von universitären Forschungseinrichtungen, die Inhalt der IST-Analyse sind und im Folgepunkt literaturbezogen beschrieben werden, stark vom betriebswissenschaftlichem Kontext abweichen, ist diese Definition jedoch nicht mehr gültig. Bei der genannten Spezifität der universitären Organisationsform ist es dementsprechend sinnvoll, einen universitätsorientierten Synergiebegriff zu verwenden. Da bisher in dem Kontext keine Definition des Synergiebegriffs in der Literatur gefunden wurde, gewinnt jene Begrifflichkeit für Synergien an Bedeutung, die für eine universitäre Umgebung bereits nach der Charakterisierung der genannten Organisationsform innerhalb der empirischen Analyse erstellt wurde (vgl. 2.7.1.) und kann demzufolge in der Theorie für weitere Präzisierung verankert werden.

3.2.2. Positive Auswirkungen des synergetischen Handelns

„Die grundlegende Überlegung in Form einer Gleichung $2+2=5$ von Ansoff (1965), ein Pionier des Synergieforschungsgebiets, deutet auf die Vorteile, die mit der Vision des synergetischen Handelns erwartet werden. Seine Formel basiert auf der bekannten Aussage von Aristoteles, dass das Ganze mehr als die Summe seiner Teile ist“ (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 5). Im Fall von Ansoff bedeutet diese Äußerung, dass aus dem gemeinsamen Synergiehandeln ein höherer Mehrwert entsteht als aus individuellen Vorhaben (Ansoff 1966, 97).

Als Synergieeffekte **in Wirtschaftswissenschaften**, die schließlich als Grundziele der entsprechenden Synergiestrategien angestrebt werden, werden wie u.a. bei Ansoff und Porter als Hauptnutzen eine Stärkung der wirtschaftlichen Marktposition und der Wachstum des Unternehmens angesehen (Porter 1992, 378-386). Porter, Ropella und Paprottka ergänzen die Aussagen um die Feststellung, dass Synergien Kosteneinsparungen, Ertrags- bzw. Erlössteigerungen und die Reduktion von Investitionsaufwendungen umfassen können. Als eine Methode zum Erreichen der primären Ziele mit Hilfe eines synergetischen Handelns sowie als ein Teilziel wird von Ansoff nicht nur die Nutzung vorhandener Ressourcen zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit verwendet, sondern auch die Bereitstellung von neuen Produkten durch Innovationen bzw. die Optimierung bestehender Produkte zur Erstellung ihrer neuen Versionen genannt. Dies bedeutet nicht nur das Teilen, sondern auch das Generieren von Neuem. Primär wird der Erfolg der Synergien im Unternehmensbereich dennoch in finanziellen Kategorien betrachtet.

Lerneffekte, Sicherheit, Vermeidung von doppelter Arbeit, Know-How-Transfer oder Innovationen sowie Qualitätsverbesserungen von entwickelten Produkten werden dementsprechend generell nicht als positiver Synergieeffekt angesehen, sondern vielmehr als ein Mittel zur Kostenreduktion bzw. Erlössteigerung – das primäre synergiebasierte Unternehmensziel. Durch die Zusammenlegung von Aktivitäten von Partnern können überdies im Fall ähnlicher Ressourcen (Infrastruktur, Flächen etc.) eine bessere Auslastung der Kapazitäten geschaffen und im Fall komplementärer Aktivitäten das Unternehmensangebot vergrößert werden (Ropella 1989, 211-216), (Reissner 1992, 110-120), (Paprottka 1996, 91-118) (Rödermann 1999, 1). Das Organisationsgesamtssynergiepotenzial bildet laut Paprottka eine Summe der einzelnen Synergieauswirkungen in bestimmten Unternehmensbereichen (Paprottka 1996, 218-221). Die positiven Auswirkungen des synergetischen Handelns im Unternehmensgebiet wurden in den letzten Jahren empirisch bestätigt (vgl. Tabelle 3.1).

Die einzelnen Synergieeffekte sind laut Wissenschaftlern vom Unternehmens- bzw. Organisationsgebiet abhängig und sollen damit anhand ihrer Ziele und spezifischer Bereiche erfasst werden (vgl. u.a. tätigkeitsbezogene Suchraster, Kap. 3.3.2.). Da das Synergiemanagement **im universitären Bereich** bisher wissenschaftlich kaum erforscht wurde, können die erwarteten positiven Auswirkungen des synergetischen Handelns anhand der Literatur aus den Universitätszielen und den spezifischen organisationalen Strukturen¹⁶ abgeleitet werden. Mit dem synergetischen Handeln in einer universitären Umgebung werden demzufolge positive Aspekte in der Forschung, Lehre und Wirtschaftlichkeit erwartet, die als grundlegende Sach- und Formalziele gelten. Mit der Forschung wird das Ziel verfolgt, neue Erkenntnisse zu gewinnen, wogegen die Lehre und das Studium die Vermittlung des Wissens und die Vorbereitung auf berufliche Tätigkeiten fokussieren. Neben der Wissenserzeugung und dessen Transfer wird jedoch, ähnlich wie in Unternehmen, eine Wirtschaftlichkeit angestrebt, die unter dem Aspekt der Effizienz und Effektivität ein positives Verhältnis zwischen dem finanziellen Aufwand und den erbrachten Ergebnissen in der Forschung und Lehre fordert. Insgesamt soll damit die Pflege und Entwicklung der Wissenschaften nachhaltig gewährleistet werden (Riese 2007, 19-20). Die aus der Literatur abgeleiteten Hauptziele überlappen sich mit den Erkenntnissen aus der Ist-Stand-Analyse der als Fallbeispiel betrachteten Universität.

In der bisherigen Literatur wurden im Universitätsbereich Synergien hauptsächlich unter dem Aspekt einer interdisziplinären Arbeit betrachtet, die im Zusammenhang mit dem Zweck einer Steigerung der Wettbewerbsvorteile steht. Verbunden mit dem Ziel soll die Verknüpfung von kompetenzbasierten Organisationseinheiten, die auf eine transdisziplinäre Lehre und Forschung ausgerichtet sind, zur Implementierung von Innovationskonzepten und zum Generieren neuen Wissens führen (Stadie 2012, 9). Auf dem Gebiet des Facility Managements, das auch ein Bestandteil des Managements von universitären Einrichtungen ist, wird hingegen unter dem Aspekt der Synergie eine gemeinsame Ressourcennutzung hinsichtlich der wirtschaftlichen und nachhaltigen Infrastrukturnutzung betrachtet. Dadurch lassen sich schließlich Einsparungen aus

¹⁶ Unter dem Begriff „Strukturen“ verbergen sich die Aufbauorganisation mit entsprechenden Aufgabengliederung und Koordination sowie die Ablauforganisation mit Prozessen und Routinen (Weiss, et al. 2001, 55-66)

den bisher ineffizient verwalteten Flächen, Maschinen oder Anlagen erzeugen und eine wandlungsfähige Gestaltung sichern (Lutz und Galenza 2004, 146-147).

Wie bereits dargestellt, existieren prinzipiell zahlreiche positive Auswirkungen des synergetischen Handelns in einer universitäreren Umgebung, die durch mehrere Formen des Synergiehandelns zu Stande kommen können und die in dem groben Detaillierungsgrad mit den empirischen Analysen der TU Dresden korrespondieren. Bisher gab es jedoch kaum Forschungsarbeiten, die die positiven Aspekte in der Tat ganzheitlich, präzise, unter verschiedenen Blickwinkeln und nicht nach bestehenden Wissenschaftsgebieten erfassen würden. Neben der fehlenden übergreifenden Betrachtung konnten bisher auf Grund der niedrigen Masse an Operationalität und Messbarkeit (Stadie 2012, 22-23) in der praktischen Umgebung die positiven Auswirkungen von Synergien, die aus den genannten drei primären Universitätszielen abgeleitet wurden, nicht ausreichend bewiesen und präzisiert werden. Dies führt zu der Schlussfolgerung, dass auf Grund einer fehlenden, ausführlichen Erfassung angestrebter und möglicher Synergie-Effekte bisher auch keine passenden theoretischen Synergieralisierungsmethoden definiert werden konnten.

3.2.3. Negative Auswirkungen des synergetischen Handelns

Demgegenüber stehen negative Synergie-Effekte, die im geringeren Maße in der Literatur betrachtet wurden. Ihre Erfassung ermöglicht jedoch eine reale Bewertung der Tauglichkeit einer Kooperation und der Synergiekonzeption (u.a. (Paprottka 1996, 213-226) (Hofmann 2005 8/9)). Ansoff als einer der Pioniere auf dem Synergiegebiet spricht als erster die Möglichkeit des Auftauchens negativer Nebeneffekte als Folge eines ineffektiven Synergiehandelns und Managements an (Ansoff 1966, 102). Ihre hohe Bedeutung beim Synergiemanagement unterstreicht auch Hoffmann, der als Synonym für negative Synergieauswirkungen den Begriff „Dyssynergien“ verbreitet (im Medizinbereich „dyssynergia“ = Störung des Zusammenwirkens zusammengehöriger Funktionseinheiten“ (medizin-lexikon). Als Dyssynergien werden die Gesamteffekte des gemeinsamen Handelns bezeichnet, die weniger positive Effekte entwickeln, als die Summe der einzelnen Teiltätigkeiten für sich selbst (Hofmann 2005 8/9).

In konkreten Fällen können laut wissenschaftlicher Auffassungen negative Synergien zur Schwächung der Marktposition sowie zur Minderung der Wettbewerbsvorteile führen. In finanzieller Hinsicht zeigen sich Dyssynergien in Form von Aufwandserhöhungen bzw. Erlösminderungen (Hofmann 2005 8/9). Dyssynergien können laut Wöginger weiterhin in zwei Kategorien gegliedert werden:

- die einmaligen negativen Effekte und
- die wiederkehrenden negativen Effekte.

Zur ersten Kategorie können im Unternehmensgebiet die Kosten der Beratung bis zum Vertragsabschluss und der Optimierung der Unternehmensumgebung sowie Transaktionskosten gezählt werden. Zur zweiten Kategorie gehören mehrmals erscheinende Umsatzrückgänge sowie Wissens- und Informationsverluste (Wöginger 2004, 115-118). Häufig unbemerkt bleiben sog. irreführende Synergiepotenziale, die im Endeffekt als negative Auswirkungen betrachtet werden können. Diese entstehen in Situationen, in denen die erhöhten Koordinationskosten größer als die Einsparungen (z.B. von Produktionskosten) sind (Rodermann 1999, 333).

Der Bezug auf die dargestellten Dyssynergien im Unternehmenskontext kann jedoch auf Grund des starken Fokus auf die Monetarisierung und die Finanzen nur im beschränkten Maße in eine Forschungsumgebung adaptiert werden. In der Fragestellung der interdisziplinären Forschungsprozesse deutet beispielsweise Mogalle (Mogalle 2001) in einer der wenigen wissenschaftlichen Arbeiten zum Thema Dyssynergien vor allem auf einen hohen Zeitaufwand bei der Planung und Koordination von interdisziplinären Kooperationen als eine der problematischsten Kooperationsstellen hin. Dies betrifft sowohl disziplinübergreifende Diskussionen in der Phase der Problemstellung als auch in der späteren Analyse. Auch ein mangelndes Wissen und Verständnis der Partnerforschungsgebiete kann den Kooperationspartnern Schwierigkeiten bereiten, was zu einem hohen Zeitbedarf und dementsprechend gestiegenen Kosten für den zusätzlichen Arbeitsaufwand führt. Im Endeffekt bleibt den Wissenschaftlern die Wahl zwischen hohen Kosten oder einer nur oberflächlichen Themenbetrachtung auf Grund des hohen zeitlichen Aufwands (Mogalle 2001, 143-152). Eine geringe Anzahl an wissenschaftlichen Arbeiten zum Synergiethema in universitären Umgebungen (vgl. Kap. 3.1.2.) führt jedoch dazu, dass die Synergieebeneffekte in einer Forschungsumgebung wie im Fall positiver Auswirkungen nur im geringen Maße direkt erfasst wurden. Dies führt wiederum zu der Schlussfolgerung, dass auf einer nicht vollständigen und nicht detaillierten Problemerkennung auch kaum vollständige und direkt anwendbare Lösungsvorschläge zur Vermeidung von Dyssynergien existieren können.

3.2.4. Synergiefelder und -arten

Die Klassifizierung von Synergien mit der Darstellung ihres Ursprungs in der Betriebswirtschaftslehre erfolgt seit den 90er Jahren durch mehrere Wissenschaftler. Im theoretischen, ressourcenbasierten Ansatz (vgl. Ursprung (Pfeffer und Salancik 1978)) werden für die Erkennung der Synergiepotenziale vor allem Ressourcen und Fähigkeiten analysiert, aus denen die relevantesten die strategischen Fähigkeiten bilden, die wiederum für eine erfolgreiche Zusammenarbeit (Unternehmensfall: für die

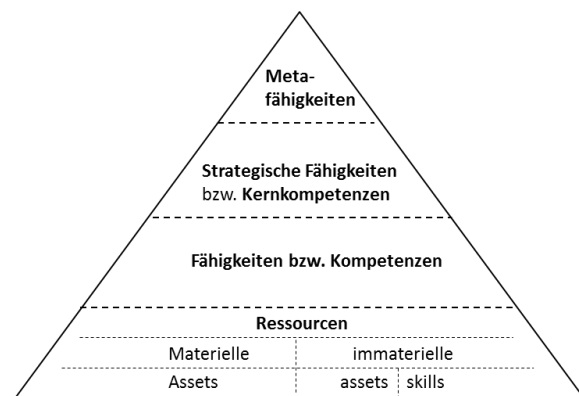


Abbildung 3.1 Synergiefelder nach Rodermann (Rodermann 1999, 287)

Generierung von Kundennutzen) eingesetzt werden. In der Grafik 3.1 ist der beschriebene Aufbau der Synergiebestandteile basierend auf der Erfassung nach Rodermann skizziert (Rodermann 1999, 287). Ein ähnlicher Aufbau der wichtigsten Faktoren ist in den Werken von Nolte und Bergmann (Nolte 1998, 8) zu finden.

Eine detailliertere Kategorisierung von Synergiequellen in vorhandenen theoretischen Ansätzen beruht auf der Charakterisierung von Faktoren der niedrigsten Einheit – der Ressourcen. Eine präzise Formulierung von strategisch relevanten Faktoren soll mittels der Erkennung von Potenzialfaktoren im Nachhinein zum Ausbau von nachhaltigen Wettbewerbsvorteilen beitragen.

Die Ansätze von Ehrensberger (Ehrensberger 1993, 190) oder Ropella (Ropella 1989, 249) stellen eine Gliederung von Synergiepotenzialfaktoren mit einer hohen Neutralität bezüglich des Organisationstyps dar. Darunter werden Faktoren genannt, die zu den zwei Ressourcentypen klassifiziert werden können: den materiellen und immateriellen Faktoren, die durch weitere Eigenschaften charakterisiert werden. Im Ansatz von Ansoffs Synergiemanagement wird zwischen folgenden Synergien unterschieden, die auf den Funktionsbereichen eines Unternehmens basieren: Verkaufssynergie, Produktionssynergie, Investitionssynergie und Management-Synergie. Sie sind vor allem mit den Produktionsmitteln, Herstellungsinfrastrukturen und bereits vorhandenen Forschungsergebnissen verbunden, wobei hauptsächlich nur die letzten im universitären Forschungs- und Entwicklungsbereich Anwendung finden können (Ansoff 1966, 100-104). Beim durch Wöginger ausgebauten Ansatz von Porter werden weitere Synergietypern definiert: in der Informationstechnologie, Beschaffung, Forschung und Entwicklung, Produktion und Logistik, Marketing und Vertrieb, Shared Service und Verwaltung (Wöginger 2004, 209-222). Da die genannten Synergiearten nach Unternehmensbereichen spezifiziert wurden, treten sie in Universitätsstrukturen auf Grund anderer Funktionsbereiche und der nicht vorhandenen Wertschöpfungskette nur in geringem Maße auf.

In der universitären Umgebung werden gemäß der im Kapitel 3.1.2 dargestellten Universitätsziele und „abhängig von gemeinsam verwendeten Organisationsfaktoren hauptsächlich vielmehr folgende Arten von Synergien erwartet: Wissen-, Innovations-, Erkenntnis-, Technologie- oder Organisationssynergien, die bereits auch empirisch überprüft wurden. Im Fall von Wissenssynergien werden als Ressourcen bzw. Ressourcenbündel das Wissen und die Kompetenzen verschiedener Forschungseinheiten zusammengeführt, um ein Höchstmaß an Mehrwert für die Forschung und Bildung zu erzielen. Die Art der Innovations- und Erkenntnissynergien wird häufig durch eine interdisziplinäre Zusammenarbeit und Nutzung der Wissensbestände bisher nicht verknüpfter Forschungsbereiche erhofft. Ihr Erfolg kann in der Forschungsumgebung weiterhin mittels Technologiesynergien bewerkstelligt werden, die auf der gemeinsamen Verwertung von materiellen Ressourcen basieren“ (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 5).

Die ausgewählten, am häufigsten zitierten Synergiesystematiken schlagen unterschiedliche Ressourcengliederungen und Synergiearten vor, die in der beigefügten Tabelle zusammengefasst werden:

Tabelle 3-2 Synergiesystematik in der bisherigen Literatur

Ansatz von	Synergiesystematik
(Ansoff 1966)	Verkaufssynergie, Produktionssynergie, Investitionssynergie, Managementsynergie
(Porter, 1992)	materielle, immaterielle und Konkurrenten-Verflechtungen
(Chatterjee und Wernerfelt 1991)	finanzielle Synergien, materielle und immaterielle Synergien (financial resources, physical resources and intangible assets)
(Ropella 1989)	simultane und sukzessive Faktoren, gegliedert nach homogenen und heterogenen, aktiven und passiven, materiellen, immateriellen Potenzialfaktoren
(Ehrensberger 1993)	immaterielle und materielle Aktiva, gegliedert nach sachlichen und humanen, materiell gebundenen und materiell ungebundenen Potenzialfaktoren
(Rodermann 1999)	materielle und immaterielle Ressourcen, gegliedert nach assets und skills
(Wöginger 2004)	Informationstechnologie, Beschaffung, Forschung und Entwicklung, Produktion und Logistik, Marketing und Vertrieb, Shared Service und Verwaltung
(Weiss, et al. 2001)	immaterielle Ressourcen: humane, organisationale, relationale, technologische

Im Allgemeinen ist jedoch davon auszugehen, dass sich Synergien in Verflechtungen materieller (sachlichen) und immaterieller (u.a. humanen und organisationalen) Ressourcen sowie in den Kompetenzen (Ressourcenbündel) befinden können. Diese allgemeine Gliederung ohne eine Spezifizierung auf Unternehmensbereiche ermöglicht ihre Nutzung im Kontext anderer Organisationsumgebungen, wo die Einzelfaktoren zur genaueren Definition stehen. Dies bestätigt sich in den empirischen, an der TU Dresden durchgeführten Analysen, in denen alle genannten Betrachtungsebenen bereits im größeren Detaillierungsgrad Anwendung bei der Suche von Synergiepotenzialen gefunden haben. Es kann damit gleichfalls auch davon ausgegangen werden, dass die Ist-Analysen und erkannten Synergieebenen im Großen und Ganzen vollständig sind und somit eine sichere Grundlage zur weiteren Suche entsprechender Umsetzungsmaßnahmen bilden.

3.3. Ansätze zum Synergieentwicklungs- und Managementprozess

Laut der Wissenschaftler, die im Synergiebereich tätig waren bzw. sind (vgl. Tabelle 3.1), ist das Verständnis des Synergiebegriffs gleichzeitig ein Ausgangspunkt und ein begleitender Punkt der Synergieentwicklung, wobei die für die Suche, Beurteilung und Realisierung entwickelte Konzeption das Erhalten im entsprechenden Synergiekontext erfordert. Ein generelles Konzept des betriebswirtschaftlichen Synergiemanagements mit seinen vordefinierten Phasen wird durch mehrere Autoren auf ähnliche Weise gestaltet (u.a. (Reissner 1992, 127-142), (Rodermann 1999, 173-246), (Rockholtz 1999, 142-143)). Der in der folgenden Abbildung dargestellte Ablauf einer Synergieentwicklung beruht auf dem Modell von Rodermann und besteht aus den drei folgenden Phasen, die in den nachfolgenden Abschnitten genauer beschrieben werden:

- Identifikation von Synergiepotenzialen
- Beurteilung von Synergiepotenzialen
- Realisierung von Synergien

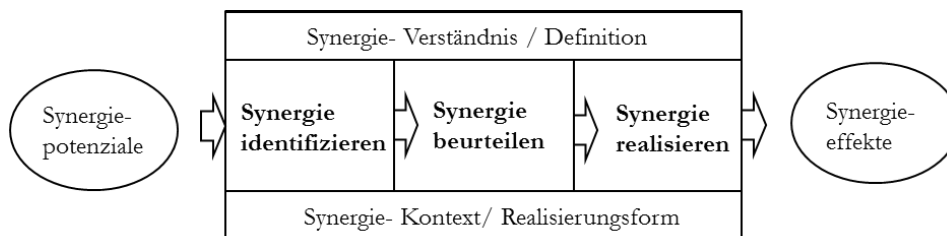


Abbildung 3.2 Der idealtypische Prozess des Synergiemanagements nach Rodermann (Rodermann 1999, 178)

Der dargestellte Synergiemanagementprozess deutet auf Grund der niedrigen Detaillierungsstufe eine potenzielle Allgemeingültigkeit an und kann für das Synergiemanagement in anderen Organisationsformen, u.a. in der hier erforschten universitären Umgebung angewendet werden. Die geringe Konkretisierung der einzelnen Phasen des Prozesskonzeptes führt jedoch dazu, dass einerseits zwar Freiraum zu ihrer Gestaltung bleibt, andererseits aber auch gleichzeitig Bedarf an einer genaueren Spezifizierung für eine nachvollziehbare und praxisorientierte Anwendung besteht. Da die bisherige Vorgehensweise bei den empirischen Analysen, die bereits die ersten zwei Phasen beinhaltet, mit dem bereits etablierten wissenschaftlichen Modell des Synergiemanagements korrespondiert, bildet sie eine solide Grundlage für die dritte Phase, die das Hauptziel der Forschungsarbeit beinhaltet: die Entwicklung eines Synergiemodells als eine Synergierisierungsmaßnahme. Damit kann festgestellt werden, dass die bisherige Vorgehensweise plausibel und nachvollziehbar war und gleichzeitig mit ihren umfangreichen Analysen die genannte notwendige Spezifizierung miterfasst.

3.3.1. Bedingungen der Synergieentstehung

Zur grundlegenden Voraussetzung der Entwicklung von Synergiepotenzialen gehört die **Charakterisierung** der im Kapitel 3.2.4. dargestellten **Ressourcen und Aktivitäten** entsprechender Einheiten, um jene auszusortieren, die eine strategische Relevanz haben, sowie

das **Vorhandensein einer Kooperationskultur**¹⁷ innerhalb der Organisation, die in einigen Quellen ebenso als eine organisationale Ressource klassifiziert wird (u.a. (Weiss, et al. 2001, 61) (Heintz 2009)). Als drittes muss vor allem ein gemeinsames Interesse beider Kooperationsseiten bestehen, um die Synergieentwicklung überhaupt zu beginnen. Dies hängt schließlich von den erkennbaren Profiten des gemeinsamen Handelns ab (Rodermann 1999, 246).

Im Fall der ersten Voraussetzung – der Identifizierung von relevanten Ressourcen – ist ein Überschuss von Ressourcen (Auslastung < Kapazität) in der eigenen Einheit eine prinzipielle Bedingung zur Entstehung eines Potenzials für die Zusammenarbeit bzw. ihr Teilen. Die frei verfügbaren Ressourcen können schließlich in anderen Organisationsstrukturen eingesetzt werden (u.a. (Rodermann 1999, 181), (Fichtner 2008, 245-247). Zu den weiteren bedeutsamsten Eigenschaften der Potenzialfaktoren (Ressourcen, Kompetenzen, Aktivitäten), die sich auch in den bisherigen empirischen Studien als relevant erwiesen haben, gehören:

- Gleichartigkeit – Bei gleichartigen Prozessen und Ressourcen lassen sich Verdopplungen minimieren, wobei die Ressourcen nicht mehr doppelt eingesetzt werden müssen. Durch die Gleichartigkeit kann ein Mangel eines Synergiefaktors durch einen Überschuss in einer Organisation (Unterauslastung) ausgeglichen werden.
- Komplementarität – Durch die Ergänzung der Organisationseinheiten bzw. ihrer Ressourcen, Kompetenzen und laufenden Prozesse mit Beständen anderer können Synergien entstehen und ausgeschöpfte Leistungspotenziale ausgebaut werden. Dazu gehören auch verschiedene Aktivitäten unterschiedlicher Geschäftseinheiten, die eine potenzielle Ergänzung des Aufgabenspektrums eines Organisationsbereichs ermöglichen (u.a. (Paprottka 1996, 69) (Rodermann 1999, 16)).
- Einzigartigkeit (Nolte 1998, 17-19), Nachfrage und Anwendbarkeit (Paprottka 1996, 69) (Fichtner 2008, 228-230) – Dazu gehören solche Potenzialfaktoren, die dadurch, dass sie wertvoll sind, nicht imitierbar, substituierbar und nicht im großen Maße vorhanden sind (Knappheit) und somit der Organisationseinheit nachhaltige Wettbewerbsvorteile bieten (Barney 1991, 105-114).¹⁸ Eine Voraussetzung dafür ist auch ihre Anwendbarkeit bei den Kooperationspartnern, die über die Relevanz der Synergiepotenziale für das Erreichen der Ziele entscheiden.

„Die Voraussetzung für die Entstehung von Synergiepotenzialen ist damit eine Verflechtung zwischen gleichartigen oder komplementären materiellen und immateriellen Organisationsfaktoren: Ressourcen und Ressourcenbündel, zu denen bereits vorhandene Wissensbestände und Kompetenzen einzelner Mitarbeiter als auch der ganzen Organisation, Arbeitsmittel, Maschinen, Räume und Mitarbeiter gehören“ (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 5).

Die zweite genannte Bedingung der Synergieentstehung – das Vorhandensein einer Kooperationskultur – wird seltener im betriebswirtschaftlichen Kontext erwähnt, die jedoch für

¹⁷ „Die Gesamtheit aller Normen, Werte, Orientierungsmuster, Kompetenzen und Einstellungen, die für eine Unternehmenskooperation relevant sind“ (Heintz 2009, 62).

¹⁸ Vgl. VRIN - Modell nach Barney: Das Modell stellt die Ressourcenfaktoren dar, die zum Erreichen der nachhaltigen Wettbewerbsvorteile notwendig sind. Dazu gehören: Value, Rareness, imperfect Imitability and Substitutability

das Vorhandensein der Kooperationsbereitschaft in einer Gruppe, Organisationseinheit bzw. der gesamten Institution verantwortlich ist. Mit dem Begriff der Kooperationskultur werden als häufigste Faktoren Vertrauen und Akzeptanz, eine aktive Beteiligung der Organisationsmitglieder bzw. das Gefühl des Einflusses der Wissensträger auf die Kooperationsentscheidungen und -abläufe genannt, die schwieriger zu erfassen und im Nachhinein zu bewerten sind (Heintz 2009, 110-115). Die Voraussetzungen der Kooperationskultur müssen jedoch bei der Suche bzw. der Entwicklung von Synergieralisierungsmaßnahmen mitberücksichtigt werden, um die Wahrscheinlichkeit der Synergienutzung zu erhöhen. Dies soll sich in der Berücksichtigung der Anforderungen der ausgewählten Nutzergruppe und ihrer einzelnen Mitglieder widerspiegeln.

3.3.2. Identifikation von Synergiepotenzialen

Die erste Phase des Synergiemanagements beruht auf dem Erkennen von bestehenden Synergiepotenzialen, die sich innerhalb der Organisationsstrukturen befinden. Dazu dienen verschiedene theoriebezogene Methoden, die das Erkennen der im Abschnitt 3.2.4. „Synergiefelder und -arten“ dargestellten, strategisch relevanten Synergiefaktoren ermöglichen. Zu den grundlegenden und neutralen, auf mehrere Gebiete anwendbare Vorgehensweisen, die einen Ausgangspunkt für neu entwickelte Suchmethoden bilden, gehören ein objektbezogenes (u.a. (Ropella 1989, 241-272), (Ehrensberger 1993)) bzw. ein tätigkeitsbezogenes Suchraster (u.a. (Porter 1985, 37) (Wöginger 2004)). Das erste beruht auf der Analyse von Ressourcenbeständen (materielle und immaterielle Ressourcen), die potenziell zur gemeinsamen Nutzung stehen, wogegen sich das zweite vor allem auf die Studie der Tätigkeiten in verschiedenen Organisationsbereichen fokussiert, die bei doppelt erschienenen bzw. komplementären Aktivitäten gemeinsam durchgeführt werden könnten. Die Auswahl der Suchmethode ist von der Zielsetzung abhängig und kann sowohl auf einer der Maßnahmen oder auf beiden basieren (Rodermann 1999, 188-189). Im Fall der empirischen Untersuchung wurden beide Methoden verwendet, um keines der Synergiepotenziale zu übersehen.

Ansoff entwickelte eine Methode der Stärken- und Schwächenanalyse eines Unternehmens, die sowohl dem Identifizieren als auch der Bewertung von Synergiepotenzialen dient. Im Mittelpunkt steht ein Vergleich der eigenen Institution mit den Konkurrenten und dem Arbeitsgebiet (Konkurrenz- und Leistungsfähigkeits- Profilen). Die vorgeschlagene Analyse soll ermöglichen, die nicht imitierbaren und strategisch relevanten Fähigkeiten herauszufiltern, die insbesondere für die Entwicklung des Unternehmens eine Rolle spielen können (Ansoff 1966, 111-123). Zum Erreichen des gleichen Ziels – Wachstum eines Unternehmens – dient auch ein VRILS-Modell in Form eines Kriterienrasters zur Selektion diversifikationsrelevanter Kernressourcen.¹⁹ Weiter entwickelte Methoden zur Identifikation von Synergiepotenzialen, wie eine Werteketteanalyse (Porter 1985, 37) oder ein Synergiewürfel (Rodermann 1999, 193) sind weiterhin speziell auf die Geschäftsbereiche von Unternehmen ausgerichtet. Das gleiche gilt bei Wöginger, der auf Basis des Ansatzes von Porter ein Analyseninstrument entwickelte, das die Synergien in Geschäftsbereichen konkretisiert und mit dem höheren Fokus auf die Abhängigkeiten in der

¹⁹ Die Abkürzung VRILS stammt aus den Selektionskriterien für strategisch relevante Ressourcen, wozu gehören: Value, Rareness, Imperfect Imitability/Substitutability, Leveragability, Synergy Potential. (Weiss, et al. 2001, 15-22/ 94?), Vgl. VRIN- Modell Kap. 2.3.1.

Wortschöpfungskette ergänzt. Auch hier kann jedoch das Konzept nur bedingt auf andere Organisationsarten mit ähnlichen Bereichen wie Marketing, Vertrieb, Logistik oder Produktion auf Grund der Unternehmensspezifikation adaptiert werden (Wöginger 2004, 204-209). Aus den genannten Gründen ist die allgemeine, in der Ist-Analyse verwendete Suchmethode von Synergiepotenzialen, die dem objekt- und tätigkeitsbezogenen Suchraster zugeordnet werden kann, eine sichere, zielführende und ausreichende Vorgehensweise.

3.3.3. Messen und Beurteilen von Synergiepotenzialen

In der nächsten Phase des Synergiemanagements stehen die entdeckten Synergiepotenziale zur Quantifizierung und Qualifizierung, was ermöglichen soll, die Größe der Vorteile aus dem gemeinsamen Handeln einzuschätzen und die Entscheidung zur Kooperation zu vereinfachen. Im Unternehmensbereich erfolgt die Bewertung von Synergiepotenzialen und -effekten vor allem in Hinsicht ihrer Monetarisierbarkeit und Dauerhaftigkeit, wobei letztere darüber entscheidet, wie lange Synergien ausgeschöpft werden können (Reissner 1992, 133-136). Im Mittelpunkt stehen damit die **quantitative Beurteilung** der Vorteile und ihre Darstellung in Geldwerten. In den Wirtschaftswissenschaften werden dafür vor allem das eigenentwickelte mehrperiodisch-dynamische Modell von Paprottka (Bewertung von Integrationswirkungen in Form von Erlössteigerung bzw. Kostenersparnis) oder Rentabilitätsanalysen verwendet, die zusätzlich die entstandenen Kosten u.a. für die Planungstätigkeiten, Bildung von Verflechtungen, Entwicklung und Bereitstellung von unterstützenden Maßnahmen berücksichtigen sollen (Paprottka 1996, 72/219).

Das finanzbezogene Bewertungsverfahren kann jedoch nur bedingt auf weitere Organisationstypen übertragen werden, die finanzielle Gewinne nicht als Hauptziel und Priorität sehen. Vielmehr spielt in einer universitären Forschungsumgebung die Bewertung immaterieller Synergien eine verstärkte Rolle, die nicht einfach in monetäre Größen umgewandelt werden können. In der Literatur findet man bereits Methoden zur Bewertung von Synergiepotenzialen, die **qualitative Verfahren** zur Schätzung von immateriellen Aspekten anbieten. Eine der populärsten Methoden, vor allem im Unternehmensbereich, ist ein Scoringmodell, das eine Fortführung von einfachen Checklisten beinhaltet und das von weiteren Wissenschaftlern mehrfach optimiert wurde. Im Prinzip werden bei Scoring-basierten Modellen bei den Unternehmenszielen die grundlegenden und erforderlichen sowie die begleitenden Aktivitäten, die optional abgebildet werden können, aufgelistet und dadurch unterschieden. Im Nachhinein erfolgen nach vorher festgelegten Bewertungskriterien die Gewichtung der Einzelaspekte und ihre Bewertung (Fragenkatalog/Wertekette) mit der Punktevergabe für ihre Quantifizierung. Dafür kann u.a. eine Präferenzmatrix verwendet werden, die eine Gegenüberstellung aller Fragen paarweise ermöglicht. Für die konkrete Bewertung kann eine Ordinal- oder eine Intervallskala verwendet werden. Anhand dessen erfolgt die Auswahl der geeignetsten Konzepte. Für die Darstellung der Synergieeffekte in der vorhandenen Situation und in möglichen Kooperationsverfahren verwendet Wissema ein sog. Synergieprofil.²⁰

²⁰ Weiterentwickeltes Modell anhand des Scoringmodells von Wissema (Rodermann 1999, 198)

Das Bewertungsverfahren von Synergiepotenzialen bzw. Synergiekonzepten erfordert jedoch eine Individualisierung der Fragen und Bewertungskriterien, die nach den spezifischen Organisationsstrukturen und Zielen ausgerichtet werden sollen und die möglichen negativen Synergieeffekte bei der Bewertung mit berücksichtigen und somit die Entwicklung eines unternehmens- bzw. organisationsspezifischen Konzeptes ermöglichen (Ropella 1989, 276-278). Damit soll auch die fehlende Übertragbarkeit der Methoden in spezifische und praktische Situationen vermieden werden, die im Endeffekt dazu führt, dass diese Methoden in der Praxis kaum verwendet werden. Dies betrifft dementsprechend auch eine universitäre Forschungsumgebung. Nach der Realisierung eines Synergievorhabens sollen überdies die ursprünglichen Synergiepotenziale mit den Synergieeffekten verglichen werden, um den Erfolg des Gesamtkonzeptes zu bewerten. Die Beurteilung der Höhe der Gesamtsynergieeffekte kann durch die Bewertung der Differenz zwischen den Werten mit und ohne Synergienutzung erfolgen (s. Bewertungsmodell von Paprottka).²¹ Die Bewertung der empirisch erkannten Synergiepotenziale mit den dargestellten Methoden wäre jedoch auf Grund der niedrigen Präzisionsstufe kaum realisierbar. Der im Kapitel 2.7.4 vorgeschlagene Lösungsansatz zur Synergiebewertung, der notwendig war, um vorläufig entdeckte Synergiepotenziale einzuschätzen, kann nicht mehr nur eine temporäre Lösung, sondern eine wesentliche Ergänzung der in den Theorien vorhandenen Bewertungsmethoden mit konkreten Indikatoren bilden.

3.3.4. Realisierung von Synergien

Nach dem erfolgreichen Abschluss aller vorherigen Schritte – der Identifikation, Messung und Bewertung von (Dys-)Synergiepotenzialen – ist die Realisierung von Synergien möglich. Im Prinzip wird beim Synergierrealisierungsprozess das Ziel angestrebt, bestehende Fähigkeiten zu stärken und mangelnde zu beschaffen (Rodermann 1999, 342). Synergien im Kontext von Organisationen treten jedoch nicht allein auf. Um sie durchführen zu können, sind entsprechende Mechanismen notwendig, die in Form konkreter Konzepte bzw. Strategien im Rahmen des strategischen Synergiemanagements angewendet werden müssen (Hofmann 2005 8/9). Die meisten wissenschaftlichen Beiträge beruhen vor allem auf den allgemeinen Aussagen, dass für die erfolgreiche Entwicklung von Synergien vor allem **prozess- und strukturbildende bzw. –veränderte Aktivitäten** zur Integration und Entflechtung von Organisationseinheiten, Vermeidung von Dyssynergien (Hofmann 2005 8/9) sowie ein Synergiecontrolling (Wöginger 2004, 232-233) notwendig sind.

In Betriebswirtschaften wird bei Strukturoptimierungsmethoden in der Organisationstheorie als erstes auf die Unternehmenshierarchie verwiesen. Sie wird als Instrument bezeichnet, das es ermöglicht, die unabhängig handelnden Einheiten zu integrieren (Rodermann 1999, 232-233). Die Realisierung der Synergien erfordert dabei ein tiefgreifendes Wissen über die eigene Organisation und ihre einzelnen Einheiten. Aus Sicht der **strukturbezogenen Maßnahmen** werden entsprechende Arbeitsformen gesucht, die am besten zur Synergieumsetzung geeignet sind. In der Literatur werden als Alternative zum klassischen hierarchischen Modell einer Organisation eine Matrixorganisation, die eine Mischform aus einer funktionalen und divisionalen Struktur bildet,

²¹ Paprottka entwickelte ein umfangreiches Bewertungsmodell zur Bewertung der Bruttosynergiepotenziale und damit der Tauglichkeit von Unternehmenszusammenschlüssen in verschiedenen Formen, u.a. als Kooperation oder Akquisition (Paprottka 1996, 213-238/ 68)

sowie Gremien bzw. Ausschüsse mit der Verpflichtung regelmäßiger Initiierung und Abstimmung zur Synergiekonzeption und Projektgruppen zu ihrer Implementierung genannt. Damit wird in den wissenschaftlichen Ansätzen auch häufig die teilhafte Verlagerung der Aufgaben und Entscheidungen auf die einzelnen Organisationseinheiten (Dezentralisierung) als Notwendigkeit angesehen. Für langfristige und übergeordnete Entscheidungen bleibt die zentrale Ebene als Verantwortungsstelle. Die Gliederung der Aktivitäten und Zuständigkeiten mit Hilfe zentral-dezentraler Koordinationsmodelle muss jedoch organisationsabhängig durchgeführt werden. Die Realisierung von Synergien erfordert dabei nicht immer eine starke Veränderung der Organisationsstrukturen. Bei langfristigen Erwartungen ist jedoch eine Institutionalisierung notwendig (Rödermann 1999, 235-241). In diesem Sinne korrespondiert das Konzept der Gründung einer neuen wissenschaftlichen Einrichtung in der praktischen Umgebung der TUD.

Als zweite Realisierungsmethode von Synergien wird das **Synergiecontrolling** genannt, das hingegen auf der regelmäßigen Identifikation, Kontrolle und Bewertung der Synergiepotenziale und -effekte beruht. Beispielsweise wird im Fall von materiellen Ressourcen wie Gebäude und Maschinen eine regelmäßige Kontrolle der Flächenauslastung praktiziert, um mögliche freie Kapazitäten zu erkennen und für weitere Nutzer zur Verfügung zu stellen (Lutz und Galenza 2004, 145-149). Die Basisvoraussetzung zur erfolgreichen Umsetzung von Synergien ist dabei ein Transfer von Organisations- und Management-Know-how, der die Entdeckung von Synergien ermöglicht und demzufolge mit Hilfe entsprechender Maßnahmen gefördert werden soll. Als eine geeignete Form der Synergieverbreitung und gleichzeitig als Voraussetzung werden vor allem ein regelmäßiger Mitarbeiteraustausch oder – wie im Fall von Veränderungsprozessen in der Aufbau- und Ablaufstruktur – Schulungen und eine frühzeitige Einbindung der Mitarbeiter in den Prozess genannt. Für das regelmäßige Synergiecontrolling sind entsprechende Software-Lösungen notwendig, um die Synergiekonzepte durchführen und die Synergieeffekte bewerten zu können (Wöginger 2004, S.229-231/ 233).

Die allgemeinen Aussagen zum Synergiecontrolling und zur Synergierrealisierung finden jedoch selten Anwendung in der Praxis (Bire 2014). Dabei wird vor allem die Durchführbarkeit beider Phasen – der Realisierung und dem Controlling – in der Integrationsphase als selten realisierbar beurteilt. Auch die fehlende Tiefe der Ansätze, die wenig Implementierungstipps, z.B. zur Gestaltung geeigneter Organisationsformen und Prozesse oder zur Gliederung der zentralen und dezentralen Aufgaben und Verantwortlichkeiten anbieten, führt dazu, dass sie im Fall konkreter Unternehmen und weiterer Organisationen wie Universitäten einer weiteren Konkretisierung bedürfen.

3.3.5. Probleme der Synergieentstehung

Zu den grundlegenden Problemen auf dem Weg zur Synergie-Realisierung sowohl in Unternehmen, die in wissenschaftlichen Beiträgen im Synergiebereich mehrfach analysiert wurden, als auch in Forschungseinrichtungen, zählt eine zu optimistische Einschätzung der Synergiepotenziale. Das Misslingen der Synergiekonzepte und die einzelnen negativen Auswirkungen, die im Kap. 2.2.2 erfasst wurden, entstehen häufig auf Grund der fehlenden Berücksichtigung potenzieller Dyssynergien und ihrer Gründe. Dies passiert beispielsweise, wenn der zeitliche und finanzielle Aufwand sowohl für die Planungs- als auch für die

Realisierungsvorhaben nicht einbezogen wird (Stadie 2012, 226-227/167). Problematisch darüber hinaus ist oft auch „die späte Entdeckung der Synergiepotenziale erst nach der Umsetzung von zuvor erstellten Konzepten, wobei einige dieser neuen Bedürfnisse nicht mehr bzw. wiederum mit einem erheblichen zeitlichen und finanziellen Aufwand erfüllt werden können“ (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 6).

Im Rahmen einer empirischen betriebswirtschaftlichen Forschung wurden im Unternehmenskontext weitere bedeutsame Barrieren beim Identifizieren und Realisieren von Synergiepotenzialen analysiert. Dazu gehören u.a. fehlende Transparenz und fehlende bzw. unvollständige Informationen. Die unzureichenden Informationen auf Grund des beschränkten Zugangs erschweren schließlich die Erkundung des potenziellen Kooperationspartners (Hofmann 2005 8/9).

Ein weiterer problematischer Aspekt bildet die fehlende Kooperationskultur, die eine Grundlage der effektiven Kooperation bildet (Heintz 2009). Dies ist im Kontext außeruniversitärer Forschungseinrichtungen auch mit einem Mangel an Kooperationsanreizen verbunden. Dafür gibt es in der Literatur mehrere Gründe, u.a. der fehlende Bedarf seitens einer Organisation zur Kooperation auf Grund ausreichender Fördermittel für die Durchführung der eigenen Vorhaben oder fehlende Mittel beim Kooperationspartner, der auf finanzielle oder personelle Unterstützung angewiesen ist. Im Kontext von Forschungsk Kooperationen sind überdies in unzureichendem Maße verwendete Synergiepotenziale auf eine zu geringe Förderung der kooperativen, interdisziplinären Vorhaben oder auf das Konkurrenzverhältnis zurückzuführen. In diesem Zusammenhang stehen die bisherigen steifen Universitätsstrukturen, die vor allem eine disziplinäre Forschung unterstützen (Stadie 2012, 226-227). Das erwähnte Konkurrenzverhältnis, das das synergetische Handeln nur beschränkt unterstützt, hängt vor allem mit der bisherigen gesellschaftlichen Situation und der Methode der Forschungsfinanzierung zusammen. Beschränkte Finanzmittel bei einer großen Anzahl von Forschern und Forschungseinrichtungen führen dazu, dass Wissenschaftler nicht nur ihre Ergebnisse verfälschen, sondern diese auch ungern mit anderen teilen. Der Austausch kann schließlich zum Diebstahl von Ideen bzw. zur Anmaßung der Ergebnisse führen (Di Trocchio 2003). Dies bildet im Endeffekt eine deutliche Barriere für die Entwicklung von Synergien, welche auf Kommunikation und einem Wissensaustausch basieren.

Es bleibt jedoch noch immer zu überprüfen, inwieweit die Mehrheit der oben dargestellten Aussagen, die vor allem auf einem Unternehmenskontext bzw. Kontext der außeruniversitären Forschung basieren, auf eine universitäre Forschungsumgebung zutreffen. Dies bildet eine Grundlage, um zu entscheiden, für welche Barrieren primär eine Lösung gefunden werden muss. Im Falle der in wissenschaftlichen Arbeiten entwickelten Synergiekonzeptionen zur Realisierung von Synergiepotenzialen und Vermeidung von Dyssynergien zeigen „die Ergebnisse bisheriger sozial- und betriebswissenschaftlicher Forschungen überdies, dass der fehlende Bezug zur Praxis der entscheidende Faktor für das Misslingen von Synergieplänen ist“ (Tarkiewicz, Grunewald und Noennig 2014, 9). Die meisten theoretischen konzeptuellen Forschungsarbeiten bieten keine Synergiekonzepte an, die in der Praxis implementiert werden könnten. Auch die Spezifikation der Organisationstypen und einzelnen Organisationen wird nicht genügend angegangen, um die Konzepte in spezifischen Umgebungen anzuwenden. Dies führt im Endeffekt dazu, dass den

Praktikern nur wenige Synergiemanagementkonzepte zur Verfügung stehen, was auch im Fall der universitären Forschungsumgebung festgestellt wurde.

3.4. Ansätze zu Informationssystemen im Kontext der Synergieentwicklung

Eine der übergeordneten Ziele, die mit der Synergieeinführung angestrebt werden, bildet, wie in vorigen Kapiteln erwähnt, die Erhöhung der Effektivität und Wettbewerbsfähigkeit. Das Erreichen der Ziele im Kontext des Wissensmanagements ist im hohen Maße von der Formulierung und des Externalisierens des Wissens oder der Kenntnisse abhängig. Ihre transparente Darstellung erhöht letztlich die Chancen ihrer mehrfachen Nutzung und dementsprechend den Aufbau von Synergiepotenzialen (Ropella 1989, 267-271). In diesem Zusammenhang steht der Weg des Wissenserzeugens und -transfers, der auf der unteren Grafik dargestellt wird.

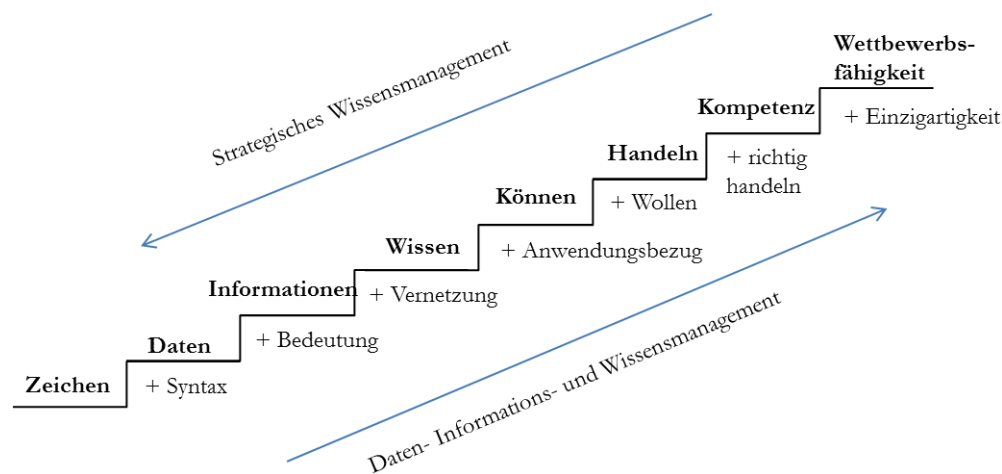


Abbildung 3.3 Wissenstreppe: wissensbasierte Entstehung der Organisationswettbewerbsfähigkeit nach North (North 2005, 38)

Das Wissen gilt in der Literatur als eine wichtige Quelle für die Identifikation von Synergiepotenzialen (vgl. Ressourcen u.a. (Ehrensberger 1993), (Rodermann 1999, 284-286) (Nolte 1998, 11-14)). In diesem Zusammenhang steht die Information als ein „Rohstoff, aus dem das Wissen entsteht und die Form, in der das Wissen kommuniziert und gespeichert wird.“ (North 2005, 33) Demzufolge kann Wissen ohne Informationen nicht entstehen. In Anlehnung auf das in der Grafik 3.3 dargestellte betriebswissenschaftliche Modell der Wissenstreppe bilden Daten und Informationen die Grundlagen zur Entstehung von Wissen, von Prozessen sowie der Entwicklung von Kernkompetenzen, die im Endeffekt die Organisationswettbewerbsfähigkeit bestimmen (North 2005, 32-35).

Aus dieser Denkweise resultiert der Fakt, dass ein implizit existierendes mensch- oder technologiebezogenes Wissen expliziert und dokumentiert werden muss, um seine Weitergabe und seinen Ausbau zu sichern (Ropella 1989, 267-271). In der synergiebezogenen Literatur werden als mögliche Formen der Informationsweiterleitung entsprechende Software-Lösungen erwähnt, die im Rahmen eines Synergiecontrollings die Durchführung, Bewertung und Realisierung der Synergiekonzepte ermöglichen sollen (Wöginger 2004, 233). Beispielsweise

werden für die Kontrolle und Erkennung von freien Kapazitäten in materiellen Ressourcen Informationssysteme zur Verwaltung von Räumlichkeiten, Maschinen und Anlagen zusammen mit der Darstellung spezifischer Ressourcenverbräuche vorgeschlagen (Lutz und Galenza 2004, 157). Im Allgemeinen dienen Informationssysteme gemäß dem Wissensmanagement vor allem dem Teilen eines Wissens zwischen (potenziellen) Kooperationspartnern und der Unterstützung der Ausführung von Wissensmanagementprozessen (Fröschle 2005, 10/ 39).

Die Rolle und der Aufbau der Informationssysteme sowie ihre konzeptionelle Auffassung im Hinblick auf die Synergieförderung wurden jedoch im größeren Detaillierungsgrad in der Literatur bisher kaum erfasst. Die bisherige starke Gliederung der theoretischen Ansätze zur Entwicklung von Informationssystemen im Rahmen des Daten- und Informationsmanagements sowie der Synergiemanagementkonzepte bietet dabei keine ganzheitliche Sicht auf die informationstechnische Förderung von Synergiebedürfnissen. In einigen Wissensbereichen des Synergie- und Wissensmanagements wird das Thema der Bedeutung der Kommunikation und Dokumentmanagements für die Entwicklung einer Kooperationskultur zwar angesprochen, jedoch kaum konkrete Maßnahmen dafür vorgeschlagen (u.a. (Ropella 1989) (Nolte 1998) (Harasymowicz-Birnbach 2008)). Aus Sicht der Software-Engineering und Wirtschaftsinformatik werden dagegen vor allem die Prozesse der Systementwicklung, der Systemaufbau und seine Funktionen in mehreren Anwendungsgebieten analysiert sowie die Bedeutung der Nutzerseite unterstrichen, jedoch keine direkten Vorschläge zur Abbildung und Organisation der Synergien mit Hilfe von Software-Lösungen definiert (u.a. (Schwichtenberg 1991), (Muentzer 1993), (Ferstl i Sinz 2012)).

Zu einer der wenigen Forschungsarbeiten, die Informationssysteme direkt in Hinblick auf Kooperationen betrachtet, gehört das Werk „Computergestützte Unternehmenskooperationen“ (Kronen 1994), das eine Schnittstelle zwischen dem Kooperationsmanagement und Software-Engineering bildet und somit zwischenbetriebliche Kooperationen im Hinblick auf den Datenaustausch und die Einführung von Informationssystemen zum Management von Unternehmenskooperationen erfasst. Auch bei Oesterle werden der steigende Bedarf der Erfassung von Organisationen und Informationssystemen sowie die Förderung von Synergien zwischen den Geschäftsbereichen bzw. verschiedenen Unternehmen in einem Zusammenhang unterstrichen (Oesterle, Brenner und Hilbers 1991, 64-69/ 112-153). Ähnliche Arbeiten, die dabei auf eine universitäre Umgebung ausgerichtet sind und überdies eine direkte Implementierung anbieten würden, wurden bisher nicht gefunden.

3.5. Schlussfolgerungen

Die Analyse der synergieausgerichteten Literatur führt zu der Schlussfolgerung, dass das Thema bereits im großen Maße erforscht wurde, zugleich jedoch noch immer zahlreiche Lücken aufweist. Die dargestellten theoriebezogenen Synergiekonzepte zur Bestimmung von Synergiefeldern sowie zur Bewertung und zum Management von Synergien, die vor allem im Unternehmensbereich erforscht wurden, weisen nur bedingt eine Allgemeingültigkeit für verschiedene Organisationsformen auf. Die Ansätze charakterisieren sich zudem durch einen niedrigen Detaillierungsgrad, wodurch sich lediglich grobe Leitlinien für den Umgang mit der Synergieproblematik skizzieren lassen.

Basierend auf den allgemeinen Aussagen der bisher auf dem Gebiet tätigen Wissenschaftler lässt sich feststellen, dass die bisherige empirische Analyse der Universität mit dem Konzept des Ablaufs des Synergiemanagements (vgl. Modell in Kap. 3.3.) korrespondiert. Gemäß dem Konzept und weiteren Synergieerscheinungsansätzen konnten zuerst die Synergiepotenziale in verschiedenen universitären Ressourcen, sowohl den materiellen als auch immateriellen, humanen und organisationalen (Strukturen und Systeme) sowie in Ressourcenbündel (Kernkompetenzen entsprechender Organisationseinheiten) mit Hilfe der generellen Methode - eines objekt- und tätigkeitsbezogenen Rasters - gefunden werden (Grundlage: Ressourcen, Aktivitäten und einzelne Prozesse in der Forschung und Verwaltung in entsprechenden Organisationseinheiten – Institute und Verwaltungseinheiten). Nach ihrer Identifikation wurden sie im nächsten Schritt in der bisherigen Analyse bewertet. Diese literaturbasierten und praxistauglichen Abwicklungsmaßnahmen mit dem grob skizzierten Realisierungsprozess weisen im Endeffekt darauf hin, dass als nächstes die Auswahl bzw. die Entwicklung eines Synergiekonzeptes erforderlich wird, um künftig die Entdeckung und Realisierung von Synergiepotenzialen zu ermöglichen und die erkannten Probleme in analysierten Objektfeldern zu vermeiden. Hier kann festgestellt werden, dass zur Realisierung von Synergien **Synergiecontrolling sowie strukturbildende und informationstechnische Maßnahmen** benötigt werden, die sowohl in der Literatur genannt als auch in dem Fallbeispiel notwendig sind. Darunter werden u.a. eine Neugliederung der Rollen auf der zentralen und dezentralen Seite sowie die Neugestaltung von Informationssystemen mit starker Berücksichtigung der Nutzerseite und der Aufdeckung von Synergiepotenzialen verstanden. Mit diesem Detaillierungsgrad können in der Forschungsarbeit somit die bisherigen wissenschaftlichen Beiträge angewendet werden.

Die Literaturstudie hat jedoch auch bestätigt, dass die meisten Ansätze eine direkte Umsetzung in die Praxis kaum erlauben. Vor allem praxisorientierte Realisierungsmaßnahmen weisen noch einen hohen Forschungsbedarf auf. Die Beiträge zu konkreten Synergieaspekten im größeren Detaillierungsgrad (konkrete Synergiebereiche, -felder und -auswirkungen), die zur Entwicklung organisationsspezifischer praxistauglicher Lösungsvorschläge unentbehrlich sind, können überdies nicht 1:1 auf Grund der starken Unternehmensspezifikation in die universitären Einrichtungen übernommen werden. Dazu gehören sowohl erweiterte Suchkonzepte von Synergiepotenzialen (Synergiewürfel, Wertekette, Werteschöpfungsnetzwerk), die Bewertung von positiven Auswirkungen (u.a. Rentabilitätsanalysen) als auch bestimmte Realisierungsmethoden in Form von Vorschlägen zur Errichtung und Gestaltung konkreter Organisationsformen. Die vor allem im Unternehmensbereich existierenden Lösungsansätze basieren schließlich auf einer

anderen Zielsetzung der Organisationsform, anderen Synergieeffekten, die angestrebt werden und damit anderen Betrachtungsebenen, die zu ihrer Suche und Realisierung dienen.

Einige Konzepte, die auf verschiedenen Geschäftsbereichen basieren, können eventuell zum Teil in einem anderen Organisationskontext verwendet werden, sobald die organisationsspezifischen Bereiche (Aufbau- und Ablauforganisation) dazu angepasst werden. Im Falle der Universitätsstrukturen können dementsprechend Funktionsbereiche, wie bereits in der empirischen Analyse getan, in die Kategorien Lehre, Forschung und Entwicklung (Institute) sowie Verwaltung (Zentrale Verwaltung) eingeteilt werden. So wird beispielsweise mit Strategemaßnahmen angestrebt, horizontale Synergien (vgl. Kap. 2.3.2.) in den genannten Forschungsbereichen und vertikale (Vgl. Kap. 2.3.1.) zwischen ihnen und der zentralen Leitungs- und Verwaltungsebene zu fördern. Da das Hauptziel einer Universität nicht die Kostenminderung durch beispielsweise Stellenreduktionen in der Verwaltung bildet (vgl. Verwaltungssynergie bei Wöhringer), muss das Ziel und die Ausprägung der Synergien im genannten Kontext der Spezifikation aus der Ist-Analyse entsprechen, um damit nicht durch eine falsche Nutzung der Begrifflichkeit aus dem Unternehmensbereich missverstanden zu werden. Die Scoringmodelle bzw. Checklisten als eine Vorgehensweise zur Bewertung von Synergiekonzepten können in der Forschungsarbeit verwendet werden, sobald sie auf die Organisationsziele und Synergieanforderungen der Forschungseinheiten angepasst werden.

Die bisherigen Schlussfolgerungen aus der Literaturstudie führen dazu, dass die in den bisherigen Abschnitten des Kapitels „Stand der Forschung“ dargestellten Ansätze nicht der Übernahme eines der theoretischen Syngierealisierungskonzepte für die empirisch dargelegte Synergieproblematik der universitären Umgebung dienen können, sondern vielmehr eine strukturierte Betrachtung der Synergieproblematik, Verifizierung der Vorgehensweise und eine Darlegung möglicher Lösungsansätze ermöglichen. Nach dem Abschluss der Analyse der dargestellten theoretischen Synergieauffassungen **kann schließlich festgestellt werden, dass auf Grund fehlender, für die dargestellte universitäre Forschungsumgebung geeigneter Synergiekonzepte eine Entwicklung eigener Synergiekonzepte zur Realisierung von Synergiepotenzialen und zur Unterstützung der Zukunftsfähigkeit der Forschung und Forschungseinrichtungen unentbehrlich ist. Mit dem eigenentwickelten universitäts- und forschungsspezifischen Synergiemanagementmodell sollen passende, praxistaugliche Lösungsmethoden für die reale Problematik gesichert werden.** Der Ablauf ihrer Entwicklung, ihre Gestaltung und Bewertung wird in den nachstehenden Kapiteln abgebildet.

4. THEORIEBILDUNG. ENTWICKLUNG EINES SYNERGIEKONZEPTE

Der nachfolgende Abschnitt befasst sich mit der Entwicklung eines Referenzmodells, welches es ermöglichen soll, Synergiepotenziale in der universitären Forschungsumgebung mit Hilfe einer geeigneten Systemarchitektur zu entdecken, entsprechende institutsinterne Bedingungen für Synergiebildung zu schaffen und sie schließlich zu realisieren. Anhand der bisherigen empirischen Analysen und der dargestellten Schlüsse werden die Kernelemente eines Synergiemodells definiert. Die im Nachhinein erfassten Anforderungen der Wissenschaftler an die Bestandteile des Synergiekonzeptes dienen schließlich einer Entwicklung und Charakterisierung des angestrebten theoretischen Synergiemodells.

4.1. Konzeptgrundlagen

Die bisherige Analyse der Synergieprozesse ermöglichte bereits sowohl die Erkennung von Hauptquellen und Auftrittsfelder von Synergien in der universitären Umgebung als auch die Bestimmung von Gründen eines Misserfolgs der Synergiekonzepte und ihre Bewertung. Es fehlen jedoch noch entsprechende Lösungen für die entdeckte Problematik, die im Nachhinein für eine Implementierung in die Praxis taugen. Um die erkannten Vorteile des synergetischen Handelns in Form der gemeinsamen Nutzung von Ressourcen und gemeinsam durchgeführten Lehr- und Forschungsinitiativen auf allen Organisationsebenen der Universität voll auszuschöpfen, müssen damit entsprechende Methoden bzw. Maßnahmen entwickelt werden, die die im Kap. 2.7.3. aufgezählten Problemursachen präventiv bzw. direkt während des Prozesses eliminieren und darüber hinaus fördernd auf die weitere Entwicklung einwirken.

Einmal entdeckte Synergien bzw. effektive maßgeschneiderte Strategiekonzepte sind jedoch nicht automatisch auf zukünftige Problematiken übertragbar. Die Forderung der Nachhaltigkeit setzt dementsprechend die Entwicklung eines solchen Synergiekonzeptes voraus, dessen zentrale Aufgabe es ist, optimierte Ressourcenkopplungen und -verteilungen permanent zu bewerkstelligen. Es soll mit der entwickelten Lösung möglich werden, auf die bestehende Problematik einzugehen und auf die wandelnden Ressourcen mit Strategien zu reagieren, um im Endeffekt die zu erstrebenden Vernetzungen nachhaltig zu entwickeln, zu steuern und zu optimieren. Es müssen dementsprechend von vornherein potenzielle Veränderungen, die aus der Dynamik der Forschungswelt resultieren, in Betracht bezogen werden. Dazu gehören u.a. Veränderungen in den Arbeitsprozessen, den Funktionsprinzipien einer Forschungseinheit und der Universität an sich oder den Fördermittelgeberregelungen (vgl. Kap. 2.1.3/ 2.3.1.), mit denen Änderungen in einzelnen Forschungs- und dementsprechend Synergieanforderungen verbunden sind.

Da die Gründe des Misserfolgs von Synergiekonzepten sowohl zwischen einzelnen Instituten als auch zwischen Instituten und der zentralen Verwaltung, die im Kapitel 2 genauer beschrieben wurden, vor allem auf einen Mangel entsprechender Informationen bzw. einer ausreichenden und flexiblen Datenbasis, Probleme des Kommunikations- und Informationsflusses und auf das Fehlen entsprechender Regelungen zur gemeinsamen Ressourcenbewirtschaftung zurückzuführen sind, sind in dem angestrebten Synergiekonzept vor allem die unten dargestellten Faktoren als **Bestandteile des Synergiekonzeptes** zu definieren. Die im Folgenden aufgezählten Modellkomponenten korrespondieren überdies mit den in der Literatur erwähnten informationstechnischen und strukturbildenden Realisierungsmaßnahmen.

- **Informationstechnische Systeme**

bilden eine Datenbasis für entsprechende Informationen und Daten. Die Entwicklung geeigneter Systeme, d.h. solcher, die die Anforderungen aller Nutzergruppen berücksichtigen, ermöglicht eine Beschaffung entsprechender Informationen und Hilfsfunktionen sowohl zur Forschungsplanung und -durchführung als auch zur Entdeckung, Nutzung und Bewertung von Synergiepotenzialen. Eine zusätzliche Voraussetzung bilden dabei Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit den Daten.

- **Rollen:**

Eine Definition von Rollen auf der zentralen und dezentralen Ebene ist mit der Ausführung von Forschungs- und Verwaltungsprozessen verbunden. Durch die entsprechende Bestimmung von Aufgaben und Zuständigkeiten bei der Erzeugung und Weiterleitung von Informationen und Daten soll eine erfolgreiche Synergieerzeugung und Durchführung genannter Prozesse erfolgen.

▪ **Prozesse:**

Die formulierten Prozesse sind stark mit der Bestimmung von Rollen und den Hilfswerkzeugen in Form informationstechnischer Systeme verknüpft. Ihre Festlegung und klare Darstellung dienen ihrer Standardisierung. Effektiv gestaltete Prozesse tragen zu einer erfolgreichen Durchführung zugeordneter Aufgaben und einem erfolgreichen Daten-, Informations- und Wissensaustausch bei.

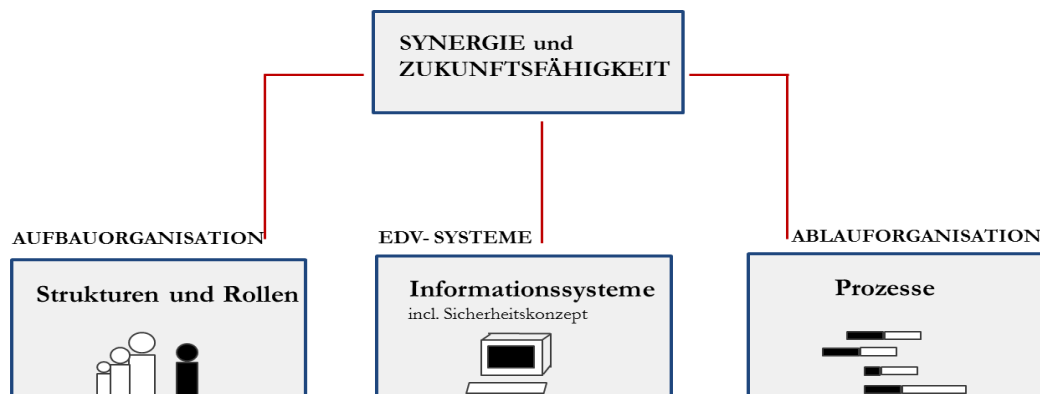


Abbildung 4.1 Bestandteile des Synergiemodells

Die Entwicklung des Synergiekonzeptes erfordert dementsprechend eine Benennung von detaillierten Anforderungen an relevanten Informationen und ihre Abbildung in informationstechnischen Systemen, die eine Informationsbasis bilden. Weiterhin stehen Prozesse und die Zuordnung von Rollen zur Definition. Damit sollen die Ablauf- und Aufbaustrukturprobleme beseitigt, entsprechende Bedingungen zur nachhaltigen Entwicklung und Nutzung von Synergiepotenzialen geschaffen und somit die Zukunftsfähigkeit der Forschungseinheiten erhöht werden.

Die Anforderungen an die genannten Bestandteile des Synergiekonzeptes, die im nachstehenden Kapitel genauer erläutert werden, basieren auf dem Projektprozess und dem Institutswerdegang der Lehr- und Forschungseinheiten sowie ihren Synergiebedürfnissen. In jeder Projektphase ist eine Verwaltung und Planung von Sachverhalten auf allen Ebenen (finanzielle, wissenschaftliche, prozess-technische, technologische und soziale) erforderlich, die sich in der Projekt-, Forschungsinformations- und Ressourcenverwaltung widerspiegeln. Die Komplexität und Abhängigkeit der Ebenen voneinander im Forschungs- und Verwaltungsprozess einer Forschungseinheit erfordern demzufolge eine Berücksichtigung aller Aspekte und ihrer Interdependenzen bei der Erstellung von **Anforderungen an eine effektive, synergieorientierte und zukunftssträchtige Forschungsarbeit**, die damit für die Konkretisierung des Synergiekonzeptes ebenso organisatorisch, informations- und prozesstechnisch im größeren Zusammenhang gesehen werden müssen. Eine Definition von Anforderungen und die daraus resultierende Entwicklung eines Systems ausschließlich aus einer Sicht, beispielsweise der Projektverwaltung, ist also nicht zielführend. Sie sichert keine Zukunft

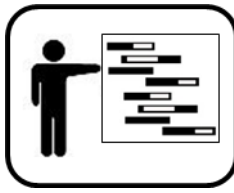
der Forschung und keine erfolgreiche Synergie-Entwicklung bei den Bedürfnissen der dezentralen Einheiten, die ebenenintegrierend und -übergreifend sind (Polte 2014, 6). Die dezentralen Einheiten können schließlich nicht unabhängig von anderen Organisationseinheiten betrachtet werden, weshalb alle Prozessbeteiligten bei der Erstellung genannter Anforderungen berücksichtigt werden müssen. Das Erfüllen der Voraussetzungen einer Forschungsarbeit erfordert im Endeffekt eine regelmäßige Kommunikation mit der zentralen Verwaltung und den Kooperationspartnern in verschiedenen Projektphasen und institutsübergreifenden Sachverhalten, die in Form des Austauschs von Daten, Informationen, Ideen und Wissen erfolgt.

Da die **Forschungsunterstützung auf der Projekt-, Forschungsinformations- und Ressourcenverwaltung basiert**, werden in dem folgenden Kapitel die genauen Wissenschaftleranforderungen an eine zukunftssträchtige synergieorientierte Forschungsarbeit hinsichtlich der Planung und Verwaltung von allen wissenschaftsrelevanten Aspekten, vor allem Projekten, Ressourcen und forschungsbezogenen Daten, im Zusammenhang mit allen dargestellten Faktoren des Synergiekonzeptes formuliert. Die Gegenüberstellung von bestimmten informationstechnischen Anforderungen mit den aktuellen System- und Strukturösungen führt im Nachhinein zur Darlegung weiterer Schwachstellen vorhandener Systeme und Strukturen. Auf Basis dieser Analyse wird im Anschluss ein Synergiekonzept unter Berücksichtigung von Informationen, Prozessen und Rollen entwickelt, mit dem Synergiepotenziale und die Planungsfähigkeit in der Forschungsumgebung erhöht werden soll.

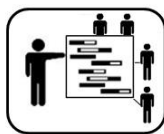
Die weichen Faktoren werden, wie bei der Beschreibung der Zielsetzung erwähnt, in der Forschungsarbeit grob skizziert, um zu vermeiden, dass die Forschungsarbeit ausschließlich auf den technischen bzw. administrativen Aspekten und der Datenverwaltung basiert. Die psychosozialologische Sicht wird jedoch in dem entwickelten Konzept nur am Rande betrachtet und bildet daher einen Ansatzpunkt zur weiteren Erforschung des Themas.

4.2. Wissenschaftlerbedürfnisse an eine effektive Forschungsarbeit

4.2.1. Wissenschaftleranforderungen an die Projektverwaltung



Die Wissenschaftleranforderungen an die Forschungsarbeit werden in diesem Abschnitt hauptsächlich unter dem Schwerpunkt der Projekte, Finanzen und des Personals im Zusammenhang mit den Anforderungen an die informationstechnischen und organisatorischen Lösungen betrachtet. Ihre Erfüllung soll dazu beitragen, dass die Forschung, Entwicklung und damit Lehre aktuell und künftig effektiv durchführbar sind. Dabei werden die Funktionalitäten und Systemeigenschaften dargestellt, die für die Planung und Verwaltung sowohl einzelner Projekte als auch der gesamten Organisationseinheit unentbehrlich sind und mit deren Hilfe Synergiepotenziale sowohl zwischen den dezentralen Einheiten als auch der Verwaltung schneller bestimmt werden.

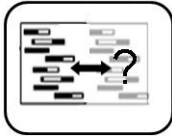


Mitarbeiterintegration in die Projektplanung und -verwaltung. Aufwand- und redundanzfreier Prozess

„Eine effektive Projektplanung erfordert im Vorhinein eine Benennung von Zuständigkeiten der Mitarbeiter und ihre frühzeitige Integration in die Projektplanung und -verwaltung“ (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17). Die Übernahme der vollen Verantwortung durch den Institutsleiter für die Planung und Verwaltung jedes Projektes ist in Instituten, die eine Vielzahl von Projekten parallel betreiben, nicht realisierbar. Daher müssen weitere Mitarbeiter in den Projektplanungs- und Verwaltungsprozess vom ersten Schritt an mit einbezogen werden mit dem Ziel, die Kooperationskultur im Institut zu erhöhen und das Verantwortungs- und Identifizierungsgefühl bei Projektzugehörigen zu wecken. Demzufolge benötigen die Projektverantwortlichen, die durch die Leitungsebene ernannt werden, einen regelmäßigen Einblick in das Projektbudget (Aus- und Eingaben) und in die Inhaltsdaten, um die Plandaten aktuell halten zu können. Letztlich sind sie diejenigen, die im Nachhinein am besten über die vorgenommenen Aktivitäten (Eingaben, Ausgaben, Änderungen) im Rahmen des Projektes informiert sind und mit diesem Wissen das Projekt weiterplanen, verwalten und kontrollieren. Demzufolge ist eine auf Wissenschaftler gerichtete Projektsicht, die alle grundlegenden Informationen des Projektes beinhaltet, seitens der dezentralen Anforderungen erforderlich, um eine effiziente Planung und Verwaltung zu erlauben.

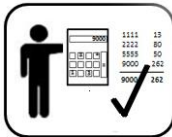
Der Bedarf der Integration der Wissenschaftler in die Projektverwaltung bringt jedoch auch weitere Anforderungen mit sich, um den Verwaltungsaufwand während der Forschung möglichst gering zu halten. Dies erfordert von einem Informationssystem, dass der Zugriff zu den notwendigen Finanzinformationen schnell und ohne Aufwand erfolgt. Überdies müssen die wichtigsten finanz- und inhaltsbezogenen Daten in den Systemen entsprechend verknüpft werden, um die benötigte Projektübersicht zu ermöglichen. Eine Bereitstellung von Schnittstellen zwischen verschiedenen Systemen, Modulen oder einzelnen Informationen ist außerdem Voraussetzung, um eine redundante Dateneingabe und die damit verbundene erhöhte Fehlerquote sowie Zeitverluste zu vermeiden. Dazu gehören u.a. eine Verbindung von bereits im Projektverwaltungssystem abgebildeten forschungsrelevanten Informationen mit einem

Forschungsinformationssystem und eine automatische redundanzfreie Übertragung von Daten auf weitere Dokumentationen.



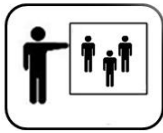
Verlässliche Projektkalkulation mit Ist- und Plandaten. Kontrolle des Projektstandes

Ein Kosten- und Ressourcenplan mit einem aktuellen Finanzstatus ermöglicht einen umfangreichen Überblick über die Finanzen des Projektes und der Ressourcen des gesamten Instituts, der dazu beträgt, weitere Planungen und synergiefördernde Maßnahmen zu ermöglichen. Um dies effektiv zu gestalten, müssen die Buchungs- und Plandaten ständig während der Projektdurchführung verglichen, anhand der vorhandenen Situation aktualisiert und mit einer optimierten Planung ausgestattet werden. Auf diese Weise können die Fördermittel optimaler ausgenutzt und Finanzdefizite bzw. -überschüsse schneller erkannt werden. Die Funktionalität, die den Wissenschaftlern unter Beachtung von Datenschutzanforderungen einen Einblick in die Buchungsdaten ermöglicht und die Ist-Werte bei weiteren Planungsszenarien berücksichtigt, wird von den Forschungseinheiten benötigt, um die Finanz- und Ressourcenkontrolle, Kalkulation und Prognosen weiterer Projektentwicklung zu gewährleisten (z.B. Verlängerung einer Mitarbeiterfinanzierung, Ausgleich des Minus-Budgets mit Ressourcen aus anderen Finanzquellen).



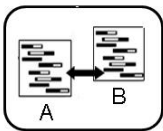
Vergleich von Ist- und Plandaten. Definition, Kontrolle und Abrechnungsregelungen von Einzelbuchungen

Der aktuelle Finanzstatus ergibt sich aus den Angaben des zugewiesenen Budgets und den aktuellen Buchungen, die vom Budget abgezogen werden. Eine Kontrolle der Korrektheit aller Angaben ist nach einem längeren Zeitraum allerdings nur noch schwer auszuüben. Um die Buchungen im Nachhinein identifizieren und ihre Fehler rechtzeitig erkennen zu können, müssen die Einzelbuchungen zuerst durch die Wissenschaftler selber definiert, redundanzfrei abgebildet und in der Projektdurchführungsphase von ihnen regelmäßig überprüft sowie mit den Planungsdaten verglichen werden, da sie als einzige über das Wissen verfügen, welche Ausgaben in welcher Höhe geplant wurden und welche Buchungen richtig sind. Ein Tool, das eine redundanzfreie Erstellung von im Nachhinein erkennbaren Buchungswünschen (haupts. Sachmittel und Dienstreisen) durch die Wissenschaftler für die zentrale Verwaltung ermöglicht, wird benötigt, um dabei den Aufwand der Wissenschaftler und die Fehlerquote zu minimieren. Dieses Verfahren soll zu einer verbesserten Zusammenarbeit mit der zentralen Verwaltung beitragen. Zusätzlich müssen dabei jedoch den Wissenschaftlern eindeutige Regelungen zur Abrechnung von Buchungsdaten offengelegt werden, um die Kostentransparenz zu erhöhen und die Projektplanung durch die Reduzierung von Fehlentscheidungen zu verbessern. Dies betrifft hauptsächlich Buchungen von Sachmitteln, Dienstreisen, Unteraufträgen (z.B. Netto-Brutto-Betragsrechnungsprinzip) und Inanspruchnahme von Ressourcen, die einen Einfluss auf den Finanzstatus haben (Ressourcennutzung/Infrastrukturkosten – genauer in Pkt. 2.3.1./4.2.3. erläutert).



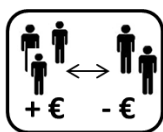
Geschichte „Personalspielpläne“. Personalübersicht

Eine frühzeitige projektübergreifende Personalplanung entscheidet über künftige Einstellungen in der Lehre, Forschung und Entwicklung und damit über einen flüssigen Übergang zu kommenden Projekten. Bei der Dynamik der Forschung müssen die vorhandenen Stellen schneller besetzt werden, wobei bei Verzögerungen bei der Projekteinreichung und -bewilligung den Mitarbeitern eine finanzielle Überbrückung gewährleistet werden muss (vgl. Kap. 2.1.3.). Der Institutsleiter benötigt dafür Einblick in die gesamten Beschäftigungsdaten aller Mitarbeiter, deren Stellen aus verschiedenen Projektarten und dem Haushalt finanziert sind. Dies soll ihm ermöglichen, die verfügbaren Personalkräfte bzw. ihre fehlende Finanzierung in bestimmten Zeiträumen zu erkennen und zusätzlich mit dem Wissen über die vorhandenen und benötigten Kompetenzen frühzeitig die internen oder institutsübergreifenden Planungen zu erstellen. Diese Funktionalität bringt schließlich Vorteile sowohl für die Mitarbeiter selbst als auch die künftigen Forschungsinitiativen. Der Gesamtüberblick hilft überdies bei der Fehlervermeidung hinsichtlich Unter- und Überfinanzierung bzw. auf Grund der universitären Regelungen von Beschäftigungsfristen einer undurchführbaren Einstellung des Personals, dessen Finanzierung aus verschiedenen Töpfen eine große Herausforderung für die Leitungsebene bildet.



Einbindung von Daten aus unterschiedlichen „Fördertöpfen“. Abgleich der Daten von Transfer- und F&E Projekten

Öffentlich geförderte Forschungs- und Entwicklungsprojekte bilden an einer Universität zusammen mit dem Wissens- und Technologietransfer, das dagegen hauptsächlich durch private Auftraggeber finanziert wird, das Leistungsspektrum der Forschungseinheiten (vgl. Kap. 2.1.3.). Eine Zusammenarbeit mit externen Institutionen, die Wissenschaftler bei dem Technologietransfer und der Durchführung einer angewandten Forschung unterstützt, erfordert die Einbeziehung von Finanz- und Personaldaten vom externen System in die Verwaltung des gesamten Instituts: „Erst ein Gesamtüberblick über die Kosten und das Personal, das aus beiden Projektarten finanziert werden kann, ermöglicht eine effektive Vorausplanung“ (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17-19).



Effizienzkontrolle interner Gruppen innerhalb der Forschungsstrukturen. Auswertung der Finanzgenerierung

Eine Finanzgerechtigkeit bildet eine der Bedingungen zur Erhöhung der Arbeitsmotivation von Mitarbeitern. Bei Forschungsprojekten kommt es jedoch häufig vor, dass einige Projekte trotz einer genauen Kostenschätzung in der Planungsphase im Endeffekt ein Minus generieren. Eine dauerhafte Situation, bei der Projekte über das Konto anderer Projekte, die ein Plus erzeugen, ausgeglichen bzw. Mitarbeiter dauerhaft finanziell überbrückt werden müssen, führt schließlich zu einer vom Mitarbeiter empfundenen finanziellen Ungerechtigkeit, bei der die Arbeitsleistungen einzelner Gruppen bzw. Personen nicht der Finanzierung entsprechen. Aus diesem Grund ist eine kompetenzbezogene Gruppierung der Mitarbeiter und Forschungsthemen (interne Strukturbildung) für eine bessere Kontrolle der Forschungseffizienz notwendig, die mit Hilfe einer finanziellen Auswertung Missstände aufdeckt und zu einer Strategieänderung (z.B. Schwerpunktwechsel, verstärkte Antragstellung etc.) beiträgt. Dafür ist die

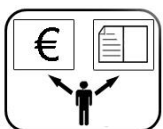
Abbildung der verschiedenen Finanzgruppen in einem informationstechnischen Tool für Projektmanagement erforderlich, um die Analyse der Kostenverteilung durchführen und die Finanzgerechtigkeit einführen zu können.



Inhaltliche und zeitliche Kontrolle eines Projektes. Meilenstein- und Personalaufwandbestimmung

Eine effiziente Planung und Verwaltung von Projekten ist nicht ausschließlich mit Finanzdaten und ihrer regelmäßigen Kontrolle verbunden (vgl. Kap. 2.1.3.). Der inhaltliche Vorgang in der Durchführungsphase ist für die Wissenschaftler genauso relevant, um eine gute Leistung abzuliefern und sie in Form eines Produktes bzw. Berichts dem Fördermittelgeber vorzulegen. Aus diesem Grund benötigen sowohl die Mitarbeiter als auch die Leitungsebene eine Funktionalität zur Abbildung von Meilensteinen, wozu beispielsweise Zwischenberichte, Meetings mit Kooperationspartnern oder der Abschluss entsprechender Arbeitspakete gehören. Die Funktionalität, ausgestattet mit den Angaben zum benötigten Personalaufwand, dient der inhaltlichen Planung und Kontrolle des Projektes, der frühzeitigen Aufwandeinschätzung und demzufolge die Einhaltung von festgelegten Meilensteinen, um somit Verpflichtungen rechtzeitig erfüllen zu können, ohne die Qualität des Endergebnisses durch Zeitdruck zu minimieren. Die Einhaltung der Meilensteine ist im großen Maße von der Bearbeitung der entsprechenden Arbeitspakete aus dem in der Antragsphase entwickelten Projektprogramm abhängig, da eine Verzögerung in sequenziell laufenden Prozessen zu einem Verzug des gesamten Projektes führen kann. Der Bedarf nach der Verknüpfung von finanziellen und inhaltlichen Aspekten bei der Projektverwaltung erfordert somit eine Ergänzung der Funktionalität zur Darlegung des inhaltlichen Fortschritts, die den Zeitaufwand, die festgelegten Meilensteine und Abhängigkeiten der sequenziell und parallel laufenden Arbeitsschritte verbinden soll.

Für eine bessere Planung zukünftiger Forschungsinitiativen ist es weiterhin wichtig, die Abbildung von Meilensteinen und inhaltlichen Abläufen aus der Planungsphase mit dem realen Ablauf und Arbeitsaufwand nach dem Projektabschluss gegenüberzustellen. Auf diese Weise können Fehler in der Planung und die Schwierigkeiten, die während des Prozesses auftauchen, analysiert werden, um sie in künftigen Projekten zu reduzieren. Dazu gehören beispielsweise die Unterschätzung des benötigten Personalaufwands bei einzelnen Arbeitspaketen oder Verzögerungen seitens Kooperationspartner (negative Synergien). Dabei soll der Bedarf nach einem Tool zur Erfassung des inhaltlichen Projektablaufs jedoch nicht im Widerspruch zur Natur der Forschung stehen. Bei der Entwicklung der genannten Funktionalitäten muss also der Fakt der schwierigen Vorhersehbarkeit der Forschung als ein kreativer Prozess berücksichtigt werden, der zum Teil zu Änderungen in inhaltlichen Abläufen führt und dementsprechend eine Umgestaltung der ursprünglichen Arbeitsprogramme und definierten Meilensteine erfordert. Die genannte Funktionalität soll damit die Freiheit der Forschung nicht mindern und Verwaltungsaufgaben vergrößern, sondern den Prozess mit ihrer Flexibilität unterstützen.



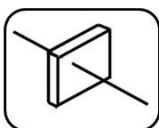
Vergleich der Finanzierungsquellen des Personals mit seiner tatsächlichen inhaltlichen Aktivität und seinem Aufwand. Kontrolle der Personalauslastung

Die Dynamik von Forschungsprojekten mit den universitären Regelungen erschwert eine gerechte Finanzierung eines Personals, die aus dem langen Einstellungsprozess oder den Verzögerungen bzw. der Ablehnung einer Projektbewilligung resultiert. Die Überbrückungszeit muss mit anderen Finanzquellen kompensiert werden. Daher wird das Personal in solchen Fällen oft aus anderen Projekten bzw. Töpfen mit bezahlt. Eine zu hohe Differenz zwischen der inhaltlichen Beteiligung und der Finanzierungsquelle kann allerdings zur Minderung der Mitarbeitermotivation der im Projekt aktiv Teilnehmenden führen, die schließlich die Leistung erbringen. Um eine finanzielle Ungerechtigkeit zu vermeiden, benötigt die Leitungsebene einer Forschungseinrichtung eine Möglichkeit, die Finanzierung des Personals den tatsächlichen Tätigkeiten und dem erbrachten Aufwand gegenüberzustellen. Die Einschätzung des Aufwands ist mit seiner Zuordnung zu den entsprechenden Tätigkeiten verbunden, die vor allem auf abgebildeten Arbeitsabläufen innerhalb der Projekt- und Lehrprogramme, formulierten Prozessabläufen in technischen Laborprozessen sowie definierten, projektübergreifenden Zusatzaktivitäten für die Sicherung der Institutsfunktionsfähigkeit basieren. Diese inhalts- und finanzbezogene Abbildung ermöglicht es festzustellen, wer vom Personal im Vergleich zu seiner Leistung für das Institut über- und wer unterfinanziert ist. Mit ihrer Hilfe soll z.B. ein Nachweis ermöglicht werden, dass die zusätzlichen administrativen bzw. labortechnischen Aufgaben auf Grund ihrer Menge eine Zusatzfinanzierung benötigen, d.h. dass ein begründeter Anspruch auf eine zusätzliche Personalkraft aus dem Haushalt besteht. Es ist schließlich seitens der Leitungsebene notwendig zu erkennen, welchen Anteil des Gesamtaufwands diese Tätigkeiten bilden, die häufig durch Projekte finanziert werden.



Chancen für institutsspezifische Funktionalitäten. Weitere fachbereichs- und institutsspezifische Funktionalitäten

„Jedes Fachgebiet in einer universitären Umgebung hat seine spezifischen Anforderungen, die sich in der Planung und Verwaltung widerspiegeln“ (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17). Eine der grundlegenden Anforderungen an ein effektives Projektverwaltungssystem ist somit eine Flexibilität, die es ermöglicht, auf neue Bedürfnisse der Institute, aber auch verschiedener Fördermittelgeber zu reagieren und sie in entsprechenden Funktionalitäten abzubilden.

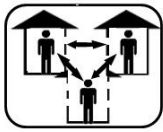


Regulation von Transparenz. Datenschutzanforderungen.

Die Transparenz von Daten bei der Projektverwaltung betrifft hauptsächlich die Finanzdaten innerhalb eines Instituts, genauer gesagt innerhalb der entsprechenden Projekte, die nach der Abrechnung den realen und aktuellen Finanzstatus eines Projektes widerspiegeln. Eine volle Transparenz der genannten Angaben ist trotz ihrer ausschließlichen Verwendung durch die Projektbeteiligten auf Grund von Datenschutzanforderungen nicht zulässig. Die Einbindung der Wissenschaftler in die Projektverwaltung erfordert damit zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen, da sich der Nutzerkreis mit Zugriff auf Buchungsdaten um weitere Personen vergrößert (vgl. Kap. 2.1.3). Die Einhaltung des Datenschutzrechts ist sowohl seitens der zentralen Verwaltung als auch einzelner Mitarbeiter bedingt, wobei hauptsächlich Gehaltsdaten nicht öffentlich bzw. nicht eindeutig mit konkreten Personendaten dargestellt werden dürfen. Daraus schließend benötigen Wissenschaftler ein Tool,

das den projektverantwortlichen Bearbeiter einen Zugang zu Buchungsdaten ermöglicht, jedoch die entsprechenden Daten datenschutzrechtlich korrekt in einer akzeptablen Form bereitstellt.

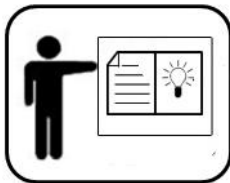
Direkte Synergieorientierte Anforderungen



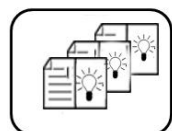
Institutsübergreifende Personalnutzung. Flexible Mitarbeiter einsetzen. Personalpool

Das Erhalten von kompetenten, bereits ausgebildeten Wissenschaftlern in universitären Strukturen ist für die weitere Planung und den Erfolg weiterer Forschungs- und Lehrinitiativen in einzelnen Instituten von großer Bedeutung. Die Vorteile einer gemeinsamen Mitarbeiternutzung durch mehrere Institute wurden explizit im Fall der fehlenden Finanzierung bzw. des fehlenden Personals für die Projektdurchführung im Kap. 2.5.1. dargelegt. Seitens der Partnerinstitute ist es daher notwendig, eine Transparenz der Mitarbeiterkompetenzen in Form eines Mitarbeitergesamtüberblicks mit entsprechenden Beschäftigungsdaten, Fähigkeiten, bisherigen Forschungsfeldern und Leistungen (u.a. Projekte, Publikationen, Konferenzbeiträge) zu schaffen, um die Vorteile gemeinsamer Personalressourcen nutzen zu können. Erst dann lassen sich die Chancen erhöhen, offene Stellen schneller zu besetzen und eine Überbrückung bei finanziellen Engpässen zu sichern. Gleichzeitig soll damit auch die Karriere von Wissenschaftlern universitätsintern oder -extern gefördert werden, wo ihre Verdienste der Öffentlichkeit präsentiert und Schwierigkeiten bei der eigenen Suche nach weiteren Arbeitsstellen reduziert werden (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17-19).

4.2.2. Wissenschaftleranforderungen an die Verwaltung von Forschungsinformationen



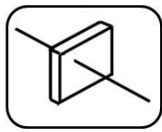
Die Wissenschaftleranforderungen an die Forschungsarbeit werden in diesem Abschnitt hauptsächlich unter dem Schwerpunkt von forschungsrelevanten Daten (u.a. Kompetenzen, Forschungsschwerpunkte, Projekte, Lehrveranstaltungen, Publikationen) im Zusammenhang mit dem Bedarf der Bereitstellung einer entsprechenden Datenbasis und Organisationsmethoden betrachtet. Ihre Erfüllung soll dazu beitragen, dass die Forschung, Entwicklung und Lehre aktuell und künftig effektiver durchführbar ist. Dabei werden die Funktionalitäten und Systemeigenschaften dargestellt, die für die Verwaltung und Außendarstellung der eigenen Forschungsleistungen innerhalb von einzelnen Projekten sowie projekt- und institutsübergreifend, die Planung weiterer Forschungsvorhaben, die Erzeugung von Synergiepotenzialen und erfolgreiche Verwaltung bestehender Kooperationen sowohl zwischen den dezentralen Einheiten als auch der Verwaltung unentbehrlich sind.



Transparenz von forschungsrelevanten Daten

Die Chancen einer Kooperation zwischen zwei oder mehreren Forschungseinheiten hängen stark vom Wissensbestand über andere Institute und Organisationseinheiten ab. Ein fehlender Überblick über Kompetenzen und Leistungen sowie die Überlappung von Aktivitäten zwischen den Partnerinstituten sind überwiegend auf eine Unzugänglichkeit von Informationen zurückzuführen. Die Dokumentation und Systematisierung von Daten stellen daher einen Ausgangspunkt für die Erzeugung von Synergiepotenzialen sowohl

innerhalb der Universität als auch universitätsextern und die Entdeckung möglicher Nischen in der Forschung und Lehre dar. Eine Voraussetzung dafür ist jedoch neben der vollständigen Dokumentation die Transparenz von Informationen, die sowohl für Forschungsinstitute als auch externe Organisationen und Unternehmen gilt. Eine Datenabbildung wird zusätzlich für die Entwicklung von Synergien zwischen den dezentralen Einheiten und der zentralen Verwaltung benötigt, wobei die forschungsbezogenen Informationen zum Erzeugen relevanter Statistiken, zur Verbesserung des Universitätsmarketings und Benchmarkings unentbehrlich sind. Dementsprechend brauchen Wissenschaftler ein entsprechendes Tool zur Wissenschaftskommunikation, das sowohl eine aufwand- und redundanzfreie Abbildung interner forschungsbezogener Daten als auch eine unkomplizierte und geschickte Suche notwendiger bzw. hilfreicher Informationen erlaubt.



Regulierung von Transparenz. Datenschutzanforderungen

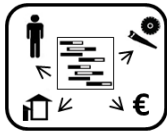
Transparenz von Forschungsinformationen aller Organisationseinheiten bildet eine Voraussetzung zur Entwicklung der Kooperationskultur, Wissenschaftskommunikation und schließlich zur Entwicklung von Synergieformen. Seitens der Wissenschaftler wird allerdings parallel zur Notwendigkeit der Gewährleistung einer Informationstransparenz dennoch eine Regulierung der „Zugänglichkeit“ von Daten gewünscht, welche den externen Organisationseinheiten bereitgestellt werden sollen. Dies betrifft hauptsächlich die Angaben, die in der Zukunft bzw. Bearbeitung liegen, wohingegen abgeschlossene, öffentlich finanzierte Projekte, Lehrgänge etc. allen zur Verfügung gestellt werden können. Die Abbildung von Projektideen, nicht bewilligten Anträgen, neuen Vorhaben oder Forschungsstrategien muss also freiwillig in einem System abbildbar sein. Der Nutzerkreis dieser Informationen muss demzufolge regulierbar werden. Eine Voraussetzung ist damit eine rollen- und vertrauensbasierte Zuweisung verschiedener Sichtbarkeitsstufen zu Daten, die sowohl verschiedene Institute, zentrale Einrichtungen, Kooperationspartner als auch Hierarchie- bzw. Rollenebenen innerhalb einer Organisationseinheit betreffen. Hintergrund dieses Wunsches ist die Gefahr, zu viele institutsinterne Informationen an Konkurrenten aus ähnlichen Forschungsgebieten freizugeben, dessen negative Auswirkungen im Kap. 2.6.3/2.6.4 ausführlich dargestellt wurden.



Abbildung gegenwärtiger und künftiger Daten

Die zukunfts- und synergieorientierte Forschungsbetrachtung benötigt neben der Archivierung vergangener Forschungsleistungen auch einen Blick in die Zukunftsideen einer Forschungseinheit, die sich bei wechselnden Anforderungen der Wissenschaft und Gesellschaft auf die Orientierung der Institutsweiterentwicklung und -positionierung im wissenschaftlichen Umfeld richtet. Auf die Vision der Leitungsebene bezüglich der Präsenz des Instituts und die Richtung der Entfaltung seiner Kompetenzfelder weisen u.a. Beispiele von Projektanträgen und -skizzen oder geplanten Veranstaltungen und Workshops hin. Die Kenntnis dieser Sachverhalte ist insbesondere für das Konzept der Synergie-Entwicklung erforderlich, um die potenziellen Schnittstellen mit den Forschungs- und Industriepartnern rechtzeitig zu identifizieren und damit eigene oder gemeinsame Ideen weiter zu entfalten. Daher besteht seitens der Wissenschaftler Bedarf an einem informationstechnischen Tool, das

Funktionalitäten bzw. Eingabefelder zur Abbildung sowohl vergangener und aktueller als auch künftiger Daten unter der Beachtung der Zugriffsbeschränkungen vorsieht.



Erfassung von Projektideen anhand von Informationen zu entsprechenden Fördermittelgebern, Ressourcen und verwandten Forschungsvorhaben

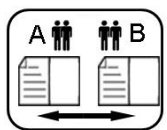
Die Chancen der Projektbewilligung und der effektiven Durchführung von Projektideen ist von vielen Faktoren abhängig. Darunter sind vor allem die Förderoptionen, die zu den Projekten passen, und eine Ausrichtung hin zur Erforschung innovativer Themengebiete zu verstehen. Zusätzlich gehört zu den grundlegenden Voraussetzungen eines Projektes die Verfügbarkeit entsprechender Ressourcen (vgl. Kap. 2.1.3./2.5.), die bereits in der Vorantragsphase durch den Forschungsinitiator berücksichtigt werden müssen.

Die Bereitstellung von Tools zur Unterstützung der Projektplanung, die durch die Schnittstellen zu mehreren Informationsquellen notwendige Daten für die Entwicklung von Projektideen in Echtzeit bereitstellen, wäre ein erster Schritt zu einer zukunftsorientierten und effektiven Forschungsplanung. Die dafür zu entwickelnden Funktionalitäten müssen gewährleisten, dass die Projektideen mit Vorschlägen zu passenden Fördermöglichkeiten, in bestimmten Zeiträumen verfügbaren materiellen und personellen Ressourcen mit vorgegebenen Eigenschaften (Raumanforderungen, Personalkompetenzen) und evtl. überlappenden Themen verknüpft werden können.



Gesamtübersicht einer Organisationseinheit vom einzelnen Institut bis zum Verbund. Abbildung neuer interdisziplinärer Forschungsstrukturen

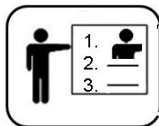
Der Gesamtüberblick von Lehr- und Forschungseinheiten ist sowohl seitens einer Forschungseinheit als auch der Systemnutzer notwendig. Die Abbildung eigener Profile und Leistungen als eine Form der Außendarstellung trägt zu einem verbesserten Marketing der Forschungseinheit und gleichzeitig einer stärkeren Wissenskommunikation bei. Das Institut nutzt weiterhin seine Gesamtübersicht der Forschungsaktivitäten bei der Zusammenstellung von Informationen für eine Mittelverteilung oder Projektantragstellung (vgl. Kap. 2.1.3.). Neue Formen der Forschungsarbeit, wozu eine interdisziplinäre Arbeit gehört, erfordert jedoch eine flexible Verwertung von Daten, die nicht nur aus eigenen Strukturen, sondern auch aus verschiedenen Forschungseinheiten stammen, die miteinander als Kooperationspartner temporär für einzelne Projekte oder langfristig als Konsortien und zentrale Einrichtungen bei der Realisierung von strukturbildenden Maßnahmen verbunden sind. Ihre Darstellung in einem System ist damit ebenfalls notwendig. Die Abbildung der kurz- bzw. langfristigen Organisationsformen zeigt die gesamte Stärke der Kooperationspartner, was im Endeffekt ihre Positionierung auf dem Wissenschafts- und Wirtschaftsmarkt verbessern soll.



Effektivitätskontrolle der Institute, interner Gruppen und einzelner Mitarbeiter. Erfassung und Auswertung der Leistungsgenerierung

Der Bedarf einer kompetenzbezogenen Gruppenbildung innerhalb von Instituten mit einer hohen Anzahl von Projekten und Mitarbeitern wurde bereits bei den Anforderungen des Projektverwaltungssystems erwähnt. Die Möglichkeit ihrer Abbildung in

informationstechnischen Systemen ist nicht nur für die Kontrolle der finanzbezogenen Effizienz, sondern auch der Effektivität der Forschung notwendig, die mit den wissenschaftlichen Leistungen der Forschungsbereiche verbunden ist. Dies trägt im Nachhinein zur Entwicklung entsprechender Forschungsstrategien bei, die beispielsweise entweder eine Schwerpunktverlegung auf Grund seines mindernden Bedarfs erfordern oder eine Entwicklung von Methoden zur Erhöhung des Engagements der Gruppenmitglieder bei der Forschungsdurchführung und der entsprechenden Außendarstellung von Ergebnissen bedürfen. Eine detaillierte Auswertung der Leistungsergebnisse wird überdies auf der Ebene der Mitarbeiter gewünscht, die eine entsprechende Datenbasis für gerechtfertigte Personalentscheidungen der Leitungsebene bereitstellen und gleichzeitig den Mitarbeitern einen Ansporn zu einer höheren Leistungserbringung geben. Die personalbezogene Darstellung von Forschungsdaten soll dabei nicht nur der Leitungsebene Nutzen geben, sondern auch den Mitarbeitern selbst zur Verfügung stehen. Die Möglichkeit der Nutzung von Daten über die eigenen Leistungen in Form von Projekten, Publikationen, Vortragstätigkeiten etc. geben ihnen eine zusätzliche Motivation zu einer vollständigen und aktuell gehaltenen Datenabbildung, die schließlich für die Ergänzung eigener Profile und Lebensläufe dient.



Flexible Verwaltung von Forschungs- und Lehrdaten. Angaben in verschiedenen vorgefertigten Formaten exportieren

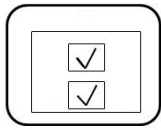
Die Abbildung von Informationen im System soll nicht nur der Außendarstellung durch das System dienen und seine Rolle damit auf die Funktion eines Schaufensters reduzieren. Ähnliche forschungsrelevante Informationen werden u.a. bei der Beantragung von Projekten und den dazu benötigten Fördermitteln, bei der leistungsorientierten Mittelverteilung und bei ihrer Einbindung auf der Webseite benötigt. Zu den Hauptanforderungen seitens der Wissenschaftler gehört auch eine Option zur Weiterverwendung der Daten, sowohl durch eine Exportfunktion, um die Daten anderweitig zu nutzen, als auch in Form vorgefertigter Formate wie etwa für eine Mittelverteilung, die den Aufwand bei mehrmaliger Datenvorbereitung verringert.



Archivierung forschungsbezogener Dokumente. Flexibler Up- und Download

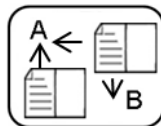
Eine Forschungsarbeit ist vornehmlich mit einer sorgfältigen Dokumentierung aller durchgeführten Forschungsaktivitäten verbunden, die jederzeit mit entsprechenden Nachweisen wiederauffindbar sein muss. Dies betrifft nicht nur buchhalterische, sondern auch direkt leistungs- und forschungsorientierte Angaben. Für die leistungsorientierte Mittelverteilung ist der Nachweis aller Forschungsaktivitäten (Konferenzprogramm, Publikationsausschnitt, Lehrprogramm etc.) erforderlich. Für Forschungsprojekte wird dagegen Forschungsbericht verlangt, bei Gutachten besteht das „Endprodukt“ aus einer Endfassung für den Kunden. Im Fall von Publikationen ist eine Einbindung von Quellmaterialien nicht erforderlich, aber hilfreich, um einen schnellen Rückblick und Zugriff auf genutzte Quelltexte im Nachhinein auch weiteren Personen zu ermöglichen. Um all diese Daten sorgfältig dokumentieren zu können, benötigen Wissenschaftler also eine Lösung, um eine entsprechende Dokumentation parallel zu den forschungsrelevanten Daten aufzubewahren. Sie soll die Suche entsprechender Dokumente vereinfachen sowie ihre Vollständigkeit bei der Lieferung von Nachweisen sichern. Sie

gewährleistet schließlich auch je nach definierten Grad des Publizierens einen besseren Zugang zu detaillierten Informationen und ihren Austausch mit den Systemnutzern.



Qualitätskontrolle zur Vermeidung von fehlerhaften, unvollständigen, falsch zugeordneten oder redundanten Datensätzen

Zu den häufigsten Angabefehlern bzw. -mängeln einer Forschungsarbeit gehören falsche Schreibweisen der Autoren, doppelte Angaben gleicher Daten von mehreren Beteiligten (doppelt eingetragene Publikationen, Projekte, Konferenzen auf Grund veränderter Reihenfolge einzelner Worte oder Abkürzungen), falsche ISBN-Nummern und Verlage bei den Publikationen oder fehlende Informationen wie beispielsweise eine Zusammenfassung bei Projekten. Daraus resultierende fehlende oder doppelte Angaben von Daten erschweren die Suche und Weiterverwendung entsprechender Informationen. Um diese Fehler zu vermeiden, benötigen Systemnutzer eine Funktion zur Datenqualitätssicherung und Identifizierung von Verdoppelungen in der vorhandenen Datenbank. Eine Hilfefunktion zur Bestimmung von Pflicht- und Wahlfeldern mit eingeblendeten Hinweisen kann helfen, Daten vollständig und fehlerfrei einzugeben.



Thematische und kompetenzbezogene Zuordnung von Forschungsdaten. Kategorisierung forschungsrelevanter Daten in Forschungsverbunden

Das Beantworten der folgenden Frage nach den Zielen einer Informationssuche schlägt bereits Lösungen vor, wie Forschungsinformationen abgebildet sein sollten. Interessieren mich alle Forschungsdaten einer entsprechenden Forschungseinheit oder nur die aus den bestimmten Forschungsfeldern des Instituts? Für die Forschungsanträge und leistungsorientierte Mittelverteilung sind die Gesamtleistungen des Instituts erforderlich. Für die Systemnutzer bzw. potenzielle Kooperationspartner sind dagegen vor allem die ihrem Schwerpunkt entsprechenden forschungsrelevanten Informationen wichtig. Die heutzutage erforderten interdisziplinären Arbeitsformen bedürfen eines Denkens außerhalb der Institutsrahmen. Die Abbildung von Forschungsdaten ausschließlich eines Instituts ist damit nicht mehr zielführend, wobei der Interessierte nach einem bestimmten Aspekt/Thema sucht. Es ist dementsprechend effizienter und zukunftssträchtiger, forschungsrelevante Daten wie Projekte oder Publikationen ebenso nutzerorientiert zu kategorisieren, d.h. die Suche auch einheiten- und institutsübergreifend zu ermöglichen und die Auswahlkriterien zu minimieren. Der Bedarf nach dieser Darstellungsform ist verstärkt bei Forschungsverbunden zu beobachten, da sich Synergiepotenziale in thematisch verwandten Forschungsschwerpunkten verstecken. Eine institutsübergreifende Organisation wie ein Zentrum für Bauforschung benötigt damit eine institutsübergreifende Darstellung von Gesamtleistungen, die hauptsächlich den Kompetenzfeldern der Dachorganisation zuzuordnen sind (vgl. Querschnittfelder, Kap. 2.5.2.). Eine effiziente und synergieorientierte Darstellung von entsprechenden Informationen erfordert damit im Vorhinein eine Charakterisierung von forschungsrelevanten Daten mit zusätzlichen Beschreibungsmerkmalen, die im Nachhinein einer vereinfachten, zielgerichteten Inhalts- und Synergiesuche mit einer erhöhten Präzision in einem System oder auf einer Webseite dienen.



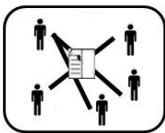
Mitarbeiterintegration in die Forschungsinformationsverwaltung. Aufwand- und redundanzfreier Prozess

Die Einbindung von Mitarbeitern und Doktoranden in die Erfassung der Forschungsdaten, die schließlich aus ihrer Forschungsaktivität resultieren, ist erforderlich, um die Angaben vollständig und korrekt zu erfassen (vgl. Projektverwaltung, Kap. 4.2.1.). Sie benötigen ein System, das nicht nur den zusätzlichen Aufwand minimiert, der aus dem Bedarf der erhöhten Transparenz resultiert, sondern auch die bisherige Verwaltung vereinfacht, um die administrativen Aufgaben der Wissenschaftler möglichst gering zu halten. Die eigentlichen Vorteile aus der Abbildung und dem Externalisieren von forschungsrelevanten Daten können allerdings erst dann bewertet werden, wenn sie dem Verwaltungsaufwand bei der Datenabbildung und -suche gegenübergestellt werden. Dafür ist die Komplexität eines Systems, das sowohl in der Lern- als auch in der Nutzungsphase hohe Zeit- und Kraftverluste verursacht, nicht zielorientiert.



Erweiterbarkeit: Möglichkeit zur Anpassung an neue Anforderungen

Die Dynamik der Forschungswelt bringt Veränderungen in den Arbeitsformen (neue feste oder temporäre Organisationsstrukturen) und inhaltlichen Forschungsschwerpunkten mit sich. Von einem Forschungssystem wird daher erwartet, dass es sich an die aktuellen und künftigen Anforderungen, die aus den Veränderungen resultieren, anpassen lässt und damit die aktuellen Wissenschaftlerbedürfnisse an eine effektive Forschung erfüllt. Die Nichtbeachtung dieser Systemeigenschaft führt von vornherein zu seiner unvollständigen und nicht nachhaltigen Nutzung durch die Forscher.



Netzwerkbildung. Clustering von Forschungsrelevanten Daten

Eine Entdeckung von Ähnlichkeitsstrukturen in den Kompetenzfeldern und weiteren forschungsrelevanten Daten (u.a. Projekten und Publikationen) bildet eine Grundlage für die Entwicklung von neuen Synergiepotenzialen, die an den Schnittstellen verschiedener Organisationseinheiten zu suchen sind. Die bereits existierenden Synergien, dargestellt anhand bisher durchgeführter Forschungsk Kooperationen, liefern Informationen über die Kooperationsbereitschaft einer Institution, ihre Positionierung im wissenschaftlichen Umfeld und über die Forschungsfelder, deren Anwendungsgebiet sich auch außerhalb des Grundforschungsgebiets erstrecken kann (vgl. Kap. 2.3.2.). Eine Voraussetzung eines forschungsorientierten, synergie- und zukunftssträchtigen Systems ist damit der Aufbau intelligenter Clustering-Systeme mit forschungsrelevanten Daten und die Visualisierung vorhandener und potenzieller inhaltsbasierter Netzwerke. Es wird demzufolge erwartet, dass die Identifizierung von Synergiepotenzialen schneller erfolgt und im Endeffekt eine Suche potenzieller Kooperationspartner vereinfacht wird, indem mögliche thematische und kompetenzbasierte Schnittstellen automatisch und kontinuierlich aufgezeigt werden.

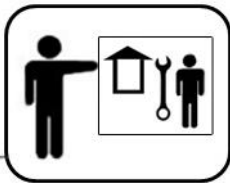


Virtueller Wissens- und Datenaustausch. Aktive Forschungsplattform

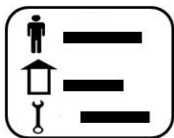
Entfernungen und beschränkte zeitliche Verfügbarkeit von Wissenschaftlern und der Leitungsebene erschweren die bei der Forschungsarbeit erforderliche Kommunikation. Das Finden eines gemeinsamen Termins für eine wissenschaftliche Diskussion unter den genannten Beteiligten beansprucht u.U. einen erhöhten Zeitaufwand und kann mit

einem langen Abstimmungsprozess bzw. einer Wartezeit verbunden sein. Eine Forschungsarbeit erfordert jedoch im aktuellen und künftigen Forschungsalltag (vgl. science 2.0. (Nentwich M. 2012)) nicht nur ein passives Tool zur Abbildung von Informationen, zu ihrer Verwaltung und Suche ausschließlich innerhalb vorhandener Daten, sondern auch ein Werkzeug, das einen direkten Kontakt mit dem Verfasser und damit eine Verifikation der gewonnenen Erkenntnisse ermöglicht. Der Wunsch nach einer Rückkopplung seitens des wissenschaftlichen Milieus erfordert ein Diskusstool, mit dem wissenschaftliche Themen, neue Ideen und Projektskizzen in Echtzeit diskutiert und Kommentare zu den beigefügten Informationen abgebildet werden können. Überdies benötigen Wissenschaftler ein Hilfswerkzeug zur Aufbewahrung und zum Austausch von Daten zwischen Kooperationspartnern, das eine gemeinsame Verwaltung von großen Datenmengen und demzufolge eine Synergiekoordination erlaubt. Hinsichtlich des Datenschutzes wird dazu eine Regelung des Zugriffs von Nutzerkreisen (öffentlich, organisationsintern) benötigt.

4.2.3. Wissenschaftleranforderungen an die Ressourcenverwaltung

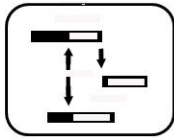


Im folgenden Kapitel werden die Anforderungen an die materiellen Ressourcen (Räume, Technologien, Maschinen, Anlagen, Material) genauer untersucht und im Zusammenhang mit den Anforderungen an Bestandteile des Synergiekonzeptes erfasst. Es werden anschließend die Funktionalitäten und Systemeigenschaften benannt, die den Wissenschaftlern ermöglichen sollen, sowohl die Ressourcenplanung und -verwaltung innerhalb von Projekten als auch projekt- und institutsübergreifend die Entwicklung von Synergiepotenzialen und die Pflege von bestehenden Kooperationen zwischen den Forschungseinheiten sowie der Verwaltung erfolgreich durchzuführen.



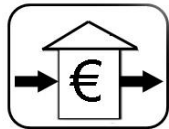
Effiziente Planung aller Ressourcen. Überprüfung der Verfügbarkeitszeiten

Die Verfügbarkeit von Ressourcen entscheidet über die Möglichkeit der Durchführung von künftigen Forschungsinitiativen bzw. eine rechtzeitige Ausführung von Förder- und Auftragsverpflichtungen. Daher können keine Synergien erzeugt werden, solange die Möglichkeit der Ressourceneinsetzung für potenzielle Zusammenarbeit nicht überprüfbar ist (vgl. Kap. 2.5.3.). Um eine Forschungsarbeit effizient zu planen und Strategien zu entwickeln, benötigen Wissenschaftler dementsprechend eine Funktionalität zur Abbildung der Auslastung und Kapazität vorhandener Ressourcen, um ihre Verfügbarkeit im Nachhinein überprüfen zu können. Vorhaben können beispielsweise ohne eine rechtzeitige Bestellung von Materialien nicht planmäßig durchgeführt werden. In ähnlicher Weise kann die Abbildung der Nutzungszeiten von Maschinen und Anlagen, die mit einem bestimmten Platz (Raumanteil) verbunden sind, eine kontrollierte, störungsfreie Planung eigener Projekte sichern. Angaben zur Auslastung von materiellen Ressourcen wie Maschinen und Anlagen können auch auf die effiziente Verwaltung eigener Flächen hinweisen, wogegen nicht benötigte Maschinen eine künftige Flächenverwendung für andere Forschungsinitiativen blockiert. Analog dazu behindern auch fehlende kompetente Arbeitskräfte die Ausführung von Planungen, obwohl andere materielle Ressourcen verfügbar sind. Aus diesem Grund wird eine Information zu ihrer Auslastung benötigt.



Prozesstransparenz und -optimierung

Eine Abbildung von Nutzungszeiten der o.g. Ressourcen im System reicht nicht, um eine effiziente Ressourcennutzung zu sichern. Entscheidend ist dabei eine klare und geschickte Prozessdarstellung, die die entsprechenden Ressourcen mit den jeweiligen Abläufen verknüpft. Die Überprüfung von Optimierungspotenzialen in der Ressourcenverwaltung erfordert damit nicht nur die Angabe ihrer Verfügbarkeitszeiten, sondern auch ein Managementmodul für eine transparente Abbildung von Prozessen. Eine Definition von parallelen oder versetzten Abläufen ermöglicht dabei, Optimierungspotenziale abzudecken, eine bessere Ressourcenauslastung zu erreichen und potenzielle Verluste zu reduzieren.



Kostenkontrolle. Quantifizierung von Eingaben und Ausgaben

Zu den entscheidenden Indikatoren einer Ressourceneffizienz gehört eine Finanzbilanz. Die Quantifizierung der Ausgaben und Einnahmen ist damit für die Optimierung von Prozessen innerhalb eines Instituts und für die Erstellung von Dienstleistungsangeboten, die eine Form von Synergien universitätsintern, -extern und mit der Industrie bilden, erforderlich. Dabei wird die Erfassung von Infrastruktur- und Ressourcennutzungskosten für die kostengenaue Planung von Projekten und Aufträgen benötigt. Die Nutzung von Ressourcen in F&E-Projekten und in der Auftragsforschung, die aus anderen Finanzierungstöpfen, z.B. über den Haushalt, andere Projekte oder GWT, beschafft wurden, muss zusätzlich in der Finanzabrechnung berücksichtigt werden. Um dies zu ermöglichen, benötigt die Leitungsebene ein Werkzeug zur Abbildung der geplanten und der tatsächlichen Ressourcennutzung mit der Zuordnung zum entsprechenden Projekt bzw. Auftrag, die mit den Finanzdaten ihr automatisches Ausweisen und ihre Abrechnung sichert. Dadurch können sowohl Ressourcen für zukünftige Aufträge und Projekte besser abgeschätzt und Einsparungspotenziale entdeckt werden. Die Abbildung von Kosten einer Fläche und einer Maschine, ihrer Instandhaltung und Reparaturkosten ermöglicht dabei im Falle von Technologien eine Einschätzung ihrer Profitabilität.

Direkte synergieorientierte Anforderungen



Zuweisung der Flächen nach Bedarf. Kurz- und langfristige Raumbelungspläne für individuelle und gemeinsame Nutzung.

Die Erfolgchancen einer Projektakquirierung hängen im großen Maße vom Vorhandensein entsprechender Flächen ab, die die Durchführung des Projektes durch Abdeckung der Flächenanforderungen ermöglichen (vgl. Kap. 2.5.5.). Wissenschaftler benötigen dementsprechend Einsicht in die Informationen über aktuell und künftig verfügbare Flächen an der Universität, um Projektvorhaben zu planen und Strategien des Instituts zu entwickeln. Dies soll allen Instituten einen gleichberechtigten Zugang zu universitären Räumlichkeiten gewährleisten, die je nach Bedarf beantragt werden können. Die Zuweisung der beantragten Flächen soll dabei anhand von bewilligten Projekten erfolgen. Die Synergiesicht sowie die Dynamik der Forschungsarbeit mit den wechselnden Anforderungen erfordern schließlich eine beschränkte Besitzstandswahrung von immobilen Ressourcen, um das Besetzen von unausgelasteten Flächen zu verhindern. Eine mittel- und kurzfristige Flächenbelegung soll dem

offiziellen Raumbesitzer (Institut) die Entscheidung überlassen, wie lange die Fläche besetzt werden kann, weswegen entsprechende Raumlisten im System neben den Raumanforderungen diese Verfügbarkeitsangaben (Kapazität und Auslastung mit Maschinen bzw. Personal) bereitstellen müssen. Die Abbildung solcher Informationen wäre damit für beide Seiten vorteilhaft: für die Wissenschaftler, die die Flächen aus einer möglichst nahen Umgebung (Gebäude, Fakultät etc.) flexibel je nach dem entstehenden Bedarf verwenden können, und für die zentrale Verwaltung, die Kontrolle über die wirtschaftliche Nutzung vorhandener Ressourcen erhält. Eine verbesserte Flächenauslastung durch einen gemeinsamen Raumbetrieb kann schließlich Einsparungen aus den weggefallenen Planungs-, Bau-, Einrichtungs- und Betriebskosten, zusätzlichen Energieausgaben und Instandhaltungskosten erzeugen. Im Falle einer kurzfristigen Raumnutzung (z.B. Besprechungsraum) können weiterhin überlappende Termine von vornherein verhindert werden.



Transparenter Ressourcenbestand zur gemeinsamen Technologie- und Servicenutzung. Verfügbarkeitszeiten externalisieren, Buchungsoption anbieten

Mit Hilfe der Transparenz von Informationen über den Ressourcenbestand und Kompetenzen von Instituten besteht eine erhöhte Wahrscheinlichkeit der Mitnutzung materieller Ressourcen von Partnerinstituten. Damit verstärken sich die Chancen der Durchführung angestrebter Forschungsinitiativen, da das Vorhandensein einer Anlage häufig eine der Hauptvoraussetzungen für die Projektbeantragung darstellt. Weitere positive Einflüsse, z.B. in Form von Einkaufersparnissen oder einer Auslastungserhöhung wurden im Kap. 2.5.4. genauer erläutert. Mit dem Bedarf an Ressourcenteilung vergrößert sich auch der Bedarf an Funktionalitäten zur Abbildung der Auslastung und Kapazität eigener Ressourcen (z.B. der Laboreinrichtung), die einen Einblick in die Verfügbarkeitsoptionen sowohl innerhalb des eigenen Instituts bzw. Labors als auch weiterhin anderen Forschungseinheiten gewähren. Die Verfügbarkeitslisten von Ressourcen müssen damit, je nach gewünschtem Umfang, externalisiert und dem Forschungsmilieu für die Erhöhung der Synergiepotenziale zugänglich gemacht werden.

Nicht alle Maschinen, die zur gemeinsamen Nutzung bestimmt sind, können beliebig von externen Nutzern verwendet werden. Technologien, die im Allgemeinen einen großen finanziellen Wert haben bzw. durch eine hohe Komplexität oder Gefahrenstufe charakterisiert sind, dürfen nur von dafür ausgebildeten Personen, i.d.R. einem Vertreter der Eigentumseinheit betrieben werden. Die erforderlichen Verfügbarkeitstabellen von Maschinen müssen damit auch mit Angaben zur Personal- und Platzverfügbarkeit verknüpft und in dieser Form externalisiert werden, um entsprechende Sachleistung anbieten zu können. Selbiges gilt im Fall von Dienstleitungen, wie beispielsweise Laboranalysen, wobei das Servicepaket je nach Art eine Zuordnung von Personal, Material, Maschine bzw. Anlage und Arbeitsplatz benötigt, um die reale Verfügbarkeit eines Services abzubilden.

Allein die Transparenz der Auslastung und Kapazität, die den Planungsprozess unterstützt, beschleunigt jedoch noch nicht die Kommunikation mit Kooperationspartnern und eliminiert nur unvollständig die Probleme unklarer Nutzungsregeln, z.B. Konflikte bei einem parallelen Nutzungswunsch zweier Einheiten/Personen. Aus diesem Grund benötigen

Forschungseinrichtungen zusätzlich eine Buchungsoption, die es ermöglicht, Ressourcen bzw. Serviceleistungen in der vorgesehenen Zeit rechtzeitig zu reservieren und strittige Vor-Ort-Situationen zu vermeiden. Sie kann weiterhin zur Archivierung ihrer internen und externen Nutzung dienen, um darauf basierend die Auswertung und Abrechnung durchführen zu können.



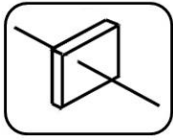
Verantwortungsregeln und Schadensquellen. Abrechnung der gemeinsamen Nutzung regulieren

Eine gemeinsame Nutzung von Ressourcen bringt das Risiko einer ungerechten Kostenverteilung für die Auslastung entsprechender Ressourcen mit sich sowie der Entstehung von Konfliktsituationen bei der Kostenübernahme (erhöhte Kosten von Maschineninstandhaltung, Reparatur-, Energie- und Mietkosten, vgl. Kap. 2.7.3.). Das Vermeiden von Gerechtigkeitsproblemen erfordert den Einsatz eines klaren Wirtschaftssystems, das deutliche und unstrittige Kooperationsregeln u.a. für Nutzungskosten, Verantwortlichkeiten, Nutzungszeiten von Anlagen, Prüfständen und Räumen sichert. Ein unentbehrliches Element einer gemeinsamen Nutzung und eines effektiven und effizienten Betriebs von materiellen Ressourcen ist damit ihre sorgfältige Dokumentation. Die Abbildung aller genannten Daten in einem Informationssystem liefert mit Hilfe einer Buchungsoption entsprechende Grundlagen für eine gerechtfertigte Finanzverteilung und Nachweise für Konfliktfälle durch eine Zuordnung getragener Kosten (Kosten der Nutzung, Reparatur- und Wartungskosten, Dienstleistungskosten: Material-, Maschinennutzungs-, Energie- und Mitarbeiterkosten etc.) zu den genutzten Ressourcen. Dabei muss zusätzlich die ursprüngliche Finanzierungsquelle der Ressourcen berücksichtigt werden, über die sie beschaffen wurden, um die Kosten für die Nutzung von Ressourcen entsprechend entweder in F&E-Projekten oder der Auftragsforschung zu bilanzieren (vgl. Absatz „Quantifizierung von Eingaben und Ausgaben“). Die Buchungsoption erfordert weiterhin auch die Identifizierung eines Kostenträgers (Bearbeiter, Projekt), um nicht den Besitzer bzw. Auftragsausführenden, sondern den jeweiligen Nutzer oder Auftraggeber als Kostenträger bzw. Verantwortlichen für die entstehenden Schäden bei seiner alleinigen Nutzung zu definieren. Überdies müssen in dem Informationssystem Stornierungsregeln geschildert werden, um Konsequenzen bei einem Nutzungsverzicht klar zu stellen. Um den Koordinations- und Verwaltungsaufwand für die nutzenden Wissenschaftler zu minimieren, müssen die komplexen Zahlungsvorgänge in den Informationssystemen vereinfacht und beschleunigt werden.



Wenig Aufwand, Unkompliziertheit und Schnelligkeit beim Datenerwerb und bei der Datenverwaltung

Um das Konfligieren von Ressourcen, das bei dem gestiegenen administrativen Aufwand eine der Hauptbefürchtungen von Synergien bildet (vgl. Kap. 2.7.3.), zu minimieren, benötigen Wissenschaftler Tools, die den Aufwand sowohl in der Lern- als auch in der Nutzungsphase optimal halten und ihnen Zeit für ihre tatsächliche Arbeit – die Forschung – lässt. Dabei ist eine Redundanzfreiheit und eine unkomplizierte Abbildung, Verwaltung und Suche entsprechender Informationen eine der Hauptvoraussetzungen für ein erfolgreiches System. Dies ist jedoch ohne Automatisierung und ohne Schnittstellen zwischen verschiedenen Systemen nicht zu erreichen.

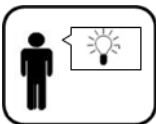


Regulierung der Transparenz. Datenschutzanforderungen

Eine der Voraussetzungen für eine Synergieentwicklung ist die Schaffung von Einheitstransparenz. Sie zielt auf einen schnellen und klaren Informationsaustausch über vorhandene Ressourcen und Kooperationsangebote zwischen verschiedenen Organisationseinheiten (Forschungsinstitute, Verwaltung, Industriepartner). Eine Transparenz erfordert jedoch von allen Seiten ein gegenseitiges Vertrauen, da eine zu hohe Transparenz eines Instituts zur unerwünschten Ausnutzung von Informationen durch potenzielle Kooperationspartner zu Ungunsten des Ursprungsinstituts und im Endeffekt zur Entstehung von Dyssynergien führen kann. Um dies möglichst zu vermeiden, benötigen Wissenschaftler mit entsprechenden Zugriffsrechten eine Funktionalität, die es ermöglicht, nur die vom Institut ausgewählten Informationen abzubilden und sie abhängig von der Zielgruppe transparent darzustellen. Die Datensichtbarkeit muss demzufolge flexibel auf verschiedene Stufen eingesetzt werden, z.B. Institutsebene, Fakultät bzw. ausgewählte zentrale Einheit oder die ganze Universität und weltweit. Damit können Informationen für die entsprechende Zielgruppe gefiltert werden, um Ängste vor einer zu hohen Transparenz zu verringern.

4.2.4. Außeradministrative Wissenschaftleranforderungen

Wissenschaftleranforderungen an eine Forschungsarbeit werden in dem folgenden Abschnitt vor allem unter den psychologischen und interkulturellen Aspekten betrachtet. Sie dienen als Ergänzung der in den vorherigen Kapiteln beschriebenen, verwalterischen Aspekten der Forschungsunterstützung, die zusammen die Anforderungen an eine effektive Forschungsarbeit ausmachen. Zu den wichtigsten nicht-administrativen Voraussetzungen einer effektiven Forschung und eines effektiven Forschers gehören u.a. Kreativität, Risikobereitschaft und intellektuelle Herausforderung (Quelle: Umfragen bei Wissenschaftlern des Fallstudienobjektes, (Sapienza 1997, 62-66)), die im Folgenden kurz charakterisiert werden.



Kreativität

Die Kreativität ist eine Basiseigenschaft eines Forschers, die es ermöglicht, innovative Ideen zu entwickeln und neuartige Lösungen für entdeckte Probleme zu finden. Sie ist weiterhin mit einer unkonventionellen Denkweise und einem besonderen Wahrnehmungsgefühl verbunden, mit denen sich insgesamt Zusammenhänge zwischen verschiedenen, unabhängigen Fakten identifizieren lassen. Die Kreativität wird vor allem durch Zeitdruck, fehlendem Interesse an dem erforschten Thema (Sapienza 1997, 62-66) oder sehr hohem administrativen Aufwand gehemmt. Als Methoden zur Kreativitätssteigerung werden vor allem ein Informationsaustausch sowie flexible Organisationsstrukturen (Sapienza 1997, 62-66) und -arbeitszeiten genannt, die auch von den beobachteten Wissenschaftlern als förderliche Maßnahmen empfunden wurden. Daraus lässt sich ableiten, dass die Kreativität zum Teil als eine natürliche Eigenschaft des Menschen vorkommt, zum Teil aber auch gesteuert werden kann.



Risikobereitschaft

Zur nächsten Voraussetzung einer effektiven Forschung gehört die Risikobereitschaft, die auch längst von verschiedenen Projektfördermittelgebern

als ein Bedarf erkannt wurde (z.B. ZIM - Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM 2015)). Die Benennung und die Einschätzung des Risikos werden von den Projektträgern bereits in der Phase der Antragstellung verlangt. Mit einer gewissen Unsicherheit muss schließlich beim Forschungsprozess gerechnet werden, wenn Innovationen angestrebt und bahnbrechende Entdeckungen gemacht werden sollen.



Neugier, intellektuelle Herausforderung

Eine effektive und innovative Forschung kann nur von Personen betrieben werden, die leidenschaftlich an ihrem Tätigkeitsbereich und an der Suche nach Antworten auf offene Fragen interessiert sind. Nur diejenigen sind in der Lage, das Unerforschte zu durchdringen und neue Ziele zu erreichen. Die Neugier ist weiterhin mit der Neigung eines Forschers verbunden, seine Aufgaben als intellektuelle Herausforderung zu betrachten und vieles in Frage zu stellen. Dabei ist der Mut notwendig, auch Selbstverständliches widersprechen zu wollen (Sapienza 1997, 62-66).



Flexibilität

Flexibilität ist sowohl seitens der Organisation als auch seitens des jeweiligen Forschers für eine effektive Forschungsrealisierung erforderlich. Die Forschungseinheit soll demgemäß dem Wissenschaftler ein Feld für die Kreativität überlassen, die durch reduzierte Kontrolle bzw. gestiegenes Vertrauen oder flexible Arbeitszeiten erreicht werden kann. Laut Studien entstehen schließlich die meisten Ideen bzw. werden die meisten Problemstellungen außerhalb des Arbeitsplatzes gelöst (s. Studie für Unternehmen mit Innovationsausrichtung (Fueglistaller, Müller und Volery 2013, 65-66))

Außerdem denkt ein hochmotivierter Wissenschaftler nicht im Rahmen einer verwalterischen Arbeitsweise, die sich durch eine starke Einhaltung der Arbeitszeiten charakterisiert. Häufig wird von Forschern für eine effektive Forschungsrealisierung eine zeitliche Flexibilität verlangt, die es ihnen erlaubt, Problemstellungen nach Bedarf außerhalb der gesetzlichen Arbeitszeiten zu lösen. Die Flexibilität eines Wissenschaftlers bedeutet überdies eine Anpassungsfähigkeit an neue wissenschaftliche Herausforderungen, worunter neue komplexe Fragestellungen aus dem eigenen Fachbereich oder Kooperationen mit Partnern aus unterschiedlichen Wissensgebieten verstanden werden. Damit besteht die Möglichkeit, sich bei mehreren Forschungsthemen und neuen wissenschaftlichen Problemstellungen einzusetzen.

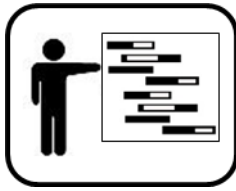


Teamgeist

Eine synergetische Arbeitsweise erfordert, wie aus dem Synergiebegriff abzuleiten ist (s. Kap. 2.7.), eine Zusammenarbeit. Vor allem bei der steigenden Bedeutung der interdisziplinären Forschung bildet Teamwork die Basis für die Bearbeitung komplexer Fragestellungen. Die sozialen Kompetenzen, vornehmlich die Kommunikationsfähigkeit, ist dementsprechend eine Voraussetzung eines Wissenschaftlers für die effektive Forschungsrealisierung. Schließlich „ermöglicht die Kommunikation neben dem Austausch von existierenden Wissens-elementen die Schaffung neuen Wissens“ (Eggelkraut-Gottanka 2010, 1) und stellt die Basis im Bereich der Forschung und Entwicklung dar.

4.3. Erfüllung der Wissenschaftleranforderungen mit dem bisherigen Konzept der zentralen Systeme

4.3.1. Projektverwaltung mit dem zentralen SAP System



Anhand der Anforderungen an die drei Typen der Forschungsverwaltung wurde der bisherige Erfüllungsgrad der Wissenschaftlerbedürfnisse mit Hilfe des Konzeptes der zentralen Systeme an der TU Dresden analysiert. Im Fall der Projektplanung und -verwaltung ist hier vor allem das SAP-System für ihre Realisierung verantwortlich.

Aspekte verbunden mit der Projektplanung

Das SAP-System der TUD bietet die Möglichkeit, Projekte selbst anzulegen und sie mit Plandaten zu versehen. Es lässt dem Wissenschaftler bei einem hohen Verwaltungsaufwand jedoch nur wenig Freiraum für die Weiterverwendung von Plandaten und ihre regelmäßige Zusammenstellung mit vorhandenen Ressourcen und anderen Projekten. Allein das zentrale Verwaltungssystem, das nur auf F&E-Projekte ausgelegt ist, sichert damit keine vollständige Planung. Finanz- und Personaldaten aus den privaten Fördertöpfen bei Transferprojekten sind als externe Daten im separaten System (z.B. KIS) abgebildet und dürfen sowohl aktuell als auch künftig im SAP nicht mit integriert werden. Dies führt dazu, dass nicht nur die Strategieentwicklung des Instituts erschwert, sondern überdies auch die Gesamtleistungen des Instituts gemindert werden, wenn die Einnahmen, Informationen über die durchgeführten Projekte und das eingestellte Personal nicht aus beiden Arten ausgewertet werden. Es sind bisher auch keine Verknüpfungen zum Berichtswesen und zu den Forschungssystemen vorhanden, die eine Weiterverwendung der Daten ermöglichen würden. Ihr Mangel führt im Endeffekt zu Redundanzen und zur Dateninkonsistenz.

Auch die grundlegende Anforderung der dezentralen Einheiten, langfristig Personalplanungen durchführen zu können, ist mit den zentralen Systemen nicht praktikabel. Das universitätszentrale System bietet weder eine Personalübersicht aller Mitarbeiter, noch eine namenbezogene Projektzuweisung, die eine spätere Identifizierung der zugeordneten Mitarbeiter zulassen würde. Da es laut der Universitätsverordnungen nur die offizielle Besetzung der Stellen innerhalb von Projekten oder des Haushalts erfassen darf, werden damit sowohl aktuell als auch künftig nur Informationen zur Finanzierung von Personal angezeigt, die jedoch keine Gegenüberstellung mit der tatsächlichen Auslastung/Beschäftigung von Mitarbeitern zur Gewährleistung einer Finanzgerechtigkeit zulassen. Überdies kann das Personal, das durch externe Institutionen angestellt ist, in dem universitätszentralen System nicht abgebildet werden. Dies verfälscht jedoch den Institutsbestand und die Personalstatistiken, da diese Angestellten offiziell für das SAP-System nicht existieren. Auf Grund der hohen Anforderungen an den Datenschutz werden überdies die vorhandenen Personaldaten für die dezentralen Einheiten nur in einem sehr beschränkten Maße zur Verfügung gestellt (getrennter sog. Kopra- und Personalsicht), wobei aktuell nicht einmal der Institutsleiter einen direkten Einblick in personenbezogene Daten des eigenen Instituts erhalten darf. Im Endeffekt behindern die beschriebenen Probleme neben der Vorausplanung auch Synergien in Form einer institutsübergreifenden Personalnutzung. Der fehlende Überblick über die Beschäftigung und Finanzierung des eigenen Personals in dem SAP-

System lässt kaum Kooperationspotenziale zu, da weder Planungen noch konkrete Aussagen frühzeitig getroffen werden können (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17-19). Die Abbildung einer mitarbeiterbezogenen Institutszusammensetzung ist dagegen im Forschungsinformationssystem verfügbar. Dort ist sie jedoch nur listenförmig gestaltet und bietet keine Eingabemöglichkeiten für weitere Informationen, wie Kompetenzen oder Beschäftigungsgrad. Die bestehenden Informationssysteme an der TU Dresden verfügen demzufolge über keine Funktionalitäten, die einem Personalpool entsprechen würden.

Finanzielle Aspekte

Im Falle der Anforderungen verbunden mit finanziellen Aspekten ermöglicht das vorhandene zentrale Projektverwaltungssystem eine Kostenkontrolle ganzer Forschungseinheiten, einzelner Kostenstellen und Projekte. Die Abbildung nicht formeller Untereinheiten in den Instituten ist dagegen nicht vorgesehen, was das Erkennen sowohl effizienter als auch minusgenerierender Gruppen bzw. Schwerpunkte und dementsprechend die Sicherung einer Finanzgerechtigkeit in Instituten mit einer hohen Anzahl von Projekten und Mitarbeitern erschwert. Das SAP-System ermöglicht weiterhin Buchungen durchzuführen und sie mit Hilfe entsprechender Berichte im Nachhinein zu lesen. Zudem fehlt jedoch den einzelnen Projektverantwortlichen ein kompletter Zugang zu den Ist-Werten (Buchungszahlen) innerhalb eines Projektes, der ausschließlich einem kleinen Kreis berechtigter Personen (hauptsächlich Sekretariat) gewährt wird. Damit werden zwar die Datenschutzanforderungen befolgt, die Teilnahme von Mitarbeitern an der Projektplanung und -verwaltung wird jedoch ausgeschlossen. Weiterhin erfolgt derzeit die Beschreibung der Buchungen hauptsächlich über manuell ausgefüllte sog. Rechnungsbegleitblätter (vgl. Kap. 2.1.3.), die die grundlegenden Angaben zu gewünschten Buchungen beinhalten. Die fehlende Möglichkeit einer benutzerorientierten Bezeichnung behindert jedoch ihre spätere Identifizierung und Kontrolle, die zusätzlich durch eine fehlende Funktion zur automatischen Buchungskontrolle durch Wissenschaftler erschwert wird. Die Erweiterung des SAP-Systems mit dieser Funktion ist zudem auch nicht geplant.

Inhaltliche Aspekte

Bezüglich der Anforderungen an die inhaltlichen Aspekte der Projektplanung und -verwaltung beinhalten die derzeit genutzten Projekt- und Forschungsverwaltungssysteme (SAP, FIS) keine Funktionalitäten zur Abbildung sowohl von Finanzen als auch von Arbeitspaketen, Meilensteinen oder des Personaleinsatzes. Die Systemarten sind ausschließlich entweder auf die finanziellen oder auf die rein inhaltlichen Anforderungen ausgelegt und ermöglichen damit keine ganzheitliche Sicht auf ein Projekt. Dies ist auch mit kommerzieller Software auf Grund der fehlenden Kopplung mit vorhandenen Projektdaten und Systemen für das Projektmanagement nicht zu schaffen, trotz der Bereitstellung ähnlicher Funktionen. Die häufig in elektronischen Kalendern eingetragenen Meilensteine gestatten keinen Gesamtüberblick eines Projektes. Überdies lassen sie sich in keinem System auswerten und durch die Leitungsebene kontrollieren, ebenso wie die selbsterzeugten Dateien für ein Projektprogramm, die auf keinen standardisierten Vorlagen basieren.

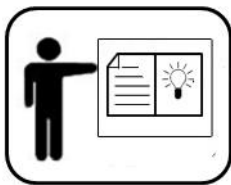
Individuelle Aspekte

Da das zentrale SAP-System auf die Verwaltungsanforderungen und Standardanforderungen der dezentralen Einheiten ausgerichtet ist, sind aktuell und künftig keine fachspezifischen Anforderungen umsetzbar. Die hohe Anpassungsfähigkeit, über die das SAP-System verfügt, kann trotzdem auf Grund seiner komplizierten Konfigurierbarkeit, erforderter Programmierkenntnissen und des hohen Kostenaufwands nicht beliebig verwendet werden. Die Modifikationen gemäß den dezentralen Anforderungen können auch nicht seitens der entsprechenden Forschungseinheit sowohl aktuell als auch künftig gezielt auf interne Anwendungen vorgenommen werden (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17-19).

Technische Anforderungen

Den Anforderungen der Einbindung von Mitarbeitern in die Projektverwaltung gegenüber steht nun die Komplexität des existierenden zentralen SAP-Systems, welche einen hohen Zeitaufwand sowohl in der Einführungs- als auch in der Nutzungsphase erfordert. Auf Grund der unübersichtlichen, kaufmännischen bzw. buchhalterischen Benutzeroberfläche oder des mehrstufigen Suchpfads, um entsprechende Daten aus verschiedenen Projektübersichten für einen Gesamtüberblick zu erhalten, wird die Forschungsarbeit, die den eigentlichen Zweck einer Forschungseinheit darstellt, gehemmt. Zudem sieht die Strategie des SAP-Systems aktuell und künftig eine beschränkte Vergabe von Berechtigungen zur Nutzung des Systems und zum Ablesen der darin vorhandenen Daten vor.

4.3.2. Forschungsinformationsverwaltung mit dem zentralen FIS System



Die Forschungsinformationsverwaltung wird universitätsweit aktuell und künftig durch das zentrale Forschungsinformationssystem an der TU Dresden übernommen. Die im Kap. 4.2.2. dargestellten Anforderungen werden jedoch nur im beschränkten Maße mit Hilfe des Tools realisiert.

Abbildung und Planung von Forschungsinformationen

Das zentrale Forschungsinformationssystem übernimmt im Prinzip die Rolle eines Schaufensters in die laufenden und vergangenen wissenschaftlichen Aktivitäten (u.a. abgeschlossene und aktuelle Projekte, Doktor- und Studienarbeiten, Konferenzen, Messen, Publikationen), die mit grundlegenden Beschreibungsmerkmalen versehen werden. Es verfügt bereits über Teilfunktionalitäten zur Datenqualitätsüberprüfung. Dazu gehört vor allem die Vollständigkeitsüberprüfung, die je nach Forschungskategorie auf der früher genannten Festlegung von Pflicht- und Eingabefehler basiert. Allerdings sind weder eine Kategorisierung von forschungsrelevanten Informationen (versehen mit vordefinierten Schlagwörtern), noch eine Abbildung von institutsübergreifenden Daten im bisherigen Entwicklungsstand des Systems durchführbar. Seine künftige Entwicklung sieht auch keine Vordefinition der Schlagwörter für bestimmte Bereiche vor. Damit verfügen Forschungseinheiten über keine Tools, die die beiden Vorgehensweisen bei der Informationssuche und -verwaltung instituts- oder kompetenzorientiert ermöglichen.

Bei der beschriebenen Datenabbildung ist das aktuelle System überdies hauptsächlich auf ihre Archivierung ausgerichtet. Eingabefelder für bewilligte, beantragte und in der Skizzenphase

verbleibende Projekte sowie für weitere Arten künftiger Forschungsinitiativen sind nicht implementiert. Es beinhaltet bisher auch keine Module, die unter Einhaltung der Sicherheitsmaßnahmen eine Skizzierung von Projektideen zulassen. Es gibt weder Schnittstellen zu anderen Systemen noch interaktive Funktionalitäten, die eine Erstellung von Projektskizzen mit zusätzlichen Informationen zu Förderungsmöglichkeiten, vorhandenen Ressourcen und Hinweisen zu bereits ähnlichen durchgeführten Vorhaben vereinfachen würden. Damit verfügen Wissenschaftler über keine vollständigen Tools, die den Planungsprozess von Forschungsvorhaben unterstützen und effizienter gestalten.

Multifunktionale Auswertung

Das zentrale Forschungsinformationssystem ermöglicht bereits durch eine Filterfunktion den Einblick in die Gesamtleistungen eines bestimmten Instituts, einer Fachrichtung, einer Fakultät, eines Bereichs und der ganzen Universität. Es ermöglicht jedoch noch keine flexible Zusammenstellung von Angaben aus beliebigen Instituten, die potenzielle Kooperationspartner bei der Antragstellung werden könnten. Damit können bei der Entstehung von neuen zentralen Einrichtungen, Konsortien oder temporären Arbeitsgruppen auch keine Forschungsangaben von allen Beteiligten für die Auswertung und Außendarstellung zusammengestellt werden. Das bisherige zentrale FIS verfügt über keine interaktiven Funktionalitäten, die eine geschickte Gruppenzuordnung von Informationen oder eine automatische grafische Anzeige verknüpfter Angaben bereitstellen. Es können dadurch keine Kooperationspotenziale und vorhandene Synergien aufgezeigt werden, die sich mit Hilfe von Daten aus gemeinsamen Forschungsinitiativen (Angaben von Projektbeteiligten in Projekten, Namenserkennung bei gemeinsamen Publikationen und ihre Zuordnung zu entsprechenden Organisationseinheiten) abbilden bzw. vorschlagen lassen. Die in dem System vorhandenen Statistiken beinhalten überdies ausschließlich feste Angaben auf der Fakultäts-, Bereichs- und Universitätsebene, die über die zentrale Verwaltung erstellt auf Standard-Websites dargestellt werden.

Das FIS-System ist überdies auch nicht auf eine interne Auswertung der Leistungen in kleineren Maßstäben wie Institutsgruppen oder einzelne Mitarbeiter ausgerichtet und bietet dementsprechend keine Funktionalitäten zur Erfassung und Bewertung ihrer Leistungen. Die fehlenden Funktionalitäten vorhandener Systeme und dementsprechend die fehlende Datenbasis erschwert eine Entwicklung von Strategien und eine gerechtfertigte leistungsbezogene Mitarbeiterbewertung und -finanzierung.

Weiterverwendung

Da, wie eingangs erwähnt, das zentrale FIS bisher vor allem eine Art „Schaufensteransicht“ auf Online-Daten bietet, ist eine direkte Weiterverwendung der dort abgebildeten Informationen nicht möglich. Es existieren weder vorgefertigte Formate, noch standardisierte Exportformate mit Ausnahme des BibTeX-Formats und einer Druckoption, die jedoch den Wissenschaftlern oder Forschungsverbünden keine Zusammenstellung von selbst erstellten bzw. ausgewählten Angaben und keine Auswertung von Informationen erlauben. Analog beinhaltet das System darüber hinaus auch keine Funktion zum Import von Daten, Upload der entsprechenden Dokumente und deren Austausch mit Bibliotheken (u.a. SLUB-System) oder anderen Institutionstools, die Publikationen automatisch zur Verfügung stellen. Die fehlende Funktionalität zum Import von Daten führt dazu, dass in Instituten gesammelte Informationen nur manuell eingegeben werden können und

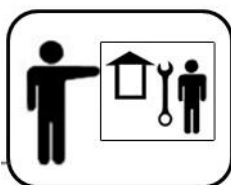
daher oftmals unvollständig bzw. inkorrekt angegeben werden. Kommerzielle Publikationsverwaltungsprogramme bieten dagegen Funktionalitäten zur effizienten Verwaltung von Publikationen, sind jedoch ausschließlich für publikationsbeschreibende Angaben bestimmt und gewähren damit keine vollständige Lösung für die erläuterten Forschungsbedürfnisse zur Abbildung weiterer forschungsrelevanter Daten, wie beispielsweise eine Forschungsprojekt- und Konferenzteilnahmebeschreibung.

Die bisherigen Forschungsinformationssysteme sind überdies auf eine passive Abbildung von Informationen ausgerichtet, weshalb ein aktiver Wissens- und Datenaustausch bzw. eine Eingabe von Kommentaren nicht vorgesehen wurden. Die kommerziellen Lösungen, die für die Kommunikation ausschließlich von Kooperationspartnern verwendet werden, reduzieren sich dabei auf Skype, E-Mail und kommerzielle Cloud-Programme zur Aufbewahrung und zum Austausch von Daten. Die Forschungs- und Laboreinrichtungen verfügen damit bisher über kein standardisiertes Werkzeug zum interaktiven Ideen- und Wissensaustausch.

Technische Anforderungen

Das aktuelle Forschungsinformationssystem bildet bereits eine Datenbank von forschungsrelevanten Daten mit einer Suchfunktion, die mit Hilfe von eingetragenen Merkmalen entsprechende Informationen bereitstellt. Nach Aussage des Verwaltungsteams des Forschungsinformationssystems erschweren seine technischen Unzulänglichkeiten jedoch die vollständige Auflistung entsprechender Suchergebnisse. Weitere technische Einschränkungen, wie eine manuelle Dateneingabe bzw. fehlende Funktionen zur Weiterverwendung bereitgestellter Angaben führen dazu, dass die Datenbank durch zahlreiche Forschungseinheiten nicht benutzt wird. Dies führt letzten Endes in einer Unvollständigkeit des Systems. Das vorhandene zentrale System ist demzufolge auf Grund der technischen Unzulänglichkeiten und des zusätzlich hohen Programmierbedarfs für mögliche Weiterentwicklungen an seine Grenzen gestoßen. Seine flexible Anpassung an neue Wissenschaftsanforderungen (z.B. erwähnte Abbildung neuer interdisziplinärer Organisationsstrukturen oder interaktive Suchfunktion) ist damit sowohl seitens der Programmiergruppe als auch der Wissenschaftler selbst nicht umsetzbar. Eine zukunftssträchtige Forschungsverwaltung mit diesem System ist somit nicht mehr durchführbar. Künftig sollen diese Probleme mit einer neuen technischen Lösung reduziert werden, eine Realisierung fachspezifischer Bedürfnisse aller Einheiten ist allerdings auch mit diesem zentralen System nicht vorgesehen.

4.3.3. Technologieverwaltung mit dem zentralen TP- System



Im Falle der Verwaltung von materiellen Ressourcen stehen als Hilfswerkzeuge auf der zentralen Universitätsebene vor allem die Technologieplattform und das SAP-System zur Verfügung. Die Erfüllung aller Wissenschaftleranforderungen ist jedoch ebenso mit ihrer Hilfe bisher und künftig nur im beschränkten Maße realisierbar.

Inhaltliche Aspekte. Abbildung und Austausch von Informationen über Maschinen, Anlagen und Flächen

Die zentrale Technologieplattform ist vor allem auf die Darstellung von vorhandenen Maschinen/Anlagen und Serviceangeboten ausgerichtet und verfügt bereits über die Funktionalitäten zu ihrer manuellen Eingabe und einer institutsübergreifenden Suchfunktion. Die Anforderungen hinsichtlich der Datentransparenz sind mit Hilfe des Systems also erfüllt. Sowohl die zentrale Technologieplattform als auch ausgewählte Module des SAP-Systems stellen jedoch den dezentralen Forschungseinheiten weder Listen von frei einsetzbaren Flächen zur Verfügung, noch geben sie eine Möglichkeit ihrer alleinigen Abbildung, charakterisiert mit Raumanforderungen und Nutzungszeiten. Die bestehenden SAP-Module (PM-Modul und RE-FX), die Informationen zu Räumen und ihren Attributen beinhalten, sind für die Institute nicht zugänglich, was eine Kontrolle der realen Ressourcenverwendung behindert. Es existieren ebenso keine internen Foren, die innerhalb von entsprechenden Gruppen zum Austausch der genannten Informationen verwendet werden könnten. Daraus schließend verfügen die dezentralen Einheiten über keine Tools, die die Informationstransparenz von Räumen, Gebäuden oder Arbeitsplätzen fördern.

Bei der beschränkten Informationsverfügbarkeit sieht die bisherige Technologieplattform aktuell und künftig bestimmte Sichtbarkeitsgruppen wie z.B. Worldwide, Dresden Concept oder die Universität vor. Es besteht keine Möglichkeit, Informationen herauszufiltern, die nur einem beschränkten und vertrauenswürdigen Nutzerkreis, wie bestimmte Institute, eine zentrale Einrichtung oder eine Fakultät, angezeigt werden.

Interaktive Aspekte – gemeinsame Ressourcen- und Servicenutzung mit Hilfe einer Buchungsfunktion

Die bisherige Version der Technologieplattform stellt den Forschungseinrichtungen keine Funktionalitäten zur Abbildung der Auslastung und Kapazität von Ressourcen wie Materialien, Maschinen/Anlagen, Räume bzw. Raumanteile und Personal zur Verfügung, die somit nur persönlich abgefragt werden können. Das bedeutet, dass Wissenschaftler derzeit über keine Tools verfügen, die mit Hilfe sowohl von entsprechenden Übersichten verschiedener Ressourcen und Prozesse als auch einer Funktion zu ihrer Zusammenstellung und Abbildung von Ressourcenabhängigkeiten eine wirtschaftliche Prozessplanung und -gestaltung sichern. Somit unterstützen sie im Nachhinein auch nicht die Entwicklung von Synergien durch Dienstleistungsangebote oder gemeinsame nachhaltige Ressourcennutzung. Bei der anstehenden Optimierung der Plattform werden bereits erste Prozessbeschreibungen realisierbar sein, allerdings ausschließlich von Standardprozessen, wogegen im Fall komplexer Laborprozesse die Anforderungen nicht erfüllt werden können. Die Abbildung aller Ressourcenangaben ist auch weiterhin nicht vorgesehen. Kommerzielle Programme bieten ebenso keine vollständigen Lösungen für die Abbildung aller Ressourcen mit dem gewünschten Grad an Verteilbarkeit zwischen Forschungseinheiten. Damit verfügen Wissenschaftler über kein ganzheitliches Tool zur Unterstützung der gemeinsamen Ressourcennutzung sowie Sach- und Dienstleistungen.

Da eine Buchungsfunktion grundsätzlich auf den nicht vorhandenen Funktionalitäten zur Abbildung von Prozessen sowie der Auslastung und Kapazität der Ressourcen basiert, stellt das zentrale System diese Funktion momentan nicht bereit. Damit sind ebenso die Anforderungen an eine Ausleih- und Nutzungsarchivierung sowie Kosten- und Verantwortungsregelungen nicht

erfüllt, die sich auf den bestehenden Informationen zu Ressourcenausleihen und Servicebuchungen stützen.

Finanzielle Aspekte der gemeinsamen Ressourcen- und Dienstleistungsnutzung

Auf Grund der fehlenden Buchungsfunktion bzw. Darstellung der Nutzungszeiten von Ressourcen gibt es keine direkten Schnittstellen zu den Finanzsystemen (SAP-, KIS-System), die Zahlungsvorgänge bei Dienstleistungen, der gemeinsamen Nutzung von Maschinen und Räumen beschleunigen könnten. Auch im Fall der Inanspruchnahme der Ressourcen, die aus anderen Finanzierungsquellen beschaffen wurden, sind die Zahlungs- und Abrechnungsregeln im SAP- und KIS-System den Wissenschaftlern nicht transparent darstellbar. Die Angaben können mit Hilfe bestehender Funktionalitäten weder zentral noch dezentral automatisiert ausgegeben werden, wodurch die Ressourcennutzung und Infrastrukturkosten bei Projektplanungen und -kontrollen weiterhin nicht nachvollziehbar dargestellt werden können. Diese Funktionalitäten zur Verknüpfung der Ressourcenbuchung und Finanzierungsquelle sind jedoch an der TU Dresden auch künftig nicht vorgesehen.

Technische Anforderungen

Die bisherigen zentralen Ressourcensysteme, die Technologieplattform und das SAP-System, die eine Ressourcenverwaltung vereinfachen, beschleunigen und effizient gestalten sollen, erfüllen nicht bzw. nur ansatzweise die formulierten technischen und nicht-funktionalen Voraussetzungen. Vor allem verfügen die genannten Systeme nicht über die gewünschten synergieorientierten Funktionalitäten. Dies führt dazu, dass sie auf die Wissenschaftler demotivierend wirken und daher nur im geringen Maße von ihnen verwendet werden. Weder die Technologieplattform noch das Forschungsinformationssystem, die auf Standardanforderungen ausgerichtet sind, sichern eine vollständige, fehler- und aufwandfreie Ressourcenabbildung, wobei die fehlenden bzw. in verschiedene Systeme zersplitterten Funktionalitäten und mangelnden Schnittstellen eine Redundanz, Dateninkonsistenz und -unvollständigkeit verursachen.

4.3.4. Zusammenfassung

Die Komplexität der Forschungsarbeit erzeugt zahlreiche Anforderungen, die erfüllt werden müssen, um eine Forschung effektiv und zukunftsorientiert durchführen zu können. Diese Komplexität resultiert aus der Wissenschaftsnatur, die bei der Forschungsdurchführung eine Umfassung und Integration mehrerer Organisationsstrukturen und Betrachtungsebenen (soziale, prozesstechnische, technologische, finanzielle und bauliche) verlangt. Somit setzt die Bereitstellung von informationstechnischen Hilfsmitteln, die eine effektive und zukunftsfähige Forschungsarbeit unterstützen soll, aus Sicht der Wissenschaftler eine **integrierende, modul- und systemübergreifende Betrachtung einzelner Informationssysteme** voraus, die die ebenen- und strukturübergreifenden Wissenschaftleranforderungen widerspiegelt. Die Entwicklung einer Lösung für nur einen Teil der Anforderungen (z.B. Projektverwaltung) bzw. nur unter der Betrachtung einer Seite der Prozessbeteiligten (z.B. Verwaltung) ist häufig nicht ausreichend, um dem übergeordneten Ziel – die Zukunftsfähigkeit der Forschung – gerecht zu werden.

Die Sicherung der Funktionsfähigkeit der eigenen Forschungseinheit hängt von allen in diesem Kapitel beschriebenen Aspekten ab: einer **effektiven Verwaltung und Planung von Projekten, Ressourcen und forschungsrelevanten Daten** und demzufolge der gesamten Forschungseinheit. Diese Faktoren bilden ebenso einen Ausgangspunkt für die Erstellung entsprechender Bedingungen für die Suche und Entwicklung von Synergiepotenzialen, die der Erhöhung einer Zukunftsfähigkeit von universitären Forschungsinstituten dienen. Eine **Synergie-Entwicklung kann also nur erschwert oder gar nicht stattfinden, solange die interne Situation eigener Forschungseinheit** im aktuellen Zustand, aber auch im Hinblick auf fortführende Projekte **nicht präzise abgebildet wird**. Dafür ist allerdings die Kenntnis über die Beschäftigungssituation des eigenen Personals und damit die Kompetenzverfügbarkeit sowie der Status der Finanzressourcen und die Ressourcenauslastung erforderlich. Um all die benötigten Informationen zusammentragen und sie auch übersichtlich und klar strukturiert darstellen zu können, benötigt es ein leistungsstarkes Informations-Tool. Dieses Werkzeug muss die Verfügbarkeit forschungsrelevanter Daten und Ressourcen widerspiegeln und sie darüber hinaus sowohl innerhalb der eigenen als auch bei den Partnerforschungseinheiten sinnvoll darstellen. Die in diesem Kapitel zusammengefassten Anforderungen der Wissenschaftler an die Forschungsarbeit beschreiben die Voraussetzungen der Synergieentwicklung im größeren Kontext der Forschungseinheiten mit Blick auf die zentralen Universitätsebenen. Deren Umsetzung aus der organisatorischen und informationstechnischen Sicht mit Hilfe von technischen Systemen bietet Chancen auf eine Steigerung der Zukunftsfähigkeit, der Synergie-Entwicklung und der erfolgreichen Durchführung der Forschungsvorhaben.

Die Gegenüberstellung der definierten Anforderungen mit den vorhandenen Lösungen der Informationssysteme an der TUD haben gezeigt, dass die von Wissenschaftlern dargestellten Anforderungen an Funktionalitäten informationstechnischer Systeme für eine effektive synergie- und zukunftsorientierte Arbeit mit den derzeit verwendeten zentralen Verwaltungsprogrammen so gut wie nicht erfüllt werden können. „Das eingeführte, verwaltungsorientierte zentrale **Projektverwaltungssystem SAP**, das aus einem Unternehmens- auf einen universitären Kontext adaptiert wurde, erfüllt nur in einem sehr beschränkten Maße die dezentralen Anforderungen der Forschungseinheiten an eine effektive Projektverwaltung. [...] Die Spezifik einer Forschungsarbeit erfordert ein speziell auf universitäre Institutionen zugeschnittenes Projektverwaltungssystem, das nicht nur die Anforderungen einer zentralen Verwaltung erfüllt, sondern vor allem die Bedürfnisse der Wissenschaftler als Nutzerseite berücksichtigt. Forscher sind letztlich diejenigen, die für die Projektplanung und -realisierung verantwortlich sind, die neben der Verwaltung am häufigsten mit dem System arbeiten und mit seiner Hilfe die Zukunft ihrer Organisationseinheit bestimmen müssen“ (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17).

Neben dem SAP-System wird von Forschungsinstituten auch eine **Technologieplattform** betrieben, die bereits Informationen zu vorhandenen Technologien an der Universität und in der Dresdner Forschungsumgebung beinhaltet und auf eine Steigerung der Kooperationspotenziale und Auslastung vor allem materieller Ressourcen ausgelegt ist. Die bisherige Version der Technologieplattform verfügt allerdings über keine grundlegenden Funktionalitäten, die sowohl die alleinige effektive Verwaltung und Planung von Ressourcen als auch ihre effektive, reibungslose und synergieorientierte gemeinsame Nutzung ermöglicht. Es können dementsprechend keine Optimierungsquellen in den eigenen Prozessen und Ressourcen

bestimmt und Synergieformen durch ihre gemeinsame Nutzung im größeren Maßstab erzeugt werden. Auch dezentral haben sich bisher noch keine vollständigen Konkurrenz- bzw. Ersatztools für die Anforderungen etabliert, da sie nur die institutsinternen Mängel der vorhandenen Informationssysteme abdecken und somit nur teilweise die Anforderungen des gesamten Konsortiums erfüllen. Die Technologieplattform, die bislang hauptsächlich auf die Erfassung von Technologien ausgelegt ist, deckt überdies auch nicht den Bedarf der Wissenschaftler an einem Ressourcenpool, der mehrere Arten von Ressourcen unterscheidet, die sorgfältig geplant und verwaltet werden müssen.

Das zentrale **Forschungsinformationssystem**, das bisher eine Hauptrolle in der Abbildung von forschungsrelevanten Daten gespielt hat, ist sowohl wegen zahlreicher technischer Unzulänglichkeiten als auch inhaltlicher Mängel für eine künftige Nutzung durch Wissenschaftler ungeeignet. Die Anforderungen neuer Arbeitsformen und neuer Organisationsstrukturen, die mit einer fachübergreifenden Forschungsarbeit verbunden sind, lassen sich in dem System nicht abbilden und mit der Art der Informationsdarstellung keine Synergie-Entwicklung und kompetenzbasierte Netzwerkbildung unterstützen. Diese Mängel als auch die fehlende Weiterverwendbarkeit von Daten durch die technischen Beschränkungen führen dazu, dass die dezentralen, selbsterzeugten Systeme die Rolle des zentralen Forschungsinformationssystems übernehmen. Dies führt jedoch in diesem Fall zu Redundanzen, wobei die technischen, inhaltlichen und funktionalen Eigenschaften beider Systeme in der vorhandenen Form ihre nachhaltige Nutzung auf Grund von weiterhin nicht komplett erfüllbaren Anforderungen der Wissenschaftler und der begrenzten Systemanpassungsfähigkeit an neue Bedürfnisse nur in einem geringen Umfang erhöhen.

Die technischen Schwächen aller Systeme, wie etwa der Mangel an Schnittstellen, Export- und Importformaten sowohl zwischen den zentralen Informationssystemen an sich als auch zu den dezentralen Tools, die bereits zum Teil die Wissenschaftlerbedürfnisse abdecken, erfordern eine mehrmalige und aufwändige Dateneingabe, die zur Entstehung von Redundanzen und Dateninkonsistenzen führt. Ohne Bereitstellung der Systemverknüpfungen können auch keine modulübergreifenden Funktionalitäten entwickelt werden, die entsprechend der beschriebenen Anforderungen mehrere systemübergreifende Angaben verflechten sollen. Bei der Erstellung von Projektanträgen oder bei der Planung und Durchführung von Labortätigkeiten müssen Projekte, materielle Ressourcen, Personal und Kompetenzen zusammengesetzt werden. Demzufolge wünschen sich die Forscher eine Schnittstelle für einen Datentransport zwischen den Systemen, die es nach der Weiterentwicklung der Systeme ermöglichen soll, ihre Bedürfnisse abzudecken und eine effektive und flexible Daten-, Projekt- und Institutsverwaltung zu schaffen.

4.4. Entwicklung eines vollständigen theoretischen Synergiemodells

Aus den bisherigen Analysen der Synergieprozesse und den definierten Anforderungen der Wissenschaftler (vgl. Kapitel 4.2.), die wiederum auf den Projektprozessen und dem Institutsbetreiben aufbauen, resultiert, dass die bisherigen und vorgesehenen organisatorischen und informationstechnischen Konzepte, die durch die zentrale Leitungs- und Verwaltungsebene eingeführt und von einer Programmiergruppe technisch umgesetzt wurden, den Forschungsbedürfnissen der dezentralen Einheiten nicht entsprechen. Diese aus ihrer Sicht unangemessenen Organisations- und Systemmodelle behindern im Endeffekt die Erhöhung der Zukunftsfähigkeit von Forschungsinstitutionen und die Entwicklung von Synergiepotenzialen, die durch eine optimierte Planung und effektive Forschungsdurchführung erreicht werden können.

Zur Gewährleistung der im letzten Abschnitt beschriebenen Anforderungen von Forschungseinheiten steht dementsprechend das entwickelte **dynamische Synergiemodell** bereit, das als ein Referenzmodell die Synergieprozesse in Forschung, Entwicklung und Verwaltung in einer universitären Umgebung auf der zentralen und dezentralen Ebene definiert und standardisiert. Es bildet die Gestaltung von Strukturen und Prozessen mit dem Einsatz von Informationssystemen ab, die mit ihren funktionalen und technischen Anforderungen entsprechende Bedingungen zur nachhaltigen Entdeckung, erfolgreichen Realisierung und anschließend Bewertung von Synergiepotenzialen schaffen. Wie bereits in der Einführung erläutert, besteht das Modell aus den folgenden **Kernelementen**, deren Neudefinition die Behebung der Synergie- und Forschungswiderstände für die aktuelle und künftige Forschung ermöglichen soll (vgl. Synergiehebel nach Matthias Hirzel (Hirzel Leder & Partner 1993, 36-42)):

- **Informationstechnische Systeme inkl. Sicherheitskonzept**
- **Rollen**
- **Prozesse**

Das ganzheitliche theoretische Konzept, welches in Grafik 4.2 umfangreich abgebildet wird, berücksichtigt laut der Anforderungen alle Betrachtungsebenen (finanzielle, wissenschaftliche, prozess-technische, technologische und soziale), die sich in der Projekt-, Forschungsinformations- und Ressourcenverwaltung widerspiegeln und alle Nutzerseiten, sowohl die zentrale Universitätsebene mit der zentralen Universitätsleitung und -verwaltung als auch die dezentrale Ebene mit den Forschungseinheiten. Eine Detaillierung von Prozessen, Rollen und der Systemgliederung basiert dementsprechend in dem entwickelten Konzept auf der Analyse und Feststellung, auf welcher Ebene (zentral oder dezentral) Synergieanforderungen effektiver realisiert werden können. Eine ausführliche Beschreibung folgt in den sich anschließenden Abschnitten, in denen die erwähnten Kernelemente einzeln genauer charakterisiert werden.

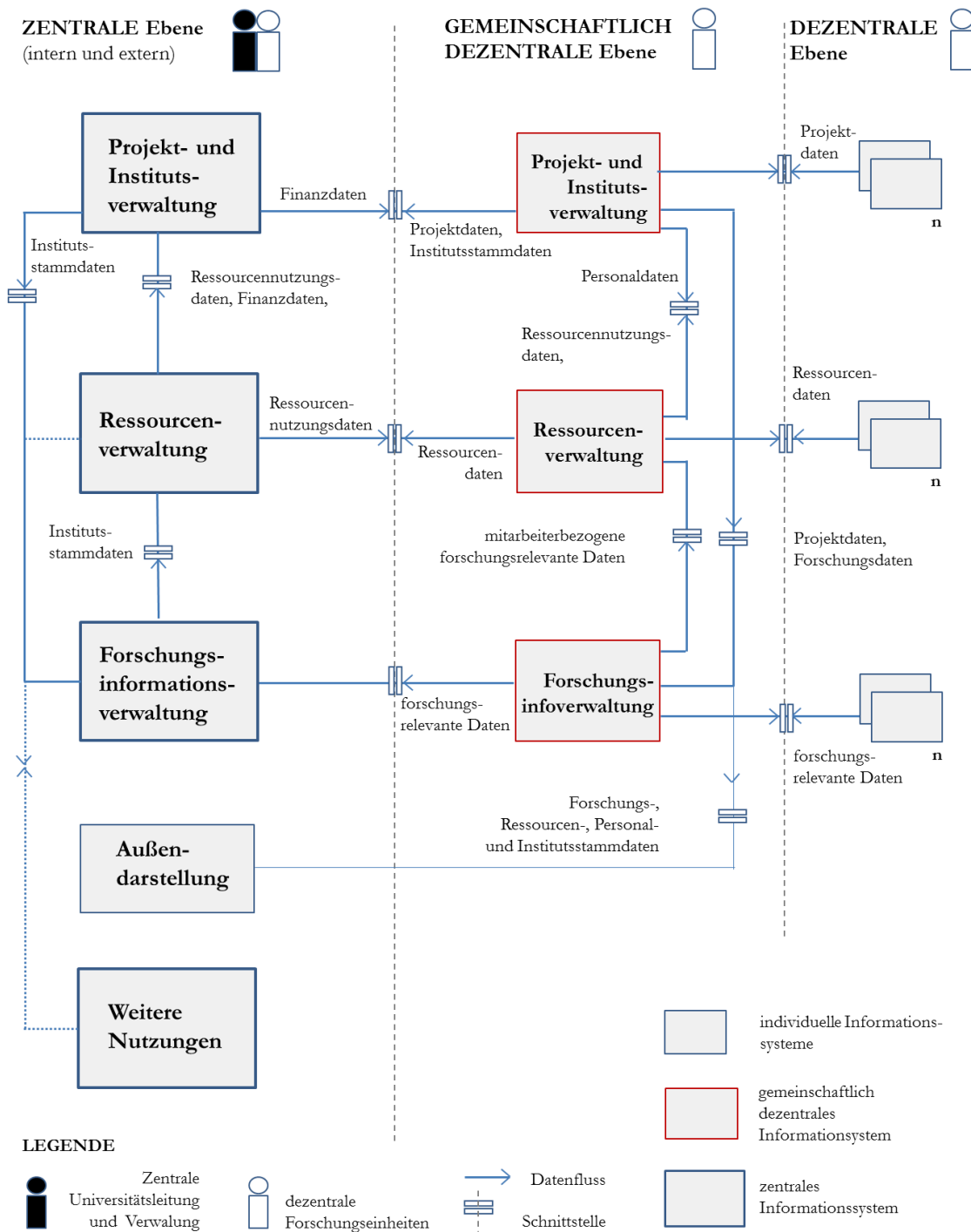


Abbildung 4.2 Synergiemodell

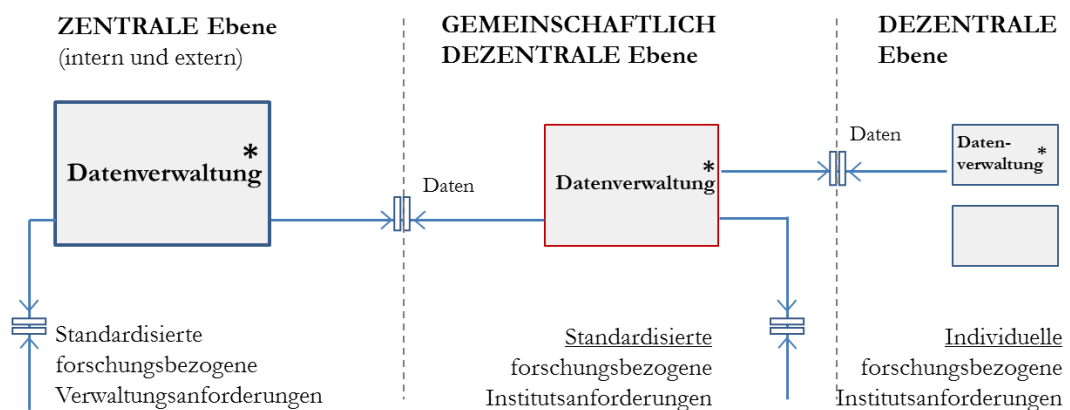
4.4.1. Informationstechnische Konzeptbeschreibung

Aus den Anforderungen der Wissenschaftler, deren Bedürfnisse system- und modulübergreifend sind, sowie der Analyse von Möglichkeiten und Beschränkungen der vorhandenen Systeme bei ihrer Erfüllung, hat sich herauskristallisiert, dass eine Abbildung aller relevanten Informationen und Daten in einem zentralen System aktuell und künftig nicht realisierbar ist. Dementsprechend ist eine **Kopplung von Systemen** unentbehrlich, um eine Forschungsarbeit nachhaltig effektiv durchzuführen (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17-19). Das Synergiemodell schlägt daher ein Konzept eines **gekoppelten, 3-stufigen** Systemmodells für die Verwaltung von Projekt-,

Forschungs- und Ressourcendaten vor und demzufolge eine Verknüpfung von dezentralen mit den zentralen Systemen mittels einer definierten Schnittstelle. Ihre Rolle übernehmen zur Entwicklung stehende, gemeinschaftlich dezentrale Systeme, deren Einführung mit ihrer Adaptation auf den universitären Forschungskontext vor allem auf die Verwaltung von dezentralen Forschungseinrichtungen ausgerichtet ist. Mit dem Konzept der Systemverknüpfung soll schließlich eine Realisierung aller Bedürfnisse, sowohl aus Sicht der Verwaltung und zentraler Einheiten als auch dezentraler Forschungseinheiten mit ihren Standard- und individuellen Anforderungen ermöglicht werden (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17-19).

Das 3-stufige Systemkonzept beinhaltet die drei folgenden Systemebenen (Abb.4.3):

- **zentrale interne und externe Ebene** mit einem zentralen System für die jeweiligen Arten der Forschungsdaten (projekt-, ressourcen- und forschungsleistungsbezogene), welches Standardanforderungen der zentralen Verwaltung, der Universitätsleitung und der dezentralen Forschungseinheiten abbildet. Das System ist auf die Erfassung und Bewertung von Forschungsdaten aus allen Einheiten ausgerichtet.
- **dezentrale Ebene** mit dezentralen Systemen, welche institutsspezifische Anforderungen erfüllen
- **gemeinschaftliche dezentrale Ebene** mit einem gemeinschaftlich dezentralen System für die jeweiligen Arten der Forschungsdaten, das auf standardisierte forschungsbezogene Wissenschaftleranforderungen mehrerer Forschungseinheiten ausgerichtet ist und eine Schnittstelle zwischen dem zentralen und den zersplitterten dezentralen Systemen bildet (detaillierte Anforderungen an jede Art der zur Entwicklung stehenden, gemeinschaftlich dezentralen Systeme, siehe Kap. 4.5/4.6./4.7). Das System ist vor allem auf die Erfassung, Bewertung und Planung von Forschungsdaten der Forschungseinheiten ausgerichtet.



* betrifft alle Datentypen: Projektdaten, Forschungsinformationen und Ressourcendaten

LEGENDE

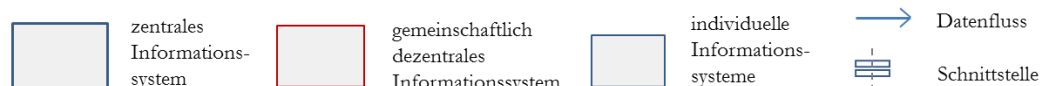


Abbildung 4.3 Konzept eines gekoppelten 3-stufigen System-Modells

Schnittstellen im Synergiekonzept müssen dementsprechend sowohl zwischen den verschiedenen Systemarten der Projekt-, Forschungs- und Ressourcenverwaltung als auch zwischen den zentralen und den dezentralen Systemen geschaffen werden (Systeme auf verschiedenen Ebenen),

was schließlich eine Kooperation der zentralen und dezentralen Seite der universitären Forschungsumgebung fördern soll (bisherige Synergien s. Kap. 2.3.1.). Mit Hilfe dieser Schnittstellen sollen Wissenslücken, Redundanzen und Dateninkonsistenzen auf beiden Seiten reduziert bzw. eliminiert werden, die durch eine mehrmalige Eingabe gleicher Daten in verschiedenen Systemen und Dokumentationen entstehen.

Für die Erzeugung von Synergiepotenzialen und die Gewährleistung der Planungsflexibilität werden jedoch nicht nur Schnittstellen zwischen den Systemen benötigt, die die gleiche Art der Forschungsdaten abbilden, sondern auch zwischen denen, die verschiedene Daten beinhalten. Ein einzelnes System bildet mit den darin vorhandenen Daten nur einen Bestandteil der Informationen und Funktionalitäten ab, die innerhalb der beschriebenen Prozesse der Planung und Verwaltung von Projekten und ganzer Forschungseinheiten benötigt werden (vgl. Kap. 2.1.3.). Eine Bereitstellung von zahlreichen Schnittstellen zwischen verschiedenen Systemarten für die Abbildung von projekt-, finanz-, forschungs- und ressourcenbezogenen Daten soll es ermöglichen, interaktive Funktionalitäten bereitzustellen und dementsprechend eine integrierende, modul- und systemübergreifende Betrachtung zu gewährleisten. Diese Funktionalitäten benötigen damit Verknüpfungen entsprechender forschungsrelevanter Daten (u.a. Buchungsdaten, Projektstammdaten, Personalressourcen, Kompetenzen, Technologie- und Raumverfügbarkeiten), die sich in den folgenden Systemen befinden: den Projektverwaltungs-, Forschungsinformations- und Ressourcenverwaltungssystemen sowohl in zentralen als auch dezentralen Datenbanken. Die Zukunftsfähigkeit des informationstechnisch geprägten Synergiekonzeptes kann erst dann gewährleistet werden, wenn zusätzlich eine Möglichkeit der Verknüpfung neuer Systeme bzw. Module bereitgestellt wird, die sich in bereits vorhandene Systeme nicht integrieren lassen, jedoch zur Erfüllung künftiger Anforderungen unentbehrlich sind. Entsprechend des Synergiemodells müssen vor allem folgende Systeme mit ihren Forschungsdaten miteinander verknüpft werden (Abb.4.2):

Systeme auf verschiedenen Ebenen: zentrale und gemeinschaftlich dezentrale

- Zentrales und gemeinschaftlich dezentrales Projektverwaltungssystem bzw. eine standardisierte Schnittstelle zu dezentralen Systemen: Verknüpfung für den Austausch von Ist- und Plandaten
- Zentrales und gemeinschaftlich dezentrales Forschungsverwaltungssystem bzw. eine standardisierte Schnittstelle zu dezentralen Systemen: Verknüpfung zur Bereitstellung ausgewählter forschungsrelevanter Daten
- Zentrales und gemeinschaftlich dezentrales Ressourcenverwaltungssystem bzw. eine standardisierte Schnittstelle zu dezentralen Systemen: Verknüpfung für den Austausch von Ressourcendaten und Ressourcennutzungsdaten

Systeme auf der gleichen Ebene: gemeinschaftlich dezentrale

- Projektverwaltungssystem und Forschungsverwaltungssystem: Verknüpfung zur Bereitstellung von Projektdaten und projektbezogenen Forschungsdaten
- Projektverwaltungssystem und Ressourcenverwaltungssystem: Verknüpfung für den Austausch von Personaldaten und Ressourcennutzungsdaten innerhalb entsprechender Projekte

- Forschungsverwaltungssystem und Außendarstellung: Verknüpfung zur Bereitstellung forschungsrelevanter Daten der Forschungseinheit
- Ressourcenverwaltungssystem und Außendarstellung: Verknüpfung zur Bereitstellung von Mitarbeiterdaten

Dynamik des Systemmodells

Auf Grund von wechselnden Forschungsbedingungen und damit wandelnden bzw. wachsenden Anforderungen der Wissenschaftler an die Forschungsarbeit kann ein System-Modell nicht statisch bleiben. Das entwickelte 3-stufige Systemkonzept charakterisiert sich dementsprechend durch eine hohe Anpassungsfähigkeit an die vorhandenen Forschungsvoraussetzungen und an den aktuellen Entwicklungsstand jeder Systemart. Je nach Anzahl der abgebildeten Anforderungen der Wissenschaftler und Schnelligkeit der Implementierung benötigter Funktionalitäten übernimmt das jeweilige System eine zentrale Rolle für die Forschungsverwaltung. Im Endeffekt reagiert das ganze gekoppelte System-Modell dynamisch auf eintretende Veränderungen. Die unten aufgeführten Beispiele schildern die Dynamik des entwickelten Modells.

Fall 1:

Das zentrale System befindet sich im Entwicklungsstand bzw. erfüllt nur unzureichend die Anforderungen der Wissenschaftler. Das gemeinschaftlich dezentrale System reagiert bei dem angenommenen schnelleren Tempo der Anforderungsimplementierung dynamischer auf Veränderungen und ist damit in der Lage, Wissenschaftlerbedürfnisse rascher abzubilden. In dem Fall bildet es die meisten erforderlichen Anforderungen ab und übernimmt seitens der Wissenschaftler vorübergehend bzw. langfristig eine zentrale Rolle für die Forschungsverwaltung, was in der folgenden Abbildung des Systemkonzeptes grafisch dargestellt wurde.

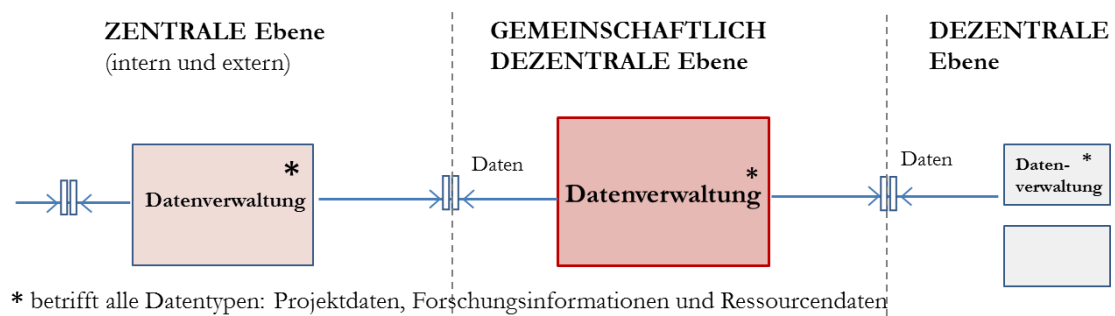


Abbildung 4.4 Dynamik des Modells Fall 1: übergeordnete Rolle des gemeinschaftlich dezentralen Systems

Fall 2:

Das zentrale System ist für die Anforderungen der Wissenschaftler bereits hochentwickelt, erfüllt ihre meisten Bedürfnisse und bietet die grundlegenden Funktionalitäten zur Forschungsverwaltung. Die restlichen Anforderungen bilden die gemeinschaftlich dezentralen und weiteren dezentralen Systeme ab. Das zentrale System spielt seitens der Wissenschaftler eine dominante Rolle für die Forschungsverwaltung (s. die folgende Abbildung 4.5).

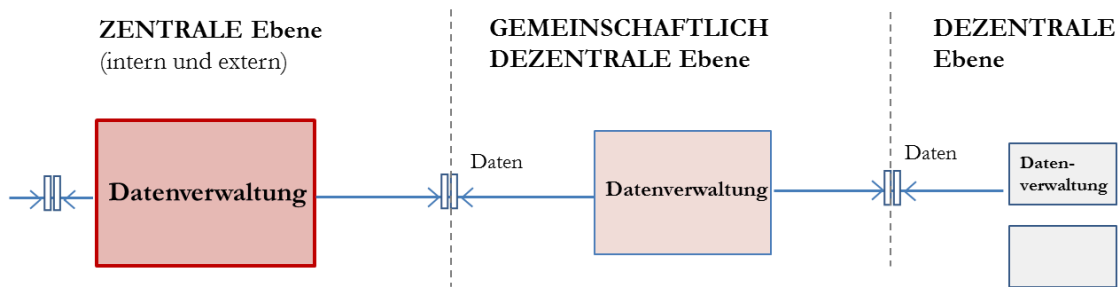


Abbildung 4.5 Dynamik des Modells Fall 2: übergeordnete Rolle des zentralen Systems

Fall 3:

Sowohl das zentrale als auch das gemeinschaftlich dezentrale System erfüllen im geringen Maße die aktuellen Wissenschaftleranforderungen. Die dezentralen Systeme bieten die meisten benötigten Funktionalitäten, die die Funktionsfähigkeit der Forschungseinheiten sichern. Sie übernehmen dabei eine zentrale Rolle bei der Forschungsverwaltung, bis die anderen Systemarten die Anforderungen standardisiert der Allgemeinheit zur Verfügung stellen. Die folgende Abbildung stellt die führende Rolle der dezentralen Systeme in dem 3-stufigen Systemmodell dar.

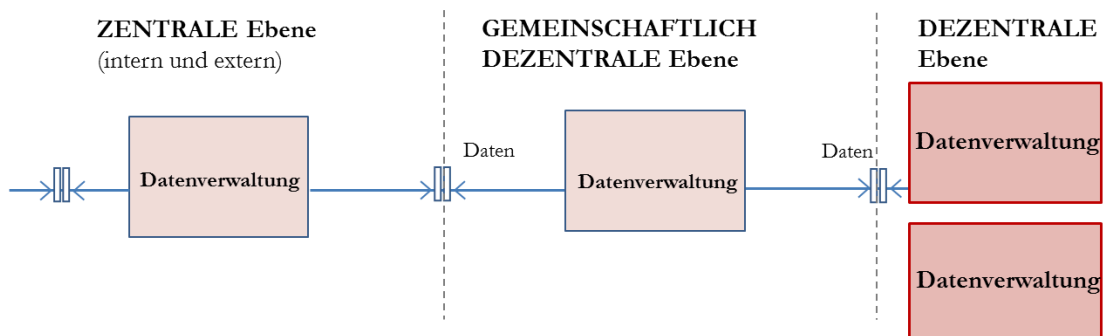


Abbildung 4.6 Dynamik des Modells Fall 3: übergeordnete Rolle eines dezentralen Systems

4.4.2. Strukturen und Rollen

Die Entwicklung des Synergiemodells soll die Bedürfnisse sowohl zentraler als auch dezentraler Einheiten erfüllen, deren Zusammenarbeit verstärken und ihre Effektivität erhöhen. Für das Erreichen der genannten Ziele erfordert es dementsprechend mit der Konzeption der Integration von zentralen und dezentralen wissenschaftlerorientierten Systemen **eine klare und transparente Definition von Rollen und Funktionsbereichen für jede Organisationseinheit**, die in den Forschungs- und Verwaltungsprozess mit integriert ist und die Entfaltung entsprechender informationstechnischer Tools begleitet. Damit sollen Missverständnisse und Redundanzen bei der Nutzung entsprechender Systeme verhindert, der Erwerb von entsprechenden Informationen in den Forschungsprozessen beschleunigt, deren Ausführung verbessert und die Integration verschiedener Universitätsumgebungen ohne wesentliche Aufwanderhöhung mit den entwickelten Systemen bzw. Schnittstellen gefördert werden. Es sind grundsätzlich folgende Beteiligte aus der Universitätsumgebung in den Forschungs- und Verwaltungsprozess und die Nutzung der Systeme einbezogen:

- Mikroebene: Hauptbearbeiter/
Projektverantwortliche,
projektgebundene Mitarbeiter
- Mesoebene: Leitungsebene des
Instituts, Leitungsebene interner
Gruppen, dezentrale Verwaltung
- Makroebene: zentrale
Universitätsleitung und -verwaltung,
Leitung und Verwaltung der Fakultäts-
und Bereichsebene, externe
Verwaltungseinheiten

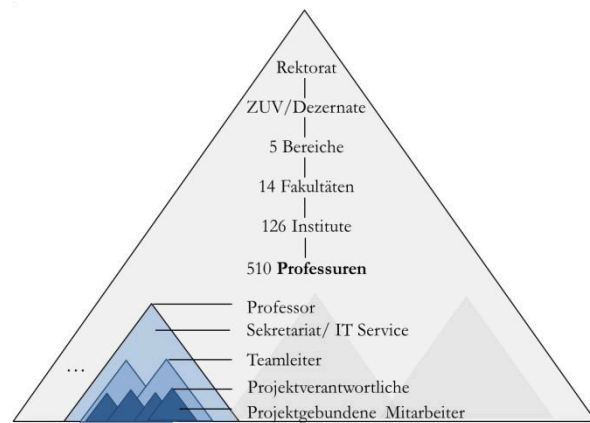


Abbildung 4.7 Beteiligte an der Nutzung des Synergiemodells

Hauptbearbeiter/ Projektverantwortliche; weitere projektgebundene Mitarbeiter

Gemäß den Forschungsanforderungen sieht das Synergiekonzept eine starke Integration der Wissenschaftler in den Forschungs- und Verwaltungsprozess vor. Die verstärkte Rolle der Mitarbeiter im Forschungsprozess äußert sich in deren aktiven Rolle in der Planung von Forschungsinitiativen und im Nachhinein ihrer Verwaltung im ganzen Lebenszyklus. Der gewählte Projektverantwortliche ist für die inhaltliche und finanzielle Projektplanung und die Erfassung von Projektanträgen in Abstimmung der Leitungsebene zuständig. Später ist er für die Verwaltung des eigenen Projektes und die Datenpflege verantwortlich. Der Ressourcenverantwortliche (z.B. Laborverantwortliche) übernimmt die Aufgabe der Erfassung und Kontrolle der Ressourcenverfügbarkeit, die ihm hilft, Entscheidungen zur Auftragsdurchführung zu treffen.

Jeder Mitarbeiter (Hauptbearbeiter, Hauptorganisator etc.) hat hingegen die Aufgabe, eigene Forschungsleistungen mit entsprechenden Nachweisen zu archivieren, die sowohl für die Außendarstellung und Bewertung der Leistungen des Instituts bis hin zu den einzelnen Mitarbeitern als auch für die Mitarbeiter selbst für die Erstellung eines eigenen vollständigen Forschungsprofils benötigt werden. Das Konzept der Verlegung der Verantwortung dieser Aufgaben auf die meist dezentrale Einheit wird auf Grund der natürlichen Wissensverteilung zwischen den Mitarbeitern hinsichtlich der eigenen Leistungen, Ressourcen oder Ausgaben bevorzugt, welche in Instituten mit einer hohen Anzahl von Projekten und Mitarbeitern sowohl durch die dezentrale Verwaltung als auch die Leistungsebene schwer zu fassen sind. Andernfalls resultiert daraus ein hoher Zeitaufwand und entsprechend eine hohe Wahrscheinlichkeit für Unvollständigkeit und eine hohe Fehlerquote. Die aktive Abbildung und Verwaltung eigener Projekt-, Forschungs- und Ressourcendaten durch Mitarbeiter erfolgt im gemeinschaftlichen dezentralen System (Abb. 4.8), das an die Erfüllung dezentraler funktionaler und technischer Anforderungen ausgerichtet ist. Die Suche der Kooperationspartner bzw. externer, relevanter Forschungsdaten, z.B. in Form von Publikationen, was zu den Aufgaben der Mitarbeiter gehört, erfolgt in den zentralen Systemen, die Informationen aus allen Instituten sammeln.

Leitungsebene eines Instituts, Leitungsebene interner Gruppen bzw. angewiesene Personen

Die Leitungsebene einer Forschungseinheit ist weiterhin vor allem für die generelle Kontrolle der Projektzustände und die Entwicklung von inhalts- und finanzorientierten Strategien für die

weitere lehr- und projektbezogenen Institutsvorhaben verantwortlich, welche es ermöglichen sollen, die Funktionsfähigkeit des Instituts sowie dessen Planungssicherheit zu gewährleisten. Zu den Hauptaufgaben gehört dabei eine Nachprüfung der Finanzen und Ressourcen des Instituts sowie die Bewertung der Forschungsleistungen des gesamten Instituts als auch einzelner Mitarbeiter, was mit Hilfe der zentralen Funktionalitäten der gemeinschaftlich dezentralen Systeme und ihrer unterschiedlichen Auswertungsformen erleichtert werden soll. Mit dem Wissen über die Finanzzustände und bisherigen Leistungen ist die Leitungsebene dazu in der Lage, entsprechende Strategien für die Weiterentwicklung des Forschungsprofils des Instituts bzw. für eine langfristige Motivation der Mitarbeiter zur engagierten Projektakquirierung, Dokumentierung und Außendarstellung der eigenen Leistung zu entwickeln.

Die Verbesserung der Kontrolle und Bewertung der Forschungsdurchführung wird in dem Synergiekonzept zusätzlich durch die Dezentralisierung der Verantwortung für die Teilbereiche der Institute mit einer bestimmten Größe geschaffen. Ausgewählte Mitarbeiter übernehmen dabei die Rolle von Teamführern, die mit dem Erwerb neuer Projekte und ihrer inhaltlichen und finanziellen Kontrolle innerhalb des thematischen Bereichs bzw. im Falle des Laborbereichs mit Ressourcen und Aufträgen verbunden ist. Zur Unterstützung der Vorhaben gilt wiederum das gemeinschaftliche dezentrale System, das die Abbildung der institutsinternen Gliederung ermöglicht.

Dezentrale Verwaltung

Die dezentrale Verwaltung bildet weiterhin die Rolle einer Schnittstelle zwischen den dezentralen Einheiten und der zentralen Verwaltung. Sie ist für die direkte Kommunikation mit den Vertretern der Universitätsverwaltung auf der Universitäts-, Bereichs- und Fakultätsebene bei Organisations- und Finanzfragen der Mitarbeiter sowie für die Ausführung der dezentralen, administrativen und buchhalterischen Aufgaben zuständig. Dazu zählen die Bereitstellung entsprechender Jahresberichte (z.B. leistungsorientierte Mittelverteilung) und Außendarstellungsformen. Überdies gehört die Kontrolle der Vollständigkeit der gesammelten forschungs- und projektbezogenen Daten, die ursprünglich von Projektverantwortlichen und weiteren Mitarbeitern erfasst werden, zu ihrem Aufgabenspektrum. Des Weiteren liegt in ihrer Rolle die Weiterleitung entsprechender Daten an die zentralen Systeme, Webseite und entsprechenden Organisationseinheiten. Zur Realisierung der Aufgaben wird ihre Arbeit durch die Nutzung sowohl der dezentralen als auch der zentralen Systeme unterstützt.

Zentrale Verwaltung

Zu den Aufgaben der zentralen Universitätsebene mit der Leitungsebene und Verwaltungseinheiten gehören unverändert vor allem zentrale Buchhaltungsaufgaben sowie die Auswertung von Forschungsleistungen aller Organisationseinheiten an der Universität und das Erzeugen von Statistiken und Hochschulrankings. Extern finanzierte und verwaltete Projekte werden nach wie vor durch entsprechende außeruniversitäre Organisationen mit Hilfe von externen Finanzsystemen überwacht.

Die Organisations- und Forschungsverwaltung mit den zentralen und dezentralen Verwaltungssystemen erfolgt demzufolge entsprechend des synergieorientierten Konzepts durch die Beteiligten nach dem folgenden Rollenzuordnungsprinzip:

- Die Wissenschaftler und die Leitungsebene nutzen ausschließlich die gemeinschaftlich dezentralen Systeme für die Planung und Verwaltung eigener Projekte, Ressourcen und der Gesamtorganisation
- Die zentrale und dezentrale Verwaltung ist auf die Nutzung der zentralen Systeme angewiesen. Die dezentrale Verwaltung nutzt überdies die gemeinschaftlich dezentralen Systeme für die Sicherung der Kommunikation zwischen den beiden genannten Seiten.

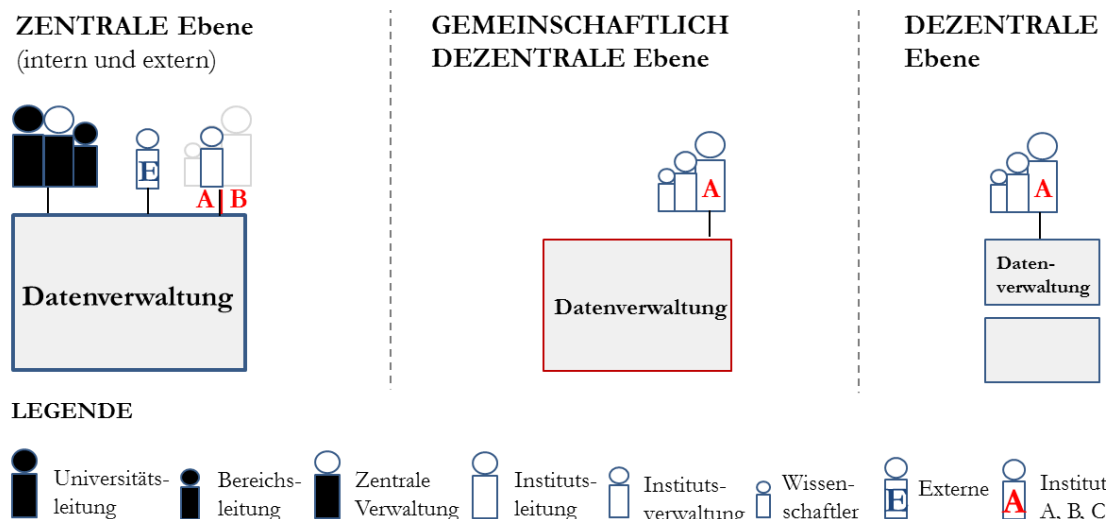


Abbildung 4.8 Rollen und Zuständigkeiten im Synergiemodell

Die genaue Beschreibung der Rollen und den damit verbundenen Aufgaben bei dem Forschungs- und Verwaltungsprozess erfolgt mit der Charakterisierung der drei genannten Systemarten für die Projekt-, Forschungsdaten- und Ressourcenverwaltung.

Dynamik des Rollenmodells

Der häufige Projektwechsel mit dem damit verbundenen Personalwechsel sowie die Änderungen in Organisationsstrukturen erfordern ein flexibles Rollenmodell, das an die Anforderungen jedes Instituts und an die aktuellen Forschungsbedingungen angepasst ist. Die Flexibilität des entwickelten Rollenmodells bei dem 3-stufigen Systemkonzept äußert sich in dem vereinfachten Verfahren der Rechtenvergabe, das mit Hilfe der gemeinschaftlich dezentralen Systeme realisierbar ist.

Abhängig vom Rollenverständnis lassen sich in den Forschungseinheiten beliebig viele Rollenkonstellationen innerhalb des Systems abbilden und verändern sowie die Rechte organisationsintern schnell umsetzen. Problemlos sollen die Aufgaben und Zuständigkeiten bedarfsabhängig zwischen den entsprechenden Personen verteilt werden, z.B. ein neuer Projektleiter aus den Mitarbeitern ausgewählt und mit entsprechenden Rechten ausgestattet, ein interner Teamleiter je nach Institutsstrategie benannt, der für bestimmte thematische Felder verantwortlich ist oder beispielsweise ein Projektmanager gewählt, der zum Teil die Aufgaben eines Professors und die Verantwortung für die Forschungsverwaltung übernimmt.

Auf Grund einer höheren Komplexität und Zentralität sowie einer größeren Statik erfordert das zentrale System mehrstufige Genehmigungen und ein festeres Rollenverständnis, das primär eine grundlegende und traditionelle Gliederung der Organisationseinheiten vorsieht. Mit Hilfe des 3-stufigen Konzeptes soll damit ermöglicht werden, sowohl die traditionelle als auch die organisationsspezifische Rollen- und Aufgabenverteilung mit dem Zugang zu entsprechenden Daten und Informationen dynamisch und beliebig zu gestalten.

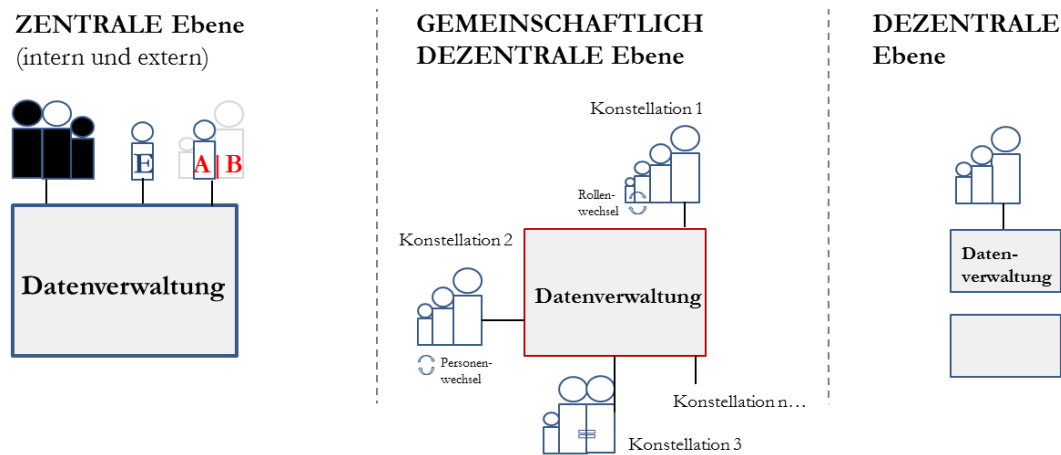


Abbildung 4.9 Dynamik des Rollenmodells in der Synergiekonzeption (für Legende s. Abb. 4.8)

4.4.3. Forschungs- und Verwaltungsprozesse

Die Analyse bisheriger Prozessabläufe und des Ist-Standes zentraler Systeme, die im Kapitel 2 beschrieben wurde, hat deren Möglichkeiten, aber auch deren Einschränkungen für die effektive Forschungsdurchführung, die Erzeugung und Nutzung von Synergiepotenzialen in Form einer Zusammenarbeit, sowohl zwischen der zentralen Verwaltung und Instituten als auch unter den Instituten selbst und zwischen den Instituten und weiteren Partnern offengelegt. Mit dem Synergiemodell sollen diese Schwierigkeiten beseitigt werden, dabei Prozesse mit Hilfe der gekoppelten und abgestimmten Systeme an sich beschleunigt und Arbeitswiederholungen sowie Fehler vermieden werden. Dies soll schließlich zur Erhöhung der Kommunikationseffektivität zwischen der zentralen Verwaltung und den dezentralen Forschungseinheiten und zur Befreiung von dem unnötigen Kommunikationsaufwand beitragen, was im Endeffekt den Synergiebegriff auf der Verwaltungsebene in der universitären Umgebung bildet.

Da die Konzipierung der Systemverknüpfung und der Prozessabläufe miteinander zusammenhängt, ist es auch notwendig die **Datenhoheit** genau zu definieren, um Missverständnisse bei der Verwendung von Systemen und Misserfolge während der Prozessentwicklung zu vermeiden. Im Allgemeinen ist davon auszugehen, dass die Datenhoheit innerhalb der Systeme dem gehört, der die Daten erzeugt. Dementsprechend werden nach diesem Prinzip die durch die Wissenschaftler erzeugten Daten in den dezentralen bzw. gemeinschaftlich dezentralen Systemen als Originaldaten aufbewahrt, wobei die zentralen Systeme Kopien ausgewählter Daten behalten. Die durch die zentrale Verwaltung erzeugten Finanzdaten werden analog nach dem gleichen Prinzip als Originaldaten im zentralen System und als Kopien in dezentralen und gemeinschaftlich dezentralen Systemen abgebildet. Dieses Prinzip soll mit der im

Folgenden beigefügten Tabelle verdeutlicht werden, in denen Quellen der Ursprungsdaten und Zielorte ihrer Kopien dargestellt werden.

Tabelle 4-1 Ursprungsort der Daten bei den gekoppelten Systemen

Ebene System Daten	zentrale			gemeinschaftlich dezentrale			
	Projektverwaltungs- system	Forschungs- verwaltungssystem	Ressourcenplattform	Projektverwaltungs- system	Forschungs- verwaltungssystem	Ressourcen- verwaltungssystem	Außendarstellung
Projektstammdaten (Projekte, Anträge)	K	K	K	Q	K	K	K
Projektplandaten	K	-	-	Q	-	-	-
Buchungsdaten	Q	-	-	K	-	K	-
Ressourcendaten: Personal	K	K	K	Q	K	K	K
Ressourcendaten: Technologie und Raum	K	-	K	Q (Beantragung)	-	Q Nutzung	K
Ressourcennutzungs- daten	K	-	Q	K	-	K	-
Forschungsrelevante Daten	-	K	-	Q	Q	-	K
Institutsstammdaten	K	K	K	Q	K	K	K

K- Kopie der Daten, **Q**- Quelle/ Ursprung der Daten

Projekt- und Institutsverwaltung mit Hilfe des gemeinschaftlichen und zentralen Projektverwaltungssystems

Die Skizzierung von Projekten erfordert bereits in der Vorantragsphase **flexible Planungen auf der Finanz-, Ressourcen- und inhaltlichen Ebene**, die sich durch entsprechende Projektinvolvierte größtenteils mit Hilfe des gemeinschaftlichen Projektverwaltungssystems und der an den Bedarf der Wissenschaftler angepassten Funktionalitäten abbilden lassen. Dementsprechend bildet das System ein Planungswerkzeug und gleichzeitig eine Quelle der Zukunftsdaten (Projektgrunddaten und Finanzpläne), die anhand einer Schnittstelle durch die dezentrale Verwaltung an das zentrale Projektverwaltungssystem und demzufolge die zentrale Verwaltung geliefert werden. Die für die Kontrolle des Projektzustandes und weitere Planungen benötigten Buchungsdaten finden dagegen ihren Ursprung in dem zentralen Projektverwaltungssystem. Um die entsprechenden Daten reibungslos und mit wenig Aufwand den entsprechenden Projektverantwortlichen im Laufe des Projektes zur Verfügung zu stellen, ist die Entwicklung einer Schnittstelle zwischen der Datenquelle und dem gemeinschaftlichen System notwendig. Nach einem ähnlichen Prinzip werden mit den Systemen Haushaltsdaten sowie Finanzdaten mit den externen Systemen ausgetauscht, die grundlegende Angaben für die

fremdfinanzierten und verwalteten Projekte beinhalten. Die Abbildung möglicher zusätzlicher institutsspezifischer Informationen und Funktionalitäten zur Forschungsdurchführung und -verwaltung einzelner Institute soll durch die Import- und Exportfunktionen im Projektlebenszyklus in dezentralen, individuellen Systemen bzw. nach der Anpassung des gemeinschaftlich dezentralen Systems erfolgen.

Forschungsinformationsverwaltung mit Hilfe des gemeinschaftlich dezentralen und zentralen Forschungsverwaltungssystems sowie des Projektverwaltungssystems

Zur Durchführung einer Forschungstätigkeit gehört vor allem eine „**Produktion**“ von **Forschungsleistungen**, die entweder als Teil von Projekten oder projektunabhängig bzw. -übergreifend geplant und erzeugt werden. Für benötigte institutsinterne Auswertungen sollen die forschungsrelevanten Informationen gemäß dem Synergiemodell zeitnah im Laufe der Durchführungsphase und redundanzfrei durch die Hauptbearbeiter im gemeinschaftlichen Forschungsverwaltungssystem abgebildet werden. Forschungsrelevante Information, die entweder in dem gemeinschaftlichen System nicht abgebildet bzw. nicht in der gewünschten Form ausgewertet werden, können durch die Schnittstelle in die dezentralen Systeme importiert bzw. exportiert werden. Die erfassten institutsbezogenen Forschungsdaten werden durch die Weiterleitung an das zentrale System in ausgewählter Form und im ausgewählten Umfang der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Die veröffentlichten Daten dienen schließlich anderen Forschungsorganisationen und -einheiten vor allem bei der Suche von Kooperationen oder bereits stark erforschten Themen, um diejenigen zu eliminieren, die nicht als innovativ erscheinen. Die Nutzung der öffentlich dargestellten Daten soll überdies allen Wissenschaftlern das Auffinden benötigter Forschungsinformationen oder Ansprechpartner für bestimmte Fragestellungen in der Projektdurchführungsphase erleichtern.

Ressourcenverwaltung mit Hilfe des gemeinschaftlich dezentralen und zentralen Ressourcenverwaltungssystems und Projektverwaltungssystems

Sowohl für die Planung der Forschungstätigkeiten in Form von Projekten oder Aufträgen als auch für deren Durchführung ist die Abbildung von Ressourceninformationen und der -verfügbarkeit unentbehrlich. Die Informationen über vorhandene und verfügbare Mitarbeiter als Personalressourcen, deren Ursprung im gemeinschaftlichen Projektverwaltungssystem bei der Übersicht der Mitarbeiterzuordnung zu den Projekt- und Lehrvorhaben zu finden sind, sollen für die **Vervollständigung der Personalprofile und -auslastung** zusätzlich mit den Informationen aus dem gemeinschaftlichen Forschungsinformationssystem ins gemeinschaftliche Ressourcenverwaltungssystem geliefert werden. Beim Bedarf des Externalisierens dieser Angaben, das auf die Entwicklung eines gemeinsamen Personalpools für die synergetische Personalnutzung bzw. eines Dienstleistungsangebots zielt, werden die Daten mit ergänzten Forschungsleistungen durch die dezentrale Verwaltung aus dem gemeinschaftlichen Forschungsinformationssystem in das zentrale System transportiert.

Eine Grundlage für die **Planung der Vorhaben und ihre ressourcenbasierte Kontrolle** bildet die Wissensbasis über die vorhandenen räumlichen und technologischen Ressourcen und deren Verfügbarkeit. Die Quelle der Ressourcendaten innerhalb der eigenen Forschungseinheit, skizzenhafte und vollständige Definitionen von Dienstleistungsangeboten durch

Laborverantwortliche, ihrer Abrechnungen und Prozesse liegt im gemeinschaftlich dezentralen Ressourcenverwaltungssystem. Ihre flexible Bereitstellung für die Öffentlichkeit in einem selbst definierten Umfang erfolgt in der zentralen Lösung des Ressourcensystems, dem die ausgewählten internen Daten durch eine Schnittstelle bereitgestellt werden.

Die Ressourcenbuchungsdaten, die mit Hilfe der zentral gestellten Funktionalität zur Reservierung entsprechender Ressourcen oder Dienstleistungen entstehen, landen durch eine Schnittstelle als Kopien für die Abrechnung der Ressourcennutzungskosten oder die Zuordnung von Labortestterminen in dem gemeinschaftlichen Ressourcensystem. Die durch die Ausführenden akzeptierten und zum konkreten Projekt bzw. Auftraggeber zugeordneten Nutzungswünsche stellen schließlich einen Nachweis der Verwendung von Ressourcen dar, deren Abrechnung bei fremdfinanzierter Forschung durch die Verbindung mit dem gemeinschaftlichen Projektverwaltungssystem erfolgen kann. Die abgerechneten Ressourcendaten stehen im Nachhinein für eine nachvollziehbare Buchung der zentralen Verwaltung durch die Schnittstelle zum zentralen Projektverwaltungssystem zur Verfügung.

Eine detaillierte Gliederung von Prozessen auf einzelne Projekt- und Institutsfunktionsphasen wird zusammen mit dem Datenaustausch mittels der informationstechnischen Werkzeuge ausführlich in der Beschreibung der Konzepte der einzelnen Informationssysteme dargestellt (Kap. 4.5.4./ 4.6.4./ 4.7.4.).

Dynamik des Prozessmodells

Die Dynamik des Prozessmodells ist mit der Flexibilität des System- und Rollenmodells verbunden. Diese Prozesse, die auf einer Ebene zurzeit kaum bzw. gar nicht durchführbar sind, können auf der anderen - beispielsweise der gemeinschaftlich dezentralen bzw. dezentralen - Ebene realisiert werden. So ist z.B. die Möglichkeit der Kontrolle und Planung von Ausgaben innerhalb eines Projektes für einzelne Mitarbeiter beschränkt, übernimmt das System auf der gemeinschaftlich dezentralen Ebene die Verantwortung, ihnen entsprechende Informationen und Funktionalitäten bereitzustellen. Damit ergibt sich der Prozessablauf bei der Nutzung der verschiedenen Systemarten. Die Richtung des aktuellen Datenablaufs hängt dementsprechend von den Funktionalitäten ab, die es ermöglichen sollen, entsprechende Prozesse durchzuführen.

Je nach Entwicklung der Systeme wird der Datenablauf somit flexibel anpassbar. Beim Bedarf ihres Ausbaus mit neuen Funktionalitäten sichert die Kopplung der Systeme die Flexibilität und Redundanzfreiheit. Andererseits sichert das Prinzip der Ursprungsquelle von Daten auf der dezentralen Ebene der Institute dank eindeutiger Regelungen die Stabilität und Stetigkeit des gesamten Systems. Damit gleicht sich die Stabilität und Dynamik innerhalb des Konzeptes aus.

4.5. Synergiemodell Teil 1: Projektverwaltung

4.5.1. Systemkonzept

„Über Jahre haben sich an der TU Dresden zahlreiche dezentrale Lösungen entwickelt, die aus Not oder dem Wunsch der Forschungseinheiten zur effektiven Projektplanung entstanden sind.“ (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17-19) Die Eliminierung aller dezentralen Systeme und ihre Ersetzung sowohl durch ein zentrales System als auch ein einzelnes dezentrales System sind wegen der Spezifität individueller Anforderungen und Gewohnheiten nicht möglich. Aus diesem Grund sowie den hervorgegangenen Bedürfnissen der Forschungseinheiten wird gemäß dem Synergiemodell ein **Konzept eines gekoppelten, 3-stufigen Projektverwaltungssystems** formuliert, das die Erfüllung sowohl universitätszentraler als auch vereinheitlichter und fachspezifischer, auf die Wissenschaftler bezogene Anforderungen an eine effektive und zukunftsfähige Projekt- und Organisationsverwaltung begünstigen soll. (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17-19)

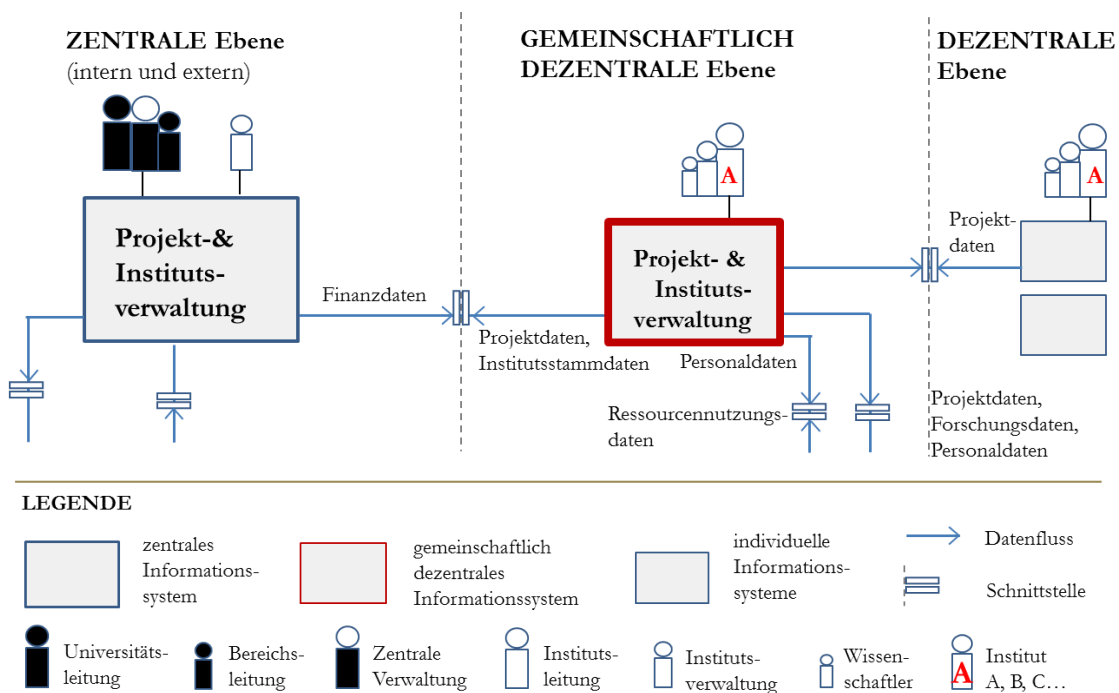


Abbildung 4.10 Aufbau und Rollen des gekoppelten 3-stufigen Projektverwaltungssystems

Das 3-stufige Projektverwaltungssystem beinhaltet gemäß dem Synergiemodell die folgenden Systemarten:

- das **universitätszentrale Projektverwaltungssystem (ZS PVS)**,
- die **dezentralen Systeme (DS PVS)**, welche fachspezifische Bedürfnisse erfüllen,
- das **gemeinschaftlich dezentrale Projektverwaltungssystem (GDS PVS)**, das die vereinheitlichten Projektanforderungen mehrerer Forschungseinheiten abbildet und damit eine Schnittstelle zwischen dem zentralen und den individuellen informationstechnischen Lösungen bildet. Dieses System ist auf die Abbildung aller haushalt- und projektbezogener Institutsvorhaben ausgerichtet.

Das genannte System ist die einzige Verwaltungsform, die durch eine definierte Schnittstelle mit dem zentralen System kommunizieren kann und mit ihm gekoppelt ist. Die einfachere Konfigurierbarkeit des Systems lässt mehrere Schnittstellen zu individuellen Systemen zu, die in einigen Forschungseinheiten auf Grund ihrer forschungsspezifischen Ansprüche zusätzlich betrieben werden müssen. Es gestattet den Instituten überdies eine höhere Flexibilität und die Möglichkeit, künftig Anpassungen vorzunehmen. Die Entwicklung des synergieorientierten Projektverwaltungssystems basiert damit auf der Entwicklung einer Schnittstelle, die keinen aufwändigen Eingriff in das zentrale System und von ihm keine Abbildung individueller Bedürfnisse erfordert. Die inhaltlichen und technischen Anforderungen an das gemeinschaftliche System, inklusive der notwendigen Funktionalitäten und weiterer Schnittstellen, werden in den folgenden Abschnitten genauer erläutert, fortgesetzt durch die Rollen- und Prozessbeschreibung.

4.5.2. Inhaltliche und funktionale Anforderungen

Das gemeinschaftliche dezentrale System (GDS):

Schnittstellen

Eine Kopplung des dezentralen Projektverwaltungssystems mit anderen forschungsrelevanten Systemen bildet eine der Hauptvoraussetzungen, um entsprechende Funktionalitäten für die Planung und Verwaltung von Projekten und ganzen Organisationen zu erstellen, benötigte Daten zu erhalten und weiterzuleiten und gleichzeitig die Redundanzen bei einer mehrmaligen Dateneingabe zu eliminieren. Das gemeinschaftliche dezentrale Projektverwaltungssystem erfordert, basierend auf den Wissenschaftleranforderungen (Kap. 4.2.1.), Schnittstellen zu den folgenden Systemen bzw. Modulen:

- Schnittstelle zu externen Finanzsystemen: Einzelbuchungen

Eine automatische Schnittstelle wird in der Projektdurchführungsphase benötigt, um Einzelbuchungen ins dezentrale System zu transportieren, Plandaten eines Projektes zu aktualisieren und im Nachhinein eine Kostenstellenprognose zu erstellen

- Schnittstelle für Datenflüsse aus dem zentralen Projektverwaltungssystem (ZS PVS) ins gemeinschaftliche System und umgekehrt: Buchungswünsche und aktuelle Buchungen, Projektstammdaten

Eine automatische Schnittstelle wird in der Antragsphase benötigt, um die bereits in der Vorantragsphase abgebildeten Projektdaten redundanz- und fehlerfrei ins zentrale System zu liefern. Dies dient einer Minimierung des Aufwands bei der manuellen Dateneingabe und dem späteren Identifizieren der Projekte im zentralen System, trägt aber auch zur Entwicklung von Synergien zwischen den dezentralen Einheiten und der zentralen Verwaltung bei. In der Durchführungs- und Abschlussphase wird eine automatische Schnittstelle benötigt, um die Ausgaben bzw. Buchungswünsche redundanzfrei im zentralen Finanzsystem abzubilden und sie später bei der Buchungskontrolle einfach zu identifizieren. Wie im Fall der externen Systeme, wird sie weiterhin in der Projektdurchführungsphase notwendig, um Einzelbuchungen ins gemeinschaftliche dezentrale System zu transportieren, den Zugriff für Mitarbeiter zu

ermöglichen, die Buchungen im Nachhinein zu überprüfen und die Plandaten eines Projektes zu aktualisieren.

- Schnittstellen zu dezentralen Systemen (DS PVS)

Das gemeinschaftliche Projektverwaltungssystem muss kompatibel mit den dezentralen institutsinternen Systemen sein, um einen automatischen Datentransport zwischen den Systemen zu ermöglichen und zu vereinfachen.

- Schnittstelle zum gemeinschaftlichen Forschungsinformationssystem (GDS FIS): Projektstammdaten, forschungsrelevante Daten mit einer thematischen Zuordnung

Mit dem Projektverwaltungskonzept wird das Ziel verfolgt, Synergien einer integralen Verwaltung von F&E-Projekten und Auftragsforschungsprojekten mit einem Forschungsinformationssystem zu erschließen. Eine automatische Schnittstelle wird benötigt, um Projektstammdaten und weitere projektbezogene forschungsrelevante Daten, wie z.B. Publikationen oder Konferenzteilnahmen mit ihrer thematischen Zuordnung redundanz- und fehlerfrei ins Forschungsinformationssystem zu übertragen.

- Schnittstelle zur gemeinschaftlichen Ressourcenplattform (GDS RVS): Zeiträume für Dienstleistungen anhand der Buchungsoption, Buchungszahlen, Mitarbeiterlisten für Personalpool

Die Aktualisierung der Projektdaten in der Projektübersicht im GD PVS mit Hilfe der technologieabhängigen Meilensteine soll ebenfalls über eine automatische Schnittstelle erfolgen, damit der inhaltliche Ablauf der Projekte mit den geplanten Nutzungszeiten für Laboruntersuchungen ergänzt werden kann. Mit Hilfe der Schnittstelle zum Buchungssystem der Ressourcenplattform soll es weiterhin ermöglicht werden, die konkrete Infrastrukturnutzung bei fremdfinanzierten Tätigkeiten zu erfassen und auszuweisen, wodurch im Nachhinein die finanzielle Bilanzierung der Inanspruchnahme von universitären materiellen Ressourcen (Maschinen, Anlagen, Räume) darstellbar ist. Der Export einer Liste aller Mitarbeiter dient zudem der Sammlung von Informationen für das Dienstleistungssystem (Verknüpfung aller Ressourcenarten und Auslastungsangaben) und dem potenziellen Personalpool (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17-19).

Die Entwicklung von Schnittstellen erfordert eine Bestimmung der Datenquellen, die mehrfach (als Kopien) in den verschiedenen Systemen abgebildet werden. Gemäß dem Synergiemodell sieht das synergieorientierte Systemkonzept der Projektverwaltung folgende Gliederung von projektbezogenen Daten vor:

Tabelle 4-2 Projektbezogene Ursprungsdaten und ihre Kopien in zentralen und dezentralen Systemen

SYSTEM PROJEKTPHASE	ZS PVS	Externes PVS	GDS FIS	GDS RVS	GDS PVS
Vorantragsphase					
Stammdaten					Original
Plandaten					Original
Antrags- und Bewilligungsphase					
Stammdaten	Kopie	Kopie	Kopie		Original
Plandaten	Kopie	Kopie			Original
Durchführungsphase					
Ist-Daten	Original	Original			Kopie
Ist-Daten (Service, Ressourcennutzung)	Kopie			Original	Kopie
Plandaten	Kopie	Kopie			Original
Personalauslastung					Original
Meilensteine					Original
Forschungs- leistungen			Kopie/ Original		Original
Abschlussphase					
Endabrechnungs- daten	Original	Original			Kopie

Funktionalitäten

Die Bereitstellung entsprechender Funktionalitäten bzw. Übersichten soll ermöglichen, die vorhandenen Informationen effektiv zu nutzen und damit die entsprechenden Bedingungen für die Erzeugung von Synergiepotenzialen bereitzustellen. Um die Anforderungen an eine effektive Planung und Verwaltung von Projekten und des gesamten Instituts (vgl. Kap. 4.2.1.) zu erfüllen, sieht das Systemkonzept folgende projektbezogene Funktionalitäten vor, die den dezentralen Forschungseinheiten bereitgestellt werden sollen:

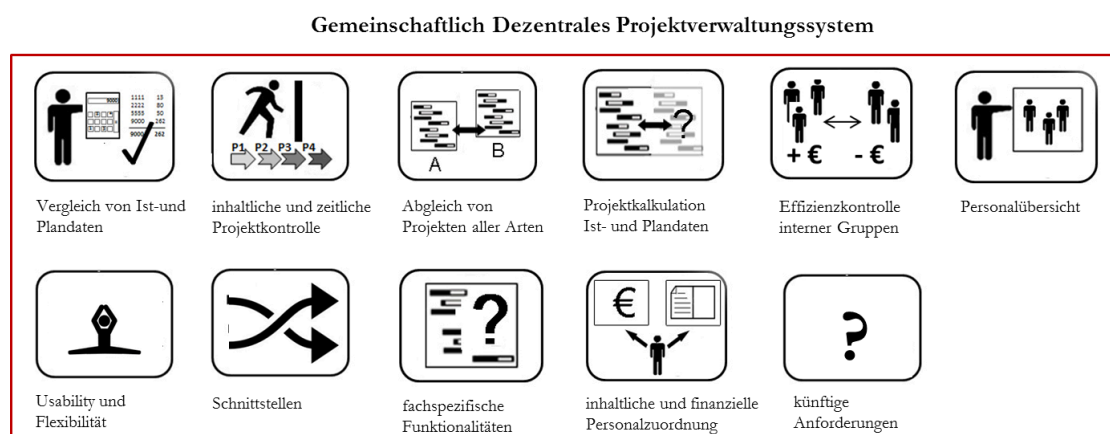


Abbildung 4.11 Funktionalitäten und Systemeigenschaften eines Schnittstellen-Projektverwaltungssystems

- Projektübersicht: alle Projekte der eigenen Forschungseinheit

Diese Übersicht gibt mit Hilfe der Basisinformationen einen Überblick über alle Forschungsinitiativen des Instituts und eine über Einzelprojekte hinausgehende Perspektive. Es soll zusätzlich die Möglichkeit bestehen, Projekte nach einem beliebigen Kriterium zu filtern, z.B. Jahr, Status, Zuordnung zu einer bestimmten, kompetenzbezogenen Gruppe sowie eine Gesamtübersicht für die Außendarstellung zu exportieren. Die Projektdarstellung, kategorisiert nach Institutsgruppen, dient einer Kontrolle und im Nachhinein einer finanzgerechtfertigten Kostenverteilung zwischen den institutsinternen Teams.

- Standardisierte finanz- und inhaltsbezogene Projektsicht: Stammdaten und Ergänzungsdaten, Ist- und Plandaten, Meilensteine, forschungsbezogene Daten, Mitarbeiterauslastungsdaten etc.

Diese Übersicht liefert alle Grundinformationen für die finanzielle und inhaltliche Kontrolle eines Projektes. Dementsprechend ermöglicht sie eine regelmäßige Aktualisierung der Planungen und eine direkte Abbildung forschungsrelevanter und projektbezogener Daten in einer Übersicht. Durch die vereinheitlichten Eingabefelder soll die Projektsicht für alle Standardprojekte öffentlicher Fördermittelgeber (EU-Projekte, Ministeriumprojekte etc.) und extern finanzierter industrieller Projekte gelten.

- Finanzbezogene Personalübersicht: Liste aller Mitarbeiter der eigenen Forschungseinheit mit Beschäftigungszeit, Projektzuordnung und Plandaten

In der Personalübersicht sollen alle Informationen zu vorhandenen Personalressourcen mit Informationen zu ihrer Weiterbeschäftigung abgebildet werden. Die Übersicht stellt eine Basis für die Personalplanung und Entwicklung weiterer Forschungsinitiativen zur Sicherung der Finanzierungsquellen für eine perspektivische Einstellung des Personals. Mittels Filterfunktionen sollen hier sowohl Personallisten, getrennt nach Fördertöpfen, als auch zusammengefasste Übersichten von Mitarbeitern, unabhängig von der Finanzierungsquelle, mit der Erfassung des gesamten Beschäftigungsgrads erstellt werden.

- inhaltsbezogene Personalübersicht: Liste aller Mitarbeiter der eigenen Forschungseinheit mit Beschäftigungszeit, ihrer monatsbasierten, inhaltlichen Projektzuordnung und Auslastung

Die Zuordnung der aktiv an den entsprechenden Projekten bzw. Projektskizzen arbeitenden Mitarbeiter zu den einzelnen Projekten ermöglicht mit Hilfe einer Übersicht die Kontrolle der Forschungsaktivitäten der Mitarbeiter, ihre zeitliche Arbeitsbesetzung und -auslastung (Forschungsberichte, Publikationen, Arbeitspakete etc.) sowie deren Verfügbarkeit für weitere potenzielle Forschungsvorhaben und schließlich eine gerechtfertigte Einschätzung der Leistungen im Vergleich zu der erworbenen Finanzierung.

- Mitarbeiterstatistiken: Liste aller Mitarbeiter charakterisiert nach Stellen, Beschäftigungsgrad und Finanzierungsquelle

Basierend auf der oben beschriebenen Personalübersicht einer Forschungsarbeit gibt die genannte Funktionalität eine Möglichkeit, Mitarbeiterstatistiken zu erzeugen. Sie können weiterhin u.a. für die Darstellung der Institutsentwicklung und die Raumverteilung verwendet werden.

- Institutsübergreifende Personalübersicht: Liste aller Mitarbeiter ausgewählter Forschungseinheiten mit Beschäftigungszeiten, Projektzuordnung / Kompetenzen

Diese Funktionalität ermöglicht einen Überblick über die Personalkapazitäten anderer Institute, der die Planung der Zusammenarbeit in Forschungsinitiativen vereinfachen soll. Eine Bereitstellung dieser Funktionalität ist erst im Falle der Verwendung des Systems durch mehrere Forschungseinheiten möglich. Die Angabe solcher Informationen wie Kompetenzen und Forschungsleistungen ermöglicht im Nachhinein die Entwicklung eines Personalpools zur synergetischen, institutsübergreifenden Nutzung des Personals.

- Meilensteinübersicht/ Berichtübersicht aus allen Projekten

Diese Datenzusammenstellung von Meilensteinen aus allen Projekten ermöglicht einen Überblick über die zur Ableistung stehenden Forschungsverpflichtungen und ermöglicht damit der Leitungsebene und den Mitarbeitern eine zeitliche und inhaltliche Kontrolle von Forschungsvorhaben.

- Projektablaufplan mit einer Schnittstelle zur Projektübersicht

Diese Funktionalität zur inhaltlichen Abbildung des Projektprozesses (Arbeitspakete, Meilensteine) mit Berücksichtigung der erforderlichen Flexibilität ermöglicht eine Planung und Kontrolle des Projektablaufs, eine rechtzeitige Einplanung der Meilensteine und ihre halbautomatische Aktualisierung mit den festgelegten, sequenziell und parallel laufenden Tätigkeiten. Eine zusätzliche Verknüpfung mit der Projektübersicht ermöglicht ihre automatische Abbildung und Aktualisierung auf der Projektoberfläche. Diese Funktionalität ist hauptsächlich für planbare und standardisierte Forschungstätigkeiten geeignet, in denen die Änderungen in den Inhalten und Prozessen nicht zu oft vorkommen und auf Grund einer seltenen Aktualisierung wenig Aufwand erfordern.

- Automatisches Erstellen von Projektdokumentationen

Die Funktionalität zum automatischen Erstellen und teilhaften Ausfüllen von Dokumentationen (Berichte, Nachweise, Anträge etc.) aus bereits im System vorhandenen Daten ermöglicht die Erfüllung der Anforderung seitens der Wissenschaftler an eine redundanz- und fehlerfreie Forschungsverwaltung mit einem möglichst minimalen Zeit- und Arbeitsaufwand.

- ToDo-Listenfunktion

Eine halbautomatisch generierte Liste gibt einen Überblick über Deadlines mit einer eingestellten Pufferzeit, wie z.B. Antragsfrist oder Vertragsende von Mitarbeitern, die eine Basis für die Vorbereitung von Einstellungsunterlagen, eines neuen Antrags oder für die Personalsuche bildet.

- Status des gesamten Instituts, einzelner Kostenstellen und interner Gruppen; Entwicklungsvorausschau, Kostenstellenprognose

Mit Hilfe dieser Funktionalität zur Abbildung des Instituts- und Kostenstellenstatus ist eine Überprüfung ihrer Entwicklung anhand von zusammengefassten Angaben (Ein- und Ausgaben) über Monate bzw. Jahre und damit eine Darstellung der Gesamtleistungen möglich. Im Fall von

großen Instituten soll sie ermöglichen, Ein- und Ausgaben aus den Projekten nach der Zuordnung zu internen Gruppen zu filtern und dementsprechend eine Effizienzkontrolle einzelner Gruppen durchzuführen. Mit ihrer Hilfe lässt sich überdies eine Vorausschau auf die Entwicklung des Instituts (vgl. Forschungsinformationssystem) oder einer Kostenstelle erzeugen, die automatisch anhand vorhandener Daten aus allen Projekten entstehen soll. Die Kostenstellenprognose ist bei externen Projekten als eine Voraussetzung bei der Zusammenarbeit mit F&E-Dienstleistern abzuleisten. Die Entwicklungsvorausschau wird zusätzlich für die finanzielle Kontrolle einzelner Projekte benötigt, um die Ausgaben im Rahmen der zugewiesenen Mittel der entsprechenden Kostenart zu kontrollieren und dabei die maximalen Abweichungsgrenzen, die durch den Fördermittelgeber vorgegeben sind, nicht zu überschreiten.

- Buchungsübersichte: alle Aus- und Eingaben

Mit Hilfe aller automatisch zusammengestellten Ein- und Ausgaben, die für die jeweilige Kostenstelle stattgefunden haben, ist eine projektübergreifende Finanzübersicht gesichert. Die Eingaben und Ausgaben sollen dabei sowohl zusammengestellt als auch getrennt mit detaillierten Angaben aufgelistet werden. Diese Funktionalität ist bei universitätsexternen Projekten erforderlich.

- Einzelbuchungskontrolle: Plan- vs. Ist-Daten

Eine Option der automatischen Gegenüberstellung einzelner Planzahlen und gebuchter Daten vereinfacht eine genaue und rechtzeitige Kontrolle der Finanzdaten. Dadurch kann schnell festgestellt werden, welche Buchungen neu, richtig bzw. übereinstimmend und welche falsch erfolgten.

- Graphische Darstellung: Finanz-, Personal- und Forschungsdaten

Diese Funktionalität dient einer Darstellung der Ergebnisse in Form von Diagrammen, die die Zusammenhänge zwischen den Angaben bzw. ihre Größe besser veranschaulichen und damit verdeutlichen sollen.

Die genannten Funktionalitäten bilden keine endgültige Liste, sondern spiegeln die aktuellen grundlegenden Anforderungen der Wissenschaftler an das Projektverwaltungssystem mit Blick in die Zukunft wider, die das optimierte Konzept abbilden muss. Je nach Bedarf in der Wissenschaft, Gesellschaft und Wirtschaft soll das System an neue Anforderungen angepasst werden. Damit ist eine Ergänzung neuer Funktionalitäten, die hier nicht benannt wurden, bzw. ihr Ausbau oder eine Rückabwicklung zulässig (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17-19).

4.5.3. Technische Anforderungen

Um die Funktionsfähigkeit eines Systems zu gewährleisten, müssen entsprechende technische und nichtfunktionale Anforderungen erfüllt werden. Folgende Systemeigenschaften des Projektverwaltungssystems werden im Rahmen des Synergiekonzeptes bevorzugt:

Usability: Anforderungen an die Benutzeroberfläche/ Front-End

Der Wunsch nach einer Mitarbeiterintegration in die Projektplanung und -verwaltung erfordert von einem System, dass es sowohl in der Lehrphase als auch in der Nutzungsphase einen geringen Aufwand seitens der Wissenschaftler beansprucht. Das konzipierte System wird durch folgende Eigenschaften charakterisiert:

- Benutzerfreundlichkeit
 - Nutzung bei mittleren Computer- und kaufmännischen Kenntnissen,
 - visuell bekannte und greifbare Oberfläche,
 - Zusammenfassung aller notwendigen Projektinformationen in einer Übersicht (Minimierung der Komplexität einer Such- und Eingabefunktion)
- Inhalt der Projektübersicht:
 - Stammdaten
 - Beschreibungsprojektdaten
 - Finanzdaten
 - Kalkulationsblatt mit Feldern u.a. für Ausgaben, Einnahmen, Salden, Personalkosten, Fremdleistungskosten, Reisekosten, Sachkosten
 - Personalaufwand
 - Berichte, Meilensteine (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17-19)

Technische Anforderungen

Der Bedarf nach der Zukunftsfähigkeit von Forschungseinheiten erfordert von einem System, dass es sowohl aktuelle als auch künftige Anforderungen reibungslos erfüllt. Das synergieorientierte Projektverwaltungssystem wird durch folgende technische Eigenschaften charakterisiert:

- Flexibilität (leichte Anpassbarkeit):
 - Ergänzung neuer Funktionalitäten, Anpassungen an neue Bedürfnisse der Wissenschaftler
 - schnelle, mehrfache Projektplanungen in der Skizzenphase (neue Randbedingungen)
 - Planungen zwischen den Projekten (personalbezogen)
- Schnittstellen zu anderen Systemen, Programmen, Dokumenten
- Browserzugang, Datenbanklösung
- Zugriffseinstellungen (Projektleiter, Institutsleiter, Institutsexterne)
- Wahrung der Datensicherheit und des Datenschutzes
- Zeitstempel und Userinformation bei jeder Änderung
- Update- Funktion zur reibungslosen Aktualisierung von Funktionalitäten bei Änderungen im zentralen System, Anpassung der Teilsysteme ohne Datenverlust bzw. Arbeitsabstürze
- Export- und Importfunktionen (Excel, txt, PDF etc.)
- Upload-Funktion für Dokumente, Anlagen, Belege, Nachweise, Berichte, Exposé etc.
- Qualitätskontrolle (Datenkorrektheit, Datenvollständigkeit, Redundanzfreiheit etc.)
- Redundanzfreiheit (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17-19)

Kostenanforderungen

- niedrige Kosten der Systemherstellung

- niedrige Kosten der Weiterentwicklung (Customizing)
- niedrige Kosten des Betriebs (Lizenzen, Berechtigungen, Wartung etc.)

4.5.4. Rollen und Prozesse

Eine effektive Projektplanung in Forschungsinstituten verlangt von vornherein eine frühzeitige Integration der Mitarbeiter in die Projektplanung und -verwaltung (vgl. Kap. 4.3.1.) und dementsprechend eine Benennung ihrer Zuständigkeiten. Das konzipierte gemeinschaftlich dezentrale Projektverwaltungssystem soll dabei eine Zusammenarbeit der Leitungs- und Verwaltungsebene mit der Mitarbeiterebene sowohl in der Planungs- als auch in der Projektdurchführungsphase sowie eine redundanzfreie Zusammenarbeit mit der zentralen Verwaltung begünstigen. Die Funktionalitäten des Systems, die nicht nur den aktuellen Stand des Instituts wiedergeben, sondern auch flexible Planungen und Definitionen von Strategien zulassen, ermöglichen die Ausrichtung des Systems zur aktiven Nutzung der Leitungsebene von Forschungseinrichtungen bei der Strategieentwicklung. Folgende Einheiten sind dementsprechend in den Projektverwaltungs- und Organisationsprozess und in die Nutzung der genannten Systeme involviert:

- Leitungsebene eines Forschungsinstituts, Leitungsebene interner Gruppen
- Hauptbearbeiter/ Projektverantwortliche in Forschungsinstituten
- Dezentrale Verwaltungseinheit eines Forschungsinstituts
- Zentrale Verwaltung

Die allgemeinen Rollen eines Verwaltungsprozesses einer Forschungseinheit wurden bereits in der groben Beschreibung des Synergiemodells (Kap. 4.4.3.) dargestellt und werden in der nachfolgenden Grafik noch einmal zusammengefasst. Die detaillierten Aufgaben jedes Mitwirkenden und die ihm, gemäß den Schlussfolgerungen und Wissenschaftlerbedürfnissen, zugeordnete Rollen werden bei der Bestimmung des Prozesses der Projektverwaltung (Abschnitt Verwaltung von einzelnen Projekten) genauer erläutert.

**ZENTRALE UNIVERSITÄTSVERWALTUNG/
EXTERNE ZENTRALE VERWALTUNG**

- zentrale Buchhaltungsaufgaben
- Erzeugung von Statistiken auf der universitären Ebene
- ...

LEITUNGSEBENE DES INSTITUTS

offizieller Projektleiter / angewiesene Person

- Vorausschau / Kontrolle der Budgets
- Zeitplanung der Ergebnisse
- Auslastung der Ressourcen
- Abgleich von Projekten
- Entwicklung von Strategien
- Erzeugen der TUDo-Listen

HAUPTBEARBEITER/ (Projektverantwortliche)

- Projektplanung
- Erstellung der Projektdokumentation
- Planung der Beschaffungen
- Kostenartgenaues Controlling
- Planung der Forschungsleistungen/ Meilensteine
- Zeitmanagement

DEZENTRALE VERWALTUNG/

angewiesene Person

- Ausführung der TUDo- Listen
- Bearbeitung der Angaben für verschiedene Formate
- Zuständigkeit für Klärung der Finanzfragen des Institutsleiters
- Buchhaltungsaufgaben

Zentrale Projektverwaltung
(ZS PVS)Gemeinschaftlich dezentrale
Projektverwaltung (GD PVS)Gemeinschaftlich dezentrale
Projektverwaltung (GD PVS)Zentrale Projektverwaltung
(ZS PVS) /Gemeinschaftlich dezentrale
Projektverwaltung (GD PVS)

Abbildung 4.12 Personal- und Systemrollen bei der Projekt- und Organisationsverwaltung

Verwaltung von einzelnen Projekten

Eine Projektplanung und -verwaltung erfordert eine starke Zusammenarbeit aller Beteiligten in dem Forschungsprozess. Grundsätzlich wird im Projektlebenszyklus laut des Synergiemodells folgendes Prinzip verwendet:

- Die Projektverantwortlichen und die Leitungsebene nutzen ausschließlich das gemeinschaftlich dezentrale System für die Projektplanung und -verwaltung, in dem sich die Plandaten als Originalversion befinden.
- Die zentrale Verwaltung ist bei den Buchhaltungsaufgaben auf die Nutzung des zentralen Projektverwaltungssystems angewiesen. Dementsprechend ist dieses System der Ursprung der Finanzdaten.
- Die dezentrale Verwaltung nutzt beide Systemarten: das zentrale und das gemeinschaftlich dezentrale System für die Sicherung der Datenkorrektheit zwischen den beiden Systemen.

Die jeweiligen Rollen der entsprechenden Organisationseinheiten und Systeme hängen dabei vor allem von der Phase eines Projektes ab. Im Folgenden werden ihre Zuständigkeiten und Aufgaben anhand des beispielhaften Projektverlaufs projektphasenabhängig (s. Abb. 4.13) dargestellt:

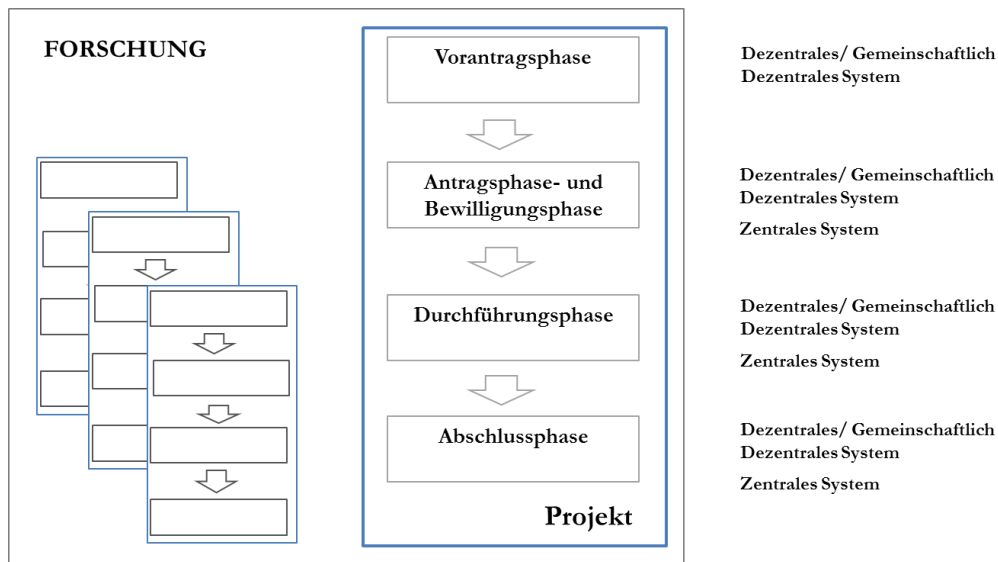


Abbildung 4.13 Detaillierter Prozess der Projektverwaltung als ein Teil der Institutsverwaltung gemäß dem Synergiemodell

Die Plandaten werden bereits in der **Planungsphase** durch die Leitungsebene bzw. in Abstimmung vom Projektverantwortlichen in dem gemeinschaftlich dezentralen System abgebildet. Der **Hauptbearbeiter/Projektverantwortliche** dort bereitet die Planungen des Projektes in Abstimmung mit der Leitungsebene vor, trägt sie in die Projektübersicht ein und für die Beschleunigung des Arbeitsprozesses bereitet er die Daten im System für ihre automatische Weiterleitung an die zentrale Verwaltung auf. Die Projektantragsphase erfordert schließlich bereits eine Kommunikation zwischen zentralen Forschungseinheiten und der zentralen Verwaltung, wobei die Projektdaten bereits der zentralen Verwaltung zur Verfügung gestellt und daraus folgend im zentralen System abgebildet werden müssen.

Nach der Projektbewilligung ergänzt und korrigiert die Leitungsebene die Stammdaten mit dem zugewiesenen Budget. Weitere aktualisierte Plandaten ergänzt der **Projektverantwortliche** im gemeinschaftlich dezentralen System in dem für sein Projekt bestimmten Bereich. Er ist für die Planung und Dokumentation der Beschaffungen, Formulierung von Buchungswünschen und das kostenartgenauere Controlling während des Projektablaufs verantwortlich. Die aktuellen Buchungen als Grundlage für das Controlling können ausschließlich von berechtigten Personen bzw. von der Verwaltungsebene des Instituts im zentralen System eingesehen werden. Der Projektverantwortliche gleicht die Plandaten ab bzw. ersetzt sie in seiner Projektübersicht durch die Ist-Werte, die aus dem zentralen System automatisch geliefert werden. Nebenbei plant und bildet er regelmäßig Forschungsleistungen (Publikationen, Konferenzbeiträge, begleitende Studienarbeiten) ab, die das Projekt bzw. mehrere Projekte betreffen. Bei der Erfassung von Zwischen- und Abschlussberichten bildet er je nach Fördermittelgeber die inhaltlichen und finanzbezogenen Daten ab, die zum Teil aus dem Projektverwaltungssystem übernommen werden können (Ausgaben für bestimmte Zwecke, Forschungsleistungen etc.).

Jeder Mitarbeiter dokumentiert dagegen im gemeinschaftlichen Projektverwaltungssystem den Arbeitsaufwand bei der Erfüllung seiner Aufgaben, sowohl die projektbezogenen als auch projektübergreifenden. Ein Mitarbeiter plant ebenso seine potenzielle zukünftige Auslastung, die hinsichtlich der geplanten Meilensteine von ihm eingeschätzt werden muss. Die dezentrale

Verwaltungsebene begleitet den Projektprozess und den Projektverantwortlichen auf der administrativen Seite und erfüllt Buchhaltungsaufgaben in der Durchführungs- und Abschlussphase eines Projektes. Für die Endbewertung des Projektes ist die Leitungsebene verantwortlich.

Die genaueren Prozesse der Projektplanung und -verwaltung in dem vollen Projektlebenszyklus werden mit den zugeordneten Rollen wie folgt zusammengefasst:

Tabelle 4-3 Ablauf der Projektverwaltung gemäß dem Konzept des 3-Ebenen-Projektverwaltungssystems

PROZESS	AUSFÜHRUNG (ROLLE/ SYSTEM)
Vorantragsphase	Forschungseinheit: Gemeinschaftlich dezentrales Projektverwaltungssystem (GDS PVS)
• Überprüfung aktueller Finanz- und Personalsituation (Projektanzahl, Status, Personalauslastung und Aussicht etc.)	• Forschungseinheit: Leitungsebene GDS PVS - zentrale Leitungsfunktionalitäten: Projektüberblick, Personalübersicht
• Ideen- und Kooperationssuche	• Leitungsebene, Projektverantwortliche
• Projektplanung (Inhalte, Budget+ Personal), Abbildung von Plandaten	• Leitungsebene, Projektverantwortliche ▪ GDS PVS, Projektübersicht
• Planspiele	• Leitungsebene ▪ GDS PVS, Projektübersicht
• Skizzenvorbereitung, Erstellen eines Projektablaufs mit Arbeitspaketen	• Leitungsebene, Projektverantwortliche ▪ GDS PVS, Projektübersicht + Projektablauf
Antragstellung	Forschungseinheit (GDS PVS), Zentrale Verwaltung: zentrales Projektverwaltungssystem (ZS PVS)
• Antragsvorbereitung (Ausfüllen eines Projektantrags, Skizzenbearbeitung)	• Projektverantwortliche, Leitungsebene
• Weiterleitung der Projektplan- und Stammdaten an die zentrale Verwaltung	• Projektbearbeiter: automatische Generierung aus Daten im GDS PVS
• Unterschrift des Fakultätsdekans	▪
• Antragseinreichen in der zentralen Verwaltung	• Forschungseinheit: Dateneinreichen von GDS PVS ins ZS PVS
• Unterschrift des Kanzlers	
• Antragseinreichen beim entsprechenden Fördermittelgeber	• Forschungseinheit
Bewilligungsphase	Forschungseinheit (GDS PVS), Zentrale Verwaltung (ZS PVS)
• Aktualisierung der Plandaten mit dem zugewiesenen Budget	• Leitungsebene, Projektverantwortliche GDS PVS, Projektübersicht;

• Personalsuche oder Einstellungsformulare	• Zentrale Verwaltung, ZS PVS • Forschungseinheit
• Vertragsvorbereitung und Personaleinstellung	• Zentrale Verwaltung, ZS PVS

Projektdurchführungsphase**Forschungseinheit (GD PS)****Zentrale Verwaltung (ZS PS)**

• Einkaufsplanung, Dienstreiseplanung etc., Formulierung der Ausgaben	• Projektverantwortliche GDS PVS - Projektübersicht, automatische Übergabe generiert im GDS PVS - Daten an die zentrale Verwaltung, ZS PVS
• Buchung und Abrechnung von Ausgaben: • Einkauf, • Beschaffung, • Dienstreisebuchung	• Zentrale Verwaltung, ZS PVS • Infrastrukturkosten: Forschungseinheit: Buchung durch eine Forschungseinheit in der Ressourcenplattform, automatische Übertragung von Infrastrukturnutzungsangaben ins ZS PVS
• Projektkontrolle und -umplanung anhand von Ist- und Planfinanzdaten	• Projektverantwortliche: Validierung der Buchungen, GD PVS
• Evtl. Änderungen in der Beschäftigung von Mitarbeitern	• Forschungseinheit: anhand von Daten im GDS PVS, Info an zentrale Verwaltung (Vgl. Bewilligung)
• ToDo-Listen (Vertrag, Bericht etc.)	• Leitungsebene, GDS PVS
• Dokumentation des Aufwands	• Mitarbeiter, GDS PVS
• Planung und Archivierung der Forschungsleistungen, Vorlegen von Nachweisen	• Mitarbeiter, GDS PVS, GDS FIS
• Kontrolle der Personenauslastung	• Leitungsebene: GDS PVS (Personalsicht)
• Kontrolle des inhaltlichen Vorgangs	• Leitungsebene, GDS PVS ▪ Projektverantwortliche
• Vorlegen von Zwischenberichten und Zwischennachweisen	• Projektverantwortliche, GDS PVS

Projektabschlussphase:**Forschungseinheit (GDS PVS)****Zentrale Verwaltung (ZS PVS)**

• Erfassung von Berichten	• Projektverantwortliche: Info aus dem GDS PVS
• Vorlegen von Abschlussnachweisen	• Projektverantwortliche, GDS PVS
• Einreichen der Berichte an den Fördermittelgeber	• Forschungseinheit → Fördermittelgeber

4.6. Synergiemodell Teil 2: Forschungsinformationsverwaltung

4.6.1. Systemkonzept

Gemäß dem entwickelten Synergiemodell und den Anforderungen der Wissenschaftler wird wie im Fall des Projektverwaltungssystems ein 3-stufiges Systemkonzept vorgeschlagen mit dem Ziel, die Anforderungen aller Beteiligten – sowohl der zentralen Verwaltung und Universitätsleitung, externer Interessenten als auch der dezentralen Forschungseinheiten mit deren Leitungsebenen und Mitarbeitern – zu erfüllen. Dementsprechend ist es wichtig, eine klare Abgrenzung der Rollen aller Systeme innerhalb des Konzeptes zu formulieren. Die Abgrenzung basiert dabei auf der Überlegung, welche Funktionalitäten und Informationen besser und mit einem geringeren Aufwand auf der zentralen bzw. dezentralen Ebene bereitgestellt werden können, um die Anforderungen an eine effektive synergieorientierte Forschungsarbeit zu erfüllen. Das in der Abbildung 4.14 dargestellte 3-stufige Systemkonzept besteht damit aus folgenden Systemen und ihren Rollen auf den genannten Ebenen:

- **einem zentralen Forschungsinformationssystem (ZS FIS)**, dessen Rolle es ist, grundlegende Forschungsdaten der Forschungseinheiten zu sammeln, transparent zu präsentieren und für das Berichtswesen und Hochschulranking bereitzustellen;
- **einem gemeinschaftlich dezentralen Forschungsinformationssystem (GDS FIS)**, das eine standardisierte und leicht konfigurierbare Schnittstelle zum zentralen System sichert. Es bildet eine zentrale Kommunikationsrolle bei der Datenverwaltung durch die Wissenschaftler;
- **dezentralen Lösungen (DS FIS)**, die fachspezifische Bedürfnisse an Forschungsdaten und ihre Auswertung abbilden sollen, die sich innerhalb verschiedener Fachrichtungen stark unterscheiden und alle durch das zentrale System nicht erfüllt werden können.

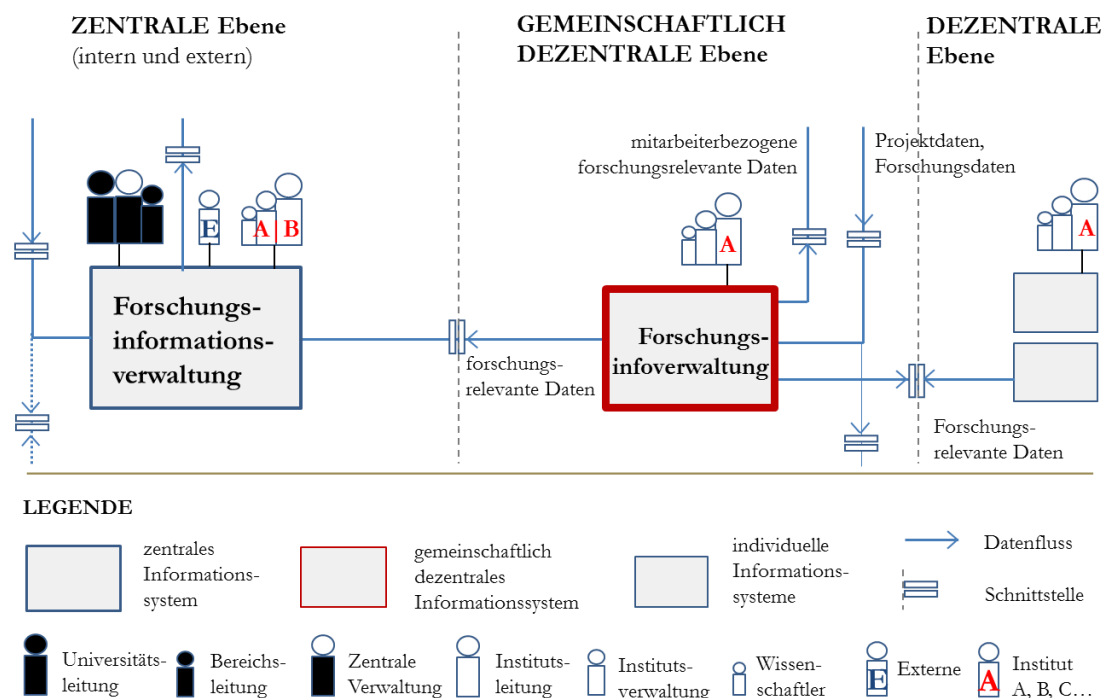


Abbildung 4.14 Aufbau und Rollen des gekoppelten 3-stufigen Forschungsinformationssystems

4.6.2. Inhaltliche und funktionale Anforderungen

Das gemeinschaftliche dezentrale Forschungsinformationssystem (GDS FIS):

Schnittstellen

Eine Bereitstellung entsprechender Schnittstellen zwischen dem gem. dezentralen Forschungsinformationssystem und den gekoppelten Systemen ist zur Gewährleistung des Nutzens aller vorhandenen und künftig entwickelten Funktionalitäten sowie der Redundanzfreiheit unentbehrlich. Demgemäß müssen alle benötigten Daten und Informationen sowohl den Wissenschaftlern für die Forschungsplanung und -durchführung als auch der Verwaltung zur Auswertung und Außendarstellung fehlerfrei bereitgestellt werden. Folgende Schnittstellen werden für das gemeinschaftlich dezentrale System gemäß den Anforderungen der Wissenschaftler (Kap. 4.3.2.) in dem 3-stufigen Systemkonzept benötigt:

- Schnittstelle zum zentralen Forschungsinformationssystem (ZS FIS)

Eine automatische Übertragung von Forschungsdaten zum zentralen Forschungsinformationssystem soll ermöglichen, Redundanzen bei der Dateneingabe zu eliminieren und den Verwaltungsprozess zu beschleunigen. Dies soll schließlich die Vollständigkeit der zentralen Systeme erhöhen und dementsprechend die Synergiepotenziale durch ihre Nutzung fördern. Schnittstellen zu weiteren zentralen Systemen, u.a. Bibliotheken oder Dokumenten- und Publikationsservern, sollen mit Hilfe des zentralen Systems erzeugt werden.

- Schnittstelle zum gemeinschaftlichen dezentralen Projektverwaltungssystem (GDS PVS)

Vgl. Kap. 4.5.2. Anforderungen an das Projektverwaltungssystem

- Schnittstellen zu dezentralen Systemen (DS)

Das gemeinschaftliche Forschungsinformationssystem muss nicht nur mit dem zentralen System, sondern auch mit weiteren dezentralen Systemen kompatibel sein, um die fehlenden Funktionalitäten zu gewährleisten, die abhängig von dem Bereich, Institut oder der Führungsmethode der Leitungsebene und Arbeitsweise der Wissenschaftler benötigt werden.

- Schnittstellen zur Webseite

Die Sammlung aller Forschungsleistungen einer Einheit oder eines Mitarbeiters dient sowohl dem entsprechenden Berichtswesen als auch einer vollständigen Außendarstellung eigener Leistungen. Um die Redundanzen und die Fehlerquote bei der Dateneingabe in Web-Oberflächen entsprechender Struktureinheiten zu minimieren, wird eine Schnittstelle zur automatischen Abbildung ausgewählter Forschungsdaten auf den genannten Seiten benötigt.

- Schnittstelle zum gemeinschaftlich dezentralen Ressourcenverwaltungssystem (GDS RVS)

Mit Hilfe einer Schnittstelle sollen die Angaben zu Forschungsleistungen einzelner Mitarbeiter zur Vervollständigung des Mitarbeiterpools ergänzt werden.

Die Bereitstellung von Schnittstellen zwischen mehreren Systemen erfordert eine klare Formulierung der Datenquelle und den abgeleiteten Kopien, um Missverständnisse bei der Datenabbildung und dadurch entstehende Inkonsistenzen und Unvollständigkeiten zu vermeiden. Folgende Datengliederung wird in dem Konzept eines gekoppelten Forschungsinformationssystems bevorzugt:

Tabelle 4-4 Gliederung forschungsrelevanter Daten nach Quellen und Kopien

SYSTEM	ZS FIS	GDS FIS	GDS PVS	Webseite
Projektstammdaten	Kopie	Kopie	Originaldaten	Kopie
Publikationsstammdaten	Kopie	Originaldaten	-/ Kopie	Kopie
Eventstammdaten	Kopie	Originaldaten	-/ Kopie	Kopie
Mitarbeiterstammdaten	Kopie	Kopie	Originaldaten	Kopie

Funktionalitäten

Die bisherigen Analysen der Forschungs- und Synergiehindernisse haben vor allem auf eine unzureichende Datenverfügbarkeit und -nutzung hingewiesen. Die Bereitstellung entsprechender Funktionalitäten bzw. Übersichten soll zur effektiven Informationsverwendung führen, die weiterhin die Chancen der Erzeugung von Synergiepotenzialen beeinflusst. Folgende Funktionalitäten werden in den zentralen und gemeinschaftlich dezentralen Forschungssystemen benötigt, um die Anforderungen seitens der dezentralen Einheiten an eine effektive Planung und Verwaltung von Forschungsvorhaben und des gesamten Instituts (vgl. Kap. 4.3.2.) zu erfüllen:

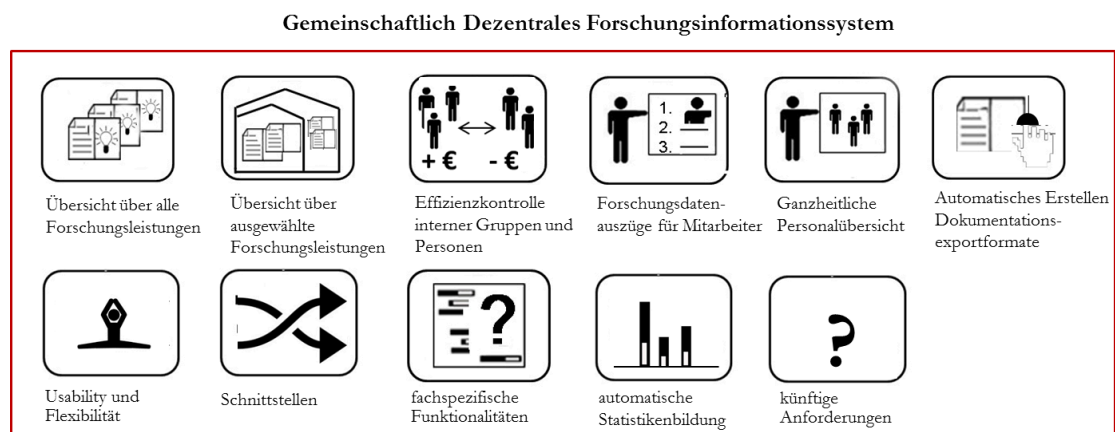


Abbildung 4.15 Funktionalitäten und Systemeigenschaften eines Schnittstellen – Forschungsinformationssystems

Gemeinschaftlich dezentrales Forschungsinformationssystem

- Übersicht über alle Forschungsleistungen

Die Übersicht liefert Informationen über alle erbrachten Leistungen der Organisationseinheit und über geplante Vorhaben. Mittels einer klaren Strukturierung der Angaben nach entsprechenden Forschungskategorien kann eine leicht verständliche Übersicht geschaffen werden. Zu den grundlegenden Forschungskategorien gehören vor allem:

- Forschungs- und Transferprojekte
- Abschlussarbeiten: Promotionen, Diplomarbeiten, Bachelorarbeiten, Masterarbeiten, Semesterarbeiten
- Publikationen, u.a. Forschungsbericht, Zeitschriftenartikel, Bücher, Konferenzbeiträge
- Preise und Auszeichnungen
- Lizenzeinnahmen, Patente
- Forschungsaufenthalte
- Events, u.a. Konferenzen, Symposium, Tagungen, Messen, Workshops, Ausstellungen
- Vortragstätigkeiten
- Übersicht über ausgewählte Forschungsleistungen

Die Nützlichkeit der gesammelten Forschungsdaten hängt von der Möglichkeit ihrer flexiblen Auswertung ab, die auf Grund verschiedener Bedürfnisse unterschiedliche Informationen bereitstellen müssen. Hierfür ist eine Filtermöglichkeit von Forschungsdaten nach bestimmten Kriterien notwendig, um Auswertungen, Kontrollen der erbrachten Leistungen, Außendarstellungen oder das Berichtswesen je nach Ziel und Bedarf zu ermöglichen. Die Auswertung soll vor allem nach den folgenden Angaben gesichert werden:

- Mitarbeiter
- Forschungskategorien: Publikationen, Berichte etc.
- Kompetenzzugehörigkeit
- Interne Gruppen/ Kostenstellen
- Gemischt nach mehreren Parametern
- Zeitraum (geschlossen, künftige Vorhaben)
- Automatisches Erstellen entsprechender Dokumentation (Export- Formate: Anträge, Bewerbungen, Mittelverteilung, Webseite)

Die Funktionalität zur flexiblen Bereitstellung entsprechender Datenformate für eine grundlegende Dokumentation (Listen der Leistungen für Anträge, Mittelverteilung etc.) aus bereits in dem System vorhandenen Daten ermöglicht eine Erfüllung der Wissenschaftleranforderung an eine redundanz- und fehlerfreie Forschungsverwaltung mit einem möglichst minimalen Zeit- und Arbeitsaufwand.

- Funktion zur Erstellung der Auszüge für Mitarbeiter der Institute

Die Motivation der Mitarbeiter, eigene Forschungsdaten zu pflegen, ist stark von der Weiterverwendung der Angaben für die eigenen Zwecke abhängig. Die Funktionalität zur Zusammenstellung von Forschungsdaten nach Mitarbeitern und im Nachhinein zur Erstellung individueller Listen der Leistungen, u.a. Publikationen und Konferenzbeiträge, ermöglicht eine Ergänzung der Personalprofile um die in der Organisationseinheit erbrachten Leistungen. Die Verwendung von Daten und ihr Nutzen ist dadurch auf allen Seiten gesichert: der Universität, Leitungsebene und der Wissenschaftler selbst.

- Automatische Erstellung von Statistiken

Die Funktionalität zur Erstellung von Statistiken dient einer Analyse und Darstellung der Forschungsleistungen, die weiterhin in einer grafischen Form besser nach bestimmten Kriterien und Zusammenhängen veranschaulicht werden können.

- Funktion zur Überprüfung des Vorhandenseins von Forschungslistungsnachweisen

Diese Option ermöglicht eine verbesserte Kontrolle der durch die Wissenschaftler erzeugten und aufbewahrten Dokumentation, deren Darstellung in einer vollständigen Version Voraussetzung vor allem für das Berichtswesen ist.

Zentrales Forschungsinformationssystem

Funktionalitäten, die laut der Wissenschaftleranforderungen zur Forschungsdurchführung und Entwicklung von Synergiepotenzialen benötigt werden und die wegen dem Maßstab der Reichweite und der Verknüpfung mit Informationen aus anderen Forschungseinheiten oder Systemen zentral bereitgestellt werden sollen:

- Übersicht über alle Forschungsleistungen ausgewählter Forschungseinheiten und -organisationen

Diese Funktionalität, die auf Grund der Sammlung von Informationen aus allen Forschungseinheiten zentral bereitgestellt werden muss, ermöglicht die Erfüllung der Anforderung hinsichtlich einer hohen Transparenz und Zugänglichkeit von Forschungsdaten.

- Clustering-Funktion von verwandten Themen

Eine Darstellung der Themenverwandtschaft bildet eine Hilfsfunktion und eine Basis bei der Suche nach Synergiepotenzialen zwischen den Forschungseinheiten und ihren Kompetenzfeldern sowie bei der Suche nach Forschungsquellen, die über ein bestimmtes Kriterium oder Schlagwort verknüpft sind.

- Clustering von aufgebauten Netzwerken

Die Netzwerkdarstellung, die anhand bisher durchgeführter Kooperationen abgebildet werden kann, ermöglicht eine bessere Veranschaulichung der Reichweite von Kontakten und einer thematischen Positionierung der Organisationseinheiten in der Wissenschaftswelt. Dafür ist die Abbildung von Informationen über Kooperationspartner bei den entsprechenden Forschungsdaten und die Erstellung einer Verknüpfung zwischen den Daten aus mehreren Einheiten erforderlich.

- Forschungsforum mit Anfrage- bzw. Kommentarfunktion zum Ideen- und Datenaustausch

Dahinter verbirgt sich ein Diskussionstool für wissenschaftliche Themen, in dem neue Ideen und Projektskizzen in Echtzeit diskutiert und Kommentare zu den beigefügten Informationen abgebildet werden können. Diese Funktionalität erfordert eine Erstellung von Zugriffsrechten bzw. Transparenzstufen, die Informationen vor einer freien Veröffentlichung schützen und sie dem anvertrauten Kreis bereitstellen.

- Upload-Möglichkeit (von Beschreibungen, Berichten, Exposé etc.)

Die Funktionalität ermöglicht ausgewählte Dokumentationen, wie z.B. Kurzfassungen der Forschungsleistungen direkt der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen bzw. sie auszutauschen und aufzubewahren.

- Funktion zur Online-Erfassung von Anträgen: Suche entsprechender Fördermittelgeber, Ressourcen und verwandter Forschungsvorhaben bei der Erfassung von Projektideen

Die Hilfsfunktion bei der Antragserfassung basiert auf den Verknüpfungen zwischen mehreren Systemen, Informationen zu vorhandenen materiellen und immateriellen Ressourcen, zu aktuellen Förderausschreibungen sowie bereits erforschten, artverwandten Themen und ermöglicht dadurch eine bessere Planung der Vorhaben.

- Automatisches Erstellen entsprechender Dokumentation (Export- Formate: Anträge, Bewerbungen, Mittelverteilung, Webseite)

Dafür ist eine Verknüpfung mit den entsprechenden Forschungsorganisationen, Fördermittelgebern, anderen administrativen Einheiten und den benötigten Vorlagen erforderlich. Dies ist dementsprechend auf der zentralen Ebene über die Schnittstellen zu den entsprechenden Systemen durchführbar.

4.6.3. Technische Anforderungen

Ein Großteil der technischen Anforderungen des gemeinschaftlich dezentralen Forschungssystems überlappt sich mit den Anforderungen des gemeinschaftlich dezentralen Projektverwaltungssystems an eine zukunftsfähige und synergieorientierte Forschungsarbeit. Somit gehören folgende Systemmerkmale zu den technischen Systemeigenschaften zur erfolgreichen Realisierung der Anforderungen:

Usability: Anforderungen an die Benutzeroberfläche/Front-End

- Benutzerfreundlichkeit
- Nutzung bei mittleren Computerkenntnissen
- Wenig Aufwand, Übersichtlichkeit und Schnelligkeit beim Datenerwerb und bei der Datenverwaltung
- visuell bekannte und greifbare Oberflächen

Technische Anforderungen

- Datenqualitätssicherung (Qualitätskontrolle: Datenkorrektheit, Datenvollständigkeit, Redundanzfreiheit etc.)

Qualitätskontrolle zur Vermeidung von fehlerhaften, unvollständigen, falsch zugeordneten oder redundanten Datensätzen. Keine mehrfache Eingabe gleicher Daten u.a. zu Publikationen und Projekten. Namen- und Formatkontrolle

- Flexibilität

- Flexible Verwaltung von Forschungs- und Lehrdaten. Exportieren und Importieren von Angaben in individuellen oder vorgefertigten Formaten z.B. als eine Mittelverteilung oder Anhang zu Projektanträgen zu bisherigen Leistungen
- Anpassungsfähigkeit an neue Anforderungen, Implementierung neuer Funktionalitäten
- Flexible Auswahl und Zusammenstellung von Daten
- Schnittstellen zu anderen Systemen, Programmen, Dokumenten
- Browserzugang, Datenbanklösung,
- Zugriffseinstellungen (Projektleiter, Institutsleiter, Professorebene, Mitarbeiter etc.), Datensicherheit und Datenschutz

Durch vordefinierte Zugriffseinstellungen soll der Zugang zu Daten den jeweiligen Rollen zugewiesen werden. Der Datenschutz kann durch zusätzliche Funktionen zur Selbstentscheidung, ob und welche Dokumentationen bzw. Forschungsleitungen insbesondere in der Entwicklungsphase der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden sollen, verstärkt werden.

- Datentransparenz

Option einer Auswahl der Daten, die ausgewählten Einheiten zugänglich gemacht werden sollen

- Update-Funktion zur reibungslosen Aktualisierung von Funktionalitäten bei Änderungen im zentralen System bzw. bei Anpassungen des gemeinschaftlich dezentralen Systems
- Upload-Funktion für Dokumente, Anlagen, Belege, Nachweise etc.

Kostenanforderungen

Die Kostenanforderungen an das gemeinschaftlich dezentrale Forschungsinformationssystem sind gleich wie im Fall des gemeinschaftlich dezentralen Projektverwaltungssystems (s. Kap. 4.5.3).

4.6.4. Rollen und Prozesse

Der Bedarf einer Integration aller Beteiligten am Forschungsprozess und ihre gegenseitige Kommunikation werden auch im Fall der Forschungsinformationsverwaltung erkennbar. Eine Erzeugung von Forschungsleistungen gehört zu den Aufgaben der Wissenschaftler. Sie sind dementsprechend diejenigen, die sich mit den Inhalten der eigenen Forschungsarbeit und mit geplanten Vorhaben am besten auskennen und daraus folgend gemäß dem Synergiekonzept für die effektive Verwaltung dieser Daten verantwortlich sind. Ein verstärktes Engagement der Leitungsebene wird dagegen bei der Auswertung und Strategie-Entwicklung erwartet, was mit Hilfe der neu entwickelten Werkzeuge unterstützt wird. Die Funktionalitäten, die sowohl dem Nutzen der Mitarbeiter in Form von Auszügen für Lebensläufe und persönliche Profile als auch der Leitungsebene in Form einer verbesserten Kontrolle der Forschungsleistungen und Transparenz anderer Institute für die Synergie-Erkennung und Strategiedefinition dienen, sollen zur aktiven Nutzung motivieren. Ziel ist es, Synergiepotenziale sowohl zwischen mehreren Instituten als auch der zentralen Verwaltung zu initiieren.

Ähnlich wie im Fall der Projektverwaltung sind dementsprechend folgende Einheiten in den Forschungsinformationsverwaltungsprozess und die inhaltliche Institutsentwicklung einbezogen:

- Leitungsebene eines Forschungsinstituts, Leitungsebene interner Gruppen
- Hauptbearbeiter/ Projektverantwortliche in Forschungsinstituten
- Dezentrale Verwaltungseinheit eines Forschungsinstituts
- Zentrale Verwaltung/Universitätsleitung

Die grobe Beschreibung der entsprechenden Rollen erfolgte bereits im Kapitel 4.4.2., in dem die grundlegenden Zuständigkeiten auch innerhalb der Forschungsinformationsverwaltung skizziert wurden. Die Zusammenfassung der Rollen bei den Aktivitäten in dem genannten Bereich wird mit der folgenden Grafik verdeutlicht, wobei eine detaillierte Rollenbeschreibung den jeweiligen Prozessen im nächsten Absatz zugeordnet wird.

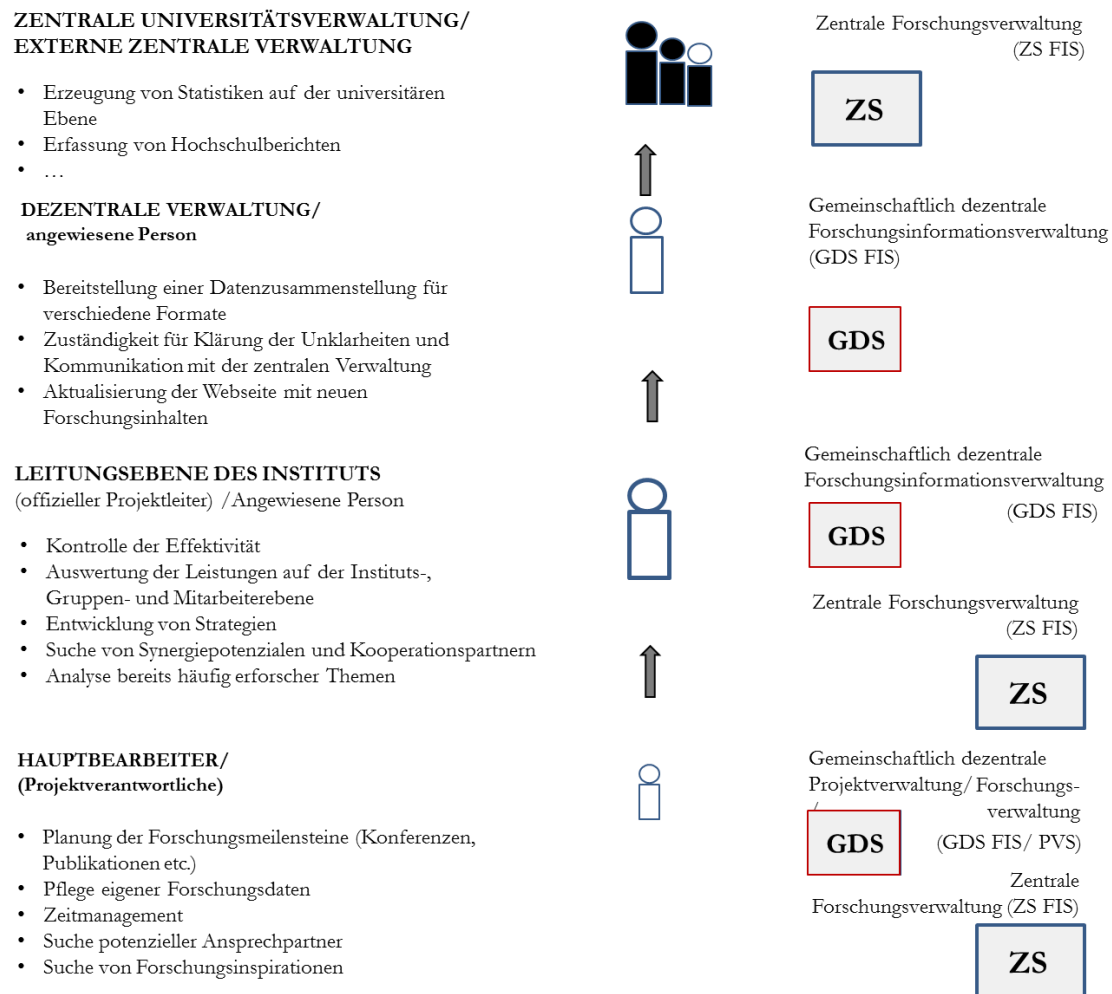


Abbildung 4.16 Personal- und Systemrollen bei der Forschungsinformationsnutzung und -verwaltung

Prozess der Forschungsinformationsverwaltung

Mit der Beschreibung der Rollenzuordnung wurden bereits einige Tätigkeiten genannt, die für die effektive Forschungsdurchführung und Bereitstellung entsprechender Bedingungen für die Entwicklung von Synergiepotenzialen unentbehrlich sind. Im Allgemeinen wird gemäß dem Synergiemodell folgendes Prinzip beim Umgang mit Forschungsdaten verfolgt:

- Die Wissenschaftler und die Leitungsebene nutzen ausschließlich das gemeinschaftlich dezentrale System für die Planung und Verwaltung der eigenen Forschungsleistungen. Die

Originaldaten befinden sich im Projektverwaltungssystem. Das zentrale System dient ihnen zur Suche nach Synergiepotenzialen bei Informationen aus anderen Forschungseinheiten.

- Die dezentrale Verwaltung nutzt beide Systemarten, das zentrale und das gemeinschaftlich dezentrale System, für einen korrekten Datenaustausch zwischen den beiden Systemen.
- Die zentrale Universitätsleitung und Verwaltung verwendet das zentrale Forschungsinformationssystem für entsprechende Auswertungen der Universitätsleistungen.

Gemäß den Wissenschaftlerbedürfnissen bei der Forschungsdurchführung und Entwicklung von Synergiepotenzialen, dem im Kapitel 4.4. dargestellten Synergiemodell und den dargelegten Prinzipien werden die Prozessabläufe innerhalb einer Forschungseinheit mit der entsprechenden Rollenbestimmung und Anwendung der Informationssysteme folgendermaßen ausgelegt:

Die Initiierung von institutsinternen und kooperativen Forschungsvorhaben kann in der Vorantragsphase sowohl durch die Leitungsebene als auch einzelne Mitarbeiter mit Hilfe von Informationen aus dem zentralen System zu Forschungsprofilen und –vorhaben anderer Institute, die damit über die Grenzen der eigenen Einheit hinausgehen, gefördert werden. Die Planungen einzelner Forschungsleistungen in Form von Konferenzbeiträgen, Publikationen etc. werden durch die Hauptbearbeiter im Projektverwaltungssystem als Ursprungsquelle der Forschungsdaten in entsprechenden Datenübersichten mit der Anmerkung zum eingeschätzten Aufwand eingetragen. Sie sollen nach der Veröffentlichung oder dem Abschluss des Vorhabens bzw. spätestens nach dem Abruf der dezentralen Verwaltung durch die entsprechenden Hauptbearbeiter mit zusätzlichen Beschreibungsmerkmalen ergänzt werden. Die Forschungsstammdaten werden automatisch in Form von Kopien ins gemeinschaftlich dezentrale Forschungsinformationssystem übertragen und dort für die Auswertung gesammelt. Die bereits erbrachten Forschungsleistungen werden direkt in dem genannten System abgebildet. Gleichzeitig sind alle Nachweise und Endversionen der entsprechenden Forschungsleistungen (u.a. Präsentationen, Publikationsendversionen, Konferenzbeiträge) von den verantwortlichen Mitarbeitern abzulegen und die ausgewählten Dokumentationen automatisch an das zentrale Forschungsinformationssystem zu liefern. Einen Auszug über die eigenen Leistungen für die Ergänzung des Mitarbeiterprofils erhalten die Mitarbeiter über das gemeinschaftliche Forschungsinformationssystem.

Die gesammelten Informationen werden mindestens einmal pro Jahr bzw. je nach Bedarf auch öfter für die Bereitstellung des Institutsberichtes oder Beantragung neuer Projekte durch die dezentrale Verwaltungsebene in dem gemeinschaftlich dezentralen Forschungsinformationssystem ausgewertet. Der Zugang zu den entsprechenden Nachweisen soll der Verwaltungsebene die Sammlung entsprechender Dokumentationen für den Jahresbericht erleichtern. Für die Personalgespräche fasst sie mit Hilfe einer Filterfunktion die Leistungen einzelner Mitarbeiter für den bestimmten Zeitraum zusammen und bereitet einen Auszug für die Leitungsebene vor. Im Laufe des Jahres leitet sie regelmäßig mit Hilfe einer automatischen Schnittstelle die entsprechenden Forschungsdaten an das zentrale Forschungsinformationssystem und die Webseite weiter, um die Aktualität der Daten, die transparent für potenzielle Kooperationspartner, andere Nutzer und die zentrale Verwaltung zur Erstellung des Hochschulberichtswesens bereitgestellt werden sollen, zu gewährleisten.

Zusammenfassend werden die Prozesse der Forschungsdurchführung, begleitet von der Abbildung der Leistungen mit den zugeordneten Rollen folgendermaßen gestaltet:

Tabelle 4-5 Ablauf der Forschungsinformationsverwaltung gemäß dem Konzept des 3-Ebenen-Forschungsverwaltungssystems

PROZESS	AUSFÜHRUNG (ROLLE/ SYSTEM)
Vorantragsphase	Forschungseinheit: Zentrales Forschungsinformationssystem (ZS FIS)
Suche von Synergiepotenzialen anhand der Kompatibilität der Forschungsfelder	Leitungsebene, Wissenschaftler; ZS FIS
Suche von Forschungsthemen, Analyse bereits erforschter Themen	Leitungsebene, Wissenschaftler; ZS FIS
Suche von Kooperationspartnern	Leitungsebene, Wissenschaftler; ZS FIS
Durchführungsphase → Abschlussphase	Forschungseinheit: Gemeinschaftlich dezentrales Projektverwaltungssystem und Forschungsinformationssystem (GDS PVS/ GDS FIS);
Planung von Forschungsleistungen; Meilensteinbestimmung	Forschungseinheit: Wissenschaftler, GDS PVS
Abbildung der Forschungsstammdaten und geplanter Auslastung	Forschungseinheit: Wissenschaftler, GDS PVS
Ergänzung der Stammdaten	Wissenschaftler, GDS FIS
Archivierung erbrachter Forschungsleistungen und entsprechender Dokumentation	Wissenschaftler: Server, GDS FIS, Zugriff über GDS PVS und FIS
Projektunabhängige bzw. übergreifende Aktivitäten	Forschungseinheit: Gemeinschaftlich dezentrales Projektverwaltungssystem und Forschungsinformationssystem (GDS PVS/GDS FIS)
Externalisieren der Forschungsdaten (zentrales System, Webseite)	Forschungseinheit: dezentrale Verwaltung; GDS FIS
Auswertung der Forschungsdaten des eigenen Instituts	Forschungseinheit: dezentrale Verwaltung, Leitungsebene; GDS FIS
Vorbereitung forschungsleistungsorientierter Dokumentation (Berichte, Anträge etc.)	Forschungseinheit: dezentrale Verwaltung, GDS FIS
Auswertung der Mitarbeiterleistungen	Forschungseinheit: Leitungsebene; dezentrale Verwaltung, GDS FIS

4.7. Synergiemodell Teil 3: Ressourcenverwaltung

4.7.1. Systemkonzept

Wie im Fall der zwei anderen, bisher beschriebenen Typen der Verwaltungs- und Informationssysteme wird zur Sicherung aller Anforderungen der zentralen und dezentralen Universitätseinheiten eine Kopplung dezentraler Systeme mit einem zentralen System in Form eines 3-stufigen Systemkonzeptes vorgeschlagen. Der Aufbau und die Rollen einzelner Systeme innerhalb des Systemmodells werden im Folgenden kurz charakterisiert und grafisch in der Abbildung 4.17 dargestellt:

- **ein zentrales Ressourcenverwaltungssystem (ZS RVS)**, dessen Rolle es ist, grundlegende Informationen zu vorhandenen Institutsressourcen zu sammeln, der Öffentlichkeit zu präsentieren und für die Buchung bereitzustellen;
- **ein gemeinschaftlich dezentrales Ressourcenverwaltungssystem (GDS RVS)**, das eine standardisierte und leicht konfigurierbare Schnittstelle zum zentralen System sichert. Es bildet, wie im Fall eines Projektverwaltungssystems und Forschungsinformationssystems, eine zentrale Kommunikationsrolle bei der Verwaltung von standardisierten Daten;
- **dezentrale Lösungen (DS RVS)**, die abhängig von fach- und institutsspezifischen Anforderungen eine institutsinterne Datenauswertung und -abbildung sichern sollen. Sie werden dann benötigt, wenn sich die Bedürfnisse unterschiedlicher Fachrichtungen vor allem an materiellen Ressourcen und Prozessen stark voneinander unterscheiden und mit einem System nicht erfüllt werden können.

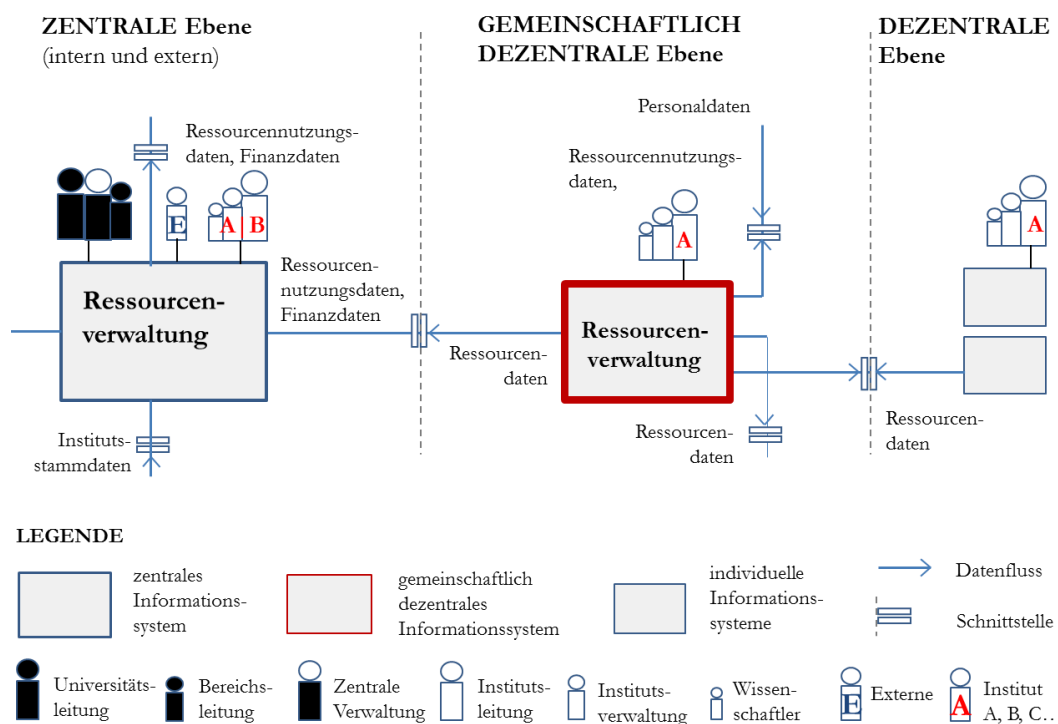


Abbildung 4.17 Aufbau und Rollen des gekoppelten 3-stufigen Ressourcenverwaltungssystems

4.7.2. Inhaltliche und funktionale Anforderungen

Schnittstellen

Das gemeinschaftliche dezentrale Ressourcenverwaltungssystem (GDS RVS):

- Schnittstelle zum zentralen Ressourcenverwaltungssystem (ZS RVS)

Eine Kopplung der Systeme ist notwendig, um die bereits im gemeinschaftlich dezentralen System abgebildeten Ressourcen- und Prozessdaten in der ausgewählten Form und dem bestimmten Umfang automatisch zu übermitteln.

- Schnittstelle zum gemeinschaftlich dezentralen Projektverwaltungssystem (GDS PVS)

Eine Schnittstelle zum gemeinschaftlich dezentralen System soll ermöglichen, Standarddaten zu Dienstleistungen auf einem Kalkulationsblatt des bestimmten Projektes automatisch mit den geschätzten Kosten und Zeitrahmen zu versehen bzw. zu aktualisieren.

- Schnittstellen zu dezentralen Systemen (DS)

Auf Grund sehr unterschiedlicher Anforderungen, vor allem der experimentallorientierten Forschungseinrichtungen, ist die Abbildung aller Bedürfnisse mit einem gemeinschaftlich dezentralen System wie im Fall eines zentralen Systems nicht effektiv. Eine Schnittstelle zu weiteren externen oder institutsinternen Systemen bzw. Dokumentationen ist damit erforderlich, um alle Anforderungen zu erfüllen.

- Schnittstellen zur Webseite

Die Informationen zu vorhandenen Technologien und angebotenen Dienstleistungen bzw. Kompetenzen werden mehrfach in verschiedenen Dokumentationen sowie auf Webseiten verwendet. Eine automatische Datenübertragung aus dem gemeinschaftlich dezentralen Ressourcenverwaltungssystem ist notwendig, um die Redundanzen und den gestiegenen Aufwand bei der manuellen Datenpflege zu vermeiden.

Die folgende Tabelle stellt den Ursprung von Daten bei dem Konzept der Kopplung von Systemen dar.

Tabelle 4-6 Ursprung von ressourcenbezogenen Daten im 3-stufigen Systemkonzept

SYSTEM	ZS RVS	GDS RVS	GDS PVS	Webseite
Technologiestammdaten	Kopie	Originaldaten	-	Kopie
Technologieergänzungsdaten	Kopie	Originaldaten	-	Kopie
Prozessstammdaten	Kopie	Originaldaten	-	Kopie
Prozessergänzungsdaten	Evtl. Kopie	Originaldaten	-	Kopie
Buchungsdaten	Originaldaten	Kopie	Kopie	-
Nutzungsdaten	Kopie	Originaldaten	Kopie	-

Funktionalitäten

Gemeinschaftliches Ressourcenverwaltungssystem

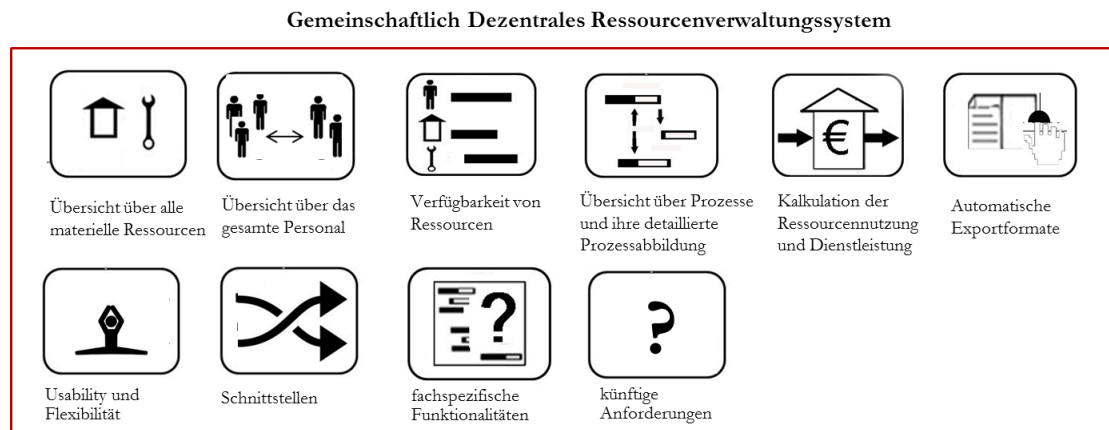


Abbildung 4.18 Funktionalitäten und Systemeigenschaften eines Schnittstellen-Ressourcenverwaltungssystems

- Übersicht über das gesamte Personal (Personalpool) eigener Forschungseinheit

Durch die Verknüpfung mit anderen Arten der gemeinschaftlich dezentralen Systeme (Projektverwaltungssystem, Forschungsinformationssystem) beinhaltet die Mitarbeiterplattform alle Informationen über die angestellten Mitarbeiter, ihr Beschäftigungsverhältnis, ihre Kompetenzen und bisherigen Forschungsleistungen. Die Personalprofile sollen in einem CV-Format darstellbar sein. Dies ermöglicht eine Beschleunigung der Suche entsprechender Partner bzw. Kandidaten für eine frei verfügbare Stelle.

- Übersicht über alle im Institut vorhandenen Maschinen, Anlagen, Räume

Die Funktionalität liefert alle notwendigen Informationen über die vorhandenen materiellen Ressourcen mit ihren Beschreibungsmerkmalen, die nach einer Bereitstellung von Schnittstellen je nach Bedarf und Umfang in weitere Zielorte exportiert werden können.

- Übersicht über alle Dienstleistungen ausgewählter Forschungseinheiten und -organisationen

Mit Hilfe der Option sollen alle Dienstleistungen mit Basisdaten, Standardlaufzeiten und durchschnittlichen Kosten erfasst werden. Die Dienstleistungen sollen zusätzlich in einzelne Prozesse gesplittet werden, um den finanziellen und zeitlichen Aufwand besser einschätzen zu können (s. Folgepunkt)

- Funktion zur detaillierten Abbildung aller Prozesse

Die Funktion zur Prozessabbildung soll ermöglichen, parallel und versetzt laufende Tätigkeiten zu definieren, um im Nachhinein die zeitliche Planung von Forschungsvorhaben plausibel zu gestalten. Es wird überdies eine Zuordnung folgender Ressourcen zu den entsprechenden Prozessen benötigt:

- Materialien,
- Maschinen/ Anlagen,

- Mitarbeiter,
- Raum/ Arbeitsplatz
- Detaillierte Übersicht über Auslastung und Kapazität aller Ressourcen (Maschinen, Anlagen, Materialien, Personal, Räume)

Die Abbildung der Ressourcenverfügbarkeit erfordert die Angabefelder für:

- Die Anzahl vorhandener (max.) vs. bereits eingesetzter Ressourcen (Nutzungsgrad)
- Durchschnittliche Zeit des Ressourceneinsatzes vs. jetzige/geplante Nutzung (Nutzungsgrad)
- Datenzusammenstellung

Die Informationen zur aktuellen Kapazität und Verfügbarkeit der Ressourcen sollen beliebig nach verschiedenen Kriterien zusammengestellt werden. Dazu gehören verschiedene Datenübersichten:

- nach Projekten (Einsatz des Personals, der Materialien, Geräte und Arbeitsplätze)
- nach Mitarbeitern
- nach Materialien
- nach Gerätschaften
- nach Räumlichkeiten

Die Definition von Prozessen und die Option der Zuordnung der ihnen entsprechenden Ressourcen ermöglicht es, die Daten automatisch (zugeschriebene Auswahldaten) oder manuell zusammenzustellen (Ressourcen nicht zugeschrieben).

- Kalkulation der Ressourcennutzung und Dienstleistung

Die Kalkulationsoption dient einer effektiven Berechnung von Dienstleistungsangeboten, der Nutzung universitärer Ressourcen durch die Externen bzw. bei der Durchführung von außeruniversitären Projekten. Mit deren Hilfe soll es ermöglicht werden, sowohl standardisierte als auch individuelle Ressourcennutzungs- und Dienstleistungsangebote mit wenig Aufwand zu erstellen.

- Exportfunktion in verschiedene Formate/Systeme

Die Exportfunktion soll ermöglichen, die vorhandenen Daten zu Ressourcen, Prozessen und Dienstleistungen in externen Systemen, auf einer Webseite und in verschiedenen Dokumentationen weiter zu verwenden.

Zentrales Ressourcenverwaltungssystem

- Personalpool mit einer institutsübergreifenden Übersicht über das gesamte Personal ausgewählter Forschungseinheiten

Die Übersicht über Wissenschaftlerdaten enthält Informationen zu durchgeführten Projekten, Lehrveranstaltungen, Publikationen, Konferenzbeiträgen, Kompetenzen, Fähigkeiten sowie

optional über die bisherige bzw. geplante Beschäftigungssituation. Die Informationen sollen freiwillig gepflegt und veröffentlicht werden.

- Übersicht über die ausgewählten, in verschiedenen Forschungseinrichtungen vorhandenen Räume, Maschinen und Anlagen

Mit Hilfe einer Filterfunktion sollen die gesuchten Ressourcen zusammengestellt werden. Ihre Übersicht soll die wichtigsten Basisdaten zu den Ressourcen und ihre Beschreibungsmerkmale beinhalten. Dazu gehören:

- Kurze Beschreibung
 - Technische Angaben und Parameter
 - Nutzungsanforderungen
 - Zugriffsbestimmung
 - Kontaktdaten
- Übersicht über die ausgewählten Dienstleistungen aller Forschungseinheiten und -organisationen

Die Dienstleistungen, die der Öffentlichkeit angeboten werden, sollen im zentralen System erfasst und Externen transparent gemacht werden. Mit Hilfe einer Filterfunktion und einer Übersicht ausgewählter Daten können schließlich Kooperationspotenziale auf der Prozessebene erhöht werden. Die Dienstleistungen sollen wie im Fall von materiellen Ressourcen mit grundlegenden Angaben ausgestattet werden.

- Verfügbarkeitsanzeige ausgewählter Räume, Maschinen, Anlagen und Mitarbeiter aller Forschungseinrichtungen

Die zentrale Option der Anzeige von Ressourcenverfügbarkeiten ist mit der Funktion zur Abbildung der Ressourcenauslastung und -kapazität verbunden. Die Transparenz der Angaben soll vom definierten Nutzerkreis mit dem entsprechenden Zugang zu den Daten abhängig sein.

- Verfügbarkeitsanzeige angebotener Dienstleistungen

Ähnlich wie im Fall von Ressourcen soll die Anzeige der Verfügbarkeit von Dienstleistungen die Planungsmöglichkeiten der Institute erhöhen und die Kommunikation zwischen ihnen vereinfachen. Sie ist mit der Funktion der Darstellung aller relevanten Ressourcen und ihrer Zuordnung zu den einzelnen Prozessen verbunden.

- Zugriffsrechte/ Nutzerauthentifizierung

Durch die Vergabe von Zugriffsrechten soll der Nutzerkreis definiert werden, der entsprechende Daten abbilden und einsehen darf. Mit Hilfe der Funktion sollen überdies Lizenzen und Zertifikate erfasst und automatisch mit Hilfe des Systems erkannt werden, über die die entsprechenden Nutzer verfügen und demzufolge zur Selbstbedienung bestimmter Ressourcen berechtigt sind.

- Buchungsfunktion

Die Buchungsfunktion dient einem vereinfachten Verfahren und einer beschleunigten Kommunikation bei der gemeinsamen Nutzung von Ressourcen und Dienstleistungen. Sie basiert auf den Funktionen zur Abbildung von Ressourcen und Prozessen sowie ihrer Verfügbarkeiten in bestimmten Zeitrahmen.

- Abrechnungsfunktion mit Stornierungsregeln

Die Funktion zur Abbildung von Kosten der Dienstleistungen und der Ressourcennutzung soll es erleichtern, diese Informationen den entsprechenden Projektvorhaben zuzuordnen und die entstandenen Buchungen in ein Projektverwaltungssystem zu übertragen. Bei Konfliktsituationen sollen die Stornierungs- und Reparaturregeln bei der verbindlichen Buchung als eine Basis für die entsprechende Abrechnung dienen.

4.7.3. Technische Anforderungen

Die technischen Anforderungen des gemeinschaftlich dezentralen Ressourcenverwaltungssystems, die den Bedürfnissen an effektive und synergieorientierte Forschungsunterstützung entsprechen sollen, ähneln den bereits beschriebenen Anforderungen der zwei anderen Systemtypen. Dazu gehören:

Usability: Anforderungen an die Benutzeroberfläche/Front-End

S. Kap. 4.5.3. und 4.6.3.

Technische Anforderungen

Wie im Pkt. 4.5.3. und 4.6.3. sowie spezifizierte Anforderungen:

- Flexibilität
 - Flexible Verwaltung von ressourcenbezogenen Daten. Exportieren und Importieren von Angaben in individuellen oder vorgefertigten Formaten, z.B. ins zentrale System oder auf die Webseite
- Zugriffseinstellungen (Projektleiter, Institutsleiter, Laborleiter, Labormitarbeiter/Ausführende, institutsintern und -extern etc.), Datensicherheit und Datenschutz

Der Zugang zu den bestimmten Daten, wie z.B. Kosten oder Angebote von Dienstleistungen, soll nur denjenigen bereitgestellt werden, die in den Prozess eingebunden sind.

- Upload-Funktion für Dokumente, Anlagen, Zertifikate, Nachweise etc.

Kostenanforderungen

Die Kostenanforderungen an das gemeinschaftlich dezentrale Ressourcenverwaltungssystem sind gleich wie im Fall der zwei anderen gemeinschaftlich dezentralen Informationssysteme, die in Pkt. 4.5.3. und Pkt. 4.6.3. beschrieben wurden.

4.7.4. Rollen und Prozesse

Die Integration von Mitarbeitern auf verschiedenen Hierarchieebenen einer Forschungseinheit in die Ausführung der Forschungsunterstützungsprozesse ist auch im Fall der Verwaltung von materiellen Ressourcen und Fachkräften unentbehrlich. In die Ressourcennutzungsplanung und -verwaltung werden folgende Institutsmitglieder integriert:

- Institutsleiter
- Dezentrale Verwaltung
- Leiter entsprechender Dienstleistungsabteilung
- Übergeordnete Dienstleistungsausführende
- Projektleiter

Der Abteilungsleiter ist vor allem für das Erstellen der Dienstleistungsangebote und die Kalkulation ihrer Preise zuständig. Dabei ist eine enge Zusammenarbeit mit den Ausführenden notwendig, um die Erfassung und Kontrolle der Besitzstände regelmäßig abzustimmen. Der Institutsleiter ist für die Gesamtschau des Instituts und die Entwicklung der Strategie zuständig, wobei er den Gesamtüberblick über die Ressourcenauslastung und -finanzierung sowie die Profite des Instituts aus den Dienstleistungen mit Hilfe der gemeinschaftlich dezentralen Ressourcen- und Projektverwaltungssysteme hat. Für die Buchung einer Dienstleistung bzw. einer Nutzung entsprechender externer Ressourcen ist nach der Absprache mit den Projektmitarbeitern der Projektleiter zuständig. Damit sollen willkürliche, unabgestimmte Aktivitäten mit der Leitungsebene vermieden werden. Mit der Nutzung der Systeme durch die entsprechenden Mitarbeiter ist angestrebt, Synergiepotenziale zwischen verschiedenen Organisationseinheiten sowie innerhalb des eigenen Instituts zu erzeugen.

In der folgenden Grafik werden die Rollen entsprechender Mitarbeiter und die für die Verwaltung der Daten benötigten Werkzeuge dargestellt. Die Gliederung der erwähnten Rollen wird im Folgenden bei der Skizzierung von Prozessen verdeutlicht.

ZENTRALE UNIVERSITÄTSVERWALTUNG/ EXTERNE ZENTRALE VERWALTUNG

- Erzeugung von Statistiken auf der universitären Ebene
- ...

LEITUNGSEBENE DES INSTITUTS

- Gesamtschau des Instituts
- Kontrolle der Aktivitäten, Eingaben, Ausgaben (dezentrale Projektverwaltung)
- Kontrolle der Raum- und Personalkapazitäten institutsintern
- Kontrolle der Raumkapazitäten institutsextern

ABTEILUNGSLEITER

- Kalkuliert Leistungen und Preise entsprechender Dienstleistungen
- Entscheidet über die Annahme von Aufträgen, die Aufgaben der Dienstleistungsausführenden und den Einkauf neuer Ressourcen
- Kontrolliert die Rechnungseingänge und evtl. Schadensquellen bei genutzten Ressourcen (Ausleihhistorie, Reparaturkosten)
- Überprüft das Vorhandensein ähnlicher materieller Ressourcen in anderen Forschungseinheiten

DIENTSTLEISTUNGS AUSFÜHRENDE

- Erfasst alle Ressourcen und Prozesse
- Plant, aktualisiert und kontrolliert Termine und verwendete Ressourcen
- Überprüft die Machbarkeit der Aufträge
- Überträgt die Ressourcen- und Servicedaten in die zentrale Plattform und die dezentrale Projektverwaltung

PROJEKTLEITER

- Bucht Ressourcen
- Kontrolliert die Ausgaben, Termine etc. im eigenen Projekt (dezentrale Projektverwaltung)

DEZENTRALE VERWALTUNG

- Überträgt die Ressourcen- und Servicedaten in die zentrale Plattform und die dezentrale Projektverwaltung
- Klärt die Verwaltungsvorgänge bei der gemeinsamen Ressourcenverwaltung



Zentrale
Ressourcenverwaltung (ZS)

ZS



Gemeinschaftlich dezentrale
Ressourcenverwaltung (GDS)

GDS



Gemeinschaftlich dezentrale
Ressourcenverwaltung (GDS)

GDS



Gemeinschaftlich dezentrale
Ressourcenverwaltung (GDS)

GDS



Zentrale
Ressourcenverwaltung (ZS)

ZS



Gemeinschaftlich dezentrale
Ressourcenverwaltung (GDS)

GDS

Abbildung 4.19 Rollen- und Aufgabenverteilung bei der Ressourcenverwaltung mit Hilfe des 3-stufigen Ressourcenverwaltungssystems

Prozess der Ressourcenverwaltung

Die Rollencharakteristik enthält bereits die einzelnen Tätigkeiten, die durch entsprechende Personen durchgeführt werden sollen, um gemäß den Anforderungen der Wissenschaftler die vorhandenen Ressourcen effektiv zu nutzen und Synergiepotenziale institutsintern und institutsübergreifend zu entwickeln. Im Rahmen des Synergiemodells werden folgende Prinzipien bei dem Ausführungsprozess verfolgt:

- Das zentrale Ressourcenverwaltungssystem wird von Mitarbeitern auf allen Ebenen verwendet, um die Synergiepotenziale mit anderen Institutionen erkennen zu können. Vom Projektleiter wird es zusätzlich für die Durchführung von aktiven Prozessen, wie eine Buchung von Ressourcen und Dienstleistungen, verwendet.

- Die Erfassung von Ressourcen und Prozessen, die zur Definition von Prozessen benötigt werden, sowie die Kostenkalkulation erfolgt durch den Abteilungsleiter und Dienstleistungsausführenden im gemeinschaftlich dezentralen System. Die Originaldaten befinden sich damit in den Forschungseinheiten in dem genannten System.
- Zentrale Organe verwenden das zentrale Ressourcenverwaltungssystem für die Auswertung entstandener Synergien.

Im Allgemeinen wird eine effektive Ressourcenverwaltung projektübergreifend für die Durchführung mehrerer Vorhaben erforderlich. Eine kontinuierliche Erfassung von Ressourcen, Prozessen und damit aufgebauten Dienstleistungsangeboten in einem gemeinschaftlich dezentralen Ressourcenverwaltungssystem mit einer standardisierten Kostenkalkulation seitens der Dienstleistungsausführenden (z.B. Labormitarbeiter) ist notwendig, um den Überblick über den aktuellen Ressourcenstand zu haben und die Planung für das eigene Institut als auch für andere Forschungseinheiten nach der transparenten Informationsdarstellung zu ermöglichen. Der Verwaltungsprozess wird seitens eines Forschungsinstituts bei einem konkreten Bedarf der Nutzung externer materieller Ressourcen wie folgt gestaltet:

Der Projektverantwortliche definiert den Bedarf anhand der verfügbaren, im gemeinschaftlich dezentralen Projektverwaltungssystem abgebildeten Finanzmittel und bucht die entsprechenden Ressourcen bzw. Dienstleistungen in der zentralen Online-Plattform, die über die interaktive Funktion verfügt. Dazu dient ein Kalender mit den Verfügbarkeitszeiten, die den Planungs- und Kommunikationsprozess den Projektverantwortlichen vereinfacht. Der Labor- bzw. Dienstleistungsverantwortliche überprüft die Durchführbarkeit der Aufträge und konsultiert sie mit dem Abteilungsleiter, der die endgültige Entscheidung trifft. Der Abteilungsleiter bereitet bei Bedarf eine individuelle, auftragsbezogene Kostenschätzung auf, die sich von den von ihm definierten Standardwerten unterscheiden kann. Im Falle von Maschinen und Anlagen wird die Bestätigung automatisch dem Auftraggeber gesendet, wobei individuelle Dienstleistungsangebote erst nach Absprache der Details und Kosten bestätigt werden.

Eine direkte Kommunikation ist weiterhin zwischen dem Auftraggeber und -nehmer bei einer Terminüberlappung erforderlich. Eventuelle Konflikte bei der Verfügbarkeit einzelner Ressourcen (Maschinen, Personal, Material) werden vom Ausführenden anhand der entsprechenden detaillierten Datenzusammenstellung innerhalb des gemeinschaftlich dezentralen Ressourcenverwaltungssystems bewertet. Im Laufe der Forschungs- und Entwicklungsprozesse aktualisiert er die Daten zu vorhandenen Ressourcen und passt die Verfügbarkeitsangaben an die aktuelle Situation an. Er ist für die potenzielle Umplanung der vorher festgelegten Prozessabläufe bzw. die Modifikation der Personal-, Material- und Gerätepläne zuständig. Im Laufe des Prozesses wird von ihm der aktuelle Status des Auftrags eingetragen.

Die Informationen zur geplanten bzw. realisierten externen Ressourcennutzung bzw. Dienstleistung sowie ihre Kosten werden gleichzeitig im gemeinschaftlich dezentralen Projektverwaltungssystem im entsprechenden Projekt abgebildet, wodurch das Vorhaben finanziert wird. In der folgenden Tabelle werden die beschriebenen Prozesse, die Forschungsunterstützungssysteme und die zuständigen Organisationseinheiten stichpunktartig zusammengefasst.

Tabelle 4-7 Ablauf der Ressourcenverwaltung gemäß dem Konzept des 3-Ebenen-Ressourcenverwaltungssystems

PROZESS	AUSFÜHRUNG (ROLLE/ SYSTEM)
Durchführungsphase → Abschlussphase	Forschungseinheit: Gemeinschaftlich dezentrales Projektverwaltungssystem und Ressourcenverwaltungssystem (GDS PVS/ GDS- RVS); zentrales Ressourcenverwaltungssystem (ZS RVS)
Planung von Ressourcennutzung und Dienstleistungen (Meilensteinbestimmung)	Forschungseinheit: Projektverantwortliche, GDS PVS
Buchung ausgewählter Ressourcen bzw. Dienstleistungen	Forschungseinheit: Projektverantwortliche, ZS RVS
Kalkulation des individuellen Auftrags	Forschungseinheit: Leitungsebene, GDS PVS
Buchungsbestätigung der Dienstleistungen	Dienstleistungsverantwortliche, GDS RVS
Projektunabhängige bzw. übergreifende Aktivitäten	Forschungseinheit: Gemeinschaftlich dezentrales Projektverwaltungssystem und Ressourcenverwaltungssystem
Erfassung aller vorhandenen Ressourcen, Prozesse und Dienstleistungen	Dienstleistungsverantwortliche, GDS RVS
Erfassung der Auslastung und Kapazität vorhandener Ressourcen	Dienstleistungsverantwortliche, GDS RVS
Externalisieren der Ressourcen- und Dienstleistungsdaten (zentrales System, WWW)	Dezentrale Verwaltung; Dienstleistungsverantwortliche; GDS RVS
Erstellung einer standardisierten Kostenkalkulation	Forschungseinheit: Leitungsebene, GDS RVS; GDS PVS
Auswertung der Einnahmen und Ausgaben für Ressourcen und Dienstleistungen	Forschungseinheit: Leitungsebene, GDS RVS; GDS PVS
Suche von Synergiepotenzialen in Ressourcen (Maschinen, Anlagen, Räume) und Prozessen anderer Institute	Forschungseinheit: Leitungsebene, ZS RVS

4.8. Schlussfolgerungen und modellspezifische Hypothesen

Die Entwicklung des Synergiekonzeptes mit der Bestimmung von Rollen, Prozessen, Informationssystemen und Sicherheitsmaßnahmen dient mit ihren Anforderungen im Allgemeinen dem übergeordneten Nutzen: der Erhöhung der Planbarkeit und Steigerung der Synergiepotenziale mit der zentralen Verwaltung und in den Instituten untereinander. Die Einführung des 3-Ebenen-Modells mit den entsprechenden Lösungen für die gemeinschaftlich dezentralen Systeme (GDS) und ihre Kopplung mit den zentralen Systemen sollen gemäß den dargestellten Anforderungen der Wissenschaftler konkret die folgenden Vorteile für die Forschungsunterstützungsprozesse bringen, die mit dem erwarteten primären Nutzen korrespondieren:

- Besseres und zukunftsorientiertes Projektmanagement mit einer projektübergreifenden Perspektive:
 - Ganzheitliche finanzielle und inhaltliche Projektplanung. Nützlichkeit sowohl in der Vorantrags- als auch Durchführungsphase, Gewährleistung der Projektkontinuität
 - Bessere Kalkulation von Projekten und Projektanträgen durch Einbezug aller vorhandenen Werte, Überblick über aktuelle und geplante Vorhaben
 - Erhöhung der Projekteffektivität durch inhaltliche Kontrolle und Einhaltung von Meilensteinen
 - Erhöhung der Kooperationskultur des Instituts durch die Mitarbeiterintegration in die Projektverwaltung und -planung. Motivationsschub durch professionelle Pflege ihrer Angaben
 - Möglichkeit der Abbildung neuer Anforderungen durch die Flexibilität des Systems
- Ressourcenverfügbarkeit über längere Zeiträume visualisierbar und planbar. Bessere Planbarkeit von personellen und materiellen Ressourcen. Erhöhte Kooperationspotenziale (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17-19)
 - Langfristige Personalplanung mit der Möglichkeit einer Querfinanzierung
 - Überbrückung bei Finanz-Engpässen, schnellere Besetzung offener Stellen
 - Erhöhte Potenziale gemeinsamer Nutzung von Mitarbeitern, Maschinen, Anlagen und Räumen
 - Gerechtfertigte Personalfinanzierung durch Nachverfolgung der Finanzierung und Auslastung
 - Erhöhung der Ressourcenwirtschaftlichkeit
 - Höhere Flexibilität
 - Steigerung des Erkennungsgrads von institutsübergreifenden Kooperationspotenzialen und höherer Vernetzungsgrad durch leichtere Zugänglichkeit der Informationen
- Beschleunigung der Verwaltungsprozesse. Optimaler Aufwand
 - Erhöhung einer Projekt- und Ressourcenübersicht, Nachvollziehbarkeit der Ausgaben
 - Reduzierung der Bedienungskomplexität für alle berechtigten Mitarbeiter
 - Elimination redundanter und inkonsistenter Angaben

- Verbesserung der Webauftritte der beteiligten Institute/Professuren und Erhöhung der Wettbewerbsvorteile, Gesamtschau von Forschungseinrichtungen entsprechend des Corporate Designs

Bildung modellspezifischer Hypothesen

Die dargestellten Erwartungen bilden die Grundlagen für die Erstellung **modellspezifischer Hypothesen** und schließlich die Endbewertung des Konzeptes in Hinblick auf seine Effektivität und seinen Nutzen bezüglich der Zielsetzung. Darauf basierend sollen die folgenden Hypothesen nach der Konzeptimplementierung überprüft werden:

System-Modell betreffend

- H 1. Das 3-stufige System-Modell erfüllt mehr Wissenschaftleranforderungen an die Forschungsunterstützung und Synergieförderung als das einstufige Systemkonzept mit einem zentralen System.

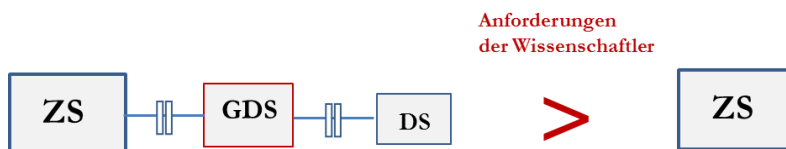


Abbildung 4.20 Modellspezifische Hypothese 1

- H 2. Das 3-stufige System-Modell benötigt zur Implementierung einen geringeren zeitlichen und finanziellen Aufwand als das einstufige Systemkonzept mit einem zentralen System für die Realisierung aller Wissenschaftleranforderungen an die Forschungsunterstützung und Synergieförderung.

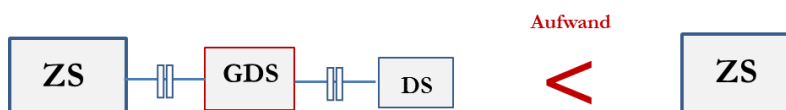


Abbildung 4.21 Modellspezifische Hypothese 2

- H 3. Das 3-stufige Systemmodell reagiert dynamischer an neue Anforderungen als das einstufige System mit einem zentralen System.

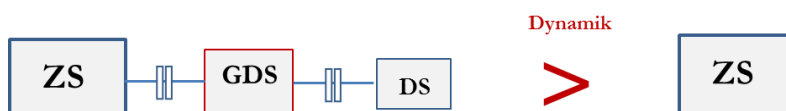


Abbildung 4.22 Modellspezifische Hypothese 3

Systemeigenschaften betreffend

- H 4. Die Planungsfähigkeit einer Forschungseinheit steigt deutlich durch die Einführung der gemeinschaftlich dezentralen Systeme mit den auf die Wissenschaftleranforderungen ausgerichteten inhaltlichen Systemfunktionen.

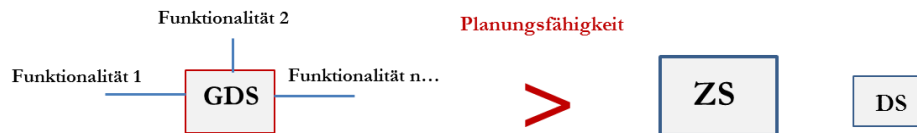


Abbildung 4.23 Modellspezifische Hypothese 4

- H 5. Die Wahrscheinlichkeit der Entwicklung von Synergiepotenzialen wird durch die Einführung der gemeinschaftlich dezentralen Systeme mit den auf die Wissenschaftleranforderungen ausgerichteten inhaltlichen Systemfunktionen erhöht.

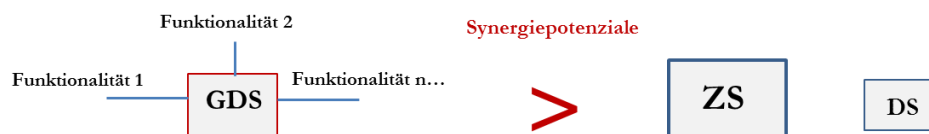


Abbildung 4.24 Modellspezifische Hypothese 5

- H 6. Die Realisierung nutzerorientierter technischer Systemeigenschaften verbessert und beschleunigt den Prozess der Forschungsunterstützung.

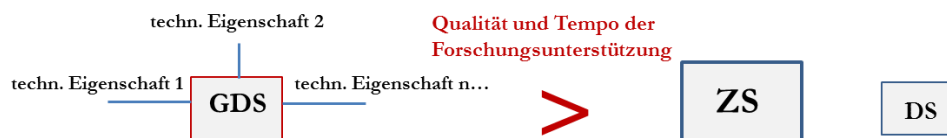


Abbildung 4.25 Modellspezifische Hypothese 6

- H 7. Der Aufwand bei der Realisierung der Aufgaben durch jede Rolle mit Hilfe der Funktionen der gemeinschaftlich dezentralen Systeme ist adäquat zum Nutzen.



Abbildung 4.26 Modellspezifische Hypothese 7

Rollen- und Prozesskonzept betreffend

Rollen und ihre Aufgaben in den Forschungsunterstützungsprozessen

- H 8. Das Rollenkonzept der Wissenschaftlerintegration in die Forschungsverwaltung mit Hilfe gemeinschaftlich dezentraler Systeme verbessert die Forschungsrealisierung deutlicher als die Verlegung der Aufgaben auf die Verwaltungsebene.



Abbildung 4.27 Modellspezifische Hypothese 8

- H 9. Das Rollenkonzept der Wissenschaftlerintegration in die Forschungsunterstützung mit Hilfe gemeinschaftlich dezentraler Systeme begünstigt die Synergie-Entwicklung zwischen verschiedenen Organisationseinheiten deutlicher als die Ausgrenzung der Wissenschaftler aus dem Forschungsverwaltungsprozess.

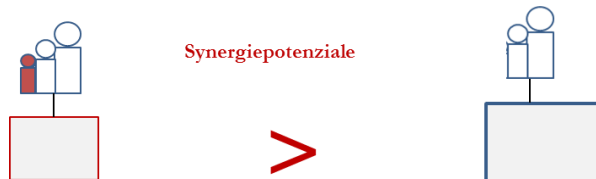


Abbildung 4.28 Modellspezifische Hypothese 9

Datenaustausch in den Forschungsunterstützungsprozessen

- H 10. Das Beibehalten der Datenhoheit in zentralen Systemen verhindert im Gegensatz zum gemeinschaftlich dezentralen System eine Bereitstellung aller Informationen für die Forschungsunterstützung der Wissenschaftler.

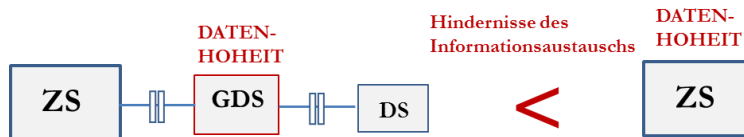


Abbildung 4.29 Modellspezifische Hypothese 10

- H 11. Die Bereitstellung von Schnittstellen zwischen dem gemeinschaftlich dezentralen Quellsystem und weiteren Systemarten ermöglicht im Gegensatz zu ihrer Separation den entsprechenden Organisationseinheiten die Bereitstellung aller notwendigen Informationen zur Synergie-Entwicklung ohne Schaffung von Redundanzen.

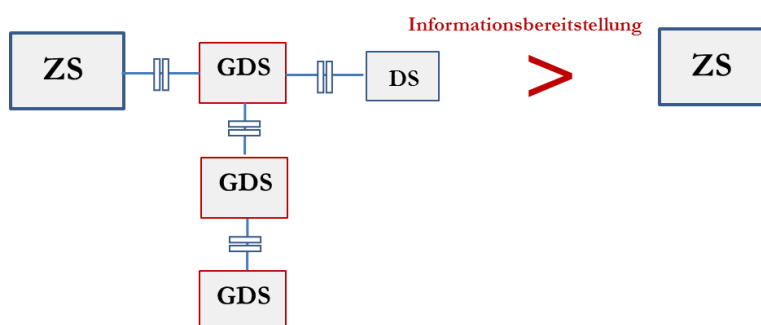


Abbildung 4.30 Modellspezifische Hypothese 11

5. IMPLEMENTIERUNG DES SYNERGIEMODELLS INS FALLSTUDIENOBJEKT

Im folgenden Kapitel wird veranschaulicht, wie das theoretische Synergiekonzept in der Praxis angewandt werden kann. Die Implementierung des dargestellten Modells erfolgt im Fallstudienobjekt in den ausgewählten Instituten des geplanten Zentrums für Bauforschung an der TU Dresden. Umgesetzt werden alle Bestandteile des Synergiekonzeptes: die formulierten Rollen, Prozesse sowie Anforderungen der Informationssysteme und Sicherheitsmaßnahmen. Die Implementierung der Systemarchitektur basiert hier auf einer für die Forschungsunterstützung entwickelten Office-Lösung (Excel-basierte Systeme). Ihre Einführung ermöglicht im Nachhinein eine Bewertung des Gesamtkonzeptes.

5.1. Umsetzung des gesamten Synergiekonzeptes an der TU Dresden

5.1.1. Umgesetztes Modell

Basierend auf dem im Kapitel 4.4. dargestellten Synergiekonzept wird das Vorhaben in einen Teilbereich der TU Dresden implementiert mit dem Ziel, den erwarteten Nutzen (Erhöhung der Zukunftsfähigkeit und Entwicklung von Synergiepotenzialen) auf einem praktischen Fall zu überprüfen. Auf Grund der bislang fehlenden Einführung bzw. Modernisierung einiger zentraler Systeme an der TU Dresden, der zum Teil mangelnden Definition ihrer Funktionalitäten und konkreter Schnittstellen sowie der hohen Abhängigkeit der Umsetzung der eigenentwickelten Systeme vom Entwicklungsstand der zentralen Systeme erfolgte bisher eine teilhafte Implementierung des gesamten Synergiekonzeptes. Somit wurden eine vollständige Umsetzung des 3-stufigen Projektverwaltungskonzeptes und eine teilhafte Implementierung des Forschungsinformationsverwaltungsmodells durchgeführt, wogegen die Beschreibung der Implementierung des Konzeptes der 3-stufigen Technologieverwaltung auf einem Szenario basiert. Eine ausführliche Beschreibung des unten dargestellten Umsetzungskonzeptes des Synergiemodells befindet sich in den folgenden Abschnitten, in denen die Konkretisierung der Kernelemente (Systeme, Personalrollen und Prozesse an der TU Dresden) erfolgt.

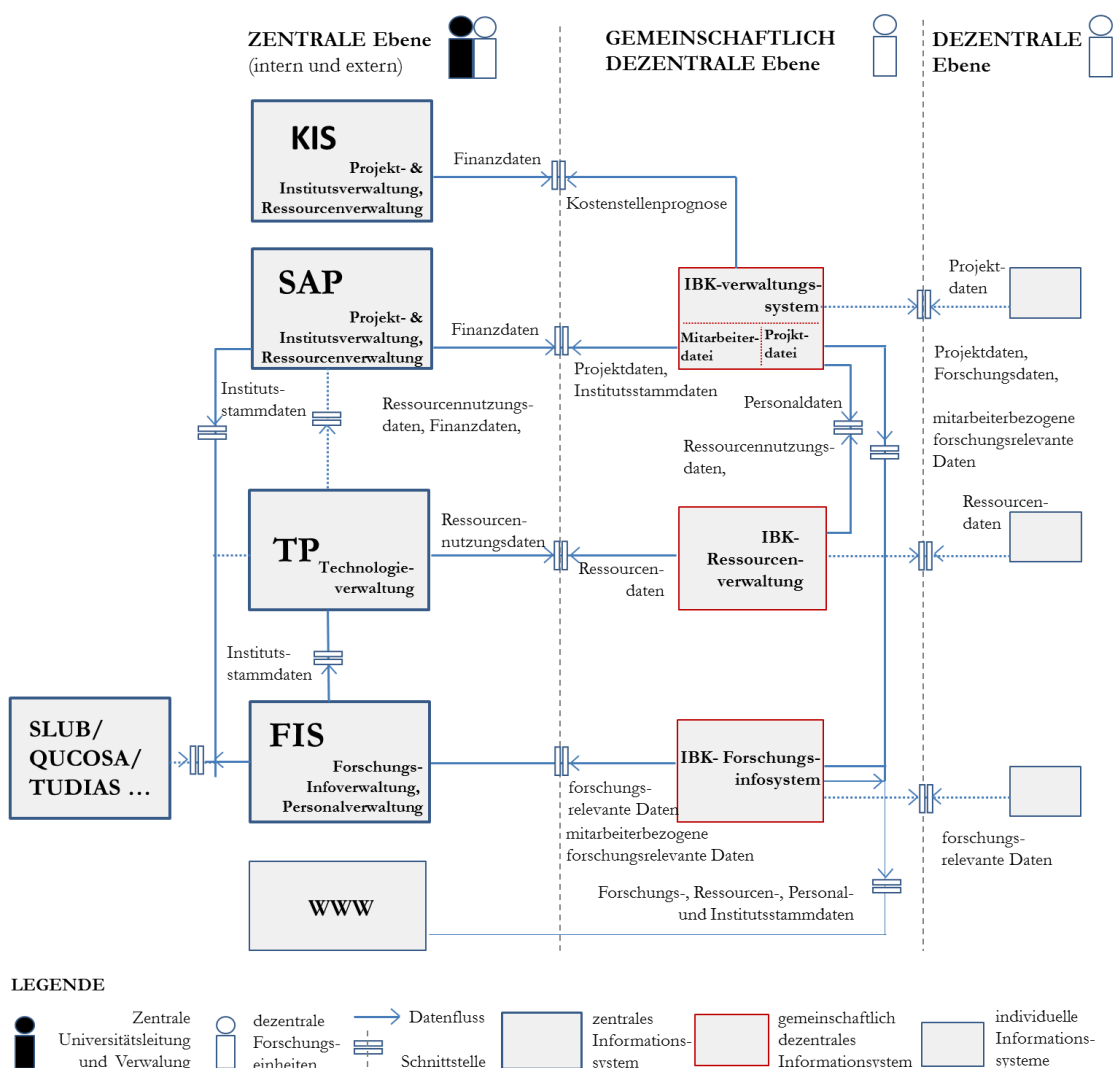


Abbildung 5.1 Implementierung des Synergiemodells an der TU Dresden

5.1.2. Informationstechnische Konzeptimplementierung

Charakteristik des Gesamtkonzeptes

Gemäß dem Synergiemodell wird **an der TU Dresden ein Konzept der Kopplung von zentralen und dezentralen Systemen mit Hilfe einer definierten Schnittstelle vorgeschlagen**, die laut Analysen unentbehrlich ist, um alle Anforderungen aller Beteiligten (Wissenschaftler und der zentralen Verwaltung) an den Forschungsprozess zu erfüllen. Das **gekoppelte, 3-stufige** Systemmodell für die Verwaltung von Projekt-, Forschungs- und Ressourcendaten kann in der Umgebung der TU Dresden wie folgt umgesetzt werden (s. Abb. 5.2):

- **zentrale interne und externe Ebene:** die Rolle der zentralen Systeme werden weiterhin das unizentrale SAP sowie das externe Projektverwaltungssystem KIS, das zentrale Forschungsinformationssystem und eine zentrale Technologieplattform übernehmen. Sie spielen weiterhin eine übergeordnete Rolle und bilden die Standardanforderungen der zentralen Verwaltung, der Universitätsleitung und der dezentralen Forschungseinheiten ab, wobei die Forschungsdaten aus allen Einheiten erfasst werden.
- **dezentrale Ebene:** die Gestaltung und Funktionen der dezentralen Systeme werden den jeweiligen Instituten der TU Dresden überlassen. Sie können weiterhin in Form sowohl von Excel-Tools, einzelnen Word-Dateien als auch fertigen externen Lösungen (z.B. Zeiterfassungsprogramme) für die benötigten individuellen Anforderungen verwendet werden.
- **gemeinschaftliche dezentrale Ebene:** im Institut für Bauklimatik werden für die Erfüllung von standardisierten forschungsbezogenen Anforderungen der Wissenschaftler Informations- und Verwaltungssysteme entwickelt. Sie übernehmen die Rolle der gemeinschaftlich dezentralen Systeme, d.h. sie bilden ein Anwendungsbeispiel einer Schnittstelle zwischen den zentralen und dezentralen Systemen an der TU Dresden. Zu den Systemen gehören: das integrale IBK-Projektverwaltungssystem, das gemeinschaftlich dezentrale Forschungsinformationssystem und die gemeinschaftlich dezentrale IBK-Ressourcen- und Technologieplattform. Diese Systeme bilden einen Prototyp solcher Schnittstellen-Systeme, die in der Lage sind, alle im Kapitel 4.2. aufgelisteten Anforderungen der Wissenschaftler umzusetzen.

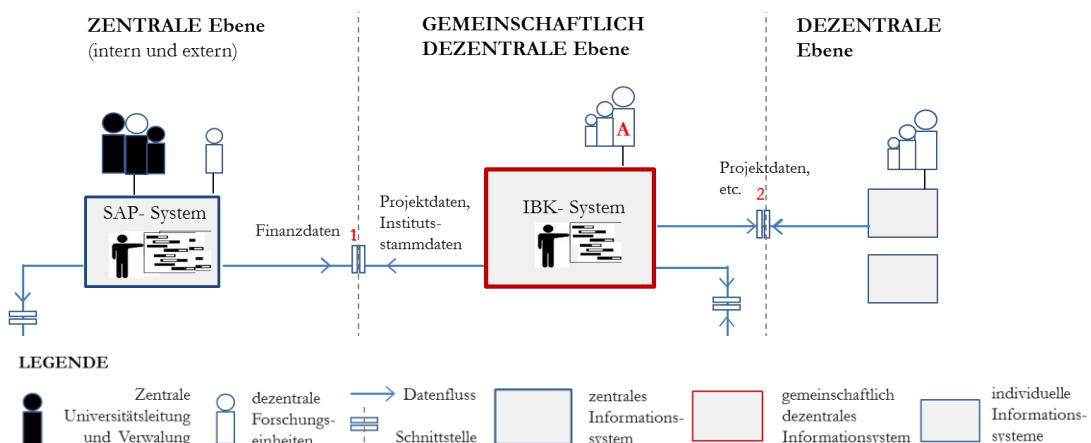


Abbildung 5.2 Das implementierte 3-stufige Systemkonzept für Anforderungen der Wissenschaftler, dargestellt am Beispiel des Projektverwaltungssystems (Auszug aus dem Synergiemodell)

Zur Gewährleistung der Funktionalität des Konzeptes in der realen Umgebung ist neben der Definition von Prozessabläufen, System- und Personalrollen auf der zentralen und der dezentralen Ebene primär die Entwicklung von Schnittstellen zwischen den bisher vorhandenen Systemen und den Systemen, die auf der gemeinschaftlich dezentralen Ebene zur Entwicklung stehen, erforderlich. Um eine redundanzfreie Kommunikation zu erzeugen und überdies alle Anforderungen an eine statische und dynamische Datennutzung zu erfüllen, werden laut des Synergiekonzeptes folgende Verknüpfungen zwischen den Systemen an der TU Dresden bereitgestellt:

- Systeme auf unterschiedlichen Ebenen:
 - SAP-System und gemeinschaftlich dezentrales IBK-Projektverwaltungssystem: Austausch von Projektstammdaten, Ist- und Plandaten
 - Zentrales FIS und gemeinschaftlich dezentrales IBK-Forschungsverwaltungssystem: Austausch ausgewählter forschungsrelevanter Daten
 - Zentrale TP und gemeinschaftlich dezentrale IBK-Technologieplattform: Austausch ausgewählter Ressourcendaten und Ressourcennutzungsdaten
 - Zur Gewährleistung der Zukunftsfähigkeit wird die Option weiterer Schnittstellen innerhalb der gemeinschaftlichen Systeme zugelassen.
- Systeme auf der gleichen Ebene:
 - IBK-Projektverwaltungssystem und IBK-Forschungsverwaltungssystem: Austausch von Projektdaten, Personaldaten und projektbezogenen Forschungsdaten
 - IBK-Projektverwaltungssystem und IBK-Technologieplattform: Austausch von Ressourcennutzungsdaten innerhalb entsprechender Projekte
 - IBK-Forschungsverwaltungssystem und Webseite: Abbildung ausgewählter forschungsrelevanter Daten und Mitarbeiterdaten der Forschungseinheit
 - Schnittstellen zwischen den Systemen: SAP, FIS und TP je nach Bedarf

Charakteristik der gemeinschaftlich dezentralen Systeme des IBK

Die IBK-Projektverwaltungssysteme sind **Excel-basierte Systeme**, die als Tabellenkalkulationsprogramme mit eigenentwickelten Funktionen ausgestattet sind. Die benutzerdefinierten Funktionalitäten wurden mit Hilfe der Programmiersprache Visual Basic entwickelt. Die Systeme basieren auf der Programmversion Microsoft Excel 2013 und benötigen diese zu einer effektiven Bedienung. Um zu verstehen, wie die Systeme funktionieren und wie sie die formulierten technischen und funktionalen Anforderungen erfüllen, wird zunächst ihr Aufbau und Funktionsschema dargestellt.

Systemaufbau

Die genannten Systeme bestehen aus den zentralen Verwaltungsdateien und dezentral gepflegten Projekt- und Mitarbeiterdateien. Diese Excel-Dateien werden je nach Bestimmung und Ablageort wie folgt charakterisiert und in Grafik 5.3 dargestellt:

- zentrale Verwaltungsdateien: werden durch die Leitungs- bzw. Verwaltungsebene verwendet und sowohl lokal als auch auf dem Server gespeichert

- dezentrale, einzelne Projektdatenblätter für die einzelnen Projekte werden von entsprechenden Hauptbearbeitern (Projektverantwortlichen) ausgefüllt und auf dem Server gepflegt.
- die dezentralen Mitarbeiterdateien werden dagegen von allen Wissenschaftlern der Institute ausgefüllt und auf dem Server aufbewahrt.

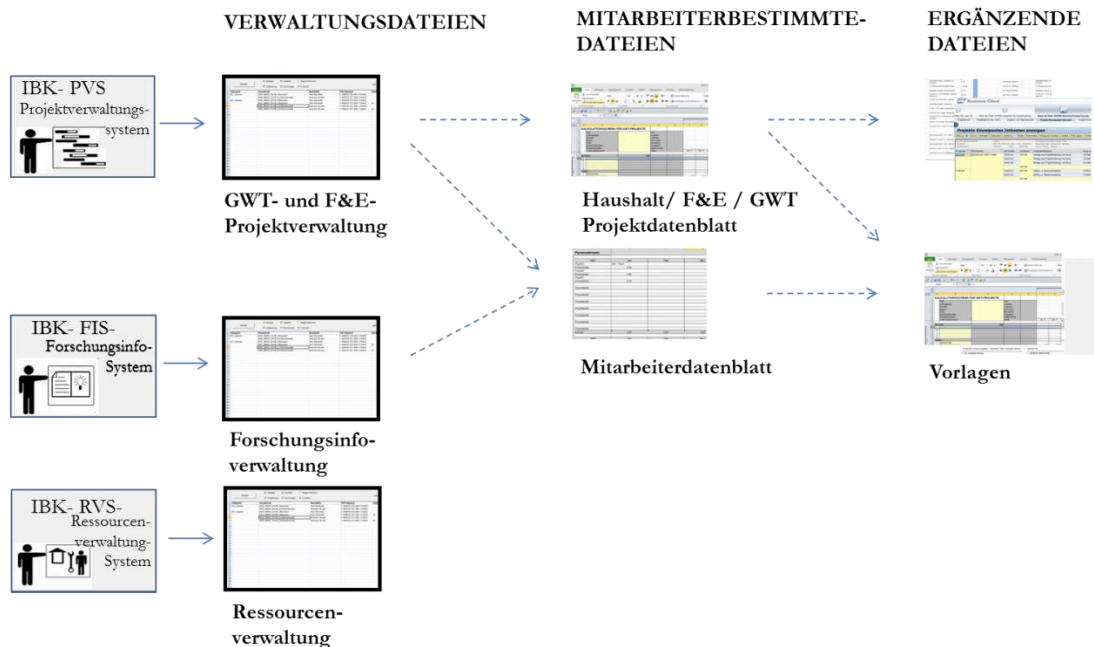


Abbildung 5.3 Systemdateien im Überblick

Zu den **Verwaltungsdateien** gehören:

- F&E-Projektverwaltung: eine zentrale Datei, die Funktionalitäten zur Verwaltung aller Forschungsprojekte der Organisationseinheit beinhaltet. Anhand dieser Datei werden u.a. die Projektdaten synchronisiert, aktualisiert und entsprechende Mitarbeiter- und Projektübersichten erzeugt
- GWT-Projektverwaltung: eine zentrale Datei, die Funktionalitäten zur Verwaltung von allen GWT-Projekten der Organisationseinheit beinhaltet. Anhand dieser Datei werden u.a. wie im oberen Fall die Projektdaten synchronisiert, aktualisiert, entsprechende Mitarbeiter- und Projektübersichten sowie Statistiken und Prognosen erzeugt
- Forschungsinformationsverwaltung: eine zentrale Datei, die eine Zusammenführung aller Forschungsdaten aus dezentralen Dateien und ihre Auswertung ermöglicht.
- Ressourcenverwaltung: eine zentrale Datei, die eine Sammlung aller Ressourcen- und Dienstleistungsdaten (Maschinen, Anlagen, Räume) enthält.

Zu den **wissenschaftlerbestimmten Dateien** gehören:

- Projektdatenblätter/Haushaltsdatenblatt: Arbeitsblätter, die projektbezogene Basisinformationen, forschungsrelevante Daten, Budget, Ist- und Plankosten ausschließlich zu einem ausgewählten Projekt beinhalten. Sie sind mit einer semi-automatischen Validierungsfunktion von Buchungen und einer Erstellung von Formularen versehen.

- Mitarbeiterdatenblätter: Arbeitsblätter, die zur Abbildung von grundlegenden Daten einzelner Mitarbeiter und ihrer Forschungsleistungen sowie der Bestimmung seines Einsatzes in den Forschungs- bzw. Lehrvorhaben dienen. Sie bilden eine inhaltliche Schnittstelle zwischen dem Projektverwaltungs- und Forschungsinformationssystem.

Zu den **ergänzenden Dateien** gehören folgende Vorlagen:

Input-Dateien

- Vorlagen der entsprechenden Dokumentation, die das Standardformat der universitären Äquivalente enthält, u.a. Drittmittelanzeige, Rechnungsbegleitblatt, Beschaffungsformular und Vollkostenrechnung
- Vorlage eines Projektdatenblatts: ein leeres Projektdatenblatt zum Anlegen neuer Projekte
- GWT-Buchungen: eine zentrale Datei für die jeweils entsprechende Kostenstelle, die alle exportierten Buchungen aus dem KIS-System für den ausgewählten Zeitraum beinhaltet
- SAP-Exportdateien: Excel-Dateien, die aus dem SAP-System, aus dem Kopra- und Personalbericht in ein ausgewähltes Format exportiert werden. Sie beinhalten die aktuellen Buchungen und liefern die IST-Daten für die Projektdatenblätter.

Output- Dateien

- GWT-Mitarbeiter: eine zentrale Datei, die automatisch aus Daten aller GWT-Projektdatenblätter der jeweiligen Kostenstelle erzeugt wird. Sie beinhaltet vollständige Mitarbeiterlisten des Personals, finanziert durch GWT. Die Listen beinhalten Informationen über seine Zuordnung zu konkreten Projekten, seinen Beschäftigungszeitraum und -grad.
- Personaldatei: eine zentrale Datei, die automatisch aus Daten aller Projektdatenblätter und der Haushaltsdatei erzeugt wird. Sie beinhaltet vollständig integrierte Listen des Personals, das sowohl aus dem Haushalt als auch aus den Forschungsprojekten finanziert wird. Die Listen beinhalten Informationen eines Mitarbeiters über seine Zuordnung zu konkreten Projekten, seinen Beschäftigungszeitraum und -grad.
- Projektexportdatei: eine Word-Datei oder xlsx-Datei mit der automatisch erzeugten Übersicht aller Projekte, die aus der zentralen Projektverwaltung exportiert wird. Die Ausgangsdaten werden je nach Bedarf vordefiniert und das Datenformat voreingestellt.
- Forschungsexportdatei: eine Word-Datei oder xlsx-Datei mit der automatisch erstellten Übersicht aller Publikationen, Berichte und anderer Forschungsleistungen, die aus der zentralen Forschungsinformationsverwaltung exportiert wird. Die Ausgangsdaten können, wie oben, individuell ausgewählt werden.
- Ressourcenexportdatei: wie oben; eine Word-Datei oder xlsx-Datei mit automatisch aufgelisteten Ressourcendaten (Stamm-, Beschreibungs-, Nutzungsdaten), die aus der zentralen Ressourcenverwaltungsdatei im selbst definierten Umfang exportiert werden.

Systemfunktionsprinzipien

Das System basiert auf einer Verkettung verschiedener Tabellenkalkulationen, deren Inhalte auf Inhalte an anderen Stellen in weiteren Dateien zugreifen. Die programmierten Funktionen in der VBA-Sprache und die entwickelten Makros ermöglichen es, die entsprechenden Daten aus

verschiedenen Dateien zu lesen und das Ergebnis in vorgesehener Form darzustellen. Die Verkettung der Daten erfolgt nach dem folgenden Schema einer hierarchischen Systemstruktur.

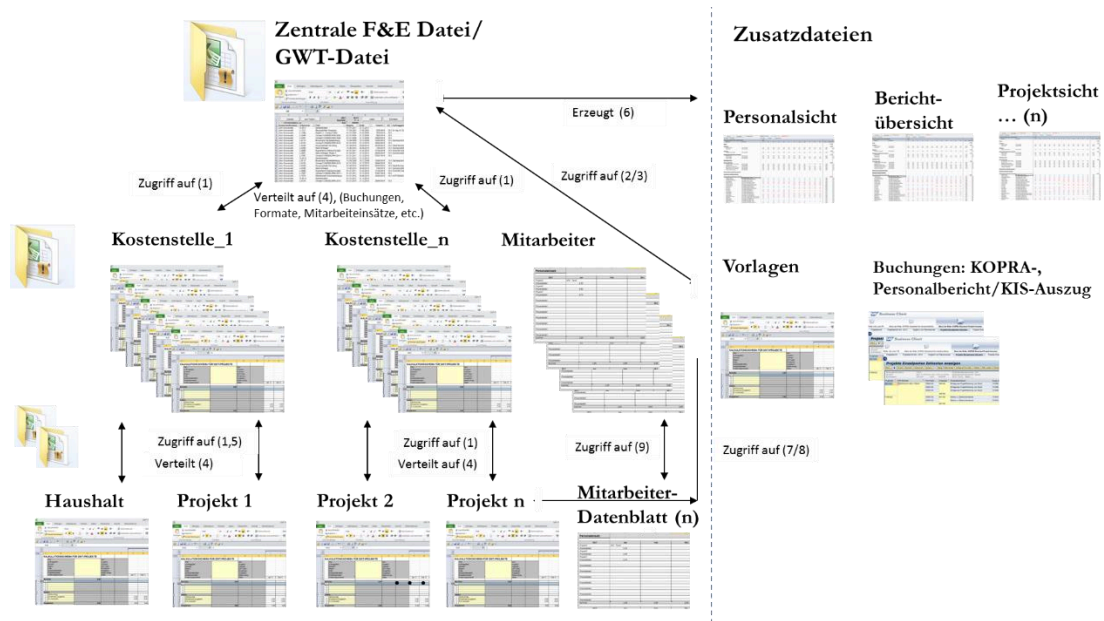


Abbildung 5.4 Funktionsprinzip der IBK- Systeme anhand des IBK- Projektverwaltungssystems

Die detaillierten Verknüpfungen und Bezugspunkte zwischen entsprechenden Dateien, dargestellt in Abb. 5.4, werden anhand des IBK-Projektverwaltungssystems anschließend ausführlich beschrieben.

Die zentrale Verwaltungsdatei: F&E Projektverwaltung als eine zentrale Form mit eigenentwickelten Funktionalitäten greift auf die ausgewählten Daten der einzelnen Projekt- und Mitarbeiterdatenblätter (Abb. 5.4, Pkt.1 und 9) zu. Diese werden u.a. für die Erzeugung der Gesamtübersicht der Projekte und zur Erstellung von Mitarbeiterlisten und Statistiken benötigt. Auf ähnliche Weise erfolgt die Zusammenführung aller Daten aus den dezentralen Mitarbeiterdateien (Pkt. 9), in denen u.a. der Personaleinsatz abgebildet wird. Die Verkettung mit entsprechenden Vorlagen, wie die aktualisierte Projektdatenblattschablone (Pkt. 2), und den exportierten Buchungsdateien (Pkt. 3), ermöglichen im Nachhinein mit Hilfe einer Update-Funktion ihre Verteilung (Pkt. 4) in die einzelnen Projektdatenblätter. Die Verbindung des Haushaltsdatenblatts (Pkt. 5) mit der zentralen Verwaltungsdatei ermöglicht die Einbindung vom Haushaltspersonal in die Mitarbeitersicht des gesamten Instituts.

Als Output der zentralen Funktionen der F&E-Projektverwaltungsdatei entsteht vor allem eine externe Excel-Datei mit den zusammengeführten Personaldaten (Pkt. 6). Das einzelne **F&E-Projektdatenblatt** ist mit den importierten Arbeitsblättern wie KOPRA und Personalbericht (Pkt. 7) verkettet, wobei die integrierte Validierungsfunktion auf die Buchungen aus den genannten Datenblättern zugreift und die entsprechenden Werte ausliest. Das Blatt greift zusätzlich auf weitere Vorlagen wie Schablone der DMA (Pkt. 8) oder des Rechnungsbegleitblatts zu. Das **Mitarbeiterdatenblatt** wird wie oben beschrieben nicht nur mit der zentralen Projektverwaltungsdatei, sondern auch mit **der zentralen Forschungsinformationsdatei** verkettet. Dort werden durch die programmierten Funktionalitäten die entsprechenden zusammengestellten Forschungsdaten zusammengestellt.

5.1.3. Implementierung der Strukturen und Rollen

Eine Entwicklung der Schnittstellen zwischen den zentralen und den dezentralen Systemen erfordert bereits eine Reorganisation und damit eine klare Strukturierung der Rollen und Prozessabläufe an der TU Dresden. Die Rolle und der Einsatz aller Mitarbeiter in die effektive Institutsverwaltung wurden laut des Konzeptes mit der Nutzung der IBK-Systeme deutlich verstärkt. Dies erfolgt durch die Zunahme der Mitarbeiterrolle in der Projekt-, Forschungsinformations- und Ressourcenplanung und -verwaltung, die bereits bei dem Systemaufbau und der Bestimmung entsprechender Dateien angedeutet wurde. Gemäß dem definierten Synergiemodell wurden im Fallstudienobjekt innerhalb der ersten Pilotstudie (ausgewählte Institute) die unten genannten Rollen bei der Ausführung der Aufgaben mit Hilfe der verschiedenen Systeme angewandt, was zusätzlich in der Abbildung 5 veranschaulicht wird. Die Rollen im System können jedoch beliebig nach Bedarf und Institutsstrategie anderen Positionen zugewiesen werden.

Professor/ Institutsleiter bzw. angewiesene Person (Projektmanager)

Der Professor oder Institutsleiter bzw. der beauftragte Projektmanager ist verantwortlich für die generelle Kontrolle der Projektzustände (F&E-Projekte und Transferprojekte (GWT)) sowie aller Ressourcen und zuständig für die Bedienung von zentralen Verwaltungsdateien der IBK-Systeme mit ihren Funktionalitäten. Mit Hilfe der automatisch erzeugten Mitarbeiterereinsatz- und Berichtsübersichten analysiert er die Auslastung der personellen Ressourcen, die eine Basis für die Strategie-Entwicklung und Personalgespräche bildet. Die erzeugten Listen bilden eine Grundlage für die Anweisungen, die der Professor bzw. der Projektmanager zur Ausführung dem Sekretariat erteilt. Mit Hilfe der zentralen Funktionalitäten des IBK-Forschungsinformationssystems wertet er bisherige Forschungsleistungen des Gesamtinstituts und einzelner Mitarbeiter aus.

Teamleiter/ Forschungsgruppenleiter

Der Teamleiter bzw. Forschungsgruppenleiter ist zuständig für die Koordination der Vorhaben einer institutsinternen Gruppe und verwendet die zentralen Systemdateien zur Auswertung der bisherigen finanziellen und inhaltlichen Fortschritte. Auf deren Grundlage bespricht er weitere Entwicklungsschritte mit dem Institutsleiter. Im Falle einer Laborgruppe ist der Team- bzw. Laborleiter für die Abbildung der Angaben zu Maschinen, Anlagen etc. und Bestimmung von Prozessen bei Dienstleistungsangeboten verantwortlich, die im IBK-System aufbewahrt werden. Zu seiner Rolle gehört weiterhin die Entscheidung zur Durchführung von reservierten Dienstleistungen und der Export von Daten in die zentrale Technologieplattform.

Projektverantwortliche

als eine Person mit einer wesentlichen Forschungserfahrung ist der Projektverantwortliche für die Planung und Verwaltung eines Projektes verantwortlich und darüber hinaus zuständig für die Pflege des ihm zugewiesenen Projektdatenblatts. Zu seinen Aufgaben gehört eine inhaltliche und finanzielle Kontrolle der Projekte, die mit Hilfe der dezentralen Projektdateien durchführbar ist.

Sekretariat bzw. angewiesene Person (Projektmanager)

Das Sekretariat (angewiesene Person) ist verantwortlich für die Kommunikation mit den entsprechenden Dezernaten sowie zuständig für die Bereitstellung der Buchungsauszüge aus dem SAP-System zu jedem Projekt (berechtigte Personen mit Zugriff zum SAP). Überdies gehört zur Rolle des Sekretariats u.a. die Vertragsvorbereitung und Bearbeitung der zugelieferten Ausgabenformate, die einen Teil der TUDo der Leitungsebene bilden. Außerdem ist das Sekretariat für den Datenabruf aus den einzelnen Projekten und Mitarbeiterdateien zuständig, die eine Erfassung von Forschungsleistungen der ganzen Organisationseinheit ermöglichen. Der Export ausgewählter Daten aus den IBK-Systemen auf die Webseite und in die zentralen Systeme (FIS, TP) gehören ebenfalls zu seinen Aufgaben.

Jeder Wissenschaftler

Zu den Aufgaben der einzelnen Wissenschaftler gehören neben der Forschungsdurchführung die Pflege der individuellen Mitarbeiterdatenblätter und ihre regelmäßige Aktualisierung. Unter den individuellen Angaben befinden sich vor allem eigene Stammdaten, der erbrachte Aufwand sowie eigene Forschungsleistungen, die mit dem Projektverantwortlichen abgestimmt werden sollen.

Welche spezifischen Funktionen die einzelnen Rollen nutzen, wird bei der Charakterisierung der implementierten Systeme und Prozesse in den Folgekapiteln genauer erläutert.

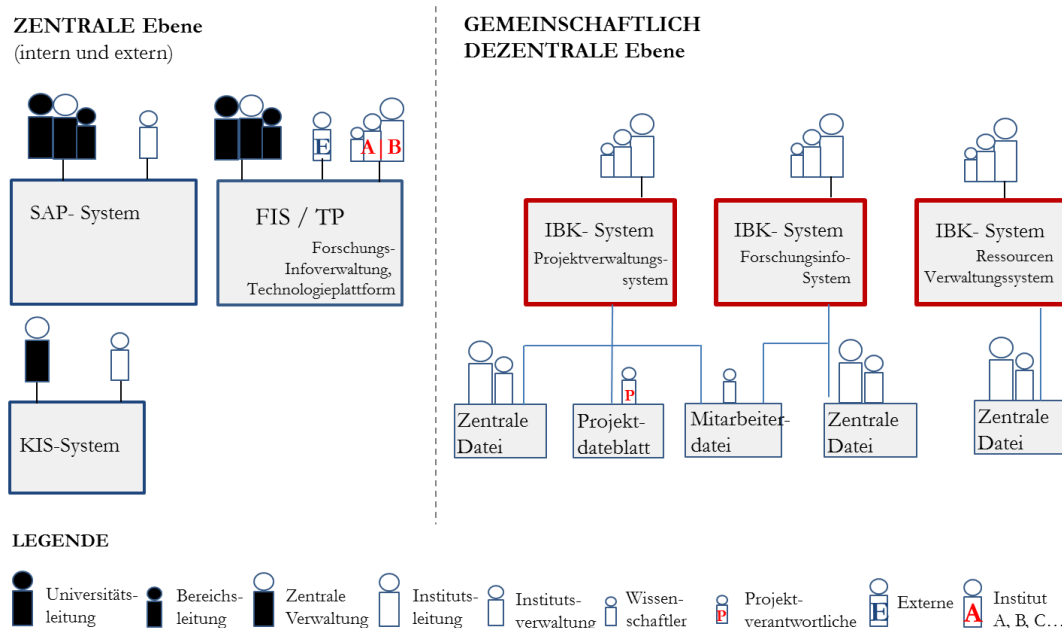


Abbildung 5.5 Zuordnung von Rollen zur Systemnutzung

5.1.4. Implementierung der Forschungs- und Verwaltungsprozesse

Die bisherigen Verwaltungs- und forschungsbegleitenden Prozesse an der TU Dresden stehen gemäß dem Synergiekonzept zur partiellen Reorganisation. Die Anwendung des Konzeptes in der realen universitären Umgebung soll im Endeffekt ermöglichen, Synergiepotenziale in der Praxis zu erzeugen und somit Redundanzen und Fehlkommunikation zu vermeiden. Es ist daher notwendig, die Daten- und Organisationsquellen innerhalb der Informationssysteme zu bestimmen, um die Prozesse geschickt gestalten zu können. Laut der theoretischen Ansätze werden sie in den realen Systemen der TU Dresden folgendermaßen umgesetzt:

Tabelle 5-1 Datenquelle in den implementierten Verwaltungssystemen

System Daten	SAP- System	Zentrales FIS	Zentrale TP	IBK- Projektverwaltungs- system	IBK- FIS	IBK-TP	Website
Projektstammdaten (Projekte, Anträge)	K	K	-	Q	K	-	K
Projektplandaten	K	-	-	Q	-	-	-
Buchungsdaten	Q	-	-	K	-	-	-
Ressourcendaten: Personaldaten	K	K	K	Q	K	K	K
Ressourcendaten: Technologie und Raum	K	-	K	Q (Beantragung)	-	Q (Nutzung)	K
Ressourcennutzungs- daten	K	-	Q	K	-	K	-
forschungsrelevante Daten	-	K	-	Q	Q	-	K
Institutsstammdaten	K	K	K	Q	-	-	K

K- Kopie der Daten, Q- Quelle/ Ursprung der Daten

Die implementierten Prozesse mit Hilfe aller IBK-Systeme als gemeinschaftlich dezentraler Systeme stellen sich im Fallstudienobjekt wie folgt dar:

Projektverwaltung mit Hilfe des IBK-Projektverwaltungssystems und des SAP-Systems

Die Projektverwaltung mit Hilfe der IBK-Systeme beginnt bereits in der Antragsphase, in der die ersten Planungen in die Projektdatenblätter eingetragen werden und die Personalverfügbarkeit in den zentralen Verwaltungsdateien des IBK-Projektverwaltungssystems überprüft wird. Dementsprechend ist das IBK-System gemäß den Anforderungen des gemeinschaftlich dezentralen Systems ein Ursprung der Plandaten. Ihre Abbildung im SAP-System erfolgt durch die zentrale Verwaltung anhand der automatisch generierten Drittmittelanzeige. Da das SAP-System dagegen eine Quelle der getätigten Buchungen darstellt, werden die Finanzdaten darin abgefragt und in Form von Excel-Tabellen in das IBK-System übertragen. Eine direkte Schnittstelle für den Datentransport wird angestrebt. Weitere Informationen wie die Abbildung der inhaltlichen Mitarbeiterereignisse erfolgt in weiteren dezentralen Dateien, die eine Verknüpfung zu bisherigen Funktionen erfordern.

Forschungsinformationsverwaltung mit Hilfe des IBK-Forschungsinformationssystems und des zentralen Forschungsinformationssystems

Zur Abbildung der Forschungsleistungen und der geplanten Vorhaben dienen die Projekt- und Mitarbeiterdatenblätter, in denen die Informationen individuell eingetragen werden. Sie bilden

damit eine Quelle der forschungsrelevanten Daten, die zu entsprechenden Forschungsvorhaben zugeordnet als Kopien in die zentrale Forschungsdatei des IBK-Forschungsinformationssystems und in einem ausgewählten Umfang an das unizentrale System weitergeleitet werden. In dem zentralen System werden sie schließlich der Öffentlichkeit zugänglich gemacht, um die eigenen Leistungen zu präsentieren und die Chancen von Kooperationen durch die erhöhte Transparenz zu fördern.

Ressourcenverwaltung mit Hilfe des IBK- Ressourcenverwaltungssystems und der Technologieplattform

Mit Hilfe des IBK-Ressourcenverwaltungssystems werden entsprechend des Synergiekonzeptes mit den jeweiligen Systemanforderungen alle Angaben zu Technologien, Räumen und Personal abgebildet, die zusätzlich eine Zusammenstellung der Serviceangebote ermöglichen. Die über eine definierte Schnittstelle in die zentrale Technologieplattform gelieferten ausgewählten Informationen stellen damit die Kopien der Angaben dar, deren Ursprung dezentral zu suchen ist. In dem zentralen System befinden sich dagegen die Originalbuchungsdaten, die dort bei der Online-Anlagen- bzw. Service-Reservierung und ihrer Bestätigung durch den Laborleiter ursprünglich abgebildet werden. Nach dem Export ihrer Angaben ins IBK-System ermöglichen sie einen Nachweis und eine Berechnung der Inanspruchnahme universitärer Ressourcen und die Zuweisung zu konkreten Projekten im IBK- Projektverwaltungssystem.

Die Umsetzung der Prozesse in den Fallstudienorganisationen wird in einem größeren Detaillierungsgrad bei der Charakterisierung der einzelnen Systeme in weiteren Kapiteln dargestellt.

5.2. Implementierung des Teilsystems: Projektverwaltung mit dem SAP und IBK-PVS

5.2.1. Umsetzung des Konzeptes

Die Umsetzung des Konzeptes eines integralen Projektverwaltungssystems an der TU Dresden soll bisherige Widerstände bei der Forschungsdurchführung und Synergierzeugung eliminieren und die Planungsfähigkeit der Institute erhöhen. Gemäß dem formulierten Konzept eines gekoppelten, 3-stufigen Projektverwaltungssystems (Kap. 4.5.) wurden unter den drei genannten Systemtypen folgende Systeme an der TU Dresden implementiert:

- **Die zentralen Systeme:** die übergeordnete universitätszentrale Rolle bildet nach wie vor das SAP-System, das auf die Erfüllung aller verwaltungsorientierter und grundlegender wissenschaftlerorientierter Anforderungen ausgerichtet ist. Für die Verwaltung der fremdfinanzierten Forschung in Form von Transferprojekten wird weiterhin das KIS-System der Gesellschaft für Wissenstransfer verwendet.
- **Die dezentralen Systeme:** werden aus der wissenschaftlichen Umgebung der TU Dresden nicht eliminiert, sondern durch eine definierte Schnittstelle im IBK-System mit dem SAP- und KIS-System gekoppelt. Sie sind weiterhin für die Abdeckung fachspezifischer Anforderungen verantwortlich.
- **Das gemeinschaftlich dezentrale System:** die Rolle eines Schnittstellen-Systems zwischen den zentralen und dezentralen Systemen übernimmt in dem Implementierungsfall das IBK-Projektverwaltungssystem, das speziell auf die Wissenschaftleranforderungen ausgerichtet wurde und vereinheitlichte Anforderungen mehrerer Forschungseinheiten abbildet.

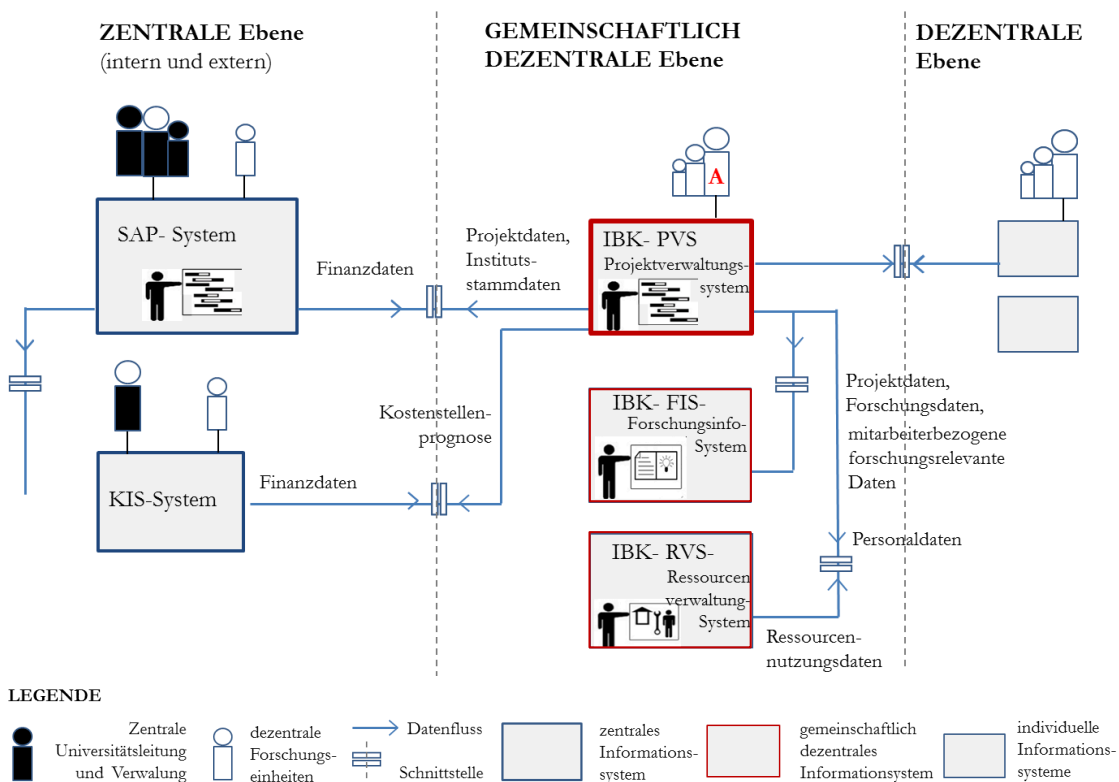


Abbildung 5.6 Implementierung des gekoppelten 3-stufigen Projektverwaltungssystems an der TU Dresden

Das IBK-System als ein Prototyp eines gemeinschaftlich dezentralen Systems ist dementsprechend das einzige System, das durch eine definierte Schnittstelle mit dem SAP-System gekoppelt ist. Das Vorhandensein des Systems befreit das SAP-System von der potenziellen Abbildung aller individuellen Bedürfnisse dezentraler Forschungseinheiten, die für die Forschungsplanung und -durchführung notwendig sind bzw. von der Entwicklung zahlreicher Schnittstellen, die bei der Weiterverwendung dezentraler Systeme für die Sicherung der Funktionsfähigkeit von Instituten gesichert werden müssten. Die Zulassung mehrerer Schnittstellen übernimmt dabei das IBK-Projektverwaltungssystem, das durch eine hohe Konfigurierbarkeit gekennzeichnet ist.

Systemaufbau

Wie bereits bei der Beschreibung der Umsetzung des Synergiemodells (vgl. Kap. 5.1.) besteht das implementierte IBK-Projektverwaltungssystem aus den folgenden Excel-Dateien, die anschließend je nach Nutzung und Ablageort charakterisiert und grafisch wie folgt dargestellt werden können:

- zentrale F&E- Verwaltungsdatei: verwendet durch die Leitungs- bzw. Verwaltungsebene und wird sowohl lokal als auch auf dem Server gespeichert
- dezentrale, einzelne Projektdatenblätter für die entsprechenden Projekte: gepflegt durch die Projektverantwortlichen auf dem Server
- dezentrale Mitarbeiterdatenblätter: ausgefüllt und auf dem Server aufbewahrt durch alle Wissenschaftler der Institute

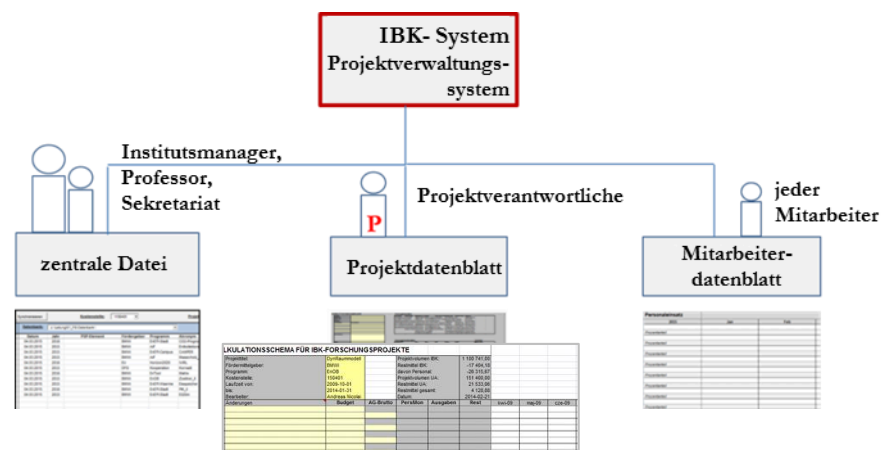


Abbildung 5.7 Aufbau des IBK-Projektverwaltungssystems

In dem nachstehenden Abschnitt folgt eine Charakterisierung des IBK-Systems. Es wird dementsprechend dargestellt, wie die inhaltlichen und technischen Anforderungen des gemeinschaftlich dezentralen Projektverwaltungssystems im IBK-Projektverwaltungssystem umgesetzt wurden.

5.2.2. Umsetzung der inhaltlichen und funktionalen Anforderungen

Schnittstellen

Eine Bereitstellung von Schnittstellen zu weiteren Systemen bildet laut der Anforderungen eine der Hauptvoraussetzungen an ein effektives synergieorientiertes Projektverwaltungssystem. Die Inhalte des dezentralen IBK-Projektverwaltungssystems sind dementsprechend mit den Inhalten der folgenden Systeme verbunden:

- Schnittstelle zu externen Finanzsystemen

Durch eine halbautomatische Schnittstelle werden Einzelbuchungen aus dem KIS-System in Form von gespeicherten Excel-Dateien ins dezentrale System transportiert und dort zur weiteren Kontrolle, Kostenstellenprognose und für weitere Planungen automatisch ausgelesen.

- Schnittstelle für Datenfluss aus dem zentralen System ins IBK-System und umgekehrt: Schnittstelle zwischen dem SAP-System und IBK-System über definierte Exportformate

Es besteht eine halbautomatische Schnittstelle zwischen den Systemen, die es ermöglicht, Einzelbuchungen aus dem KOPRA- und Personalbericht des SAP-Systems als Excel-Dateien ins IBK-System zu transportieren, die Buchungen im Nachhinein zu überprüfen und die Plandaten mit ihrer Hilfe zu aktualisieren. Die Schnittstelle ins SAP-System für die Bereitstellung von Projektstammdaten erfolgt auf Basis einer halbautomatisch generierten Drittmittelanzeige. Das Formular wird dabei aus den vorhandenen Daten im Projektdatenblatt automatisch über einen Button erzeugt. Antworten zu statistischen Fragen werden manuell ergänzt. Die Daten aus der Drittmittelanzeige sollen künftig automatisch ins SAP übertragen werden.

- Schnittstellen zu dezentralen Systemen

Dadurch, dass das System auf dem Programm Microsoft Excel basiert, sind beliebige Schnittstellen möglich, die als Export- und Importfunktionen in dem einfach konfigurierbaren Programm vorgesehen sind. Beispielsweise können die Mitarbeiterdaten zur Abbildung des Personaleinsatzes aus den Zeiterfassungsprogrammen indirekt exportiert und in einer Excel-Datei gespeichert werden. Die entsprechende Zuordnung der exportierten Daten auf dem vordefinierten Blatt erfolgt mit Hilfe programmierter Makros.

- Schnittstelle zum IBK-Forschungsinformationssystem

Mit Hilfe einer automatischen Schnittstelle werden Projektstammdaten und weitere forschungsrelevante Daten wie z.B. Publikationen, die bereits in dem Projektverwaltungssystem durch den Wissenschaftler abgebildet werden, mit ihrer thematischen Zuordnung redundanz- und fehlerfrei ins Forschungsinformationssystem übertragen. Dies erfolgt über programmierte Makros, die es ermöglichen, die Daten mit einem Knopfdruck in eine zentrale Datei zu schicken und gleichzeitig entsprechende Ordner für die benötigte Dokumentation zu erstellen.

- Schnittstelle zum IBK-Ressourcenverwaltungssystem (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17-19)

s. Kapitel 5.4.2.

Ein Großteil der Schnittstellenanforderungen wird durch das IBK-System bereits gewährleistet. Wie im Synergiekonzept angedeutet, erfordert die Erstellung von Systemkopplungen zusätzlich eine Definition der Ursprungsquelle und Kopien, also eine transparente Darstellung von Datenabläufen. Die im theoretischen System dargestellte Datengliederung wurde in der Umgebung der TU Dresden folgendermaßen umgesetzt:

Tabelle 5-2 Projektbezogene Ursprungsdaten und ihre Kopien in zentralen und dezentralen Systemen der TU Dresden

SYSTEM PROJEKTPHASE	SAP	KIS	IBK- FIS	IBK-TP	IBK- Projektverwaltung
Vortragsphase					
Stammdaten			Kopie		Originaldaten
Plandaten					Originaldaten
Antrags- und Bewilligungsphase					
Stammdaten	Kopie		Kopie		Originaldaten
Plandaten	Kopie				Originaldaten
Durchführungsphase					
Ist-Daten	Originaldaten	Originaldaten			Kopie
Plandaten	Kopie (künftig)				Originaldaten
Personalauslastung					Originaldaten
Meilensteine/Berichte/ Konferenzen Publikationen/ Abschlussphase			Kopie		Originaldaten
Endabrechnungsdaten	Originaldaten	Originaldaten			Kopie

Die oben dargestellten Datenabläufe werden bei der Prozessbeschreibung präzisiert (Kap. 5.2.4.)

Funktionalitäten

Aus dem theoretischen Konzept des synergieorientierten Projektverwaltungssystems wurden die Funktionalitäten, die auf eine effektive Informationsnutzung sowie Steigerung der Planungsfähigkeit und der Synergiepotenziale ausgerichtet sind, in dem IBK-System wie folgt implementiert:

Alle Daten sind komprimiert in einem Projektdatenblatt dargestellt.

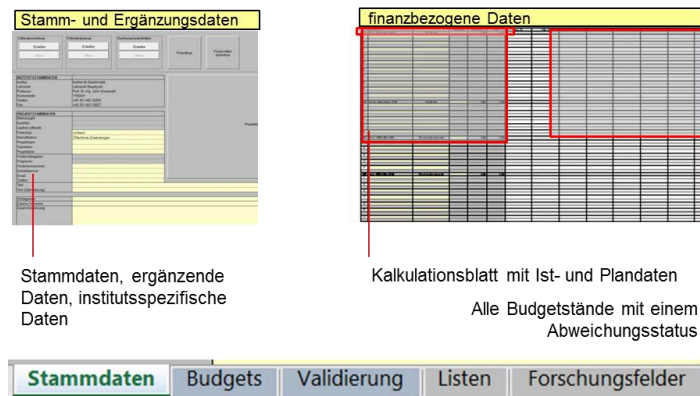


Abbildung 5.9 Aufbau eines Projektdatenblatts

- Automatisches Erstellen von Projektdokumentationen

Die Funktionalität wurde zur halbautomatischen Erstellung und Ausfüllung einer grundlegenden Dokumentation implementiert. Dazu gehören eine Drittmittelanzeige, eine Projektkalkulation und ein Rechnungsbegleitblatt, in denen die bisher abgebildeten Daten halbautomatisch mit Hilfe eines Knopfdrucks abgebildet werden. Die restlichen Angaben müssen manuell ergänzt werden.

- Einzelbuchungskontrolle

Die Validierungsfunktion, die im IBK-System implementiert wurde, nutzt die exportierten Excel-Tabellen aus dem SAP für die Gegenüberstellung der Plandaten auf dem Projektdatenblatt mit den angefallenen Buchungen. Die automatische Validierungsoption liest diese Projektdaten aus und zeigt mittels Vergleich, welche Buchungen in dem geplanten Rahmen enthalten sind, d.h. welche übereinstimmend und welche möglicherweise falsch erfolgten. Im Zweifelsfalle müssen die Angaben manuell bewertet werden.

Validierungsdatenblatt Version														
Buchungen lesen		Buchungen übertragen		Ausgabenarten										
				☒ Alle ☒ 712 ☒ 717 ☒ 812 ☒ 817 ☒ 822 ☒ 823 ☒ 922 ☒ 923 ☒ 835 ☒ 843 ☒ 846										
Letzte Validierung am 23.11.2016										Summe:		2878,30 €	Limit:	15%
AG	Zeile	Gegenkonto	Sachkonto	Jahr	Monat	Ist	Soll	Diff	Abw(%)	Validierung				
812		Wiss. Mitarbeiter		Zeitraum: 01.01.2013 - 30.11.2016							Stand: 03.02.2017			
812	15	NN N11		2013	8	4668,66 €	4668,66 €	0,00 €	0	ok				
812	11	NN N14		2013	8	2348,94 €	2500,00 €	151,06 €	6	im Limit				
812	17	NN N20		2013	8	5059,11 €	5059,11 €	0,00 €	0	ok				
812	11	NN N14		2013	3	2272,76 €	5000,00 €	2727,24 €	55	prüfen				
835		Unterauftr.		Zeitraum: 01.01.2013 - 30.11.2016							Stand: 03.02.2017			
843		Sachl. Ausgaben		Zeitraum: 01.01.2013 - 30.11.2016							Stand: 03.02.2017			
843	61	VVR International GmbH	601020 Labov	2013	4	106,88 €	106,88 €	0,00 €	0	ok				

Abbildung 5.10 Validierungsfunktion im IBK-Projektverwaltungssystem, Version 3.4.5

- Inhaltsprogramm ergänzt durch eine Schnittstelle zur Projektübersicht (Arbeitspakete, Meilensteine, sequenziell und parallelaufende Tätigkeiten)

Diese Funktionalität zur Abbildung und Verknüpfung des Projektdatenblatts mit dem ursprünglich in der Projektantragsphase erfassten inhaltlichen Projektaufbau wurde bisher nicht implementiert und gehört zu den optionalen Anforderungen.

Funktionalitäten innerhalb der zentralen Verwaltungsdatei (Zugriff der Leitungsebene und der dezentralen Verwaltung):

- Projektübersicht/ Synchronisation

Die Projektübersicht beinhaltet alle Projekte mit grundlegenden Informationen: Status, Zeitraum, Verantwortliche, Zeitstempel der Änderungen. Die Funktion zur Synchronisation der lokal und auf dem Server gespeichert Dateien ermöglicht ihren Abgleich bei vorgenommenen Änderungen auf einer Seite.

Projektliste		Synchronisieren		Umbenennen		☐ Haushalt		☐ Anträge		☐ Laufend		☐ Abgeschlossen		☐ SAP-Abschluss	
Datenbank im Leitungsverzeichnis unter C:\Users\Magda\Desktop\Test 3 4 5\												Projektverzeichnisse auf dem Server unter			
Zeitstempel	Refjahr	Fördermittelgeber	Programm	Kurztitel	PSP-Elemente		Zeitstempel	Projektbearbeiter							
23.11.2016	2016	DFG	FP7	Test2		=	23.11.2016								
23.11.2016	2013	EU	H2020	Test1	F-000334-521-000-1150401	=	23.11.2016								

...	Validierungsstatus	Entwicklung	Synchronisation	Personalsicht	Statistik	Projektsicht	Stammdaten	Budgets	Validier

Abbildung 5.11 Projektübersicht mit der Synchronisation-Funktion innerhalb der zentralen Verwaltungsdatei des IBK-Systems (Auszug aus dem IBK- Projektverwaltungssystem, Version 3.4.5)

- Ausführliche Projektübersicht

Die ausführliche Projektübersicht beinhaltet alle in den Projektdatenblättern erfassten Projektinformationen. Sie können je nach Bedarf nach bestimmten Kriterien gefiltert werden, u.a. interne Gruppen (im Institut für Bauklimatik: Labor, Software, Wissenstransfer), Zeitraum, Forschungsfelder. Ausgestattet mit grundlegenden Informationen und aktuellem Status.

- Finanzbezogene Personalübersicht

Die finanzbezogene Personalübersicht ist eine automatisch generierte Liste aller Mitarbeiter der eigenen Forschungseinheit (Haushalt, F&E, GWT) mit Beschäftigungszeit, Projektzuordnung und Plandaten; Listen gegliedert nach Finanzierungsquelle und als Gesamtübersicht. Die Mitarbeiterübersicht beinhaltet Informationen sowohl zur aktuellen als auch geplanten Beschäftigung der Mitarbeiter. Die Liste wird mit einem Knopfdruck in der zentralen Verwaltungsdatei erzeugt.

Jahresplan

Bilanzjahr, Startjahr für 5 Jahresplan

Übertragung in Datei

☒ Mitarbeiter_Gesamt.xlsx und Aktualisierung der Statistik

☐ GWT-Angestellte in Personalsicht integrieren:

5 Jahresplan

2016

D:\John\Leitung\02_AF-Datenbank

Personalsicht Kst. 1150401 - Stand 03.02.2017		2016	Farbcodierung: 1.Beantragt 2.Bewilligt					
Mitarbeiter(in)	Kurztitel	PSP-Elemente	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Summen
Gesamt								3,083
Wiss. Mitarbeiter (Drittmittel)								2,542
NN N14	Test1	F-000334-521-000-1150401	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	
NN N17	Test1	F-000334-521-000-1150401	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Wiss. Hilfskräfte (Drittmittel)								0,021
NN	Test2_neu				1,0	1,0	1,0	
Stud. Hilfskräfte (Drittmittel)								0,021
NN2	Test2_neu				1,0	1,0	1,0	

Validierungsstatus

Entwicklung

Synchronisation

Personalsicht

Statistik

Projektsicht

Stammdaten

Budgets

Validierungsstatus	Entwicklung	Synchronisation	Personalsicht	Statistik	Projektsicht	Stammdaten	Budgets	V

Abbildung 5.12 finanzbezogene Personalübersicht innerhalb der zentralen Verwaltungsdatei des IBK-Projektverwaltungssystems, Version 3.4.5

■ Inhaltsbezogene Personalübersicht (Personaleinsatz)

Die inhaltsbezogene Personalübersicht ist eine automatisch erzeugte Liste aller Mitarbeiter der eigenen Forschungseinheit mit Beschäftigungszeit, monatsbasierten, inhaltlichen Projektzuordnungen und Plandaten. Der Ursprung der Daten kommt von einzelnen Mitarbeiterdateien, in denen der geschätzte Aufwand eingetragen wird. Die Mitarbeiterlisten mit der inhaltlichen Beschäftigung und Auslastung werden in der zentralen Datei automatisch erstellt und der Finanzierung gegenübergestellt (Funktion zur Implementierung).

■ Mitarbeiterstatistiken

Mitarbeiterstatistiken werden anhand der Liste aller Mitarbeiter, charakterisiert nach Stellen, Beschäftigungsgrad und Finanzierungsquelle, erstellt. Die automatisch generierten Mitarbeiterstatistiken sind in Form einer Zahlenzusammenstellung und eines Balkendiagramms darstellbar und bilden damit eine Übersicht der Institutsentwicklung ab. Durch die Anwendung der Filterfunktion ist eine Auswahl entsprechender Mitarbeiterdaten möglich.

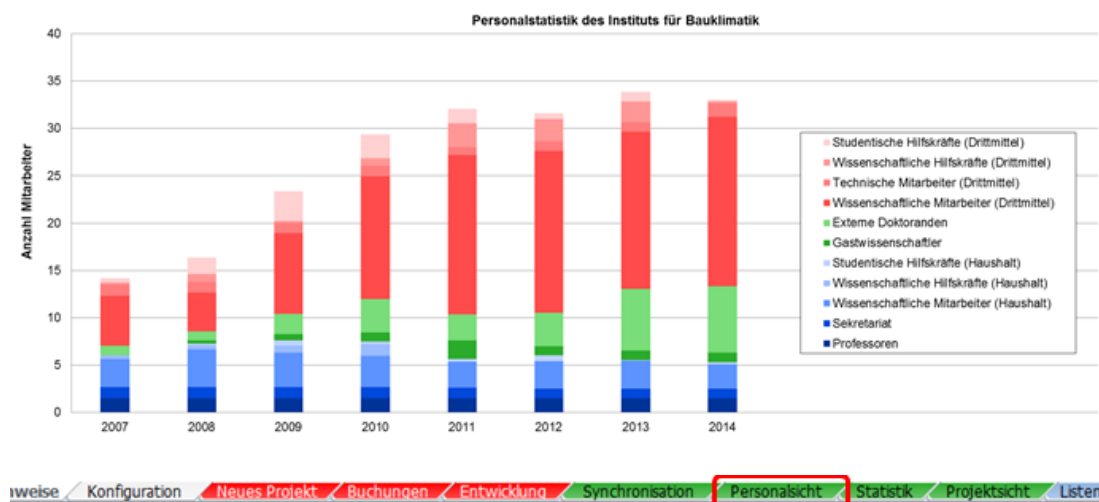


Abbildung 5.13 Personalstatistik innerhalb der zentralen Verwaltungsdatei des IBK-Projektverwaltungssystems

■ institutsübergreifende Personalübersicht

Die institutsübergreifende Personalübersicht ist eine Liste aller Mitarbeiter ausgewählter Forschungseinheiten mit Beschäftigungszeit, Projektzuordnung, Plandaten und Kompetenzen. Die Personalübersicht ist im Maßstab eines Instituts bereits vollständig auf die Webseite und ins FIS exportierbar. Die Funktionalität zum Überblick über die Personalkapazitäten anderer Institute (freiwillig veröffentlicht) kann im Rahmen des zentralen FIS umgesetzt werden, wenn die Schnittstellen dafür geschaffen werden.

■ Berichtübersicht/Meilensteinübersicht aus allen Projekten

Die über die zentrale Verwaltungsdatei verfügbare Übersicht wurde für die Erfassung von aktuellen und geplanten Berichten implementiert, die in dem entsprechenden Zeitraum fällig sind.

■ ToDo-Listenfunktion

Die Funktion zur Erstellung einer halbautomatisch generierten Liste wurde bisher nur in Form von getrennten Übersichten - Mitarbeiterplanungen und Forschungsberichte - ohne Bereitstellung eines Überblicks über die Deadlines, Pufferzeiteinstellung und eine Erinnerungsfunktion implementiert. Die Archivierung von Mitarbeiterplanungen ermöglicht es jedoch bereits, die Änderungen im Einstellungsprozess nachzuvollziehen und zur Umsetzung der zentralen Verwaltung zu übergeben.

- Status der Kostenstelle und Kostenstellenprognose bei GWT- Projekten

Die Übersicht der Kostenstelle beinhaltet zusammengefasste Informationen zu Ein- und Ausgaben innerhalb einer gewünschten Zeit. Basierend auf den Angaben ist dazu eine Erstellung der Kostenstellenprognose mit einer zusätzlichen grafischen Darstellung möglich, die bei GWT-Projekten jährlich abzuleisten ist.

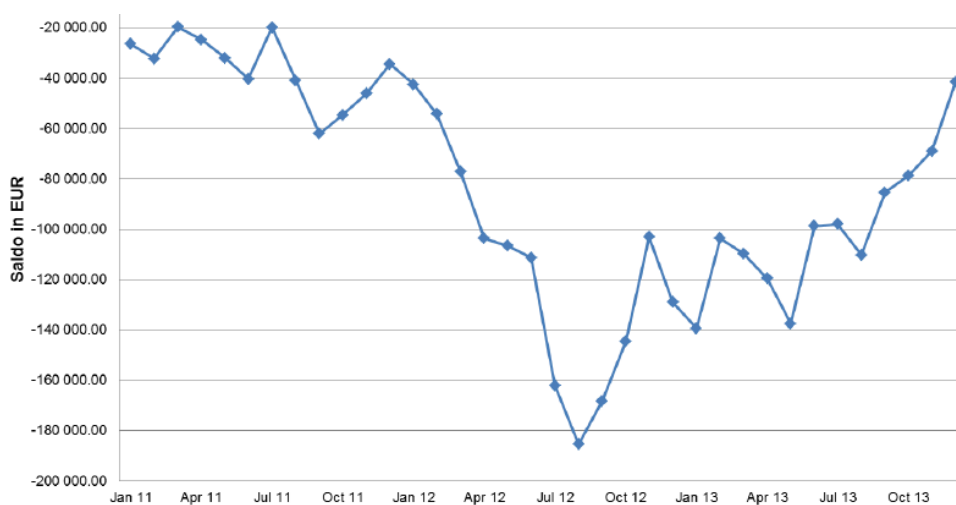


Abbildung 5.14 Automatisch erstellte Kostenstellenprognose im IBK-Projektverwaltungssystem

- Buchungsübersichten: alle Aus- und Eingaben einzeln und zusammengefasst

Die Anforderungen an eine Buchungsübersicht wurden vollständig laut des Konzeptes einer integralen Projektverwaltung umgesetzt. Die detaillierte und zusammengefasste Buchungsübersicht entsteht automatisch aus den vorhandenen Daten zu Ein- und Ausgaben, die für die jeweilige Kostenstelle erfolgten.

- Status des gesamten Instituts: F&E- Projekte, Anzahl, Gesamtbudget

Vgl. Forschungsinformationssystem

- Grafische Darstellung: Kostenstellenprognose, Kostenstelleentwicklung, Projektprognose, Mitarbeiteranzahl über Jahre, Auslastung der Mitarbeiter

Diese Option wurde bereits innerhalb der oben genannten Funktionalitäten programmiert, u.a. bei der Darstellung von Mitarbeiterstatistiken oder Kostenstellenprognosen in Form von Balken- bzw. Liniendiagrammen

Funktionalitäten innerhalb des Mitarbeiterdatenblatts (Zugriff der Wissenschaftler):

- Personalstammdaten (s. Pkt. 5.3.2)

Die personenbezogenen Grunddaten werden individuell von den Mitarbeitern in dezentralen Dateien gepflegt. Dazu gehören v.a. Kontaktdaten sowie die Zuordnung zu Teams, Forschungsfeldern und -themen, die für die Außendarstellung verwendet werden können (Exportfunktion). Die „Personaldatenbank“ soll um weitere beschäftigungsbezogene Daten (Einstellungsdatum, TVL-Gruppe etc.) ausgebaut werden, um die genauere Personalplanung zu optimieren.

Personalstammdatenblatt Version 10.06.2016

PERSONLICHE DATEN		Foto 	
Vorname	Magdalena		
Name	Tarkiewicz		
Titel	Dipl.-Ing.		
email	Magdalena.Tarkiewicz@mailbox.tu-dresden.de		
Raum	B 007		
Telefon (dienstl.)	0351/463-36774		
Telefon (mobil)	0176/57672175		
Fax	0351/463-32627		
ZUORDNUNG		IBK Synergie	IBK Akquise
FORSCHUNGSFELDER*		Synergiemanagement	Quartiere und Siedlungen
Forschungsthemen:		Ausbau der Bauforschung	Planungsprozess
		Effizienz in Forschung und Lehre	Facilitymanagement

Abbildung 5.15 Mitarbeiterstammdaten in den Mitarbeiterdatenblättern, Systemversion 3.4.5

- Personalaufwand

Die bisher implementierte Funktion zur Abbildung des eigenen Personaleinsatzes ist mit den folgenden Daten ausgestattet: Beschäftigungszeit, inhaltliche Projektzuordnung und eine monatsbasierte, prozentuale Einsatzeinschätzung.

- Forschungsleistungen (s. Pkt. 5.3.2)

Die Liste der im IBK-System umgesetzten Funktionalitäten, die als Hauptvoraussetzungen der effektiven Forschungsplanung in dem theoretischen Konzept definiert wurden, ist bereits vollständig. Die fehlenden zusätzlichen Funktionalitäten unterliegen einer regelmäßigen Aktualisierung, sodass sie den Wissenschaftlern zeitnah bereitgestellt werden können (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17-19).

5.2.3. Umsetzung der technischen Anforderungen

Das Excel-basierte System sichert seine unkomplizierte Bedienung auf Grund der bekannten Oberflächen und Funktionalitäten, die an die wissenschaftlichen Bedürfnisse angepasst wurden. Die Kompatibilität des Programms mit anderen Systemen und Programmen vereinfacht seine Anpassung an künftige Bedürfnisse. Das IBK-System charakterisiert sich konkret durch folgende technische Eigenschaften:

Usability: Anforderungen an die Benutzeroberfläche/Front-End

Die **Usability** und Benutzerfreundlichkeit des Systems resultiert hauptsächlich aus den folgenden Systemeigenschaften:

- nutzbar bei mittleren Computer- und kaufmännischen Kenntnissen: Das Excel-Programm ist eines der meistverbreiteten Tabellenkalkulationsprogramme, die in Instituten für mehrere

Zwecke verwendet werden und keine kaufmännischen Kenntnisse zur Bedienung entsprechender Funktionalitäten erfordern.

- visuell bekannte und greifbare Oberfläche: ebenfalls auf Grund der weiten Verbreitung des Programms an sich. Überdies basiert die Mehrheit der Teillösungen, die bisher für die Forschungsverwaltung in Instituten verwendet wurden, auf dem Programm Excel
- Zusammenfassung aller notwendigen Projektinformationen in einer Datei: (Vgl. Funktionalitäten) (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17-19).

Technische Anforderungen

Die im theoretischen Konzept eines synergieorientierten Projektverwaltungssystems dargestellten technischen Anforderungen wurden in der folgenden Form im IBK-System umgesetzt:

- Flexibilität (leichte Anpassbarkeit):
 - Einführung neuer Funktionalitäten, Anpassungen an neue Bedürfnisse der Wissenschaftler:

Die Flexibilität des Excel-Programms sichert eine schnelle und einfache Anpassung des IBK-Systems und seiner Funktionalitäten an zusätzliche Bedürfnisse, die aus der individuellen Vorgehensweise bei der Projektplanung resultieren. Für Änderungen bzw. Anpassungen des Systems reichen Basis-Programmierkenntnisse der VBA-Programmiersprache. Die in dem System vorprogrammierte Funktion ermöglicht überdies bereits u.a. eine automatische Aktualisierung von source codes, Formaten sowie allen Arbeitsblättern.

- schnelle, mehrfache Projektplanungen in der Skizzenphase (neue Randbedingungen), Planungen zwischen den Projekten (personalbezogen)

Durch die einfachen Änderungen, die auf einem Projektdatenblatt vorgenommen werden können, sind auch schnelle Korrekturen und neue mehrfache Planungsversionen im Zusammenhang mit anderen Projekten erzeugbar.

- Schnittstellen zu anderen Systemen, Programmen, Dokumenten (Vgl. Kap. 5.2.1)
- Browserzugang, Datenbanklösung

Der Bedarf eines Browserzugangs und einer Datenbanklösung hat sich im Falle der genannten funktionalen Anforderungen in dem Maßstab als nicht erforderlich erwiesen. Der Verzicht auf die webbasierte Lösung spart daher Aufwand bei deren Entwicklung und Pflege.

- Zugriffseinstellungen (Projektleiter, Institutsleiter, Professorenebene für evtl. Personalpool)

Der Bedarf eines Datenschutzes wird durch Passworteinstellungen sowohl in den entsprechenden Projektdaten als auch in den auf dem Server abgelegten Ordnern umgesetzt.

- Zeitstempel und Benutzerinformation bei jeder Änderung

Die Information der zuletzt vorgenommenen Änderungen in dem Projekt, d.h. auf dem Projektdatenblatt, wird automatisch eingetragen und zusätzlich mit dem Änderungsdatum der

Datei versehen. Bei der Synchronisation der lokalen Seite mit der Serverseite wird der Zeitstempel verglichen.

- Update-Funktion zur reibungslosen Aktualisierung von Funktionalitäten bei Änderungen im zentralen System

Die Mehrheit der Änderungen im zentralen System werden Anpassungen des IBK-Systems benötigen. Dieses Problem wird durch die Modularisierung des Quellcodes vereinfacht, der schnelle Anpassungen der Funktionen ermöglicht. Weiterhin sind die Schnittstellen flexibel programmiert, sodass sie auf Veränderungen reagieren können, wogegen das Projektdatenblatt und die zentralen Dateien unverändert bleiben können.

- Export- und Importfunktionen (Excel, txt, PDF etc.): vgl. Schnittstellen zu dezentralen Systemen
- Upload-Funktion für Dokumente, Anlagen, Belege, Nachweise etc.

Formulare zur Dokumentation werden im System erzeugt und halbautomatisch mit den bereits im System vorhandenen Daten ausgefüllt. Fehlende Daten werden manuell nachgetragen. Die ausgefüllte Dokumentation wird in dem entsprechenden Projektordner auf dem Server gespeichert und kann über einen Knopf aus dem Projektdatenblatt abgerufen werden. Die Funktion zur Überprüfung des Vorhandenseins entsprechender Dokumente steht noch zur Implementierung. Die Funktion erfordert eine feste Ordnerstruktur, die bereits beim Anlegen eines Projektes definiert und automatisch erstellt wird.

- Qualitätskontrolle (Datenkorrektheit, Datenvollständigkeit, Redundanzfreiheit etc.)

Die Qualitätskontrolle wird im Fall mehrerer Eingaben durch die Einschränkung der Auswahl bzw. eine Vordefinition häufiger Eingaben gesichert. Dabei werden u.a. vordefinierte Mitarbeiternamen oder Institutskompetenzen zur Auswahl stehen. Durch die Verknüpfungen zwischen Systemen und entsprechenden Ordnern werden Daten redundanzfrei abgebildet, was die Datenkorrektheit fördert und Inkonsistenzen minimiert. Eine unterschiedliche Benennung von Dateien, Ordnern und Stammdaten wird überdies durch die automatische Ordnererstellung und Eingabemaske für neue Projektdatenblätter vermieden. Eventuelle Fehler werden außerdem durch das System erkannt und mit einer entsprechenden Information zur möglichen Ursache versehen.

- Redundanzfreiheit

Die Redundanzfreiheit wird durch die mehrfache Verwendung der eingegebenen Daten sichergestellt. Dies entsteht in Form der bereits erwähnten halbautomatisch erstellten Formulare und der automatischen Ordnererzeugung mit den automatisch benannten Pfadnamen nach einem vordefinierten Schema (Tarkiewicz und Grunewald 2014, 17-19).

Kostenanforderungen

- niedrige Kosten der Systemherstellung

Die Umsetzung des Konzeptes an der TU Dresden in Form des IBK-Systems wurde mit einem geringen Budget geplant, welches für die Personalkraft, für die Systementwicklung und die Anforderungsanalyse benötigt wurde.

- niedrige Kosten der Weiterentwicklung (Customizing)

Niedrige Kosten der Weiterentwicklung des IBK-Systems resultieren vor allem aus einem niedrigen Programmieraufwand bzw. einer niedrigeren Programmierkomplexität des Excel-basierten Tools. Überdies ist der Aufwand aufgrund der Einschränkung des Systems auf die rein wissenschaftlichen Anforderungen gering.

- niedrige Kosten des Betriebs (Lizenzen, Berechtigungen, Wartung etc.)

Das System als ein frei verfügbares System wird der Öffentlichkeit kostenlos zur Verfügung gestellt und erfordert dementsprechend keine zusätzlichen Lizenzen (Lizenzen für die Excel-Nutzung werden bereits in jedem Institut verwendet). Die Kosten der Systemnutzung sind vor allem mit einer fachlichen Unterstützung bei potenziellen Fragen in den Instituten und einem Schulungsbedarf verbunden.

Die Kosten bei jedem Lebenszyklus des Systems werden genauer bei der Bewertung der Systemkonzepte erläutert.

5.2.4. Umsetzung der Rollen und Prozesse

Rollen

Laut des theoretischen Konzeptes werden in die Projektplanung und -verwaltung alle Mitarbeiter eines Instituts involviert. Ihre Rollen, die im nachstehenden Abschnitt im Zusammenhang mit den implementierten Prozessen genauer erläutert werden, stellen sich folgendermaßen dar:

**ZENTRALE UNIVERSITÄTSVERWALTUNG/
EXTERNE ZENTRALE VERWALTUNG**

- zentrale Buchhaltungsaufgaben
- Erzeugung von Statistiken auf der universitären Ebene
- ...

PROFESSOR, PROJEKTMANAGER, TEAMLEITER

- Vorausschau / Kontrolle der Budgets
- Auslastung der Ressourcen, Personalplanung
- Abgleich von Projekten
- Entwicklung von Strategien
- Erzeugen der TUDo-Listen

PROJEKTVERANTWORTLICHE

- Projektplanung
- Erstellung der Forschungsberichte
- Planung der Beschaffungen, Erstellung eines Rechnungsbegleitblatts und Beschaffungsformulars
- Kostenartgenaues Controlling, Durchführung der Validierung
- Planung der Forschungsleistungen/ Meilensteine
- Zeitmanagement

SEKRETARIAT

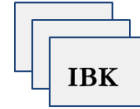
- Export von Buchungsdaten aus dem SAP-System
- Verteilung der Buchungsdaten und Mitarbeiterdaten in die Projektdatenblätter
- Ausführung der ToDo-Listen
- Bearbeitung der Angaben für verschiedene Formate
- Zuständigkeit für Klärung der Finanzfragen des Institutsleiters
- Buchhaltungsaufgaben

WISSENSCHAFTLER

- Archivierung des Einsatzes bei Arbeitstätigkeiten
- Planung des Aufwands bei Forschungstätigkeiten/ Forschungsleistungen



SAP- System

IBK- Projektverwaltungssystem
Zentrale DateiIBK- Projektverwaltungssystem
Projektdatenblatt

SAP- System

IBK- Projektverwaltungssystem
Zentrale DateiIBK- Projektverwaltungssystem
Mitarbeiterdatenblatt

Abbildung 5.16 Implementierte Personal- und Systemrollen bei der Projekt- und Organisationsverwaltung mit Hilfe des 3-stufigen Systemkonzeptes (Pilotstudie)

Die derzeitige Implementierung des Rollenmodells wurde auf Grund fehlender Zeitkapazitäten bzw. bisheriger Institutsstrategien beschränkt in den ausgewählten Instituten eingeführt. Es wurden folgende Organisationskonstellationen mit dem vorgeschlagenen Rollen- und Systemkonzept konfrontiert:

- Institut A – Professor, Teamleiter, Sekretariat, Projektverantwortliche, Wissenschaftler (vollständige Implementierung)
- Institut B – Professor, Projektmanager, Teamleiter, Projektverantwortliche, Mitarbeiter (Rollenkonzept teilhaft implementiert- Zuordnung der Systemteile nur vereinzelt)
- Institut C – Professor, Projektmanager (Rollenkonzept reduziert)
- Institut D – Professor, Sekretariat, Projektverantwortliche (Rollenkonzept Großteils implementiert- Zuordnung der Systemteile vorläufig nur vereinzelt)
- Institut E - Sekretariat (Systemkonzept implementiert, Rollenkonzept gering implementiert)
- Institut F – Institutsmanager, Projektverantwortliche (vollständige Implementierung)

Prozesse

Basierend auf dem Synergiemodell wurde folgende Ausführungsmethode bei der Projektdurchführung und Zuordnung der Rollen jeder Organisationsform und jedes Systems (SAP- und IBK-System) an der TU Dresden in dem Fallstudienobjekt angewendet, die es ermöglichen soll, bisherige Widerstände bei der Forschungsdurchführung, der Entwicklung und

Nutzung von Synergiepotenzialen zwischen den Instituten untereinander und der zentralen Verwaltung zu vermeiden:

Vorantragsphase

Die bisherige Planung von Projekten und der Institutsentwicklung wurde bislang an der TU Dresden auf Grund fehlender bzw. nicht vollständiger Tools erschwert. Angesichts der genannten Einschränkungen des SAP-Systems übernimmt das IBK-Projektverwaltungssystem die Funktion des Planungswerkzeugs, mit Hilfe dessen die Planungstätigkeiten in der Vorantragsphase (Überprüfung aktueller Finanz- und Personalsituation, Projektplanung) durchgeführt werden (s. Abb. 5.17). Dazu dienen vor allem die Personalsicht, Projektübersicht und das Projektdatenblatt mit den Funktionalitäten zur finanziellen und inhaltlichen Projektplanung, die durch den Institutsleiter betrieben werden. Nach der Überprüfung des Institutsstandes ist die Erfassung von grundlegenden Projektdaten und Planungsangaben in verschiedenen Versionen bereits in der Projektskizzenphase mit Hilfe des Systems abzuleisten. Dafür wird anhand einer Vorlage durch den Institutsleiter/Projektmanager bzw. in Abstimmung des Projektverantwortlichen mit diesem ein Projektdatenblatt erstellt und auf dem Server abgelegt. Zusammen bereiten sie im Anschluss Planungen des Projektes vor und tragen auf dem erstellten Projektdatenblatt finanz- und inhaltsbezogene Daten (Personal- und Sachausgaben, Meilensteine, Arbeitspakete) nach.

IBK-Projektverwaltungssystem

Projektdatenblätter

- SAP- KIS Buchungen in Planung übernehmen
- Projekt- & Personalplanung aktualisieren
- Personal- und Bericht/Meilensteinplanung weiterführen

automatisches Erzeugen

Zentrale Datei

Personalsicht

Berichtsicht

Projektsicht

entsprechende Datensichte automatisch generieren

automatisches Erzeugen

TUDO-Listen

ToDo- Listen generieren

An Sekretariat → an Dez.2 zur Ausführung weiterleiten

An entsprechende Mitarbeiter weiterleiten

Für eine Kontrolle des Institutsstandes bei der Leitung behalten

Abbildung 5.17 Prozess der Institutsplanung und -kontrolle mit Hilfe des IBK-Projektverwaltungssystems

Projektantrags- und Bewilligungsphase

Die Antragsphase erfordert bereits die Abbildung der Forschungsvorhaben im SAP-System. Aufgrund der Komplexität des SAP-Systems und der Beschränkungen in der Berechtigungsvergabe wird die Projektabbildung mit der Vergabe einer entsprechenden Projektidentifikationsnummer, sog. PSP-Elements, im genannten System durch die zentrale Verwaltung bevorzugt. Basierend auf dem Synergiekonzept erfolgt die Optimierung des Verwaltungsprozesses an der TU Dresden hauptsächlich durch die Erstellung einer Schnittstelle zwischen dem SAP- und dem IBK-Projektverwaltungssystem, die in Form einer aus den Projektdaten automatisch erstellten Drittmittelanzeige im IBK-System durchgeführt wird. Für die Bereitstellung dieser Dokumentation sowie einer Vollkostenrechnung bei wirtschaftlichen Projekten ist der Projektbearbeiter verantwortlich. Im Anschluss wird sie durch das Sekretariat (über die Fakultät) an die zentrale Verwaltung, Dezernat 5 bzw. EPC (European Project Center) weitergeleitet.

In der Bewilligungsphase erfolgt eine Weiternutzung beider Systeme, die jeweils durch die zentrale Verwaltung und die Forschungseinheiten verwendet werden. Die Übernahme der Daten aus dem zugewiesenen Budget ins SAP-System (im Nachhinein konkrete Budget- und Personaldaten nach dem Abschließen des Einstellungsprozesses) wird weiterhin der zentralen Verwaltung, dem Dezernat 1 und 2 überlassen, wohingegen der Institutsleiter bzw. -manager die Stammdaten mit dem zugewiesenen Budget auf dem entsprechenden Projektdatenblatt im IBK-System korrigiert. Für die Konkretisierung und evtl. Umplanung der Projektabläufe und -inhalte sind die Wissenschaftler selbst zuständig. Die detaillierten Planangaben auf einer monatlichen Basis werden von der zentralen Verwaltung für die Einschätzung angefallener Kosten in den entsprechenden Zeiträumen (z.B. monatliche statt jährliche Finanzplanung, gegliedert nach Kostenart) benötigt, die eine verbesserte Einteilung von Finanzmitteln, und damit eine erhöhte Planungsfähigkeit seitens der Universität ermöglichen.

Die Rolle der Forschungseinheit reduziert sich gemäß dem theoretischen Modell sowohl in der Projektantragsphase als auch in der Bewilligungsphase auf die aktive Verwendung des IBK-Systems und eine automatische Bereitstellung und Lieferung der Daten in der halb automatisierten Form der Drittmittelanzeige an die entsprechenden Dezernate. Um die Redundanzen und den zeitlichen Aufwand zu reduzieren, wird eine direkte Schnittstelle bevorzugt, die es ermöglicht, die an die Verwaltung gelieferten Daten automatisch durch das zentrale System abzulesen und zu übernehmen.

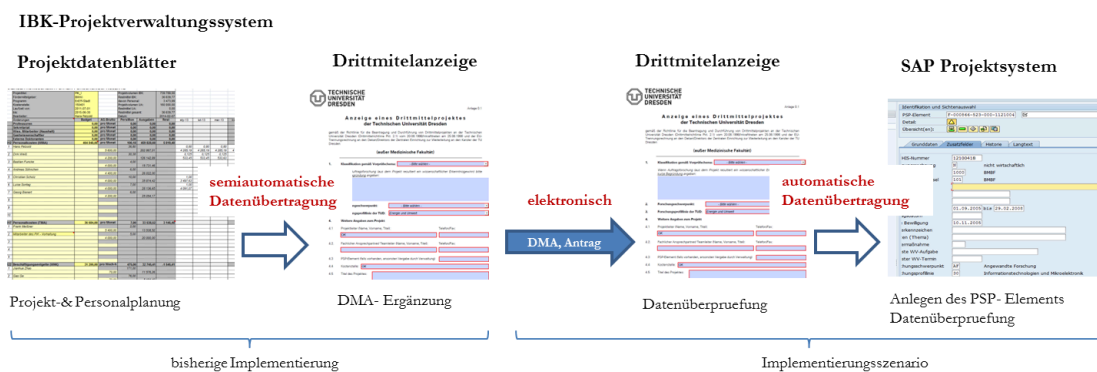


Abbildung 5.18 Prozess der Datenübergabe aus dem IBK-System ins SAP

Projektdurchführungs- und Abschlussphase

Die Optimierung der Systeme und Prozesse bei der Projektdurchführung an der TU Dresden mit Hilfe des Synergiekonzeptes beruhen vor allem auf der Verstärkung von Informationstransparenz bezüglich der Abrechnungsregeln, der Entwicklung einer Schnittstelle zwischen dem dezentralen und dem zentralen System sowie dem Verteilen der Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten entsprechender Einheiten.

Die zentralen Buchhaltungsaufgaben und die Erzeugung von Statistiken auf der universitären Ebene erfolgen weiterhin durch die zentrale Verwaltung mit Hilfe des zentralen SAP-Systems und bei der GWT-Verwaltung mit Hilfe des KIS-Systems. Die weiteren Schnittstellen zwischen den Systemen, genauer gesagt zwischen dem KOPRA- und dem Personalbericht sowie dem IBK-Projektverwaltungssystem, ermöglichen den Forschungseinheiten durch den Transfer von Buchungsdaten die Übersicht bisheriger Finanzausgaben und ihre Kontrolle durch die

Projektverantwortlichen. Die aktuellen Buchungen, die für eine effektive Planung benötigt werden, exportiert das Sekretariat bzw. ein Institutsmanager als eine Einheit mit entsprechenden Berechtigungen dementsprechend aus dem SAP in Form von Excel-Tabellen. In der zentralen Verwaltungsdatei verteilt das Sekretariat alle Buchungen per Knopfdruck in die entsprechenden Projektdatenblätter, die weiterhin durch die Projektverantwortlichen gepflegt werden. Der Prozess wird in Abb. 5.19 dargestellt. Mit Hilfe der Validierungsfunktion überprüfen die Mitarbeiter die Korrektheit der Buchungsdatensätze, welche im Nachhinein automatisch die Plandaten im Projektdatenblatt durch Ist-Werte ersetzen.

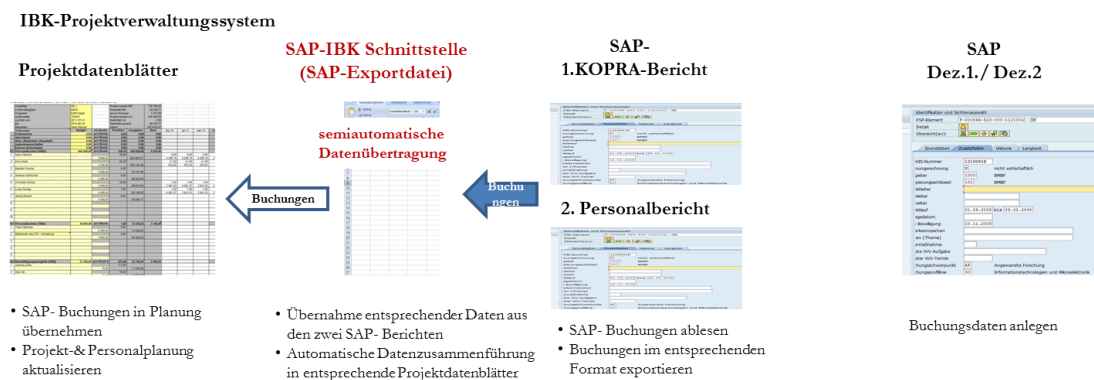


Abbildung 5.19 Prozess der Buchungsübernahme in die Projektdatenblätter

Weitere aktualisierte Plandaten gibt der Projektverantwortliche im Projektdatenblatt ein. Er ist für die Planung der Beschaffungen und das Ausfüllen der geeigneten Formulare zuständig. Die erzeugte Schnittstelle in Form von halbautomatisch generierten Formularen (sog. Rechnungsbegleitblatt und Beschaffungsformular) ermöglicht eine alleinige Definition von Sachausgaben und Dienstreisen, wodurch redundante Datenverarbeitungen vermieden und die Kontrolle der Buchungsdaten erleichtert werden.

Das implementierte Konzept berücksichtigt neben der finanziellen Projektplanung und -kontrolle auch eine Abbildung der Personalauslastung und Forschungsleistungen. Während der Forschungsdurchführung dokumentiert jeder Mitarbeiter regelmäßig seinen Einsatz sowohl bei projektbezogenen als auch institutsallgemeinen Tätigkeiten in individuellen Mitarbeiterdatenblättern. Dies stellt schließlich eine Basis zur Bewertung der geplanten Abläufe und Einschätzung des administrativen Aufwands dar, der bei der Projektplanung und Planung von personellen Ressourcen beachtet werden muss. Die Angaben aus allen Mitarbeiterdateien werden durch den Institutsleiter mit Hilfe programmierter Funktionen automatisch zusammengestellt und ausgewertet.

Für die Abbildung der Forschungsstammdaten nutzen die Hauptbearbeiter entsprechende definierte Kategorien für die ausgewählte Art der Forschungsdaten auch in den Mitarbeiterdatenblättern. Per Knopfdruck werden die entsprechenden Projektdaten aus den jeweiligen Datenblättern für die Darstellung der Gesamtleistungen in eine zentrale Datei transportiert und dort für die Auswertung und den Export zusammengestellt. Diese abgebildeten Informationen auf den Mitarbeiterdatenblättern verteilt das Sekretariat mit Hilfe einer automatischen Schnittstelle in die entsprechenden Projektdatenblätter, so dass die inhaltlichen Aspekte immer in Bezug auf die bestimmten Vorhaben aktuell gehalten werden

(Zukunftsszenario). In der Abschlussphase wiederholt sich die Vorgehensweise aus der Durchführungsphase, wobei die Zwischenberichte und Zwischennachweise durch Endberichte und Nachweise ersetzt werden.

Die beschriebenen, im Fallstudienobjekt implementierten Prozesse der Projektplanung und -verwaltung in dem vollen Projektlebenszyklus werden mit den zugeordneten System- und Personalrollen wie folgt zusammengefasst:

Tabelle 5-3 Konzept der Prozessgestaltung der Projektplanung und-verwaltung an der TUD

PROZESS	AUSFÜHRUNG (ROLLE/ SYSTEM)
Vorantragsphase	Forschungseinheit: IBK-Projektverwaltungssystem
▪ Kontrolle aktueller Finanz- und Personalsituation (Projektanzahl, Status, Personalauslastung und Aussicht etc.; Daten aus F&E- und GWT-Projekten)	▪ Forschungseinheit: Professor, Projektmanager zentrale Datei IBK-System: Projektüberblick, Personalübersicht, Berichtübersicht
▪ Ideen- und Kooperationssuche	▪ Professor, Projektverantwortliche, Projektmanager
▪ Projektplanung (Inhalte, Budget + Personal): Abbildung von Plandaten	▪ Professor, Projektverantwortliche Projektdatenblatt IBK-System
▪ Planspiele	▪ Professor, Projektdatenblatt IBK-System
▪ Skizzenvorbereitung (evtl. Einreichen beim entsprechenden Fördermittelgeber), Erstellen eines Projektablaufs mit Arbeitspaketen	▪ Projektverantwortliche, Professor; Projektdatenblatt
Antragstellung und -bewilligung:	Forschungseinheit: IBK- Projektverwaltungssystem Zentrale Verwaltung: SAP-System
• Antragsvorbereitung (Ausfüllen eines Projektantrags, Skizzenbearbeitung)	• Projektverantwortliche, Professor, Projektmanager
• Weiterleitung der Projektplandaten an die zentrale Verwaltung	• Projektverantwortliche: automatische Generierung der Drittmittelanzeige und der Antragsplanung aus Daten im IBK-System, manuelle Ergänzung mit weiteren Angaben (statistikorientierte Fragen), Weitergabe an die dezentrale Verwaltung
• Unterschrift des Fakultätsdekans	
• Antragseinreichen beim Dezernat 5	• Forschungseinheit: Einreichen der DMA in einer elektronischen Form
• Abbildung der Projektdaten im SAP System	• Dez.5: Übertragung von Daten aus der DMA zum SAP, Vergabe eines PSP-Elements (künftig eine automatische Datenabbildung angestrebt)
• Unterschrift des Kanzlers	
• Antragseinreichung beim entsprechenden Fördermittelgeber	• Forschungseinheit

Forschungseinheit: IBK- System Zentrale Verwaltung: SAP- System	
Bewilligungsphase:	
• Übernahme bewilligter Zahlen ins SAP • Übernahme bewilligter Zahlen ins IBK-System • Evtl. Umplanung des Projektes (Ablauf, Personal, Ausgaben etc.) • Personalsuche oder Einstellungsformulare • Vertragsvorbereitung und Personaleinstellung • Abbildung der Personaldaten im SAP System	• Dez.1: Eintragen der bewilligten Daten im SAP (schriftliche Version an die Forschungseinheit) • Forschungseinheit: Institutsleiter bzw. -manager • Forschungseinheit: Änderung der Plandaten im Projektdatenblatt (IBK-System) anhand von bewilligten Zahlen • Forschungseinheit → Weiterleitung an Dez. 2 • Dez. 2 → Weiterleitung an die Forschungseinheit (Excel-Tabellen mit der Personalübersicht) • Dez. 2: Übernahme der Personaldaten ins SAP-System (Personalbericht)
Projektdurchführungsphase:	Forschungseinheit: IBK- Projektverwaltungssystem + SAP-System Zentrale Verwaltung: SAP-System
• Erzeugen von Buchungsdaten • Ablesen von Buchungen aller Kostenarten	• Dez.1 im SAP-System • Verwaltung GWT im KIS-System • Forschungseinheit: Sekretariat: ▪ 1.Export von Ist-Daten aus dem KIS-System und SAP-System (Excel-Tabellen): - KOPRA-Bericht (Einzelposten IST-Daten) - Personalbericht (Personalbuchungen) ▪ 2. Verteilen der Buchungen (IBK-System, zentrale Verwaltungsdatei) in die Projektdatenblätter
• Weitere Umplanung des Projektes anhand von Ist- (Buchungs-) und Planfinanzdaten	• Forschungseinheit: <u>Projektverantwortliche</u>: 1.Validierung der Buchungen (IBK-System, Projektdatenblatt) 2.Automatische Datenübertragung auf das Projektdatenblatt und weitere Planung
• Evtl. Änderungen in der Beschäftigung von Mitarbeitern	• Forschungseinheit: 1.Professor/Projektmanager: anhand von Daten im IBK-System (Personalübersicht, zentrale Verwaltungsdatei), 2.Sekretariat (Erfüllung der ToDo Liste) → Info an Dez.2 (Vgl. Bewilligung)
• Einkaufsplanung, Dienstreiseplanung etc.	• Projektverantwortliche (IBK-System-Projektdatenblatt)
• Buchung und Abrechnung von Sachmitteln, Dienstreisen, Infrastrukturkosten: • Einkauf, • Dezentrale Beschaffung, • Zentrale Beschaffung,	• Projektverantwortliche + Sekretariat: automatische Übergabe im IBK-System generierter Daten ans Dez.1 • Projektverantwortliche: halb- halbautomatisches Ausfüllen eines Rechnungsbegleitblatts und

Dienstreisebuchung (Vgl. detailliert Anhang)	Beschaffungsformulars, Ergänzung der SAP-Belegnummer
Planung und Abbildung von Forschungsleistungen	- Sekretariat: Weiterleitung der Formulare an Dez. 1 - Dez.1: Zentrale Beschaffung im SAP, Buchungen - Sekretariat: Weiterleitung der SAP-Belegnummer an die Projektverantwortlichen - Hauptautor/-organisator (IBK-System-Mitarbeiterdatenblatt) 1.Eingabe von Daten auf dem Mitarbeiterdatenblatt 2. Automatische Erzeugung eines Ordners (public, not public) und Ablage aller Nachweise: Präsentation, Paper etc. 3. Automatische Übertragung von Daten in die zentrale IBK-Forschungsdatei und entsprechende Projektdatenblätter (Sekretariat)
ToDo-Listen (Vertrag, Bericht etc.)	1.Professor/ Projektmanager: anhand von <u>Daten im IBK-System</u> → 2.Sekretariat: Erfüllung der ToDo Liste
Vorlegen von Zwischenberichten und Zwischennachweisen	begleitet die oben genannten Tätigkeiten (Beschaffung, Forschungsdatenerfassung etc.)
Projektabschlussphase:	Forschungseinheit IBK- Projektverwaltungssystem Zentrale Verwaltung: SAP-System
Erfassung von Berichten	Wie oben
Vorbereitung und Ausfüllen von Rechnungsbegleitblättern	Wie oben
Einreichen der Berichte bei Fördermittelgebern	Forschungseinheit → Fördermittelgeber

5.3. Implementierung des Teilsystems:

Forschungsinformationsverwaltung mit dem zentralen FIS und dem IBK-FIS

5.3.1. Umsetzung des Konzeptes

Die Implementierung des Konzeptes der integralen gemeinschaftlich-dezentralen Forschungsinformationssysteme an der TU Dresden dient der Erhöhung der Vollständigkeit von Forschungsleistungsdaten, ihrer redundanzfreien Darstellung in verschiedenen Zielorten und trägt im Endeffekt durch die erhöhte Datentransparenz zur Entwicklung von Synergiepotenzialen bei. Das Konzept (s. Kap. 4.6.) wurde in der Testphase in der Forschungsumgebung an der TU Dresden wie folgt implementiert:

- **Die zentralen Systeme:** Das universitätszentrale Forschungsinformationssystem (FIS) bildet nach wie vor eine zentrale Rolle bei der transparenten Darstellung der Forschungsleistungen aller Forschungseinheiten der Öffentlichkeit.
- **Die dezentralen Systeme:** Die ergänzenden Tabellen, Systeme, Dokumentationen oder Programme, wie z.B. weitere kommerzielle Publikationssysteme, die die Erfassung verschiedener Literaturquellen ermöglichen, werden nach Bedarf durch eine Schnittstelle mit dem IBK-System gekoppelt. Die überflüssigen Programme werden durch die IBK-Lösung eliminiert.
- **Das gemeinschaftlich dezentrale System:** Die Rolle eines Schnittstellen-Systems zwischen den zentralen und dezentralen Systemebenen übernimmt das mit dem Projektverwaltungssystem gekoppelte IBK-Forschungsinformationssystem, mit dem sich alle Forschungsdaten an einer Stelle und Anforderungen mehrerer Forschungseinheiten abbilden lassen.

Die Implementierung des 3-stufigen Konzeptes wird grafisch wie folgt dargestellt.

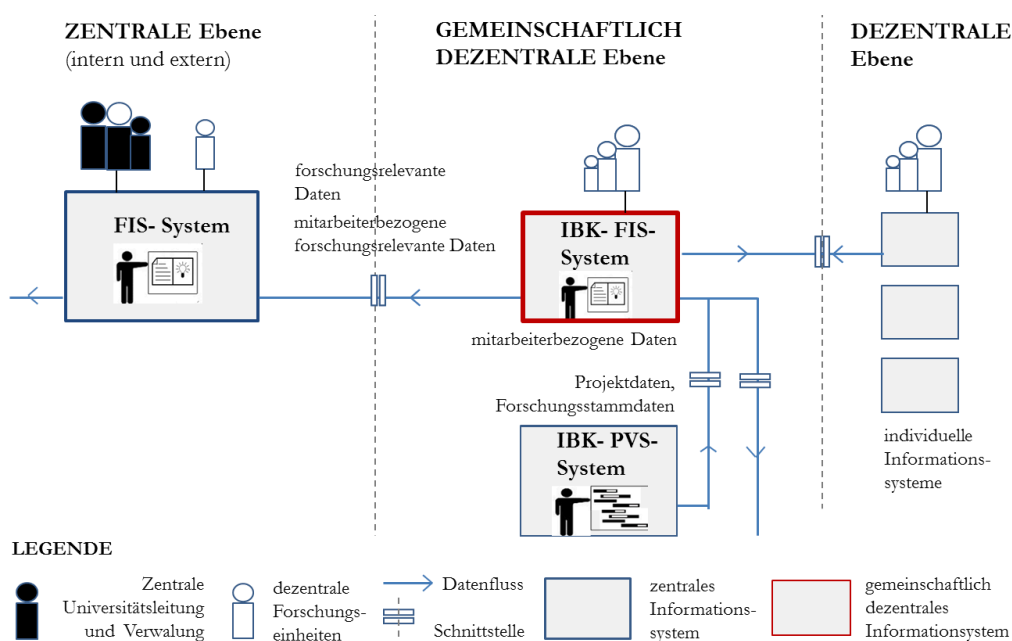


Abbildung 5.20 Implementierung des gekoppelten 3-stufigen Forschungsinformationssystems an der TU Dresden

Systemaufbau

Das IBK-Forschungsinformationssystem korrespondiert mit dem Konzept der Office-Lösung für die dezentrale Verwaltung von Forschungsdaten und besteht aus den folgenden Excel-Dateien:

- zentrale F&E-Verwaltungsdatei: verwendet durch die Leitungs- bzw. Verwaltungsebene, gespeichert sowohl lokal auch auf dem Server
- dezentrale, einzelne Projektdatenblätter, die grundlegenden Daten zu Forschungsleistungen innerhalb des Projektes beinhalten. Sie werden durch den entsprechenden Projektverantwortlichen auf dem Server gepflegt.
- dezentrale Mitarbeiterdatenblätter, die individuelle Auszüge mit den durch die Mitarbeiter erbrachten Forschungsleistungen zur Weiterverwendung beinhalten. Sie sind die Ursprungsquelle von Forschungsdaten.

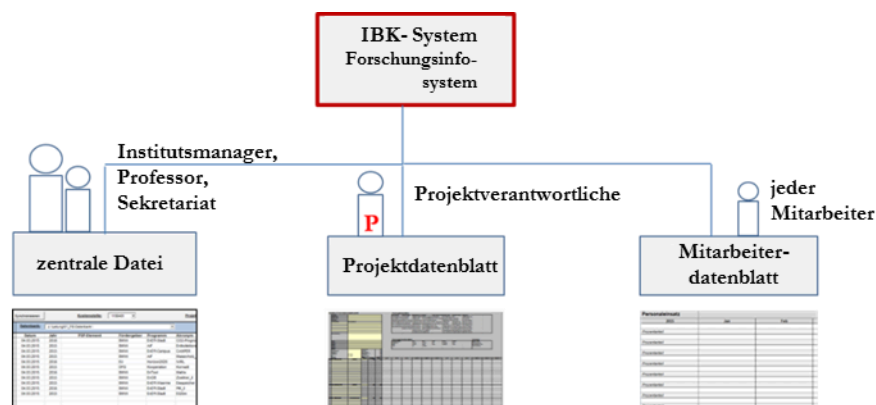


Abbildung 5.21 Aufbau des IBK-Forschungsinformationssystems

Im Folgenden werden die einzelnen umgesetzten inhaltlichen, funktionalen und technischen Eigenschaften des IBK-Forschungsinformationssystems dargestellt, die mit dem allgemeinen theoretischen Konzept (vgl. Kap. 4.6.2.) korrespondieren.

5.3.2. Umsetzung der inhaltlichen und funktionalen Anforderungen

Schnittstellen

Das gemeinschaftlich-dezentrale IBK-Forschungsinformationssystem

Gemäß dem theoretischen Konzept bildet das IBK-Forschungsinformationssystem eine definierte und standardisierte Schnittstelle zwischen dezentralen Projektverwaltungssystemen und dem zentralen Forschungsinformationssystem. Damit wird das zentrale FIS von der Abbildung aller dezentralen Anforderungen befreit. Gleichzeitig vermeiden viele Forschungseinrichtungen bei der Nutzung des IBK-Forschungsinformationssystems den hohen Aufwand bei der Gestaltung individueller Tools und ihrer eigenen Schnittstellen zur automatischen Datenübertragung. Die benötigten Schnittstellen werden folgendermaßen in die TUD-Systeme implementiert:

- Schnittstelle zum TUD-zentralen Forschungsinformationssystem

Eine automatische Datenübertragung aus dem gemeinschaftlich dezentralen System des IBK ins zentrale FIS kann direkt oder indirekt in mehreren Formaten erfolgen (u.a. CSV, XML, BibTeX, EndNote, xlsx). Die Voraussetzung für einen effektiven Datenaustausch bildet das Vergeben entsprechender IDs einzelner Forschungsdaten, die es im Nachhinein ermöglichen, die Daten im zentralen System eindeutig den Institutseinheiten oder Personen zuzuordnen.

- Schnittstelle zum gemeinschaftlich dezentralen IBK- Projektverwaltungssystem

Die forschungsbezogenen Daten, die einen Projektbezug haben, sollen künftig mit Hilfe programmierter Funktionen per Knopfdruck automatisch in die Projektdatenblätter verteilt werden (vgl. Kap. 5.2.2.).

- Schnittstellen zu dezentralen Systemen

Dadurch, dass das IBK-Forschungsinformationssystem als Microsoft-Excel-System programmiert wurde, bestehen zahlreiche Schnittstellenmöglichkeiten, die Excel anbietet. Die Schnittstellen, u.a. in Form von CSV- oder HTML-Dateien ermöglichen eine Verknüpfung zu externen Programmen, die eventuell fehlende Systemfunktionalitäten ergänzen.

- Schnittstellen zur Webseite

Die Excel-Tabelle wird mit einem PHP-Skript in eine MySQL-Datenbank importiert. Dafür wird ein Admin-Bereich mit Passwortschutz erstellt, in dem die Excel-Datei hochgeladen werden kann. Aus der MySQL-Datenbank werden die Forschungsinhalte auf der Webseite in einem entsprechenden Format, gefiltert mit ausgewählten Beschreibungsdaten, präsentiert. Die erzeugte Schnittstelle ermöglicht eine redundanzfreie automatische Datenübertragung auf die Webseite ohne viel Aufwand seitens der Wissenschaftler oder eines Admins. Da die technischen Lösungen für die universitären Webseiten standardmäßig keine Filterfunktionen von Daten anbieten, wird eine zusätzliche Schnittstelle über eine externe Webseite geschaffen, die dem Bedarf nach Filterkriterien entspricht. Die einfache Webseite auf Grundlage von PHP und MySQL bildet gleichzeitig das Layout der Webseite der TU Dresden ab.

Tabelle 5-4 Gliederung forschungsrelevanter Daten nach Quellen und Kopien

SYSTEM PROJEKTPHASE	Zentrales FIS	dezentrales Forschungs- informationssystem des IBK	dezentrales Projekt- verwaltungssystem des IBK	Webseite
Projektstammdaten	Kopie	Kopie	Originaldaten	Kopie
Publikationsstammdaten	Kopie	Originaldaten	Kopie	Kopie
Eventstammdaten	Kopie	Originaldaten	Kopie	Kopie
Mitarbeiterstammdaten	Evtl. Kopie	Kopie (bei Forschungsdaten)	Originaldaten	Kopie

Funktionalitäten

Funktionalitäten innerhalb der zentralen Verwaltungsdatei

Die theoretisch erfassten Funktionalitäten (vgl. Kap. 4.6.2.) werden in dem dezentralen IBK-Forschungsinformationssystem wie folgt implementiert:

- Übersicht über alle Forschungsleistungen, gegliedert nach Forschungsdatentyp und ausgestattet mit allen relevanten Beschreibungsmerkmalen

Die Forschungsdaten jeder Art (u.a. Projekte, Publikationen, Veranstaltungen) werden in einer zentralen Verwaltungsdatei für die Auswertung sowie für den Export in weitere Formate (Webseite, Word, FIS) zusammengefasst. Die Beschreibungsmerkmale für jede Kategorie können je nach Bedarf ausgeblendet und in dieser Form in weitere Systeme und Dokumentationen verteilt werden.

Kurztitel	Status	Ref.-jahr	Förderm.-geber	Programm	Förderkennzeichen
Test2	01_Antraege	2016	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)	Seventh Framework Programme for Research (FP7)	
Test1	02_Laufend	2013	Europäische Union (EU)	Horizon 2020 (H2020)	

Abbildung 5.22 Funktion zur Zusammenstellung aller Projektinformationen, Systemversion 3.4.5

Typ	[Registrierte Referenz]	[Hauptautor/Erstbetreuer]	[Mitautoren/Zweitbetreuer]

Abbildung 5.23 Funktion zur Zusammenstellung aller Forschungsleistungen, Systemversion 3.4.5

- Übersicht über ausgewählte Forschungsleistungen

Mit Hilfe der in Excel verfügbaren Filterfunktion lassen sich die Forschungsdaten beliebig, je nach Bedarf nach entsprechenden Kategorien filtern. Dazu gehören u.a. Mitarbeiternamen, thematische Forschungsfelder, Zeitraum oder interne Gruppen, die die weitere Auswertung vereinfachen.

- Automatisches Erstellen entsprechender Dokumentation (Export-Formate: Anträge, Bewerbungen, Mittelverteilung, Webseite)

Anhand der Zusammenstellung aller Daten und der Filterfunktion können die erfassten Forschungsdaten in beliebiger Form zusammengestellt werden. Mit Hilfe programmierter Funktionen (Makros) werden verschiedene Output-Formate erstellt. Dazu gehört der Export ins

Word oder auf die Webseite über die MySQL-Datenbank. Die verschiedene Formatierung und Zusammenstellung der Daten ermöglicht, die vorhandenen Informationen für die Erstellung der Antragsanhänge aus den Forschungsdaten, der Mittelverteilung oder weiterer Dokumentationen zu verwenden.

Projektsicht Kostenstelle 0000000		Projektsicht Kostenstelle 1150401 - Stand 23.08.2015	
Kurztitel:	test	test	2013, TEST, Prof. Dr.-Ing. NN, NN1, test, test, 01.01.2013, 31.12.2017, 500000.00 €
Status:	Laufend		
Ref.jahr:	2013	I	
Klassifikation:	Auftragsforschung		

Abbildung 5.24 Beispielhafte Export-Formate von forschungsbezogenen Daten, Systemversion 3.4.5

- Erstellen der Auszüge für Mitarbeiter der Institute

Die Zusammenstellung verschiedener Forschungsleistungen der Mitarbeiter erfolgt durch die vorhandenen Filterkriterien, die es erlauben, bestimmte Daten nach Mitarbeiternamen auszusortieren. Ähnlich wie oben ermöglicht die programmierte Funktion per Knopfdruck das Erstellen eines individuellen Datenauszugs in Form von Word-Dateien, den Datenexport auf eine individuelle Mitarbeiterwebseite oder die Datenverteilung in die Mitarbeiterdatenblätter als weitere Excel-Tabelle.

- Automatisches Erstellen von Statistiken

Mit Hilfe von im Excel-Programm vorhandener Funktionen zur Erstellung von verschiedenen Diagrammtypen werden auf Basis erfasster Forschungsdaten zur Außendarstellung benötigte Statistiken grafisch dargestellt. Diese Funktion wird für alle Forschungskategorien verwendet, u.a. für die Darstellung der Anzahl von Publikationen und Projekte pro Jahr oder der Anzahl von Publikationen pro Mitarbeiter oder Institutsgruppe. Im Fall des geplanten Zentrums für Bauforschung sollen die genannten Informationen auf ähnliche Weise aus allen Instituten erfasst und in grafischer Form dargestellt werden, um die Effektivität der Institute und entstandene Synergien zu verdeutlichen.

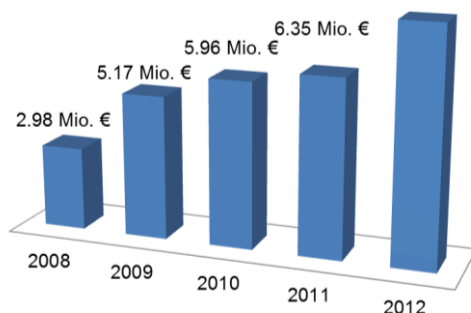


Abbildung 5.25 Abbildung von Forschungsdaten in einer statistischen Form

- Funktion zur Überprüfung des Vorhandenseins von Forschungsleistungsnachweisen

Durch die vordefinierten Ordnerstrukturen, die bereits bei der Erstellung eines Projektdatenblatts sowie der entsprechenden Forschungsleistung erzeugt werden, besteht die Möglichkeit einer automatischen Überprüfung der in entsprechenden Ordnern abgelegten Dokumentationen.

Dafür wird der Quellcode durch eine zusätzliche Funktion ergänzt. Durch die geschaffene Ordnung wird letztendlich die Suche entsprechender Forschungsnachweise vereinfacht.

Funktionalitäten innerhalb dezentraler Mitarbeiterdatenblätter

- Erfassung aller Forschungsleistungen

Die Nutzung von Mitarbeiterdatenblättern ermöglicht, alle Grundforschungsinformationen zu eigen erbrachten Leistungen zu erfassen. Die vordefinierten Felder weisen darauf hin, welche Beschreibungsmerkmale für die Abbildung entsprechender Forschungskategorien erforderlich sind.

Abbildung 5.26 Forschungsdatenblätter für entsprechende Forschungskategorien in Mitarbeiterdatenblättern, Systemversion 3.4.5

- Entscheidung über die Verfügbarkeit der Forschungsdaten der Öffentlichkeit

Der Grad der Transparenz von Forschungsdaten hängt vom Wissenschaftler ab. Per Knopfdruck wird entschieden, ob die Forschungsleistungen, die dazugehörigen Informationen sowie die fertigen Dokumente in einem Ordner enthalten sein sollen, der auf dem Server allen Mitarbeitern zugänglich gemacht wird. Die sich in der Bearbeitungsphase befindlichen Arbeitsversionen (z.B. zur Veröffentlichung stehende Publikationen) werden im entsprechenden Projektordner mit beschränktem Zugriff aufbewahrt.

5.3.3. Umsetzung der technischen Anforderungen

Das dezentrale IBK-Forschungsinformationssystem wurde ähnlich wie das dezentrale Projektverwaltungssystem des IBK auf dem Excel-Programm aufgebaut. Die technischen Eigenschaften sowie der Grad der Usability sind damit überwiegend die gleichen wie im Fall des zweiten genannten Systems (vgl. Kap. 5.2.2.).

5.3.4. Umsetzung der Rollen und Prozesse

Rollen

Wie im Fall des IBK-Projektverwaltungssystems sowie gemäß dem theoretischen Synergiekonzept wurden in die Nutzung und Verwaltung von Forschungsdaten alle Mitarbeiter eines Instituts involviert. Die derzeitige Systemimplementierung ermöglichte die Einführung folgender Rollen bei der Durchführung genannter Prozesse, die genauer im Zusammenhang mit den Prozessen charakterisiert werden:

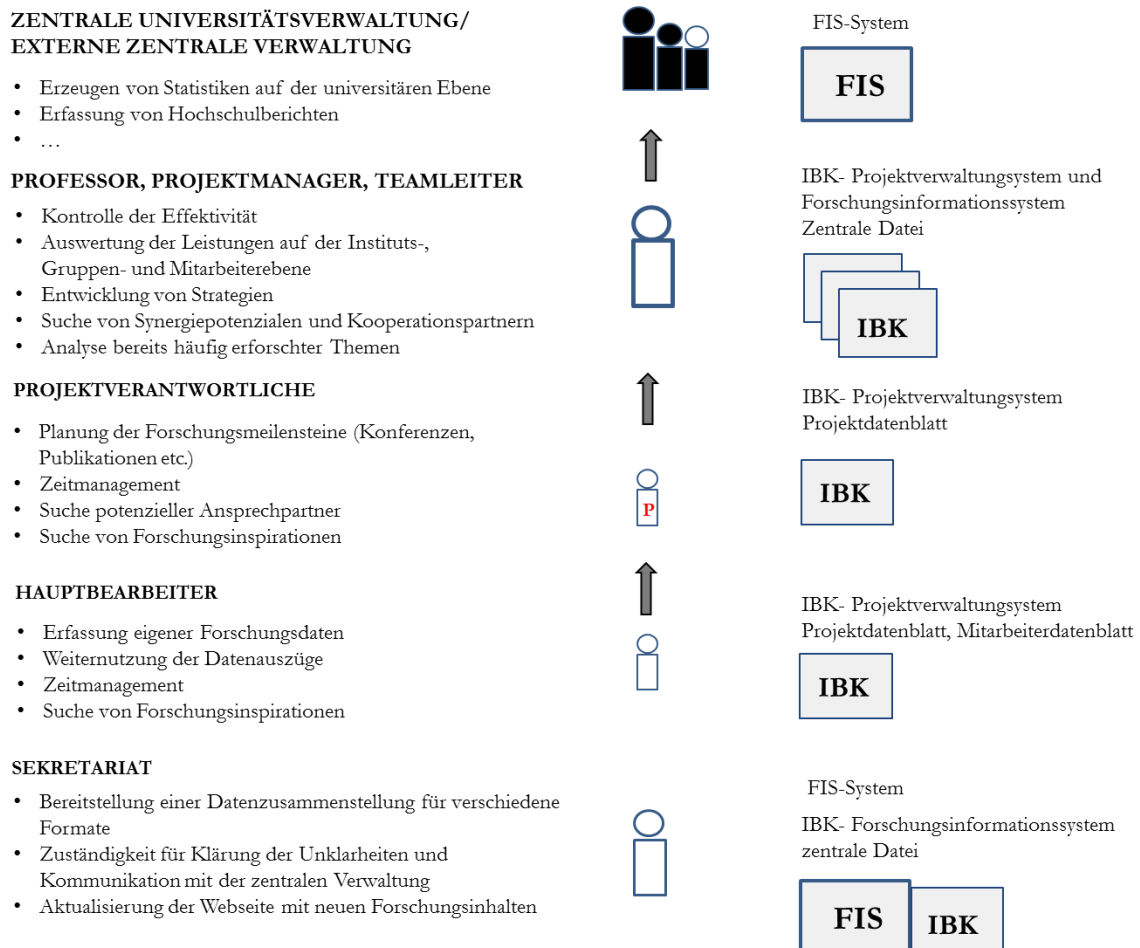


Abbildung 5.27 Implementierte Personal- und Systemrollen bei der Forschungsinformationsverwaltung mit Hilfe des 3-stufigen Systemkonzeptes

Prozesse

Die Forschungsleistungen werden gemäß dem Synergiekonzept größtenteils in der Phase der Projektdurchführung von den verantwortlichen Mitarbeitern abgebildet. Der Projektverantwortliche trägt die Basisdaten zu den geplanten Veranstaltungen und Publikationen auf den Projektdatenblättern (IBK- Projektverwaltungssystem) ein. Diese Informationen weisen schließlich auf die Belastung der Mitarbeiter in den bestimmten Projektperioden und die innerhalb der Forschungsvorhaben erbrachten Leistungen hin. Als Projektverantwortliche ist diejenige Person für die Planung und Koordination des Forschungsoutputs zuständig. Der Hauptbearbeiter, der die Inhalte der Forschungsleistungen am besten kennt, erfasst die Forschungsdaten mit detaillierten Informationen in der Mitarbeiterdatei spätestens nach der Veröffentlichung bzw. nach Abschluss einer Veranstaltung.

Der Institutsleiter bzw. -manager aktualisiert regelmäßig die Forschungsangaben des gesamten Instituts in der zentralen Forschungsdatei, um sie im Nachhinein für die Erstellung von Statistiken, der Mitarbeiterbewertung oder für die Vorbereitung der Exportformate zu verwenden. Dazu nutzt er die Filter- und Exportfunktion, eine Funktion für die Datenzusammenstellung. Der Vorgang der Erfassung und Zusammenstellung der Forschungsinformationen wird in der folgenden Grafik dargestellt.

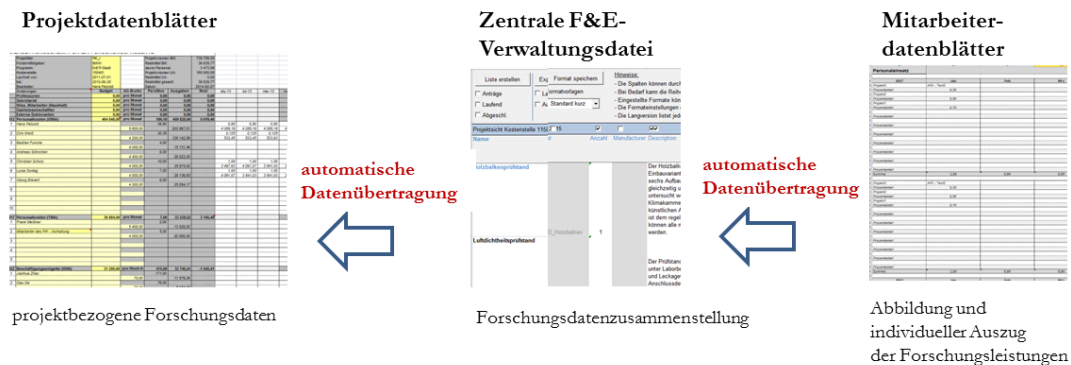


Abbildung 5.28 Vorgang bei der Erfassung von Forschungsdaten im IBK-Forschungsinformationssystem

In dem Fallstudieninstitut wurde festgelegt, dass der Datenabruf quartalsweise erfolgen soll, um u.a. die Daten für den Export auf die Webseite aktuell zu halten. Die Aufgabe des Hochladens entsprechender Exportformate für die Webseite und künftig für das zentrale FIS, das zurzeit in der Entwicklungsphase steht, übernimmt das Sekretariat. Dieses kümmert sich überdies mit Hilfe der zentralen Forschungsdatei und der dort verfügbaren Funktion zur Forschungsübersicht um die Zusammenstellung entsprechender Forschungsinformationen für die Bereitstellung einer Mittelverteilung und anderer Dokumentationen.

Die Ausführung der Prozesse kann von Institut zu Institut abweichen und ist von der Festlegung interner Rollen abhängig.

Tabelle 5-5 Verwaltungsvorgang bei der Abbildung von Forschungsleistungen mit Hilfe des implementierten 3-stufigen Konzeptes

PROZESS	AUSFÜHRUNG (ROLLE/ SYSTEM)
Vorantragsphase	Forschungseinheit: TUD-Zentrales Forschungsinformationssystem (TUD-FIS)
Suche von Synergiepotenzialen anhand der Kompatibilität der Forschungsfelder	Leitungsebene, Wissenschaftler; TUD FIS
Suche von Forschungsthemen, Analyse bereits erforschter Themen	Leitungsebene, Wissenschaftler; TUD FIS
Suche von Kooperationspartnern	Leitungsebene, Wissenschaftler; TUD FIS
Durchführungsphase → Abschlussphase	Forschungseinheit: dezentrales Projektverwaltungssystem des IBK (IBK-PVS) und Forschungsinformationssystem des IBK (IBK-FIS)

Planung von Forschungsleistungen; Meilensteinbestimmung	Forschungseinheit: Projektverantwortliche; IBK-PVS-Projektdatenblatt
Abbildung der Forschungsstammdaten	Forschungseinheit: Hauptbearbeiter; IBK- PVS-Mitarbeiterdatenblatt
Archivierung entsprechender Dokumentation	Forschungseinheit: Hauptbearbeiter: Server, Zugriff über dezentrales IBK-PVS und IBK-FIS

Projektunabhängige bzw. übergreifende Aktivitäten

Forschungseinheit: dezentrales Projektverwaltungssystem des IBK (IBK-PVS) und Forschungsinformationssystem des IBK (IBK- FIS)

Externalisieren der Forschungsdaten (zentrales System, Webseite)	Forschungseinheit: Sekretariat; IBK-FIS (zentrale Forschungsdatei)
Auswertung der Forschungsdaten des eigenen Instituts	Forschungseinheit: Sekretariat; Institutsleiter; IBK-FIS (zentrale Forschungsdatei)
Vorbereitung forschungsleistungsorientierter Dokumentation (Berichte, Anträge etc.)	Forschungseinheit: Sekretariat; Institutsleiter; IBK-FIS (zentrale Forschungsdatei)
Auswertung der Mitarbeiterleistungen	Forschungseinheit: Sekretariat; Institutsleiter; IBK-FIS (zentrale Forschungsdatei)

5.4. Implementierung des Teilsystems: Ressourcenverwaltung mit der zentralen TP und dem IBK- RVS

5.4.1. Umsetzung des Konzeptes

Die Implementierung des Konzeptes des 3-stufigen Ressourcenverwaltungssystems an der TU Dresden dient der Realisierung von institutsinternen und institutsübergreifenden Synergiepotenzialen und somit der Nutzung der vorgesehenen Vorteile in der Praxis. Im Folgenden wird ein Szenario der potenziellen Umsetzung des theoretischen Synergiekonzeptes gemäß den definierten Anforderungen der Wissenschaftler vorgeschlagen.

- **Das zentrale System:** Die übergeordnete universitätszentrale Rolle erfüllt weiterhin die Technologieplattform, die alle grundlegenden wissenschaftlerorientierten Anforderungen abbilden und als eine aktive Plattform die Buchung der Ressourcennutzung und Dienstleistungsangebote ermöglichen soll.
- **Die dezentralen Systeme:** in Form von weiteren Managementsystemen oder Excel-Tools, die mit Hilfe vordefinierter Schnittstellen mit dem IBK-System gekoppelt werden. Die Anzahl der Systeme hängt von den Unterschieden in den Prozessen und Ressourcenanforderungen bestimmter Fachbereiche an der TU Dresden ab.
- **Das gemeinschaftlich dezentrale System:** Die Kopplung zwischen den zahlreichen dezentralen Tools und der zentralen Technologieplattform an der TU Dresden sichert in dem Implementierungsfall das IBK-Ressourcenverwaltungssystem, das speziell auf die dezentralen Anforderungen im Baubereich ausgerichtet wurde. Zurzeit wird auch alternativ ein kommerzielles Tool getestet, das die Rolle des gemeinschaftlich dezentralen Systems übernehmen könnte.

Das Implementierungskonzept der 3-stufigen Ressourcenverwaltung wird in der folgenden Grafik dargestellt.

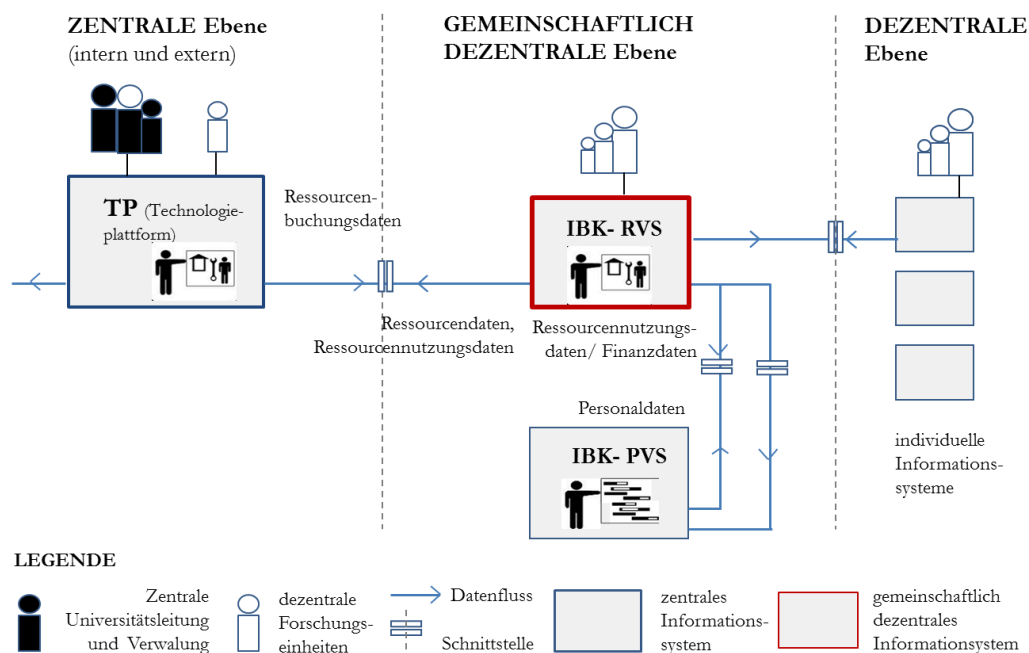


Abbildung 5.29 Implementierungsszenario des gekoppelten 3-stufigen Ressourcenverwaltungssystems an der TUD

Systemaufbau

Gemäß dem Implementierungskonzept des Synergiemodells an der TU Dresden, das auf einer Office-Lösung für die dezentrale Forschungsunterstützung basiert, wird das IBK-Ressourcenverwaltungssystem ähnlich wie die zwei anderen Systemarten aus den folgenden Excel-Dateien bestehen:

- zentrale Verwaltungsdatei: verwendet von der Leitungsebene zur Zusammenstellung aller Ressourcen- und Dienstleistungsdaten des eigenen Instituts. Die Datei wird sowohl lokal als auch auf dem Server gespeichert. Im Falle einer Dienstleistungsabteilung bzw. eines geringen Ressourcenbestands und Dienstleistungsangebots innerhalb der Forschungseinheit wird die Datei ebenso vom Abteilungsleiter sowie von den übergeordneten Dienstleistungsausführenden verwendet.
- dezentrale Verwaltungsdateien im Fall mehrerer Abteilungen innerhalb eines Instituts: es wird den entsprechenden Mitarbeitern (Abteilungsleiter und Dienstleistungsausführende) jeweils eine Verwaltungsdatei pro Einheit für die Erfassung und Administration abteilungsspezifischer Ressourcen- und Dienstleistungsdaten zur Verfügung gestellt, die in der zentralen Datei aus allen Dienstleistungsabteilungen eines Instituts zusammengestellt werden. Die Dateien werden auf dem Server gepflegt.
- dezentrale, einzelne Projektdatenblätter, die dem Projektverwaltungssystem zugeordnet werden. In den Projektdatenblättern werden die Finanz- und Ressourcennutzungsdaten (Dienstleistungsdaten) zugeordnet. Die Dateien pflegt der entsprechende Projektverantwortliche auf dem Server.

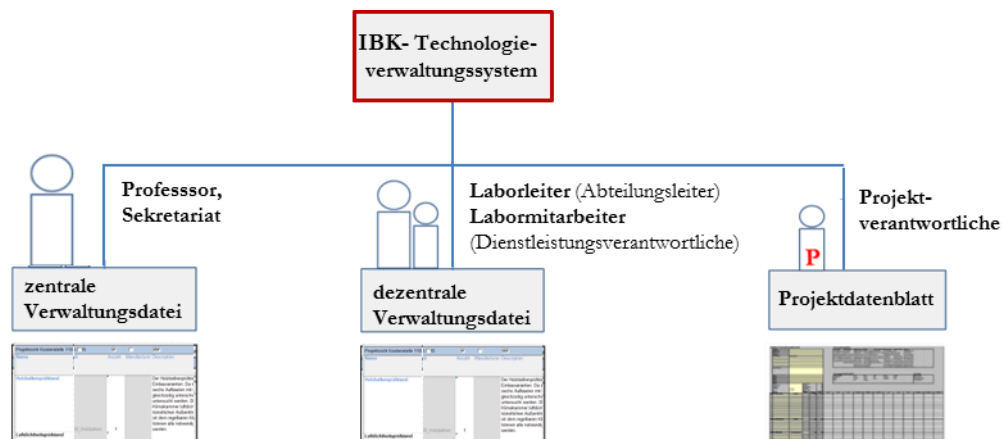


Abbildung 5.30 Aufbau des IBK-Ressourcenverwaltungssystems, Implementierungsszenario

Im Folgenden werden die einzelnen umgesetzten inhaltlichen, funktionalen und technischen Eigenschaften des IBK-Ressourcenverwaltungssystems dargestellt, die mit dem allgemeinen theoretischen Konzept (vgl. Kap. 4.6.2.) korrespondieren.

5.4.2. Umsetzung der inhaltlichen und funktionalen Anforderungen

Schnittstellen

Das gemeinschaftlich dezentrale IBK-Ressourcenverwaltungssystem

Laut des theoretischen Konzeptes bildet das IBK-Technologieverwaltungssystem eine definierte und standardisierte Schnittstelle zwischen dezentralen Ressourcenverwaltungstools und der zentralen Technologieplattform. Letztere ist somit davon befreit, die Prozesse und Dienstleistungsangebote in einer feinen Granulierung darzustellen und demzufolge von der hohen Anzahl der Abbildungsalternativen. Durch die Standardisierung eines dezentralen Tools mit Hilfe des IBK-Technologieverwaltungssystems wird ein hoher Aufwand der Systemgestaltung wie im Falle der zwei anderen Systemtypen vermieden. Es sollen folgende Schnittstellen der TUD-Systeme gemäß dem theoretischen Konzept umgesetzt werden:

- Schnittstelle zur zentralen Technologieplattform der TUD

Eine automatische Datenübertragung aus dem gemeinschaftlich dezentralen System des IBK in die zentrale Technologieplattform kann durch die vom zentralen System bereitgestellten Schnittstellen erfolgen. Eine Basis dafür bildet die RESTful web-interface, die von der Technologieplattform verwendet wird. Jeder Befehl und jeder Datensatz wird dabei mit Hilfe einer entsprechenden ID- Nummer eindeutig identifiziert (Technologieplattform).

- Schnittstelle zum gemeinschaftlichen dezentralen IBK-Projektverwaltungssystem

Die technologiebezogenen Daten inkl. Kosten werden ähnlich wie für die Projektauswertung mit Hilfe programmierter Funktionen per Knopfdruck automatisch in die einzelnen Projektdatenblätter übertragen.

- Schnittstellen zu dezentralen Systemen

Vgl. Pkt. 5.2.2./5.3.2. Kopplungsmöglichkeiten von Excel-Dateien

- Schnittstellen zur Webseite

Vgl. Pkt. 5.2.2./5.3.2 Import von Excel-Tabellen in eine MySQL-Datenbank

Tabelle 5-6 Gliederung ressourcenrelevanter Daten nach Quellen und Kopien

SYSTEM PROJEKTPHASE	Zentrale TP	dezentrales Ressourcen- verwaltungssystem des IBK	dezentrales Projekt- verwaltungssystem des IBK	Webseite
Technologiestammdaten	Kopie	Originaldaten	-	Kopie
Technologieergänzungs- daten	Kopie	Originaldaten	-	Kopie
Prozessstammdaten	Kopie	Originaldaten	-	Kopie
Prozessergänzungsdaten	Evtl. Kopie	Originaldaten	-	Kopie
Kosten	Kopie	Originaldaten	Kopie	-
Nutzungsdaten	Kopie	Originaldaten	Kopie	-
Buchungsdaten	Originaldaten	Kopie	Kopie	

Funktionalitäten

Gemeinschaftlich dezentrales Ressourcenverwaltungssystem

- Übersicht über alle im Institut vorhandenen Maschinen, Anlagen, Räume und Dienstleistungen

Die Ressourcendaten jeder Art (u.a. Maschinen, Anlagen, Materialien, Räume) sowie Services werden in einer zentralen Verwaltungsdatei für die Auswertung sowie für den Export in weitere Formate (Webseite, Word, TP) zusammengefasst. Die Beschreibungsmerkmale für jede Kategorie können nach dem gleichen Prinzip wie die Projekt- und Forschungsinformationen in den zwei anderen IBK-Systemen je nach Bedarf ausgeblendet und in dieser Form in weitere Systeme und Dokumentationen verteilt werden.

Liste erstellen

Export nach Word

Format speichern

☐ Anträge

☐ Laufend

☐ Abgeschl.

☐ Langversion

☐ Autom. speichern

Formatvorlagen

Standard kurz

Hinweise:

- Die Spalten können durch die Checkboxes auf der blauen Leiste deaktiviert werden. Deaktivierte Spalten werden nicht

- Bei Bedarf kann die Reihenfolge der Spalten verändert werden. Die Exportfunktion listet die FIS-Elemente in entsprec

- Eingestellte Formate können als Formatvorlage gespeichert werden. Das Laden der Formatvorlage werden die gespei

- Die Formateinstellungen der Schriftarten der FIS-Elemente / FIS-Daten werden aus der Kopfzeile / 1. Zeile der Tabelle

- Die Langversion listet jeden Eintrag in einer neuen Zeile. Die Einträge der Kopfzeile werden übernommen. Die Kurzver

Projektsicht Kostenstelle 1150401 - Stand 23.08.2015

☒

☒

☐

☐

Anlagensicht

Servicesicht

Servicedefinition

Prozessdefinition

Buchungsblatt

Personal

Anlagen

Räume

Material

Kostentabelle

Abbildung 5.31 Aufbau der Ressourcen- und Services-Übersicht im IBK-Ressourcenverwaltungssystem-Implementierungsszenario

- Funktion zur detaillierten Abbildung aller Prozesse

Die vordefinierten Prozesse werden den Services zugeordnet und mit Hilfe von erstellten Makros mit den entsprechenden Tabellen verknüpft (s. Abb. 5.30). Die Ausführung ganzer Services wird durch die Vordefinition der Reihenfolge entsprechender Prozesse (versetzte und parallellaufende) formuliert.

SERVICE	DELPHIN (Set)	COND (Set)	LAMBDA	HYDROPHOBIERUNG	...Service definieren...
PROZESS	Probekörperherstellung	Probekörperherstellung	Probekörperherstellung	Probekörperherstellung	...
	Geometrie	Geometrie	Geometrie	Geometrie	
	Ummantelung	Ummantelung	Ummantelung	Ummantelung	
	Dichte	Dichte	Dichte	Dichte	
	Lamda	Lamda	Lamda	Wasseraufsaugparameter/ AWS	
	Waermekapazitaet	Wasserdampfdiffusionswiderstand		Hydrophobierung	
	Wasserdampfdiffusionswiderstand	μ _Wert (dry)		Gesamtauswertung	
	μ _Wert (dry)	Wasseraufsaugparameter/ AWS			
	μ _Wert (wet)	Adsorption			
	Wasserleitfaehigkeit	Gesamtauswertung			
	Wasseraufsaugparameter/ AWS				
	Verdunstung				
	Retention				
	Desorption				
	Adsorption				
	Gesamtauswertung				

Abbildung 5.32 Funktion zur Abbildung und Zuordnung von Prozessen zu Services: Implementierungsszenario

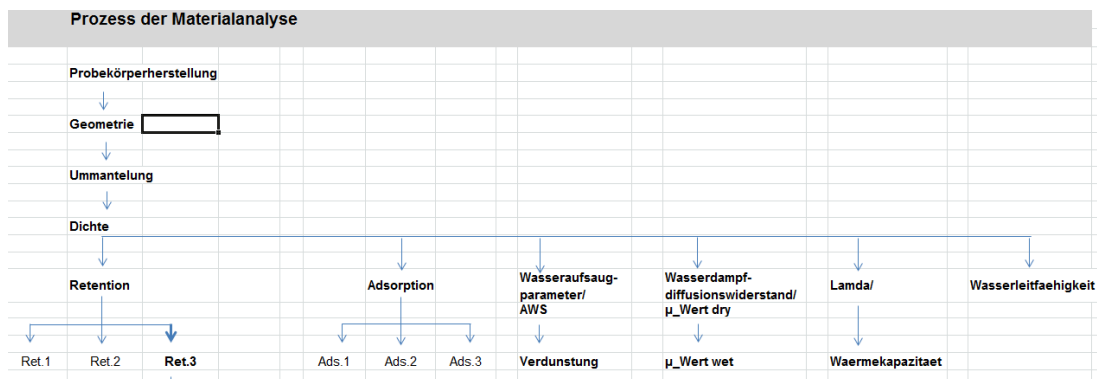


Abbildung 5.33 grafische Darstellung der Definition von parallel und versetzt laufenden Prozessen im Quellcode

Die vordefinierten Prozesse werden gemäß den Anforderungen der Wissenschaftler mit den zugeordneten Ressourcen (Maschine/Anlage, Personal, Raum, Materialien) in Form einer Excel-Tabelle erfasst (s. Abb. 5.32). In der Datenzusammenstellung befinden sich u.a. folgende Angaben:

- Prozessbezeichnung mit den entsprechenden Subprozessen
- Dauer = Umfang des Prozesses (z.B. IBK-Spezifik: Abhängigkeit von der Anzahl getesteter Proben)
- Anlage/ Maschine mit der eingesetzten Maschinenzeit und -anzahl
- Arbeitsplatz
- Personeneinsatz (Zeit und Anzahl)

PROZESS	SUBPROZESS	GERÄT	Geräte- typ	Geräteanzahl notwendig	Kapazität	Zeit [d]	Maschinen zeit [min]	ARBEITSPLATZ/ Info	PERSONEN		Arbeitszeit [h]		Insg. Arbeits- zeit [min]
									Ing.	SHK	Ing.	SHK	
Probekörperherstellung	Schneiden	Nassschneider				0,17	240	Nassschneideplatz/ 2m2/ Werkstatt	1		4,00	0,00	3
	Maschinenreinigung	Nassschneider						Nassschneideplatz/ 2m2/ Werkstatt	1		0,00	0,33	20
Geometrie	Beschreiben/Ausmessen	Faltematf. Messschieber						Arbeitsplatz Lab 7 (evtl. m2)	1		0,00	1,33	1
	Dateneingabe	PC							1		0,00	1,87	1,4
Dichte	Trocknen	Trockenschrank				2	2880	Trockenschrankplatz/ 2m2 Lab 3	1		0,00	0,13	0,1
	Wägen	Waage					40	Arbeitsplatz 1 /2m2/ Lab3	1		0,00	0,67	0,5
	Dateneingabe	PC					16		1		0,00	0,27	0,2
Adsorption	Adsorption Ebene 1	Exsikkatoren fuer Adsorption	Typ1	1	2	31	44640	Exsikkatorenregal / 2m2/ Lab2			0,00	0,00	
			Typ3	1	2	31	44640	Exsikkatorenregal			0,00	0,00	
			Typ5	1	2	31	44640	Exsikkatorenregal			0,00	0,00	
	Wägen	Waage					15	Arbeitsplatz 1 /2m2/ Lab2	1		0,00	0,25	0,5
	danach										0,00	0,00	
	Adsorption Ebene 2		Typ2	1	2	31	44640	Exsikkatorenregal			0,00	0,00	
			Typ4	1	2	31	44640	Exsikkatorenregal			0,00	0,00	
			Typ6	1	2	31	44640	Exsikkatorenregal			0,00	0,00	
	Wägen	Waage					15	Arbeitsplatz 1 /2m2/ Lab2	1		0,00	0,25	0,5
	danach										0,00	0,00	
	Adsorption Ebene 3		Typ7	1	2	31	44640	Exsikkatorenregal / 2m2/ Lab2			0,00	0,00	

Anlagensicht	Servicesicht	Servicedefinition	Prozessdefinition	Buchungsblatt	Personal	Anlagen	Räume	Material	Kostentabelle

Abbildung 5.34 Excel-Blatt mit vordefinierten Prozessen und zugeordneten Ressourcen (Ausschnitt)

- Detaillierte Übersicht der Auslastung und Kapazität aller Ressourcen (Maschinen, Anlagen, Materialien, Personal)

Die Definition von Prozessen in den auf der Abb. 5.34 dargestellten Tabellen beinhaltet bereits die Informationen zur Kapazität entsprechender Ressourcen und zu ihrem benötigten zeitlichen und mengenbezogenen Einsatz bei der Ausführung entsprechender Prozesse.

- Datenzusammenstellung

Die Datenzusammenstellung vorhandener und ausgelasteter Ressourcen in einzelnen Ressourcendatenblättern kann erst nach der Abbildung der durchgeführten und geplanten Prozesse auf dem Planungs- und Buchungsblatt automatisch erfolgen. Dazu dient, ähnlich wie im Projektverwaltungssystem und Forschungsinformationssystem, ein Kalenderfeld für die Definition der Services und der Nutzung einzelner Ressourcen. Das Planungsblatt soll durch eine Schnittstelle mit der zentralen Technologieplattform verknüpft werden, um die Buchungswünsche automatisch im gemeinschaftlich dezentralen System des IBK abzubilden, die Angaben mit detaillierten Ressourcentabellen zu verknüpfen und nach der Bestätigung bzw. Änderung der Buchungsdaten wiederum in der zentralen Plattform hochzuladen.

SERVICE und GERÄTENUTZUNG											
	Servicetyp	Auftraggeber	Kontakt	Bezeichnung	Anfang	Projekt	Kalender Status	Jan 15	Feb 15	Mrz 15	Apr 15
1	Delphin	NN Universität	nn@tu.de	Textilbeton	25.01.2015	F-111-3030-50-50	abgeschlossen				
2	Gutachten	Firma NN	nn@n.com	Montage Sensorik	01.04.2015		laufend				
3											
4											
5											

Anlagensicht

Servicesicht

Servicedefinition

Prozessdefinition

Buchungsblatt

Anlagen

Personal

Räume

Material

Kostentabelle

Abbildung 5.35 Aufbau eines Buchungsblattes innerhalb des IBK-Ressourcenverwaltungssystems: Implementierungsszenario

Durch die in den Tabellen vordefinierten Prozesse und Ressourcenzuordnung mit Auslastung bei jedem durchgeführten Prozess ist es mit Hilfe von programmierten Makros möglich, den bisherigen und geplanten Verbrauch einzelner Ressourcen zusammenzustellen. Dies erfolgt in verschiedenen Excel-Blättern, die den Gesamtüberblick über die Ressourcen schaffen und auf die potenziellen Konflikte hinweisen. In der folgenden Grafik wird ein Szenario der Implementierung verschiedener Datenübersichten dargestellt.

GERÄTENUTZUNGSÜBERSICHT		Januar											
	Maschine/ Anlage	Kapazität/ Stck.	Tag	01.	02.	03.	04.	05.	06.	07.	08.	09.	10.
1	Klimakammer	3	Auslastung	50%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2	Holzbalkenprüfstand	1		50%	50%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%
3	Gerät N1	3		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	Gerät N2	5		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	...	...											

Anlagensicht / Servicesicht / Servicedefinition / Prozessdefinition / Buchungsblatt / Anlagen / Personal / Räume / Material / Kostentabelle

Abbildung 5.36 Aufbau eines Ressourcendatenblattes (Maschinen/Anlagen) innerhalb des IBK-Ressourcenverwaltungssystems: Implementierungsszenario

- Kalkulation der Ressourcennutzung und Dienstleistung

Ein vordefiniertes Kalkulationsblatt innerhalb der Verwaltungsdatei dient der Erfassung und Zusammenstellung aller Kostenarten, die bei der Nutzung von Ressourcen bei Dienstleistungen verwendet werden, sowie der Berechnung ihrer Größen. Die Vorkalkulation wird zusätzlich durch die Nutzung der an der TU Dresden vorhandenen Kalkulationsschemen vereinfacht, die mit dem IBK-System gekoppelt werden.

- Exportfunktion in verschiedene Formate/Systeme

Gilt für die Übersicht über alle im Institut vorhandenen Maschinen, Anlagen, Räume und Dienstleistungen

Alternativ zu der oben beschriebenen, selbstentwickelten Excel-Lösung können dafür fertige kommerzielle Programme wie MS Projekt verwendet werden, um die Prozesse mit ihren Abhängigkeiten auch gleichzeitig grafisch darzustellen.

5.4.3. Umsetzung der technischen Anforderungen

Da das dezentrale IBK-Technologieverwaltungssystem ähnlich wie das dezentrale Projektverwaltungssystem und Forschungsinformationssystem des IBK auf dem Excel-Programm aufgebaut wird, verfügt das System über die gleichen technischen Eigenschaften sowie einen ähnlichen Usability-Grad wie die zwei anderen genannten Systeme (vgl. Kap. 5.2.3./ 5.3.3.).

5.4.4. Umsetzung der Rollen und Prozesse

Gemäß dem theoretischen Konzept des 3-stufigen Technologieverwaltungssystems werden in die Forschungsunterstützungsprozesse Mitarbeiter auf verschiedenen hierarchischen Strukturen eingebunden. Das folgende Implementierungsszenario des Rollen- und Prozesskonzeptes basiert auf seiner potenziellen Umsetzung im Institut für Bauklimatik, das stark auf die Laboruntersuchungen und gutachterlichen Stellungnahmen ausgerichtet ist. Die Prozessausführung und die Rollenzuordnung kann sich von Institut zu Institut unterscheiden, was von der unterschiedlichen Auslegung der Forschungs- und Dienstleistungsschwerpunkte (u.a. Grad des experimentellen Anteils oder der Dienstleistungsangebote) und damit unterschiedlicher Prozesse und Ressourcen abhängt. Im Folgenden wird das Szenario der Implementierung des genannten Konzeptes grafisch dargestellt sowie charakterisiert:

**ZENTRALE UNIVERSITÄTSVERWALTUNG/
EXTERNE ZENTRALE VERWALTUNG**

- Erzeugt Statistiken auf der universitären Ebene
- ...

PROFESSOR

- Gesamtschau des Instituts
- Kontrolliert die Aktivitäten, Eingaben, Ausgaben (IBK-PVS)
- Kontrolliert die Raum- und Personalkapazitäten institutsintern
- Kontrolliert die Raumkapazitäten institutsextern (TP)

LABOR-/ABTEILUNGSLEITER

- Kalkuliert Leistungen und Preise entsprechender Dienstleistungen
- Entscheidet über die Annahme von Aufträgen, die Aufgaben der Labormitarbeiter und den Einkauf neuer Ressourcen
- Kontrolliert die Rechnungseingänge und evtl. Schadensquellen bei genutzten Ressourcen (Ausleihhistorie, Reparaturkosten)
- Überprüft das Vorhandensein ähnlicher Ressourcen in anderen Forschungseinheiten (TP)

**LABORMITARBEITER/ übergeordneter
Dienstleistungsausführende**

- Erfasst alle Ressourcen und Prozesse
- Plant, aktualisiert und kontrolliert Termine und verwendete Ressourcen
- Überprüft die Machbarkeit der Aufträge
- Überträgt die Ressourcen- und Servicedaten in die zentrale Plattform und die dezentrale Projektverwaltung

PROJEKTLEITER

- Bucht Ressourcen
- Kontrolliert die Ausgaben, Termine etc. im eigenen Projekt (IBK-PVS))

SEKRETARIAT

- Überträgt die Ressourcen- und Servicedaten aus allen Abteilungen in die zentrale Plattform
- Klärt die Unklarheiten bei Buchungsvorgängen und Nutzungsregelungen

Zentrale
Technologieplattform (TP)**TP**IBK- Ressourcenverwaltungssystem (IBK-RVS)
Zentrale DateiIBK- Ressourcenverwaltungssystem (IBK-RVS)
Zentrale Datei**IBK**IBK- Ressourcenverwaltungssystem (IBK-RVS)
Zentrale Datei**IBK****TP**Zentrale
Technologieplattform (TP)**TP**IBK- Ressourcenverwaltungssystem (IBK-RVS)
Zentrale Datei

Abbildung 5.37 Personal- und Systemrollen bei der Ressourcenverwaltung mit Hilfe des 3-stufigen Systemkonzeptes: Implementierungsszenario

Prozesse

Um die Ressourcenverwaltung in der Laborabteilung des Fallinstituts effektiv durchzuführen, wird für die Erfassung aller Maschinen, Anlagen, Materialien, Arbeitsplätze und mit ihnen verbundenen Prozesse im IBK-Ressourcenverwaltungssystem sowie die Weiterleitung ausgewählter Daten in die zentrale Technologieplattform als verantwortliche Person der Labormitarbeiter mit dem größten Erfahrungsgrad gewählt. Er ist derjenige, der sich detailliert in den Prozessen auskennt und sie selber durchführt. Für die Kalkulation der Dienstleistungsangebote sowie die Auswertung der Effizienz der Aufträge und der Ressourcennutzung ist der Laborleiter zuständig, der die Kosten auf den entsprechenden Datenblättern in dem genannten System berechnet und der im Allgemeinen für die Finanzkontrolle der entsprechenden Abteilung verantwortlich ist. Die gleiche Rollen- und Aufgabenverteilung gilt in anderen Abteilungen, deren Schwerpunkt die wissenschaftlichen Gutachten oder Softwareverkauf und -beratung bilden.

Für die Buchung konkreter Aufträge in der Technologieplattform ist ein Leiter des entsprechenden Projektes zuständig. Dank einer Schnittstelle zwischen dem zentralen und dezentralen System des IBK stehen die Reservierungsdaten dem Laborleiter und -mitarbeiter für die weitere Auswertung im dezentralen Ressourcenverwaltungssystem zur Verfügung. Nach der

Überprüfung der Buchungsmöglichkeit anhand von verschiedenen Ressourcenübersichten und der Erstellung eines detaillierten Dienstleistungsangebots wird dem Kunden eine Rückantwort automatisch weitergeleitet (s. Vorgang in der Abb.5.36).

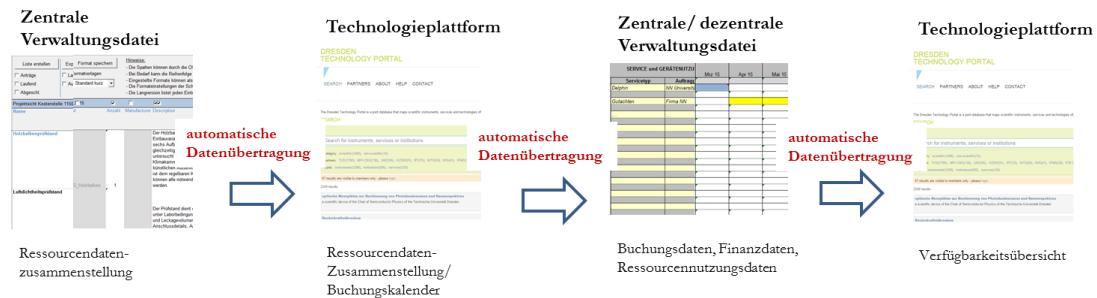


Abbildung 5.38 Vorgang bei der Erfassung der Ressourcennutzung mit Hilfe des IBK- Ressourcenverwaltungssystems und der zentralen Technologieplattform

Für die Aufgabe der Aktualisierung des Status während und nach dem Abschluss durchgeführter Prozesse ist der Labormitarbeiter verantwortlich. Die Suche von Synergiepotenzialen mit Hilfe der zentralen Technologieplattform erfolgt hingegen in jeder Projektphase (insbes. vor der Antragstellung) durch die Mitarbeiter auf allen Hierarchieebenen.

Die dargestellten Informationen zu den Prozessen, zugeordneten Rollen und implementierten bzw. zur Implementierung stehenden Systeme werden in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 5-7 Verwaltungsvorgang bei der Abbildung und Nutzung von Ressourcendaten mit Hilfe des 3-stufigen Konzeptes: Implementierungsszenario

PROZESS	AUSFÜHRUNG (ROLLE/ SYSTEM)
Durchführungsphase → Abschlussphase	Forschungseinheit: IBK-Projektverwaltungssystem und IBK-Ressourcenverwaltungssystem (IBK-PVS/ IBK-RVS); Technologieplattform (TP)
Planung der Ressourcennutzung und Dienstleistungen (Meilensteinbestimmung)	Forschungseinheit: Projektleiter; IBK-PVS
Buchung ausgewählter Ressourcen bzw. Dienstleistungen	Forschungseinheit: Projektleiter; TP
Kalkulation des individuellen Auftrags	Forschungseinheit: Laborleiter, Abteilungsleiter, IBK-RVS
Buchungsbestätigung der Dienstleistungen	Labormitarbeiter; IBK-RVS
Projektunabhängige bzw. übergreifende Aktivitäten	Forschungseinheit: IBK-Projektverwaltungssystem und IBK-Technologieverwaltungssystem
Erfassung aller vorhandener Ressourcen, Prozesse und Dienstleistungen	Labormitarbeiter; IBK-RVS

Erfassung der Auslastung und Kapazität vorhandener Ressourcen	Labormitarbeiter, IBK-RVS
Externalisieren der Ressourcen- und Dienstleistungsdaten (zentrales System, Webseite)	Labormitarbeiter; Sekretariat (bei allen Abteilungen); IBK-RVS
Erstellung einer standardisierten Kostenkalkulation	Forschungseinheit: Laborleiter, Abteilungsleiter; IBK-RVS; IBK PVS
Auswertung der Einnahmen und Ausgaben für die Ressourcen und Dienstleistungen	Forschungseinheit: Professor, Laborleiter, Abteilungsleiter; IBK- RVS; IBK- PVS
Suche von Synergiepotenzialen in Ressourcen (Maschinen, Anlagen, Räume) und Prozessen anderer Institute	Forschungseinheit: Professor, Laborleiter, Abteilungsleiter; TP

5.5. Zusammenfassung

In dem dargestellten Kapitel wurde eine Möglichkeit der Implementierung des theoretischen Synergiemodells skizziert. Exemplarisch wurden in der realen Umgebung der TU Dresden die folgenden Elemente des Synergiekonzeptes umgesetzt:

- das Konzept der gemeinschaftlich dezentralen Systeme in Form von im Institut für Bauklimatik eigenentwickelten, Excel-basierten Informations- und Verwaltungssystemen: des IBK-Projektverwaltungssystems (vollständige Implementierung), des IBK-Forschungsinformationssystems (teilhafte Implementierung) und des IBK-Ressourcenverwaltungssystems (anfängliche Implementierung)
- die inhaltlichen und technischen Funktionalitäten genannter Informationssysteme, die mit den geschilderten Anforderungen der Wissenschaftler korrespondieren
- das Konzept der steigenden Integration von Wissenschaftlern auf allen Organisationsebenen in die Forschungsunterstützungsprozesse mit Hilfe der genannten Systeme, Rollenzuordnung entsprechender Organisationseinheiten bei der Projekt- und Ressourcenverwaltung sowie Forschungsinformationsverwaltung
- das mit dem oberen Punkt verbundene Prozesskonzept der Datenabläufe bei der angewendeten Rolle der IBK-Systeme als Ursprungsquelle aller forschungsrelevanten Daten.

Die Implementierung des Modells erfolgte bisher in ausgewählten Forschungseinheiten im Bereich Bauwesen, wobei eine Pilotstudie für die TU Dresden gebildet wurde. Die bisherige beschränkte Umsetzung des gesamten Konzeptes wurde vor allem durch die zeitlichen Einschränkungen sowie durch die anfängliche Entwicklung des zentralen Forschungsinformationssystems und die bislang fehlenden Funktionalitäten der zentralen Technologieplattform verursacht.

Da das theoretische Synergiemodell mit seinem hohen Grad an Praxisbezug bei der Implementierung viel Flexibilität überlässt, können aktuell und künftig seine Bestandteile auf verschiedene Weise umgesetzt werden. Im Fall der Informationssysteme werden beispielsweise softwaremäßig unterschiedliche Lösungen bevorzugt, u.a. die bisherige Excel-Lösung mit oder ohne Datenbankanwendung bzw. eine webbasierte Lösung. Auch das Organisationsrollenkonzept mit der bestimmten Aufgabenzuordnung kann organisationsabhängig individuell umgesetzt werden. Im Anwendungsfall der ausgewählten Forschungseinrichtungen im Baubereich wurden bereits verschiedene Rollenkonstellationen verwendet, die sich vor allem hinsichtlich des unterschiedlichen Grads der Verantwortungsverlegung in entsprechenden Forschungsunterstützungsprozessen auf einzelne Mitarbeiter und den Institutsleiter bzw. einen Projektmanager unterscheiden.

6. BEWERTUNG DES SYNERGIEMODELLS

Basierend auf der Implementierung des dargestellten Synergiekonzeptes befasst sich das nachfolgende Kapitel mit seiner Bewertung. Mit Hilfe eigens entwickelter Bewertungskriterien und Indikatoren soll es ermöglicht werden, die erstellten generellen und modellspezifischen Hypothesen zu verifizieren und somit auch die Nutzung erarbeiteter Lösungen in Hinblick auf die Stärkung der Planungs- und Funktionsfähigkeit der Forschungseinheiten und zusätzlich auf die Bereitstellung weiterer entsprechender Bedingungen für die Synergiebildung zu beurteilen. Der Erfolg des Synergiekonzeptes trägt schließlich im Allgemeinen zur Erhöhung der Chancen der Entdeckung und Nutzung von Synergiepotenzialen in der universitären Forschungsumgebung bei.

6.1. Methodenauswahl

Die Bewertung des Synergiemodells, zu dessen Kernelementen Informationssysteme, Rollen und Prozesse gehören (vgl. Kap. 4.1.), erfolgt in der Forschungsarbeit vor allem **in Hinblick auf die Erfüllung der dezentralen Anforderungen an eine effektive Forschungsarbeit und somit auf die Erhöhung der Planungsfähigkeit sowie der Erkennung und Nutzung von Synergiepotenzialen** zwischen der Verwaltung und den Forschungseinheiten durch die Anwendung der Einzelkonzepte. Basierend auf den entwickelten Ansätzen zu den Bestandteilen des Modells stehen damit konkret zur **Messung seiner Effektivität** folgende Elemente zur Verfügung:

- Konzept des Systemverbundes (3-stufiger Systemaufbau)
- definierte Eigenschaften jedes Informationssystems
- formulierte Rollen und Prozesse

Die Auswahl von Methoden zur Bewertung der Systemelemente hängt vor allem von der Fragestellung ab. Typische Vorgehensweisen bei der Bewertung von Informationssystemen und Organisationen (s. u.a. (Schwichtenberg 1991), (Milde 1993), , (Muentzer 1993), (Davis 1993), (DeLone 2003), (Stübner 2013)) werden dementsprechend an den Schwerpunkt der Forschungsarbeit – den Synergien – sowie an die entwickelten Lösungen zu ihrer Erkennung und Realisierung angepasst bzw. weiterentwickelt. Die ausgewählten Methoden werden dabei miteinander kombiniert und bilden ein Bündel von Methoden, die zusammen auf die Fragestellung eingehen.

Das verwendete Bewertungsverfahren basiert vor allem auf Methoden der betriebswirtschaftlichen und informationstechnischen Analyse von Konzepten. Es stützt sich vor allem auf eine **Nutzwertanalyse** und eine **Kosten-Nutzen-Analyse im breitesten Sinne** (inkl. Kosten-Wirksamkeits-Analysen und Kosten-Nutzwert-Analysen), wobei jedoch Kosten im Gegensatz zur standardbetriebswirtschaftlichen Bewertung in der folgenden Arbeit als Bestandteil des Aufwands in verschiedenen Ausprägungen betrachtet werden. Der Aufwand wird damit quantitativ und qualitativ betrachtet, u.a. als Finanzausgaben, Zeit- oder Personalaufwand. Der Nutzen wird dagegen als Erfüllung von aufgestellten Anforderungen mit Hilfe der vorgeschlagenen Lösungen bzw. empfundenen Nützlichkeit des Konzeptes in Hinblick auf die angestrebten Ziele definiert.

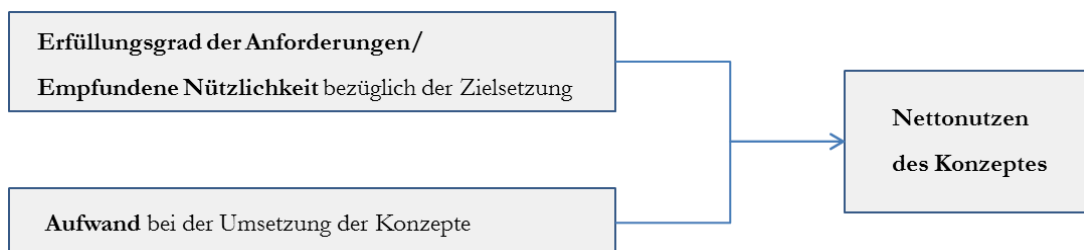


Abbildung 6.1 Bewertungsprinzip des Synergiemodells

Dabei wird es vor allem von den ursprünglich auf Informationssysteme ausgelegten theoretischen Modellen **gestützt**: das **Technology-Acceptance Model** (Abb. 6.2) und das **IS-Erfolgsmodell**

(Abb. 6.3), deren Nutzung bezüglich der vorgenommenen Zielsetzung in einer generalisierten Form auf das gesamte Synergiemodell (System mit Rollen- und Prozessverständnis) erstreckt und angepasst wird. In den genannten theoretischen Modellen hängt der Erfolg eines Systems, d.h. seine Nachhaltigkeit und die bereitwillige Anwendung durch die Nutzer von seiner wahrgenommenen Nützlichkeit und Einfachheit des Nutzungsprozesses bzw. anders ausgedrückt, von der Aufwandschätzung ab, die alle wiederum u.a. auf die Informations- oder Systemqualität zurückzuführen sind.

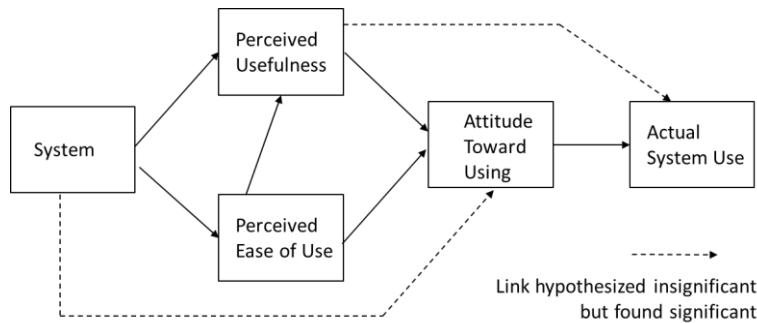


Abbildung 6.2 Technology Acceptance Modell nach Davis (Davis 1993, 481)

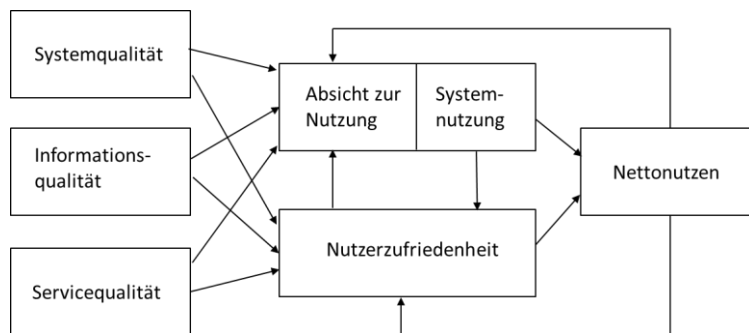


Abbildung 6.3 Aktualisiertes IS- Erfolgsmodell nach DeLone & McLean (DeLone 2003, 24)

Der Erfolg des Konzeptes wird dabei in qualitativen und quantitativen Dimensionen mit Hilfe formulierter Indikatoren bewertet. Für die Messung der Erfolgsgrößen wird in dieser Arbeit die **Likert-Skalentechnik** verwendet, womit die einzelnen Aspekte mittels einer bipolaren 5-Positionen-Skala betrachtet (sowie bewertet und gewichtet) werden. Sie ist als eine der einfachsten, schnellsten und benutzerfreundlichsten Bewertungsmethoden anerkannt (Paier 2010, 67) und für die angestrebte grobe Bewertung innerhalb der Forschungsarbeit am besten geeignet. Die Bewertungsfaktoren werden dabei mit einer verbalisierten und numerischen Skala als ihr Äquivalent verwendet, um sowohl den Befragten die Auswahl geeigneter Antworten zu vereinfachen, als auch die Auswertung mit numerischen Angaben zu ermöglichen.

Da die verwendete Bewertungsvorgehensweise von den einzelnen untersuchten Kernelementen des Synergiemodells (Systemkonzept und Systemeigenschaften, Rollen sowie Prozesse) abhängt, wird sie je nach Element im Folgenden präzisiert.

6.2. Bewertungsprozess und Datenerhebung

6.2.1. Bewertungsprozess des Systemverbundes

Die Bewertung des entwickelten, 3-stufigen Systemkonzeptes und die Überprüfung **der ersten drei Hypothesen** (s. Kap. 4.8.) soll vor allem veranschaulichen, mit welchem Konzept eine vollständige, aufwandniedrige und flexible Erfüllung von Wissenschaftlerbedürfnissen erfolgen kann. Die Tauglichkeit sowie die Rentabilität der vorgeschlagenen Lösung soll sowohl in rein qualitativen Größen als auch basierend auf einer Scoringmodell-Methode mit Hilfe entsprechender quantitativer Messdaten überprüft werden. Um die Effektivität und Effizienz des Konzepts verifizieren zu können, werden bei der Bewertung des Systemverbundes folgende drei Konzepte gegenübergestellt:

- das Konzept eines alleinigen zentralen Systems für alle Anforderungen, das von den zentralen Organen bevorzugt wird
- das Konzept eines alleinigen dezentralen Systems (ausschließlich qualitative Bewertung)
- das in der Forschungsarbeit vorgeschlagene 3-stufige Systemkonzept mit einem gemeinschaftlich dezentralen System

Die Bewertung der Nützlichkeit des jeweiligen Konzeptes wird gemäß dem im vorherigen Kapitel dargestellten Bewertungsprinzip anhand der **Anzahl der erfüllten Anforderungen und ihres Erfüllungsgrads** erfolgen. Die folgende, in der Arbeit entwickelte Vorgehensweise wird dafür angewandt:

1. Zusammenfassung der angestrebten Ziele als Hauptbewertungskriterien
2. Zusammenfassung dezentraler Anforderungen jedes Teilsystems und ihre Kategorisierung

Die bisherigen Anforderungen, die bereits im Kap. 4.2. ausführlich beschrieben wurden, sollen für die Auswertung tabellarisch in Form eines Pflichtenheftes erfasst werden.

Quelle: Die Angaben beruhen auf den Aussagen der Vertreter 15 Forschungseinheiten im Bereich des Bauwesens, die während Meetings und als Anmerkungen während der Systemnutzung gesammelt wurden.

3. Gewichtung jeder Anforderung bzw. jeder Anforderungskategorie (Priorisierung der Anforderungen des Fordernden mit Hilfe der Likert-Skala).

Jede Anforderung und demzufolge übergeordnete Anforderungskategorie soll bezüglich der Zielsetzung gewichtet werden, um zu veranschaulichen, welche davon für die Zielsetzung wichtiger bzw. unentbehrlich sind oder nur optional erfüllt werden müssen. Quelle: Die Gewichtung entsteht auf Basis der Aussage von Vertretern o.g. Forschungseinheiten.

Dazu wird folgende Skala verwendet, die sich auf die Daten und Funktionalitäten bezieht:

Indikator: verbal	gar nicht nützlich	wenig nützlich	weder noch	nützlich	unentbehr- lich
numerisch	1	2	3	4	5

4. Überprüfung des bisherigen Entwicklungsstandes der zentralen (SAP, FIS, TP) und gemeinschaftlich dezentralen Systeme (IBK-PV, IBK-FIS, IBK-TP) im Hinblick auf die Erfüllung von dezentralen Anforderungen. Dafür werden folgende Bewertungsindikatoren verwendet, die es ermöglichen sollen, eine grobe Einschätzung des Erfüllungsgrads jeder Anforderung und des gesamten Konzeptes durchzuführen.

Indikator: verbal	gar nicht	zum Teil	mittel	größtenteils	vollständig
numerisch	0	0,25	0,5	0,75	1

Quelle: Die Aussagen zum bisherigen Entwicklungsstand aller Arten der Systeme werden innerhalb der Testphase erzeugt. Die ausgewerteten Ergebnisse werden zusätzlich mit den Entwicklerteams an der TU Dresden (Team 1: zentrales Projektverwaltungssystem, Team 2: zentrales Forschungsinformationssystem, Team 3: zentrale Technologieplattform, Team 4: gemeinschaftlich dezentrales Projektverwaltungs-, Forschungsinformations- und Ressourcenverwaltungssystem sowie Projektmanager aus ausgewählten Instituten bei der Demonstration eigener, dezentraler Lösungen) verifiziert, um mögliche Fehleinschätzungen durch z.B. fehlende Berechtigungen herauszufiltern.

5. Einschätzung des künftigen Erfüllungsgrads aller Anforderungen durch die im Pkt. 4 genannten Systeme

Quelle: In dieser Bewertungsphase beruhen die dargestellten Angaben auf den Aussagen der im Pkt. 4 genannten Entwicklerteams bezüglich der Flexibilität der Systeme zur Realisierung weiterer Anforderungen und der Absichten zu ihrer Weiterentwicklung in die nachgefragte Richtung.

6. Berechnung des Aufwands bei der bisherigen Erfüllung der Anforderungen mit Hilfe der zentralen und der dezentralen Systeme sowie ihr Vergleich. Entwicklung von Kriterien und Gewichtungsfaktoren für die Berechnung des Aufwands.

Im Folgenden werden detaillierte Kriterien formuliert, die eine ausführliche Schätzung erlauben.

Kriterien und Indikatoren für die Berechnung eines Aufwands

Für die Bewertung von Konzepten wird die Spezifizierung des Aufwands zuerst in den einzelnen Lebenszyklusphasen eines Systems vorgeschlagen. Sein Maß ist von den drei folgenden Systemzyklen abhängig und soll dementsprechend zwischen ihnen unterschieden werden:

- Phase 1 – Aufwand bei der Herstellung des Systems
- Phase 2 – Aufwand bei der Nutzung des Systems
- Phase 3 – Aufwand bei der Weiterentwicklung des Systems

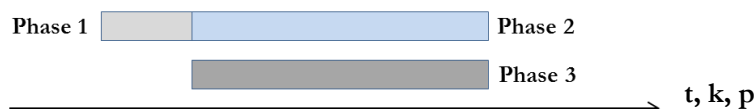


Abbildung 6.4 Lebenszyklusphasen eines Informationssystems

Der Aufwand bzw. der Einsatz in den genannten Phasen der Synergiekonzepte kann abhängig vom Sachverhalt und von der Zielsetzung in verschiedenen Maßeinheiten bewertet werden. In der Systementwicklung spielen die folgenden Indikatoren eine verstärkte Rolle:

- t – Zeit [Monate, Tage, Stunden] (zeitbezogener Aufwand)
- k – Kosten [Euro] (finanzieller Aufwand)
- p – Personen [Stellenanzahl und -grad] (personeller Aufwand)



Basierend auf den Angaben kann die Bewertung der Rentabilität und Nützlichkeit des Systems anhand der Gegenüberstellung der aktuellen und künftigen Anforderungserfüllung und des Aufwands wie folgt gestaltet werden:

$$N = E / Au$$

$$N = E/t \cup E/k \cup E/p$$

N – Nettonutzen des Konzeptes

Au – Aufwand gesamt

E – Erfüllungsgrad der Anforderungen gesamt,

wobei **[E]** = % und
$$\mathbf{E} = \sum_{i=0}^n a_{i(f)} * e / A_{(f)\max}$$

a – einzelne Anforderung a = {g, i}

$a_{(f)}$ – Anforderung gewichtet, wobei f = {1, 2, 3, 4, 5} und

$$a_{i(f)} = a_i * f$$

e – Erfüllungsgrad einzelner Anforderungen, wobei e [%]

A – Anforderung gesamt, wobei A = {a₁, a₂, ..., a_n} und

$$A = \sum_{i=0}^n a_i = a_1 + a_2 + \dots + a_n \quad \quad A = \sum_{i=0}^n g_i + i_i = g_1 + g_2 + \dots + g_n \dots + i_1 + i_2 + \dots + i_n$$

g – gemeinschaftliche Anforderung

i – individuelle Anforderung

$A_{(f)}$ – Anforderung gesamt gewichtet, wobei f = {1, 2, 3, 4, 5} und

$$A_{(f)} = \sum a_{i(f)} = a_{1(f)} + a_{2(f)} + \dots + a_{n(f)}$$

Au – Aufwand gesamt, wobei Au = {t, k, p} und

t [J, M, W, T, St, Min.]

k [€]

p [n, PM]

Datenquelle: Die Bewertung des Aufwands in der Systemherstellungs- und Weiterentwicklungsphase im zeitbezogenen, finanziellen und personellen Maßstab basiert auf den geschätzten Werten der Entwicklerteams zentraler Systeme und im Falle der dezentralen IBK-Systeme auf den Zahlen im Projektantrag, die weiterhin durch reale Zahlen verifiziert wurden. Ihr Erwerb erfolgte in direkten Gesprächen mit den Entwicklern. Um dagegen den Nutzungsaufwand quantitativ darstellen zu können, wird hier der Umfang von Schulungen zum Betrieb des Systems verglichen. Der Grund für dieses Vorgehen ist der Fakt, dass die Zeit der Bedienung einzelner Funktionalitäten innerhalb beider Systemarten für die Analyse des Aufwands in der Nutzungsphase auf Grund unterschiedlicher Kenntnisse der Systeme unter den Nutzern nicht vergleichbar und damit der Endvergleich nicht plausibel ist.

Der Finanzaufwand wird in den analysierten Fällen sowohl die Kosten des Systemeinkaufs, der Lizenzen und der Bereitstellung entsprechender Funktionalitäten umfassen, die den personellen Aufwand beinhalten. Weiterhin werden Kosten des weiteren Betriebs und Services inbegriffen, die in der Nutzungsphase wiederum vor allem auf den personellen Einsatz zurückzuführen sind. Die Personalkosten bilden einen wesentlichen Anteil der Gesamtkosten, dementsprechend wird der Personalaufwand mit dem Finanzaufwand gleich mitbetrachtet.

7. Einschätzung des Aufwands bei der künftigen Ausstattung des zentralen Systems und dezentraler Systeme mit fehlenden dezentralen Anforderungen und Vergleich der Systeme

Die weitere Entwicklung der analysierten Systeme basiert auf Prognosen, die sich weiterhin auf den bisherigen Erfahrungen zur Implementierung entsprechender Funktionalitäten und Module stützen. Bei den geplanten Vorhaben wurden die Zahlen übernommen, die in dem Entwicklungsprogramm der jeweiligen Teams stehen.

8. Schlussfolgerungen: Visualisierung und Bewertung der Effektivität und Rentabilität des Konzeptes gemäß den aufgestellten Anforderungen und bezüglich der angestrebten Ziele. Bestätigung bzw. Verneinung der aufgestellten systemkonzeptbezogenen Hypothesen

6.2.2. Bewertungsprozess der Nützlichkeit von Systemeigenschaften

Mit der Bewertung einzelner Systemeigenschaften wird das Ziel verfolgt, nicht nur, wie im Fall des Systemkonzeptes, die Möglichkeit der Abbildung definierter Anforderungen zu überprüfen, sondern vor allem die behaupteten realen Vorteile (s. Hypothesen, Kap. 4.8.) aus ihrer Nutzung auf der Wissenschaftlerseite zu beurteilen. Dies erfolgt gemäß den dargestellten Methoden der Bewertung von Informationssystemen (vgl. Kap. 6.1.) auf Grund der Nutzeraussagen zur empfundenen Nützlichkeit der Funktionalitäten und zum empfundenen Aufwand bei Ihrer Nutzung, welche in Form einer Umfrage gewonnen werden. Für die Bewertung der Systemeigenschaften und -funktionalitäten aller Systemarten (gemeinschaftlich dezentrale Projektverwaltungs-, Forschungsinformations- und Ressourcensystem) wird folgende Vorgehensweise angewendet:

1. Zusammenfassung der angestrebten Ziele und Hypothesen als Hauptbewertungskriterien
2. Zusammenfassung der Funktionalitäten jedes Teilsystems (Pflichtenheft)

3. Formulierung von Aussagen für die Bewertung der wahrgenommenen Nützlichkeit jeder Funktionalität und des Aufwands bei ihrer Nutzung. Kategorisierung der Aussagen auf entsprechende Gruppen der Befragten
4. Durchführung der Befragung
5. Bewertung der Aussagen (Likertskala) mit Hilfe erstellter Gewichtungsfaktoren
6. Schlussfolgerungen: Bewertung der Systemkonzepte bezüglich der Nützlichkeit von Systemeigenschaften für die Zielerfüllung vs. Aufwand (Netto-Effektivität). Bestätigung bzw. Verneinung der aufgestellten, auf die Systemeigenschaften bezogenen Hypothesen. Erfassung potenzieller Optimierungspotenziale für die Systeme.

6.2.3. Bewertungsprozess des Rollen- und Prozesskonzeptes

Rollen und ihre Aufgaben in Forschungsunterstützungsprozessen

Das Ziel der Bewertung des erstellten Rollen- und Prozesskonzeptes ist es herauszufinden, ob das neue organisatorische Modell, wie im Kapitel 4.8. in den Hypothesen behauptet, für die Forschungsdurchführung geeignet ist und sich Synergiepotenziale verwenden und ausbauen lassen. Der empfundene Nutzen aus der veränderten Rollenkonzeption und der Zuordnung der entsprechenden Aufgaben in Forschungsverwaltungsprozessen soll während des Bewertungsverfahrens dem wahrgenommenen Aufwand gegenübergestellt werden. Da ein Bezug auf quantitativ messbare Daten bei der Bewertung der Rollenzuordnung innerhalb einer Forschungseinheit nicht möglich ist, wird das Konzept mit Hilfe einer standardisierten Befragung bewertet.

Die Bewertung des oben dargestellten Rollenkonzeptes wird, ähnlich wie die Vorgehensweise bei der Bewertung von Systemeigenschaften, wie folgt durchgeführt:

1. Zusammenfassung der angestrebten Ziele und Hypothesen als Hauptbewertungskriterien
2. Zusammenfassung der Rollen und Aufgaben jeder Organisationseinheit
3. Formulierung von Aussagen, Kriterien und Gewichtungsfaktoren für die Bewertung des Erfolgs der Rollen- und Aufgabenzuordnung in den Verwaltungsprozessen mit Hilfe einer Befragung. Kategorisierung der Aussagen auf entsprechende Gruppen der Befragten (Rollenabhängigkeit).
4. Durchführung der Befragung
5. Bewertung der Aussagen (Likertskala) anhand erstellter Gewichtungsfaktoren. Bemessung des Nutzens und Aufwands bei der Aufgabenerfüllung durch entsprechende Rollen mit Hilfe der Funktionen des gemeinschaftlich dezentralen Systems gemäß dem entwickelten Rollen- und Prozesskonzept.
6. Schlussfolgerungen: Bewertung des Konzeptes im Hinblick auf die Netto-Effektivität. Bestätigung bzw. Verneinung der aufgestellten rollen- und prozessbezogenen Hypothesen.

Datenaustausch in Forschungsunterstützungsprozessen

Im Rahmen des Bewertungsverfahrens des Systemverbundes (s. Kap. 6.2.1.) soll festgestellt werden, ob sich mittels des 3-stufigen Systemkonzeptes mit einem zentralen, gemeinschaftlich dezentralen und weiteren gekoppelten, dezentralen Systemen die Anforderungen der

Wissenschaftler erfüllen lassen. Als weiteres Ziel bleibt es festzulegen, ob die angenommene Rolle des gemeinschaftlichen Systems als eine Datenquelle im Systemverbund eine bessere Lösung bietet, um die Forschungsunterstützungsprozesse effektiver als bisher durchführen zu können. Im Prinzip soll die Datenhoheit das System behalten, das möglichst alle erforderlichen Daten enthält, die Daten weiterverwenden kann und vor allem den Datenurhebern ihre Einsicht und Modifikation ermöglicht.

Zur Bewertung des Prinzips der im theoretischen Modell dargestellten Verknüpfungen und Richtungen des Datentransfers zwischen den Systemen und Organisationseinheiten, das in Form der zwei prozessbezogenen Hypothesen erfasst wird, dient vor allem eine quantitative Vorgehensweise, die im Folgenden dargestellt wird. Die Plausibilität des Konzeptes der Nutzung des gemeinschaftlich dezentralen Systems für die Abbildung der originalen forschungsbezogenen Daten sowie seine Akzeptanz werden auch zum Teil mit Hilfe der oben dargestellten Umfrage des Rollen- und Prozesskonzeptes abgefragt (Netto-Effektivität).

Die quantitative Bewertung des Konzeptes des Datentransfers stellt sich wie folgt dar:

1. Zusammenfassung der angestrebten Ziele und Hypothesen als Hauptbewertungskriterien
2. Zusammenfassung erforderlicher Daten und Systeme beim Datentransfer
3. Formulierung von Kriterien und Indikatoren für die Bewertung der zwei Systemtypen: eines zentralen und eines gemeinschaftlich dezentralen Systems und ihrer Kopplungen
4. Durchführung der Bemessung
5. Schlussfolgerungen: Bewertung des Konzeptes im Hinblick auf seine Effektivität und Rentabilität gemäß den angestrebten Zielen. Bestätigung bzw. Verneinung der aufgestellten datenaustauschbezogenen Hypothesen.

6.3. Ergebnisse der qualitativen Bewertung des Grundkonzeptes

Die qualitative Bewertung der Tauglichkeit des Grundkonzeptes wird sich in diesem Abschnitt auf Pro- und Kontra-Argumenten stützen. Wie bereits im Kap. 6.1. beschrieben, dient die Gegenüberstellung der Anforderungserfüllung mit dem Aufwand dazu, aus verschiedenen Synergiekonzepten die beste Variante auszuwählen. Um dies einschätzen zu können, ist zuerst ein Verständnis des Aufbaus der Universität unentbehrlich, der zeigt, wie stark sich Organisationsebenen und demzufolge die Vielfalt der Anforderungen innerhalb einer Universität differenzieren und wie die Austauschprozesse zwischen ihnen ablaufen.

Die Universität besteht aus den folgenden Ebenen (s. Kap. 2.1.2.).

- der zentralen Universitätsleitung,
- der zentralen Verwaltung mit 7 Dezernaten,
- der Bereichsebene mit 5 Bereichen,
- der Fakultätsebene mit 14 Fakultäten,
- der Wissenschaftlerebene mit 126 Instituten und 510 Professuren.

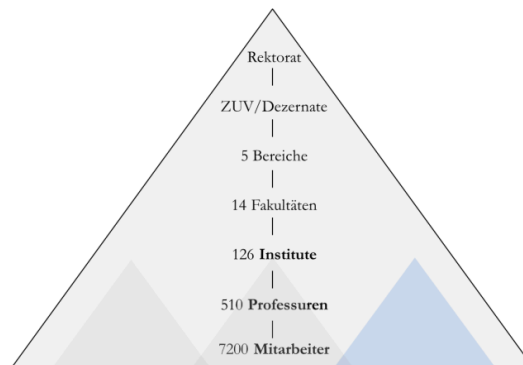


Abbildung 6.5 Organisationsstruktur der TU Dresden

6.3.1. Konzept eines zentralen Systems für alle Anforderungen

Wie Anhand der Grafik 6.4. ersichtlich wird, steigt die Anzahl der Einheiten und die Spezifizierung ihrer Funktionsprinzipien, je dezentraler man sich in der Struktur der Universität bewegt. Die dezentrale Seite, die aus 126 Instituten und 510 Professuren besteht, wird demzufolge durch eine hohe Zersplitterung und Differenzierung charakterisiert. Die Unterschiede zwischen den Forschungseinheiten liegen in ihren fachspezifischen Eigenschaften (vor allem Forschungsanteil, Forschungsgebiet, Fördermittelgeber der Projekte) oder individuell erstellten Organisationsprinzipien (u.a. Größe des Instituts, Modell der Aufbauorganisation, Rollenverteilung). Dementsprechend **steigt mit der Dezentralisierung die Wahrscheinlichkeit einer Differenzierung von Forschungs- und Funktionsfähigkeitsanforderungen**, d.h. einer Steigerung der Anzahl individueller Anforderungen. **Als Ergebnis wächst damit der Aufwand bei der Abbildung aller Anforderungen** (standardisierten und individuellen) **der Universitätseinheiten mit Hilfe eines zentral ausgerichteten Werkzeugs** (Abb. 6.6, Pkt. 2) wesentlich.

Die Abbildung von Bedürfnissen der zentralen Einheiten zur Gewährleistung des Grundfunktionierens der gesamten Universität ist dabei mit einem gewissen Aufwand verbunden (Abb. 6.6, Pkt. 1). Das Maß der Aufwandssteigerung hängt vom Maß der Individualisierung der Anforderungen ab, die mit der Dezentralisierung enorm steigt. Die wesentliche Steigerung des Aufwands bei der Abbildung resultiert jedoch nicht nur aus der hohen Anzahl der zur Erfüllung stehenden Bedürfnisse der Forschungseinheiten, die sich abhängig von zentralen und dezentralen Organisationseinheiten sowie untereinander stark unterscheiden können, sondern vor allem aus dem Maß der Unwissenheit der zentralen Organe und Systementwickler (administrative Perspektive) über die Anforderungen der forschenden Institute (praktische, forschungsbezogene

Perspektive). Sie sind wenig über Abläufe und Arbeitsweisen in den jeweiligen Instituten informiert, was dazu führt, dass die Formulierung der unbekannten und häufig schwer beschreibbaren Anforderungen²² mit einem gestiegenen Zeitbedarf und somit erhöhten Kosten verbunden ist. Darüber hinaus besteht ein hohes Risiko, dass die in dem System abgebildeten Anforderungen weitgehend entfernt davon sind, was beansprucht wurde. Auf Grund des enorm steigenden Aufwands bei der Abbildung aller zentralen und dezentralen, gemeinschaftlichen und individuellen Anforderungen besteht schließlich auch eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass infolge finanzieller Beschränkungen nur ein Teil der Anforderungen umgesetzt wird. Nach der „Sättigung“ des Systems mit individuellen Anforderungen und der damit steigenden Wahrscheinlichkeit ihrer Wiederholbarkeit (Entstehung gemeinschaftlicher Anforderungen) sinkt der Zuwachs an unterschiedlichen Anforderungen und des benötigten Aufwands infolge der erkannten Ähnlichkeiten (Abb. 6.6, Pkt. 3).

Die beschriebenen Abhängigkeiten zwischen dem Aufwand bei der Abbildung aller Anforderungen mit Hilfe eines zentral gestellten Systems und der Dezentralisierung werden in der folgenden Grafik genauer dargestellt. Auf der x-Achse wird der Grad der Dezentralisierung abgebildet, auf der y-Achse hingegen der Grad des Aufwands. Letzterer wird qualitativ mit einem niedrigen bis hohen Maßstab bewertet.

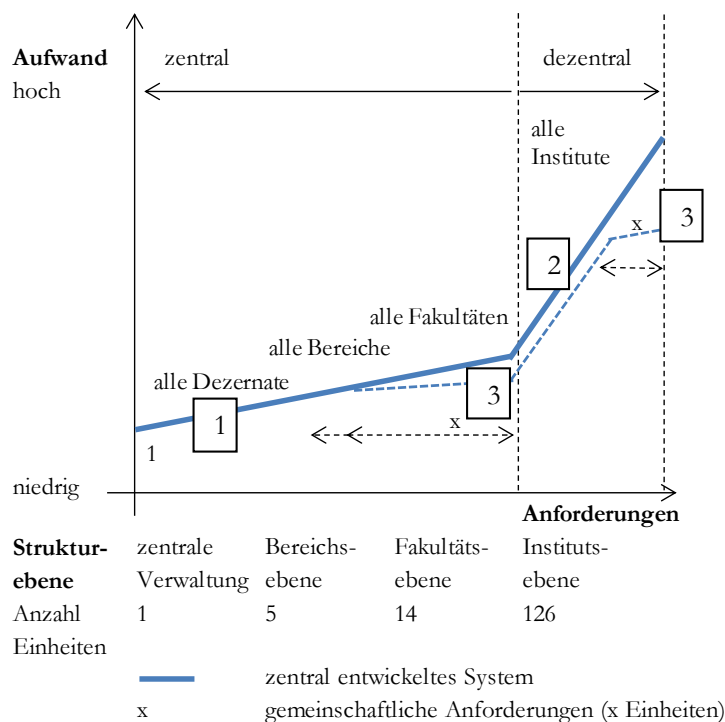


Abbildung 6.6 Bewertung des Aufwands und der Anforderungserfüllung mit Hilfe eines zentralen Systems

²² Quelle: Diskussionen mit dem SAP- und FIS-Entwicklerteam - Erfahrungen in der Phase der Erstellung eines Anforderungskatalogs und der Implementierungsphase (erste Tests bei den Nutzern): Es kommt häufig vor, dass sich unter dem gleichen Aspekt viele Bedeutungen und schließlich verschiedene Bedürfnisse befinden. Erst nach der Implementierung ergibt sich, dass die Systemfunktionen nicht funktional sind. Einige Anforderungen werden auf Grund der unverständlichen Formulierung nicht berücksichtigt und nicht umgesetzt.

6.3.2. Konzept eines dezentralen Systems für alle Anforderungen

Ähnlich kann eine qualitative Bewertung der Tauglichkeit der anderen Konzeption erfolgen: der Synergie-Entstehung durch die Abbildung aller Anforderungen mit Hilfe eines dezentral entwickelten Systems. Die Abbildung der Anforderungen innerhalb eines Instituts im eigenen dezentralen System ist mit einem gewissen Aufwand verbunden. Da Institute ihre Bedürfnisse bezüglich der Forschungsdurchführung und Institutsverwaltung genau kennen, ist die Erfüllung von individuellen Anforderungen der dezentralen Einheiten innerhalb eines dezentralen Systems mit einem relativ niedrigen Aufwand verbunden (Abb. 6.7 Pkt. 1). Der niedrige Aufwand wird überdies durch den Fokus auf die eigenen Anforderungen erzeugt, was dazu führt, dass die Anzahl der Anforderungen dadurch möglichst gering gehalten werden kann. Die Realisierung von Bedürfnissen aus anderen Forschungsinstituten ist dann mit einem leicht steigenden Aufwand verbunden, wenn die Anforderungen Ähnlichkeiten bzw. Verwandtschaft zu den eigenen Anforderungen aufweisen.

Mit der **Steigerung der Standardisierung des dezentralen Werkzeugs für alle Institute, der Zentralisierung und damit der Anzahl der Anforderungen auf den zentralen Ebenen steigt deutlich der Aufwand bei der Abbildung von Anforderungen aller universitären Organisationseinheiten mit Hilfe von dezentral ausgerichteten Werkzeugen**, die damit den Fokus auf die Individualisierung verlieren. Der enorm steigende Aufwand in die zentrale Richtung resultiert wie im dargestellten Gegenfall aus der Vielfältigkeit der Anforderungen anderer Forschungsbereiche sowie aus dem fehlenden Wissen über ihre Arbeitsweise und Abläufe (Abb. 6.7 Pkt. 2). Die prinzipielle Abbildung von Anforderungen der zentralen Verwaltung mit dezentralen Werkzeugen würde auf Grund ihrer abweichenden Funktionsprinzipien und der buchhalterischen Orientierung der Aufgaben den Aufwand bei der Systemherstellung unnötig steigern (Abb. 6.7 Pkt. 3). Die beschriebene Wechselbeziehung zwischen dem Aufwand bei der Abbildung aller Anforderungen mit Hilfe eines dezentral gestellten Systems und der Zentralisierung wird in der folgenden Grafik dargestellt.

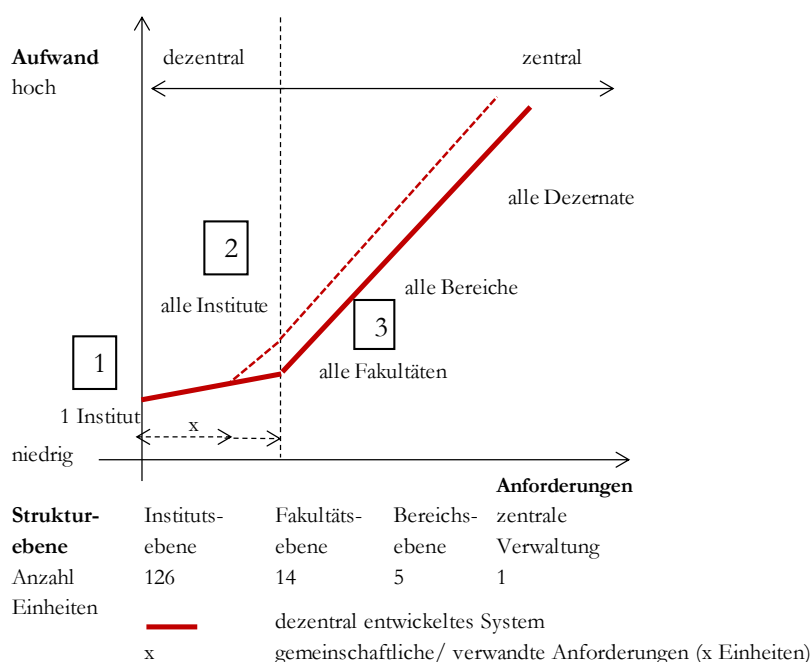


Abbildung 6.7 Bewertung des Aufwands und der Anforderungserfüllung mit Hilfe eines dezentralen Systems

6.3.3. Konzept eines Systemverbundes für alle Anforderungen

Die bisherigen Ergebnisse des Bewertungsverfahrens weisen bereits darauf hin, dass die Existenz beider Systemarten - eines zentralen und dezentralen Systems - ihre Gründe hat. Das zentrale System ermöglicht eine vollständige Erfüllung von zentralen Anforderungen mit einem entsprechend optimalen Aufwand, sind jedoch nicht dazu geeignet, sämtliche Anforderungen der dezentralen Einheiten zu implementieren. Dezentrale Systeme können dagegen die individuellen Anforderungen der Institute annähernd vollständig mit einem optimalen Aufwand abbilden, wohingegen die Bereitstellung von Informationen und Funktionalitäten aus allen Forschungseinrichtungen und zentralen Organen in einem dezentralen System wiederum mit einem wesentlichen Aufwand verbunden ist.

Die Bereitstellung einer Schnittstelle zwischen den Systemen ermöglicht es, die Vorteile beider Systemarten zu nutzen und alle Anforderungen an eine erfolgreiche Forschungs- bzw. Verwaltungsarbeit aller Einheiten zu erfüllen. Die Schnittstelle beider Systemarten befindet sich konsequenterweise im Idealfall dort, wo der Aufwand zur Erfüllung der Anforderungen im Verhältnis stehen müssen. Auf Grund der potenziellen Ähnlichkeiten in bestimmten Forschungsbereichen (gemeinschaftliche Anforderungen) findet die Idee eines gemeinschaftlich dezentralen Systems zur Realisierung von Bedürfnissen der Forschungseinheiten mit einer definierten Schnittstelle zwischen einem zentralen System (Abb. 6.8, Pkt. 1) ihre Begründung. Auf diese Weise sinkt der Aufwand zur Abbildung gleicher Anforderungen in jeder Forschungseinheit mit individuellen Lösungen. Dies ermöglicht schließlich, die Systemzerstreuung und Vielfaltigkeit der dezentralen Systemlösungen zu minimieren, die weiterhin eine Schnittstelle zum zentralen System benötigen würden und damit die Anzahl der nötigen Kopplungen erhöhen.

Die Abbildung aller dezentralen Anforderungen bei einer potenziell hohen Anzahl individueller Bedürfnisse mit Hilfe eines gemeinschaftlich dezentralen Systems kann jedoch wiederum den Aufwand bei seiner Herstellung deutlich erhöhen. Eine Schnittstelle zu weiteren dezentralen Systemen (Abb. 6.80, Pkt. 2), die der Abbildung der individuellen Anforderungen dienen, macht es möglich, alle Bedürfnisse der wissenschaftlichen Organisationseinheiten mit optimalem Aufwand zu erfüllen.

Trotz zahlreicher Vorteile bei der Realisierung von Schnittstellen verlangen sie jedoch im Gegensatz zur Idee eines zentralen Systems auch einen gewissen Aufwand für die Absprache der Kopplungspunkte, der bei der Bewertung der Effizienz von Systemlösungen mit betrachtet werden sollte (Abb. 6.8, Pkt. 1, Zoom rechts). Der Aufwand stellt sich vor allem aus der Klärung von Eingangsdaten und Datenabläufen zusammen. Diese Abstimmungsaspekte prägen weitere Sachverhalte, die bei der Schaffung von Kopplungen definiert werden müssen. Dazu gehört u.a. die Sicherheit der transferierten Daten, ihre Vollständigkeit und Richtigkeit.

Die Resultate der Analyse und die potenziellen Schnittstellen zwischen den verschiedenen Systemtypen werden in der folgenden Grafik verdeutlicht.

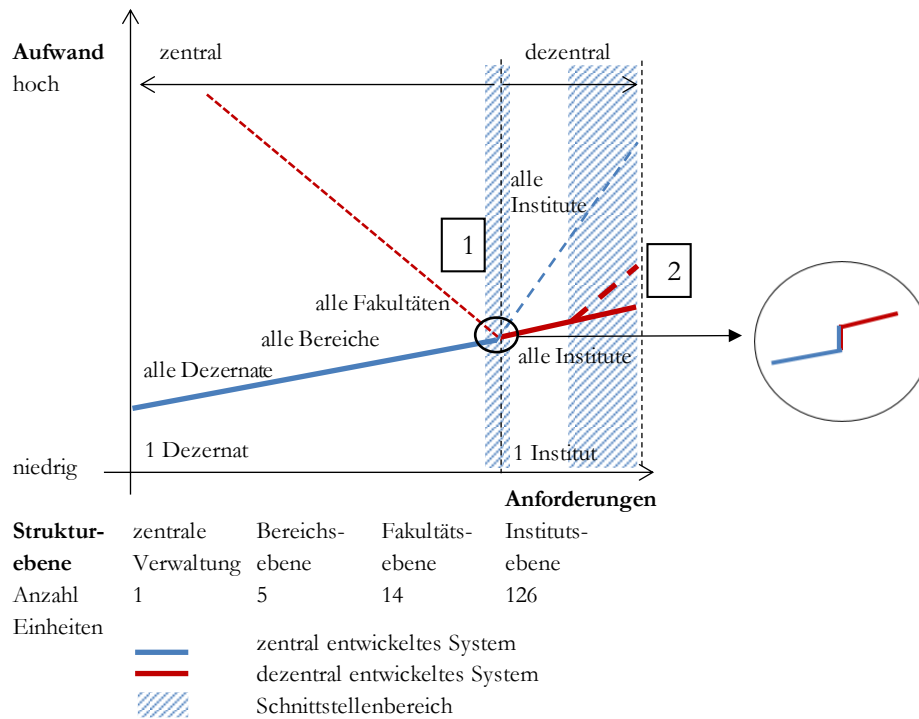


Abbildung 6.8 Bewertung des Aufwands und der Anforderungserfüllung mit Hilfe eines Systemverbunds

Ein Systemverbund dezentraler Systeme minimiert im Endeffekt die Nachteile einzelner Systemarten, wodurch die Erfüllung der Anforderungen weiter optimiert werden kann. Die Anzahl der gemeinschaftlichen Systeme sowie ihre Verortung im Systemverbund bleiben noch zu klären. Es muss mit einer quantitativen Systembewertung in mehreren Forschungseinrichtungen und konkreten Anforderungen überprüft werden, ob ein gemeinschaftlich dezentrales System als eine Schnittstelle zwischen dem zentralen System und mehreren dezentralen Systemen realisierbar ist. Dies hängt vom Verhältnis zwischen den individuellen und gemeinschaftlichen Anforderungen ab. Auch die genaue Spezifizierung der Schnittstelle, welches System welche Funktionalitäten und Daten übernehmen soll, kann erst nach einer vertiefenden Studie der konkreten Anforderungen und mehrerer Fallinstitute festgelegt werden.

6.4. Ergebnisse der quantitativen Bewertung eines Systemverbundes

Die quantitative Bewertung der Systemkonzepte hinsichtlich der Förderung von Synergien und der Zukunftsfähigkeit von Forschungseinrichtungen basiert auf der Scoringmodell-Vorgehensweise sowie den erstellten Kriterien und Formeln, die im Kap. 6.1.2. dargestellt wurden. Die ausführliche Beurteilung der Systemkonzepte wird in den folgenden Abschnitten beispielhaft auf den an der TU Dresden vorhandenen Projektverwaltungssystemen beruhen: dem zentralen System, dem parallel zur Forschungsarbeit entwickelten Prototyp des wissenschaftlerorientierten Projektverwaltungssystems (IBK-System) und einzelnen dezentralen Systemen der Institute im Bereich des Bauwesens. Bei der Vergleichsanalyse werden nur die zwei Konzepte eines zentralen Systems für alle Anforderungen und eines Systemverbunds aus einem zentralen und dezentralen Systemtypen gegenübergestellt. In der Analyse wird das Konzept eines alleinigen dezentralen Systems ausgelassen. Die Gründe dafür sind ein niedriger Praxisbezug eines solchen Konzeptes sowie der Fakt, dass sich ein dezentral entwickeltes System für alle Anforderungen automatisch in ein gemeinschaftliches bzw. zentrales System für alle Nutzer und alle Anforderungen entwickelt und damit die Analyse der Systemart wiederholt. Da sich die Forschungsarbeit primär mit der Sicht der Wissenschaftlerseite befasst, wird hier überdies angenommen, dass das zentrale System zu 100 % die Anforderungen der zentralen Universitätsleitung und -verwaltung erfüllt. Gemäß der Denkweise werden diese Anforderungen in der Analyse nicht in Einzelteile gegliedert.

Der Weg zum Ergebnis und dessen Darstellung auf Basis eines beispielhaften Systemtyps wird im Folgenden genauer charakterisiert.

6.4.1. Ziel- und Anforderungsdefinition

Zusammenfassung der angestrebten Ziele als Hauptbewertungskriterien

Die Zielsetzung der Einführung eines Synergiekonzeptes mit Schwerpunkt auf eine informationstechnische Auslegung wurde im Kapitel 4.8 genauer erläutert. Im Folgenden werden die modellspezifischen Hypothesen mit den darin enthaltenen grundlegenden Zielen der Konzepteinführung rekapituliert. Dazu gehören:

H 1. Das 3-stufige Systemmodell erfüllt mehr Wissenschaftleranforderungen an die Forschungsunterstützung und Synergieförderung als das einstufige Systemkonzept mit einem zentralen System.

H 2. Das 3-stufige Systemmodell benötigt zur Implementierung einen geringeren zeitlichen und finanziellen Aufwand als das einstufige Systemkonzept mit einem zentralen System für alle Wissenschaftleranforderungen an die Forschungsunterstützung und Synergieförderung.

H 3. Das 3-stufige Systemmodell reagiert dynamischer auf neue Anforderungen als das einstufige System mit einem zentralen System.

Zusammenfassung dezentraler Anforderungen in einer tabellarischen Form

In der folgenden Tabelle wurden die Anforderungen der Wissenschaftler aus den bisherigen Analysen zusammengefasst und nach funktionalen und technischen Eigenschaften gegliedert. In

den weißen Feldern der Tabelle befinden sich Unterkategorien der Haupteigenschaften, die die Art der Funktionalität präzisieren. In den hellgrauen Feldern wurden dagegen die grundlegenden Daten zusammengefasst, die in der entsprechenden Funktionalität abgebildet werden sollen.

Tabelle 6-1 Auszug aus der Liste der definierten Anforderungen

Verknüpfung mit weiteren Systemen:
(Projektverwaltungssystem --> FIS) redundanzfreie Übergabe von projektbezogenen Forschungsdaten
Projektstammdaten
Projektdaten mit der Zuordnung zu Kategorien, Themen etc.
TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN
Flexibilität
erweiterbar um individuelle Funktionalitäten
schnelle, mehrfache Planungsversionen in der Skizzenphase (Änderungen von Randbedingungen)
Personal- und Sachausgabenplanungen zwischen Projekten
Usability
wenig Aufwand bei der Datensuche und -eingabe (keine mehrstufige Suche)

Quelle: Befragung und nicht-standardisierte Gespräche mit Vertretern 15 Forschungseinheiten

Gewichtung jeder Anforderung bzw. jeder Anforderungskategorie

Die folgende Tabelle, die die Basis für die Priorisierung und Bewertung einzelner Funktionalitäten bildet, enthält die im vorherigen Punkt aufgelisteten Anforderungen und Indikatoren, die zu ihrer Gewichtung verwendet wurden (vgl. Pkt. 6.2.1.). Die Gewichtung der Haupteigenschaften bildet den Durchschnitt der Werte der Unterkategorien. Die Bewertung der Angaben in den hellgrauen Feldern der horizontalen Zeilen dient einer Beurteilung des Erfüllungsgrades einzelner Funktionalitäten.

Tabelle 6-2 Wichtung der formulierten Anforderungen. Auszug aus der Analysetabelle

Anforderungen der Wissenschaftler	Gewichtungsfaktor						
	für Forschungsdurchführung und Synergieentwicklung						
	Indikator verbal	Gar nicht nützlich	Wenig nützlich	Weder noch	nützlich	Unentbehrlich	Summe
	Indikator numerisch	1	2	3	4	5	Felder
FUNKTIONALE EIGENSCHAFTEN							
Personalübersicht- finanzielle Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben							4,7
Personalübersicht: Haushalt						5	5,0
Personalübersicht: Drittmittelprojekte						5	5,0
Personalübersicht: GWT (andere kooperierende mit Universität Unternehmen)						5	5,0
Personalübersicht : Haushalt + Drittmittelprojekte + GWT						5	5,0
Archiv der Personalplanung mit Nachvollziehen der Änderungen					4		4,0
Personalstatistik					4		4,0
Personalübersicht; Aufbau:							23,0
Mitarbeitername						5	5,0
Zeitraum						5	5,0
Beschäftigungsgrad						5	5,0
Entgeltgruppe				3			3,0
Zuordnung zur Finanzierung (entsp.Projekt/ Haushalt/ Stipendium, etc.						5	5,0
Personalübersicht- inhaltliche Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben							4,0
Personalübersicht: Haushalt					4		4,0
Personalübersicht: Drittmittelprojekte					4		4,0
Personalübersicht: GWT (andere mit der Universität kooperierende Unternehmen)					4		4,0
TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN							
Flexibilität							5,0
erweiterbar um individuelle Funktionalitäten						5	5,0
schnelle, mehrfache Planungsversionen in der Skizzenphase (Änderungen von Randbedingungen)						5	5,0
Personal- und Sachausgabenplanungen zwischen Projekten (schneller Datenwechsel)						5	5,0
Usability							5,0
wenig Aufwand bei der Datensuche und -eingabe (keine kaufmännische Kenntnisse)						5	5,0
benutzerfreundliche Oberfläche (mittlere Computer- und kaufmännische Kenntnisse)						5	5,0

Quelle: Befragung bzw. nicht- standardisierte Gespräche mit Vertretern 15 Forschungseinheiten

Jede Anforderung und demzufolge übergeordnete Anforderungskategorie wurde dementsprechend bezüglich der Zielsetzung und gemäß den vorgeschlagenen Indikatoren gewichtet. Damit wurden die Anforderungen hervorgehoben, die für das Funktionieren einer Forschungseinheit und Synergie-Entwicklung eine größere Rolle spielen und deren fehlende Abbildung größere Hindernisse darstellen. Dazu wurden sowohl die Anforderungen der Leitungsebene (bzw. Projektmanager) als auch die einzelner Mitarbeiter bzw. Projektverantwortlichen mit berücksichtigt. Als die wichtigsten Anforderungen aus den zuvor aufgelisteten wurden von den Forschungseinheiten folgende Eigenschaften und Funktionalitäten mit dem Faktor 5 (unentbehrlich) genannt:

- Personalübersicht
- Projektübersicht
- Projektübersicht aller Projekte
- Flexibilität, Usability und Redundanzfreiheit

Diese Bedürfnisse müssen also durch das System vorrangig abgebildet werden, um die Funktionsfähigkeit der Organisationseinheiten zu gewährleisten.

6.4.2. Vergleich des Erfüllungsgrades aller Systemkonzepte

Die Analyse des Erfüllungsgrads der Anforderungen in allen Systemkonzepten beruht ebenfalls auf der beschriebenen Tabellenmatrix. Die Indikatoren der Anforderungsgewichtung werden durch die Indikatoren des Erfüllungsgrades ersetzt (gar nicht bis vollständig abgebildet). Wie bei der vorherigen Prüfung bilden die Werte aus den Unterkategorien jeder Anforderung einen Durchschnittswert für die Realisierung des Hauptbedarfs, der in der letzten Tabellenspalte aufsummiert wird. Der Gesamterfüllungsgrad aller Wissenschaftleranforderungen wird im Anschluss aus den einzelnen Werten summiert und zusätzlich im prozentualen Verhältnis dargestellt (s. letzte Zeile in der Tabelle).

Die Bewertung der potenziellen Erfüllung, die jeweils in der zweiten dargestellten Tabelle für das entsprechende Systemkonzept dargestellt wird, beruht zuerst auf den allgemeinen Aussagen zur Realisierbarkeit der Anforderungen. Die Machbarkeit wird unter den technischen, rechtlichen und administrativen Aspekten analysiert und mit einer Erklärung im Kommentarfeld versehen (für vollständige Tabellen s. Anhang).

6.4.2.1. Konzept des alleinigen zentralen TUD-Verwaltungssystems für alle Anforderungen

Tabelle 6-3 bisheriger Erfüllungsgrad der Anforderungen mit Hilfe des zentralen Verwaltungssystems der TUD (Jahr 2016). Auszug aus der Analysetabelle

Anforderungen der Wissenschaftler	bisheriger Erfüllungsgrad						
	zentrales Projektverwaltungssystem TU Dresden						Erfüllungs- grad
	gar nicht	zum Teil	mittel	größtenteils	vollständig	Summe Felder	
	0	0,25	0,5	0,75	1		
FUNKTIONALE EIGENSCHAFTEN							
Personalübersicht- finanzielle Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben	für Wissenschaftler nicht freigegeben, Verwaltung Faktor 0,5						0
Personalübersicht: Haushalt	0					0	0
Personalübersicht: Drittmittelprojekte	0					0	0
Personalübersicht: GWT (andere kooperierende mit Universität Unternehmen)	0					0	0
Personalübersicht: Haushalt + Drittmittelprojekte + GWT	0					0	0
Archiv der Personalplanung mit Nachvollziehen der Änderungen	0					0	0
Personalstatistik	0					0	0
Personalübersicht; Aufbau:	für Wissenschaftler nicht freigegeben, Verwaltung Faktor 1						0
Mitarbeitername	0					0	0
Zeitraum	0					0	0
Beschäftigungsgrad	0					0	0
Entgeltgruppe	0					0	0
Zuordnung zur Finanzierung (entsp. Projekt/ Haushalt/ Stipendium, etc.)	0					0	0
Personalübersicht- inhaltliche Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben	0					0	0
Personalübersicht: Haushalt	0					0	0
Personalübersicht: Drittmittelprojekte	0					0	0
Personalübersicht: GWT (andere mit der Universität kooperierende Unternehmen)	0					0	0
Personalübersicht: Haushalt + Drittmittelprojekte + GWT	0					0	0
Projektübersicht: Übersicht aller Projekte	0					0,375	1,59
Projektübersicht: Übersicht aller Drittmittelprojekte					1	1	5
Usability						0,19	0,94
wenig Aufwand bei der Datensuche und -eingabe (keine mehrstufige Suche)	0					0	0
benutzerfreundliche Oberfläche (mittlere Computer- und I	0					0	0
Möglichkeit der Einbindung mehrerer Wissenschaftler in die Systemnutzung		0,25				0,25	1,25
einmalige Datenabbildung, Redundanzfreiheit			0,5			0,5	2,5
SUMMEN							Summe 7,20
ERFÜLLUNGSGRAD Gesamt	ERFÜLLUNGSGRAD Gesamt: zentrales System						Verhältnis: 12%

Quelle: Test des Systems, Befragung des TUDo-Entwicklerteams

Schlussfolgerung:

Das zentrale Verwaltungssystem der TUD erfüllte **bisher 12 %** aller formulierten Anforderungen der Forschungsarbeit. Der prozentuale Wert bezieht sich jedoch nicht auf die Gesamtleistung des Systems, sondern betrifft ausschließlich die dezentralen Wissenschaftleranforderungen, die laut des Konzeptes eines alleinigen zentralen Systems neben den Verwaltungs- und Buchhaltungsanforderungen verschiedener zentraler Verwaltungsorgane mit abgebildet werden sollen. Der bisherige niedrige Erfüllungsgrad der dezentralen Bedürfnisse resultiert aus dem derzeitigen primären Fokus auf die zentralen Anforderungen, wobei die in ausgewählten Nutzergruppen erfassten Anforderungen bisher nur in einem geringen Maße mit berücksichtigt bzw. nicht nach ihrer Vorstellung realisiert wurden.

Von allen Anforderungen der Wissenschaftler ermöglicht das zentrale System dabei vor allem eine Grundübersicht über ein Projekt, die realisierten Buchungen und die gesamte Kostenstelle einer beschränkten Nutzergruppe (Institutsverwaltung und -leitung).

Potenzieller Erfüllungsgrad der wissenschaftlerorientierten Anforderungen

Tabelle 6-4 potenzielle Realisierbarkeit aller Anforderungen mit Hilfe des zentralen Projektverwaltungssystems (Jahr 2016). Auszug aus der Analysetabelle

Anforderungen der Wissenschaftler		Machbarkeit		
		zentrales Projektverwaltungssystem TU Dresden		
	Indikator verbal	machbar	nicht machbar	Kommentar
	Indikator numerisch	1	0	
FUNKTIONALE EIGENSCHAFTEN				
Personalübersicht- finanzielle Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben		0,75		
Personalübersicht: Haushalt		1		
Personalübersicht: Drittmittelprojekte		1		
Personalübersicht: GWT (andere mit der Universität kooperierende Unternehmen)		0		
Personalübersicht : Haushalt + Drittmittelprojekte + GWT		0,5		
Archiv der Personalplanung mit Nachvollziehen der Änderungen		1		
Personalstatistik		1		
Personalübersicht: Aufbau:		1		
Mitarbeitername		1		
Zeitraum		1		
Beschäftigungsgrad		1		
Entgeltgruppe		1		
Zuordnung zur Finanzierung (entsp.Projekt/Haushalt/ Stipendium etc.		1		
Personalübersicht- inhaltliche Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben		0		finanzielle und inhaltliche Personalzuordnung zu Projekten offiziell gleich; in Praxis nicht, die Funktionalität seitens der Verwaltung verboten
SUMMEN		Möglichkeit der Umsetzung		
		66%		

Quelle: Befragung des Entwicklerteams

Schlussfolgerung:

Aus der Analyse des zentralen TUD-Systems lässt sich schlussfolgern, dass das zentrale **Verwaltungssystem potenziell max. bis zu 66 %** aller Anforderungen der Wissenschaftler erfüllen kann. Zu den nicht bzw. kaum realisierbaren Bedürfnissen mittels des zentralen Systems (Indikator 0 - 0,5), deren fehlende Machbarkeit vor allem aus administrativen und rechtlichen Gründen sowie anderer Systemauslegung und -philosophie resultiert, gehören vor allem:

- Die Berücksichtigung der Projektdaten aus fremdverwalteten Projekten (nicht realisierbar auf Grund der rechtlichen und institutionellen Unabhängigkeit externer Organisationen, z.B. GWT)
- Getrennte Personalübersicht mit inhaltlicher und finanzieller Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben (nicht realisierbar auf Grund der offiziellen Richtlinien der Universität zur Personalbeschäftigung: Finanzierung des Personals über ein bestimmtes Projekt bedeutet seine aktive Teilnahme an dem selbigen)
- fachspezifische Funktionalitäten (System im Prinzip nicht auf individuelle Anforderungen ausgerichtet)

- Redundanzfreiheit (nicht realisierbar auf Grund der Ursprungsquelle der Plandaten in Instituten und fehlender Funktionalitäten, s. fachspezifische Funktionalitäten)
- Möglichkeit der Integration aller Mitarbeiter in die Planung und Verwaltung von Projekten (erschwert auf Grund der bisher fehlenden Usability, der beschränkten Anzahl der Lizenzen und des beschränkten Systemzugriffs)

6.4.2.2. Konzept des dezentralen IBK-Projektverwaltungssystems als Teil des Systemverbundes

Auf Basis der in der Forschungsarbeit durchgeführten vorläufigen Analysen mehrerer dezentraler Systeme in der Umgebung der TU Dresden konnte festgestellt werden, dass die Anzahl der Funktionalitäten im IBK-Projektverwaltungssystem die anderer dezentraler Verwaltungssysteme deutlich übersteigt. In den Vorstudien wurden u.a. Systeme der folgenden Institute im Bereich Bauwesen an der TU Dresden analysiert: Excel-basierte Systeme der Institute für Baubetriebswesen, Massivbau, Energietechnik, Baustoffe oder ZIH und ein webbasiertes System der Professur für Angewandte Informatik. Daher wurde das IBK-System als Vertreter der dezentralen Seite ausgewählt, welches im nachfolgenden Abschnitt mit dem zentralen Verwaltungssystem der TUD verglichen wird. In den oben genannten Instituten wurde darüber hinaus bisher kein dezentrales Forschungsinformationssystem oder keine dezentrale Technologieplattform identifiziert, weswegen für diese Systemarten auf der dezentralen Seite das IBK-Forschungsinformationssystem und die IBK-Ressourcenplattform die einzigen Fallbeispiele bilden.

Bisheriger Erfüllungsgrad der Wissenschaftleranforderungen

Tabelle 6-5 Erfüllungsgrad der Anforderungen mit Hilfe des dezentralen Verwaltungssystems des IBK (Jahr 2016). Auszug aus der Analysetabelle

Anforderungen der Wissenschaftler	bisheriger Erfüllungsgrad						
	dezentrales Projektverwaltungssystem des IBK an der TU Dresden						Erfüllungsgrad
	gar nicht	zum Teil	mittel	größtenteils	vollständig	Summe Felder	
	0	0,25	0,5	0,75	1		
FUNKTIONALE EIGENSCHAFTEN							
Personalübersicht- finanzielle Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben						0,92	3,72
Personalübersicht: Haushalt					1	1	5
Personalübersicht: Drittmittelprojekte					1	1	5
Personalübersicht: GWT (andere, mit der Universität kooperierende Unternehmen)					1	1	5
Personalübersicht: Haushalt + Drittmittelprojekte + GWT					1	1	5
Archiv der Personalplanung mit Nachvollziehen der Änderungen			0,5			0,5	2
Personalstatistik					1	1	4
Personalübersicht; Aufbau:						87%	20
Mitarbeitername					1	1	5
Zeitraum					1	1	5
Beschäftigungsgrad					1	1	5
Entgeltgruppe	0					0	0
Zuordnung zur Finanzierung (entsp. Projekt/ Haushalt/ Stipendium, etc.)					1	1	5
Personalübersicht- inhaltliche Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben	0					0	0
Personalübersicht: Haushalt	0					0	0
Personalübersicht: Drittmittelprojekte	0					0	0
Personalübersicht: GWT (andere mit der Universität kooperierende Unternehmen)	0					0	0
Personalübersicht: Haushalt + Drittmittelprojekte + GWT	0					0	0
Projektübersicht: Übersicht aller Projekte					1	0,75	3,19
Projektübersicht: Übersicht aller Drittmittelprojekte					1	1	5
Möglichkeit der Einbindung mehrerer Wissenschaftler in die Systemnutzung					1	1	5
einmalige Datenabbildung, Redundanzfreiheit			0,5			0,5	2,5
SUMMEN							Summe 28,87
ERFÜLLUNGSGRAD Gesamt							Verhältnis: 50%
							ERFÜLLUNGSGRAD Gesamt: DEZENTRALES SYSTEM

Quelle: Systemtest, Befragung des Entwicklerteams

Schlussfolgerung:

Entsprechend der durchgeführten Analyse erfüllte das dezentrale IBK-Projektverwaltungssystem **im derzeitigen Entwicklungsstand 50 %** aller formulierten Anforderungen der Forschungsarbeit. Der hohe Erfüllungsgrad, im Vergleich zum zentralen System, resultiert aus dem von vornherein gesetzten Fokus des Systems auf die Anforderungen der Wissenschaftler, die dem Entwicklerteam aus eigener Erfahrung in der Forschungsarbeit gut bekannt sind. Zu den größten fehlenden Funktionalitäten, die in der Gewichtungsanalyse als notwendig bewertet wurden (Indikator 4/5) und die damit frühzeitig realisiert werden sollen, gehören vor allem die Schnittstellen zu weiteren Systemarten auf der zentralen Seite. Die Projekt- und Personalübersicht ist dagegen größtenteils abgebildet, was die Funktionsfähigkeit der Forschungseinheiten sichert.

Potenzieller Erfüllungsgrad der wissenschaftlerorientierten Anforderungen

Tabelle 6-6 Auszug aus der Analyse des potenziellen Erfüllungsgrads der Wissenschaftleranforderungen mit Hilfe des dezentralen IBK-Projektverwaltungssystems (Jahr 2016).

Anforderungen der Wissenschaftler		Machbarkeit		
		dezentrales Projektverwaltungssystem des IBK an der TU Dresden		
	Indikator verbal	machbar	nicht machbar	Kommentar
	Indikator numerisch	1	0	
FUNKTIONALE EIGENSCHAFTEN				
Personalübersicht- finanzielle Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben		1		
Personalübersicht: Haushalt		1		
Personalübersicht: Drittmittelprojekte		1		
Personalübersicht: GWT (andere mit der Universität kooperierende Unternehmen)		1		
Personalübersicht : Haushalt + Drittmittelprojekte + GWT		1		
Archiv der Personalplanung mit Nachvollziehen der Änderungen		1		
Personalstatistik		1		
Personalübersicht- inhaltliche Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben		1		
Personalübersicht: Haushalt		1		
automatische Formulareausfüllung:		1		
Drittmittelanzeige		1		
Rechnungsbegleitblatt		1		
Projektkalkulation		1		
Beschaffungsauslösung und Kontrolle des Entwicklungsstandes		0		nicht vorgesehen, fehlende administrative Berechtigungen
SUMMEN		Möglichkeit der Umsetzung		
		91%		

Quelle: Befragung des Entwicklerteams

Schlussfolgerung:

Die Analyse des dezentralen IBK-Projektverwaltungssystems führt zu der Schlussfolgerung, dass das dargestellte System dazu in der Lage ist, **künftig potenziell bis zu 91 %** aller Wissenschaftleranforderungen zu erfüllen. Da individuelle Anforderungen in der Analyse als ein Aspekt erfasst wurden, kann bei mehreren, nicht realisierbaren individuellen Bedürfnissen der potenzielle Erfüllungsgrad sinken. Alle, d.h. 100 % der Anforderungen können dementsprechend auf Grund der weitgehend individuellen Anforderungen auf Grund von technischen Beschränkungen nicht umgesetzt werden. Der dennoch hohe Grad der Realisierbarkeit der Anforderungen mit Hilfe des dezentralen Systems resultiert erneut aus dem Fakt, dass das dezentrale System überwiegend auf die Wissenschaftleranforderungen ausgerichtet ist und diese vor diesem Hintergrund im Fokus stehen.

6.4.2.3. Konzept des Systemverbunds

Da das Konzept des Systemverbunds auf der Kopplung aller Systemarten – des zentralen TUD-Verwaltungssystems, des gemeinschaftlich dezentralen Systems des IBK und potenzieller weiterer dezentraler Systeme – basiert, lassen sich damit 100 % der Verwaltungs- sowie 100 % der Wissenschaftleranforderungen erfüllen. Die Verantwortung für die Abbildung aller universitätszentralen Verwaltungs- und Leitungsanforderungen übernimmt das zum Großteil dafür konzipierte zentrale System der TUD (angenommener Erfüllungsgrad: 100 %), für die gemeinschaftlichen und teilweise individuellen Wissenschaftleranforderungen dagegen das hier als Beispiel verwendete gemeinschaftliche IBK-Projektverwaltungssystem (Erfüllungsgrad bis zu max. 91 %). Die restlichen individuellen Anforderungen, die mit Hilfe dieses Systems nicht realisierbar sind, können durch weitere dezentrale Systeme ergänzt werden.

6.4.3. Vergleich des zeitlichen Aufwands aller Systemkonzepte

Die Analyse des Aufwands bei der Abbildung der Anforderungen der Wissenschaftler mit Hilfe des jeweiligen Systemtyps wird weiterhin in der bisherigen Tabellenform dargestellt, die aus der Spalte mit den erfassten Anforderungen und den zwei vertikalen Reihen für die Bewertung des bisherigen und potenziellen künftigen zeitlichen Aufwands mit Hilfe von erstellten Indikatoren besteht. Die Werte werden sowohl für die Abbildung eines grafischen Aufwandverlaufs summiert als auch als ein Mittelwert berechnet. Das Endergebnis befindet sich jeweils in den letzten Zeilen der Tabellen.

6.4.3.1. Konzept des alleinigen zentralen TUD-Verwaltungssystems für alle Anforderungen**Herstellung und Weiterentwicklung des Systems**

Die Realisierung der Funktionalitäten bzw. Abbildung einzelner Daten erfolgt im zentralen System in größeren Abschnitten, die häufig ganze Module bzw. mehrere Funktionalitäten beinhalten. Aus diesem Grund ist die Einschätzung des Aufwands sowohl jetzt als auch künftig bei der Abbildung jeder Anforderung bzw. jedes Datenfelds seitens des Entwicklungsteams nicht möglich und wurde auf Basis entsprechender Anforderungspakete nur potenziell beurteilt. Die Denkweise bei der Beurteilung spiegelt sich in den Kommentaren in der folgenden Tabelle wider.

Tabelle 6-7 Auszug aus der Bewertung des Zeitaufwands bei der Erfüllung von Wissenschaftleranforderungen mit Hilfe des zentralen TUD-Verwaltungssystems (Jahr 2016).

Anforderungen der Wissenschaftler	Zeitaufwand : Herstellung bisher					Zeitaufwand : Herstellung Zukunft				
	zentrales Projektverwaltungssystem TU Dresden					zentrales Projektverwaltungssystem TU Dresden				
	niedrig	mittel	hoch	insg.	Kommentar	niedrig	mittel	hoch	insg.	Kommentar
FUNKTIONALE EIGENSCHAFTEN	0,1	0,5	1	Pkt.		0,1	0,5	1	Pkt.	
	< 1 Mon.	1 ≤ x < 6	≥ 6 Mon.	Mon.		< 1 Mon.	1 ≤ x < 6	≥ 6 Mon.	Mon.	
Personalübersicht- finanzielle Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben		1		1	vergleichbar 1 Modul: bis 5 Mon. Prozessanalyse, Einführung ca. 12 Mon., Rollout ca. 12 Mon.		0,5		0,5	Customizing, Freischaltung für Wissenschaftler, Neudefinition von Berechtigungen
Personalsicht: Haushalt			1		externe Institutionen rechtlich und administrativ nicht einbezogen					
Personalsicht: Drittmittelprojekte			1							
Personalsicht: GWT (andere mit der Universität kooperierende Unternehmen)	nicht vorhanden					nicht realisierbar				
Personalsicht: Haushalt + Drittmittelprojekte + Archiv der Personalplanung mit Nachvollziehen der Änderungen	nicht vorhanden					nicht realisierbar				
Personalstatistik			1							
Personalübersicht- inhaltliche Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben	nicht vorhanden				finanzielle und inhaltliche Personalzuordnung zu Projekten offiziell gleich; in Praxis nicht, die Sicht in der Verwaltung verboten	nicht realisierbar				finanzielle und inhaltliche Personalzuordnung zu Projekten offiziell gleich; in Praxis nicht, die Sicht in der Verwaltung verboten
Personalsicht: Haushalt	nicht vorhanden									
Personalsicht: Drittmittelprojekte	nicht vorhanden									
Personalsicht: GWT (andere mit der Universität kooperierende Unternehmen)	nicht vorhanden									
SUMMEN	Herstellungsaufwand: Mittelwert			1		Herstellungsaufwand: Mittelwert			0,72727	
	Zeit bisher					Zeit Zukunft				
	Summe			5,00		Summe			8,00	

Quelle: Angaben des Entwicklerteams + Analyse bisherigen Aufwands bei der Systemherstellung, Projektbericht

Schlussfolgerung:

Im Durchschnitt wurde der bisherige und künftige **Aufwand bei der Erfüllung von Anforderungen** mit Hilfe des zentralen Systems als **hoch** (Indikator 0,72 - 1.0) eingestuft. Die Einführung eines Moduls dauert im Durchschnitt 25 bis 39 Monate. Dieser Zeitraum setzt sich aus den folgenden Phasen zusammen: Prozessanalyse bis zu drei Monate (Einführung des gesamten Systems fünf Monate), Programmieren bis zu einer Woche, Einführung zwölf Monate (Pilottest) und Rollout ca. zwölf bis 24 Monate. Bei bereits vorhandenen Modulen beträgt der Zeitaufwand bei der kundenspezifischen Anpassung (Customizing) mit der alltäglich begleitenden Prozessanalyse ca. fünf bis neun Monate. Je nach Modul und Funktionalität können die angegebenen Zahlen abweichen. Auf Grund von täglichen Anpassungen und des Systemumprogrammierens ist es jedoch kaum möglich, genaue Angaben zu den zeitlichen Rahmen für Customizing zu machen.²³

Die Realisierung neuer Anforderungen, die aus den zentralen und dezentralen Einheiten gemeldet werden, erfordert bei komplexen Entwicklungen einen Zeitraum von bis zu sechs Monaten. Der Prozess besteht aus den folgenden Schritten: der Anmeldung beim Change Request, der Überprüfung der technischen Umsetzbarkeit (Application Management) und der Diskussion der Bedeutung definierter Anforderungen für die gesamte Universität (Change Advisory Board mit der Beteiligung der Kanzlerin, des Prorektors für Forschung, des ZIH sowie der Vertreter entsprechender Dezernate).

Im Fall des zentralen TUD-Verwaltungssystems waren für die **bisherige Abbildung aller Anforderungen**, sowohl der zentralen Verwaltung, die **primär betrachtet wurde**, als auch der **Wissenschaftlerbedürfnisse ca. drei Jahre notwendig**, wobei letztere dabei insgesamt

²³ Angaben des Entwicklerteams

nur zu ca. 12 % erfüllt wurden. Bei dem maximalen berechneten prozentualen Erfüllungsgrad der Wissenschaftleranforderungen, der ca. 66 % aller Bedürfnisse beträgt, kann bei einem Fokus der Programmierung auf die dezentralen Bedürfnisse mit einem niedrigeren Aufwand im Vergleich zum bisher benötigten gerechnet werden. Dennoch wird er sich im Jahres-Maßstab bewegen. Im optimistischsten, wenn auch wenig realistischen Szenario, das auf Basis der bisherigen Systementwicklung erstellt wurde und das eine parallele Einführung aller fehlenden Funktionalitäten in einem Modul vorsieht, muss man im Fall des zentralen TUD-Verwaltungssystems **mindestens mit weiteren 30 Monaten inkl. Anforderungsanalyse rechnen, um alle (hier 66 %) der vorgesehenen Anforderungen zu erfüllen.** Diese Zeit wurde durchschnittlich für die Einführung eines Moduls an der TU Dresden benötigt.

In den Grafiken unten wurde der bereits beschriebene analysierte zeitliche Aufwand (vertikale Achse der Grafiken) sowohl anhand von summierten numerischen Indikatoren bei jeder einzelnen Anforderung (Abb. links) als auch anhand von realen monatlichen Angaben bei der Abbildung eines einzelnen Moduls (Abb. rechts) dargestellt. Die durchgezogenen Linien geben den bisherigen berechneten Entwicklungsstand und die gestrichelten den maximalen potenziellen Erfüllungsgrad der Anforderungen mit Hilfe des zentralen Systems der TUD bei dem entsprechenden abgeschätzten Aufwand wieder. Die entsprechenden Phasen der System- bzw. Modulerstellung wurden zusätzlich neben dem entsprechenden Diagrammabschnitt beschriftet.

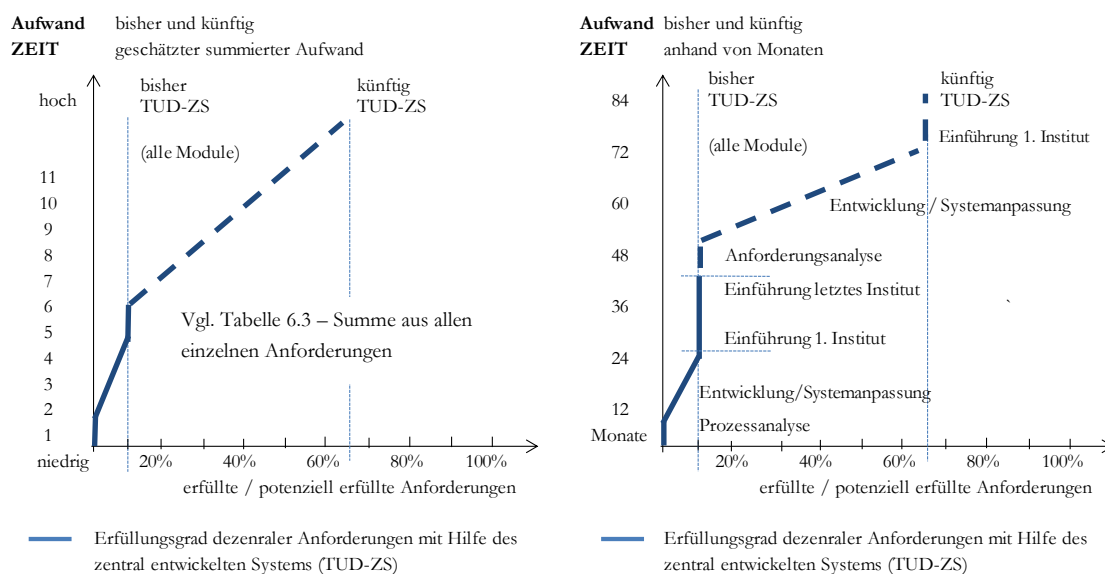


Abbildung 6.9 zeitlicher Aufwand bei der Abbildung von Anforderungen mit Hilfe des zentralen TUD-Verwaltungssystems

Anforderungen ausschließlich der zentralen Verwaltung:

$E_v = 100\%$ (Annahme)

Anforderungen der Wissenschaftler:

Bisher $E = 12\%$
 $A_u(t) = 5$
 (s. Tabelle 6.3)

$E = 12\%$
 $A_u(t) = 25-39$ Monate
 (Quelle: Angaben der TUD-Entwicklungsteams)

Künftig $E_{\max} = 66 \%$
 $Au(t) = + 8$
 (s. Tabelle 6.4)

$E_{\max} = 66\%$
 $Au(t)_{\min} = + 30 - 40 \text{ Monate}$
 (Quelle: Abschätzung basierend auf
 bisherigen Modulentwicklungen,
 Annahme: parallele Einführung aller
 Module und Funktionalitäten)

Nutzung des Systems

Die bisherige Schulung der Mitarbeiter zur Bedienung des zentralen Verwaltungssystems, die den Wissenschaftlern einen Einstieg in die Nutzung der ihnen zur Verfügung gestellten Module ermöglichte, wurde in drei Phasen durchgeführt und benötigte jeweils mindestens einen halben Tag. Insgesamt wurde für die Klärung der Funktionalitäten für die berechneten ca. 12 % der Anforderungen der Wissenschaftler ca. 1,5 Arbeitstage benötigt (s. Grafik Nr. 6.10). Die Schulungsabschnitte beinhalteten dabei die Einweisungen vor allem zur allgemeinen Bedienung des Systems, zur Einsicht in die Projektdaten, zur Überprüfung von Buchungen innerhalb einzelner Projekte sowie zur allgemeinen Kontrolle einer Kostenstelle. Zu den Unterrichtsstunden muss noch zusätzliche Zeit zum Erwerb entsprechender Berechtigungen gerechnet werden, die sich im Bereich von zwei bis drei Wochen bewegt. Im Falle einzelner Mitarbeiter, die auf Daten ausschließlich aus eigenen Projekten zugreifen sollen, muss für jedes neue Projekt ein neuer Antrag zum Erhalt entsprechender Berechtigungen gestellt werden. Die Wartezeit nimmt zwar bei dem Mitarbeiter keine zusätzliche Arbeitszeit in Anspruch, verlängert jedoch den Zeitraum, bis die Funktionalitäten zur Verwaltung und Planung von Projekten von ihm verwendet werden können.

Eine künftige Bereitstellung der restlichen Funktionalitäten (max. 66 %) führt weiterhin zu einem steigenden zeitlichen Aufwand für die Schulungen, der im Bereich mehrerer Tage eingeschätzt werden kann. Bei der Annahme der Komprimierung aller fehlenden bzw. nicht vollständigen Funktionalitäten in ein Modul mit vergleichbaren Funktionalitäten (an der TU Dresden bisher nicht vorhanden) werden mindestens zwei Arbeitstage benötigt (SAP Schulung). Bei der potenziellen Hochrechnung bisher realisierter und fehlender Funktionalitäten, die durch Wissenschaftler beherrscht werden sollten, muss mit einem Aufwand für die Nutzerausbildung von 3,5 Arbeitstagen gerechnet werden. Die Berechnung befindet sich unterhalb der grafischen Abbildung der bisherigen Analyse. Der Aufbau dieser Grafik ähnelt dem für die Systemherstellung, wobei auf der horizontalen Achse wiederum der Erfüllungsgrad der Wissenschaftleranforderungen des zentralen Systems der TUD und auf der vertikalen der zeitliche Aufwand im Maßstab von Schultagstagen abgebildet wird.

Aufwand bisher und künftig
ZEIT anhand von Tagen / Stunden

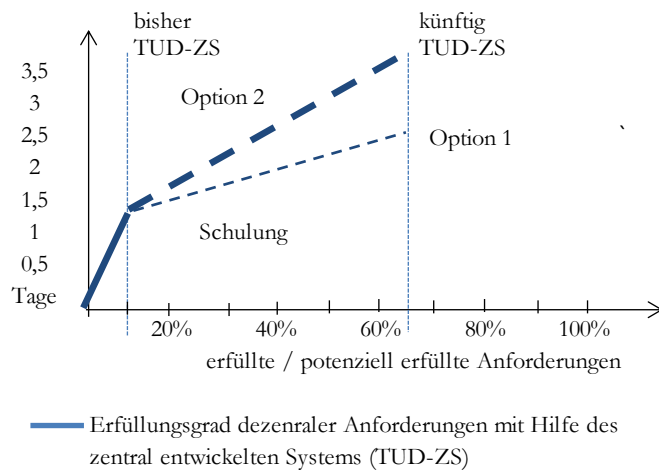


Abbildung 6.10 zeitlicher Aufwand bei der Nutzung des zentralen TUD-Verwaltungssystems

<u>Bisher</u>	$E = 12 \%$ 2 von 6 realisierbaren Funktionalitäten zum Beherrschen (technische Eigenschaften und Schnittstellen nicht als Funktionalitäten zum Beherrschen betrachtet) $Au(t) = 1 \text{ Arbeitstag (2 Funktionalitäten)} + 0,5 \text{ Arbeitstag (Einführung)}$ (Quelle: Schulungstermine und -programm)
<u>Künftig</u>	$E_{\max} = 66 \%$ (6 von 8 Funktionalitäten) $E_{\max} = 6$ Funktionalitäten zum Beherrschen (zusätzliche 4 + vervollständigte bisherige Funktionalitäten)
Option 1	Hochrechnung anhand bisher abgebildeten Anforderungen $Au(t) = + \text{ca. } 2 - 2,5 \text{ Arbeitstage}$ $Au(t) = \text{ca. } 3,5 - 4 \text{ Arbeitstage}$
Option 2	Annahme eines externen Moduls mit allen Anforderungen $Au(t) = 2 \text{ Arbeitstage} + \text{optional je nach Bedarf bisherige Module (1,5 Tag)}$ (Quelle: Schulungstermine und -programm beim externen fertigen Modul Vgl. (SAP Schulung))

6.4.3.2. Konzept des dezentralen IBK-Projektverwaltungssystems als Teil des Systemverbundes

Herstellung und Weiterentwicklung des Systems

Tabelle 6-8 Bewertung des Zeitaufwands bei der Erfüllung von Wissenschaftleranforderungen mit Hilfe des dezentralen IBK-Projektverwaltungssystems (Jahr 2016).

Anforderungen der Wissenschaftler	Zeitaufwand : Herstellung bisher					Zeitaufwand : Herstellung Zukunft				
	dezentrales IBK-Projektverwaltungssystem TU Dresden					dezentrales IBK-Projektverwaltungssystem TU Dresden				
	niedrig	mittel	hoch	insg.	Kommentar	niedrig	mittel	hoch	insg.	Kommentar
	0,1	0,5	1	Pkt.		0,1	0,5	1	Pkt.	
FUNKTIONALE EIGENSCHAFTEN	< 1 Mon.	1 ≤ x < 6	≥ 6 Mon.	Mon.		< 1 Mon.	1 ≤ x < 6	≥ 6 Mon.	Mon.	
Personalübersicht- finanzielle Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben	0,1			0,1	Einführung + Test ca. 1 Woche, danach Optimierung	0,1			0,1	bereits fast vollständig, Ergänzung ca. 1 Woche
Personalsicht: Haushalt					Ergänzung vorhandener Funktionalität, ca. 1 Woche, danach Optimierung					Ergänzung vorhandener Funktionalität, ca. 1 Woche, bereits vollständig
Personalsicht: Drittmittelprojekte										
Personalsicht: GWT (andere mit der Universität kooperierende Unternehmen)										
Personalsicht : Haushalt + Drittmittelprojekte + Archiv der Personalplanung mit Nachvollziehen der Änderungen	nicht vorhanden					0,1				
Personalstatistik	0,1			0,1						
Personalübersicht- inhaltliche Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben	nicht vorhanden					0,1			0,1	Abstimmung des Zeitmaßstabs (St./Monat), Einführung + Test ca. 1 Monat, danach Optimierung
SUMMEN	Herstellungsaufwand: Mittelwert			0,15		Herstellungsaufwand: Mittelwert			0,2	
	Zeit bisher					Zeit Zukunft				
	Summe			1,20		Summe			2,00	

Quelle: Angaben des Entwicklerteams + Analyse des bisherigen Aufwands bei der Systemherstellung, Projektantrag und -bericht

Schlussfolgerung:

Anhand der erstellten Indikatoren wurde der **Zeitaufwand** bei der bisherigen Abbildung aller vordefinierten Wissenschaftleranforderungen mit Hilfe des gemeinschaftlich dezentralen Systems des IBK **als niedrig bewertet** (0,15 – 0,2; Grenzen bis max. 1,0). Ebenso wurde die potenzielle Bereitstellung von fehlenden Funktionalitäten mit einem niedrigen zeitlichen Einsatz abgeschätzt. Die durchschnittliche Zeit für die Entwicklung von Funktionalitäten bis zur vollständigen Nutzung beträgt eine Woche bis einen Monat. Dies hängt von der Komplexität der Anforderung und der Abhängigkeit von anderen Systemen ab. Das Customizing einzelner Funktionen dauert im Schnitt bis zu einer Woche Arbeitszeit.²⁴ Die Realisierung neuer Anforderungen, die aus den dezentralen Einheiten gemeldet werden, können ohne komplexes Verfahren durch eine direkte Abstimmung mit den Systementwicklern ebenso in der genannten Zeit umgesetzt werden.

Die Zeit für die bisherigen Arbeiten am System, das die **dezentralen Anforderungen zu ca. 50 % abdeckt, betrug ca. zehn Monate**, bis Institute in einem Fachbereich über die grundlegenden Daten und Funktionen zur Forschungsverwaltung verfügten. Die kurze Zeit resultiert aus dem Fakt, dass die Anforderungen der Wissenschaftler an die Projekt- und Institutsverwaltung den Schwerpunkt der Systementwicklung bildeten und damit vorrangig betrachtet wurden. Das IBK-System ist jedoch Teil eines Förderprojektes, in dem das System neben anderen Punkten in der Aufgabenstellung entwickelt wird. Die Prozessanalyse und Programmierung nehmen ca. 50 % des Projektes in Anspruch – die andere Hälfte wird für den zweiten Schwerpunkt des Projektes beansprucht. Die Entwicklungszeit des Systems könnte sich also noch deutlich verkürzen. Auf Basis der Projektplanung und Abschätzungen sowie bisherigen Erfahrungen bei der Systementwicklung wurde der zeitliche Aufwand bei der potenziellen **künftigen Anforderungserfüllung (91 % Anforderungen) für weitere sieben Monate** eingeschätzt, die

²⁴ Angaben des Entwicklerteams

vor allem für die Definition und Bereitstellung von Verknüpfungen und Schnittstellen mit weiteren zentralen Systemen benötigt werden. Die Customizing-arbeiten für Institute im Baubereich sind inbegriffen. Die Einführung in allen Forschungseinrichtungen wird noch zusätzlichen Aufwand und Customizing erfordern, der auf Grund nicht analysierter Anforderungen anderer Forschungsbereiche schwer einschätzbar ist.

Die folgenden Grafiken stellen den geschätzten zeitlichen Aufwand bei der Abbildung der Anforderungen der Wissenschaftler mit Hilfe des dezentralen IBK-Projektverwaltungssystems dar. Die Angaben stammen aus der Tabelle 6.8, in der der Aufwand (hier y-Achse) anhand der entwickelten Indikatoren und realen Monatsangaben berechnet wurde. Der bisherige Aufwand für den erreichten Erfüllungsgrad (x-Achse) wird mit einer durchgezogenen Linie dargestellt, der potenzielle Aufwand mit einer gestrichelten.

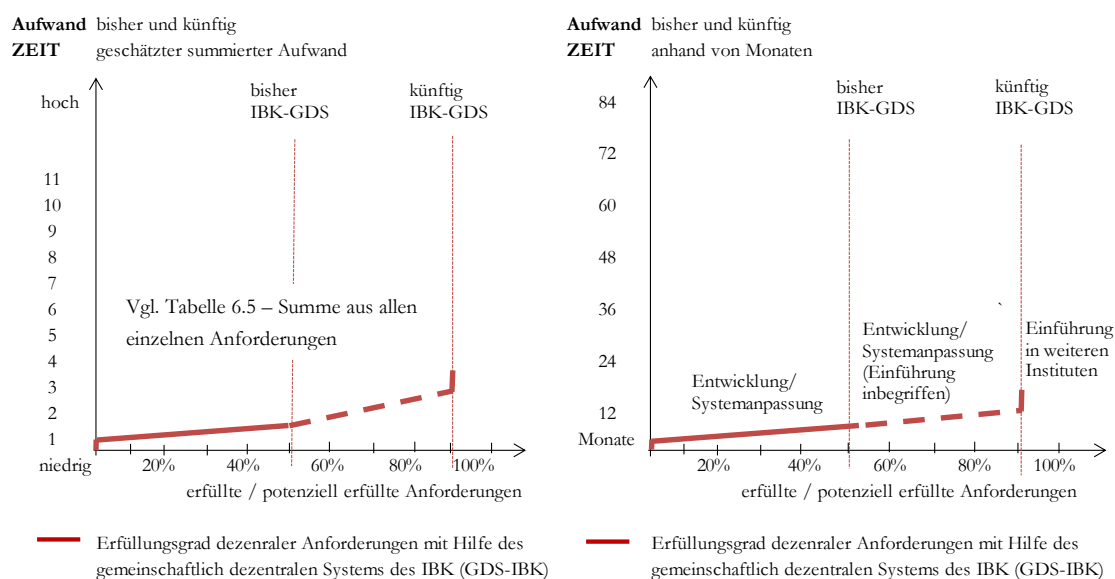


Abbildung 6.11 zeitlicher Aufwand bei der Abbildung von Anforderungen mit Hilfe des dezentralen IBK-Projektverwaltungssystems

Anforderungen ausschließlich der zentralen Verwaltung:

$E_v = 0\%$ (Annahme)

Anforderungen der Wissenschaftler:

Bisher $E = 50\%$
 $Au(t) = 1,2$
 (Quelle: s. Tabelle 6.5)

Künftig $E_{\max} = 91\%$
 $Au(t) = +2$
 (Quelle: s. Tabelle 6.6)

$E = 50\%$
 $Au(t) = 10 \text{ Monate}$
 (Quelle: Angaben des IBK-Entwicklungsteams, Projektplan, Zwischenbericht)

$E_{\max} = 91\%$
 $Au(t)_{\max} = +7 \text{ Monate}$
 (Quelle: Angaben des IBK-Entwicklungsteams, Projektplan, Zwischenbericht)

Nutzung des Systems

Die Ausbildung von Mitarbeitern zur Nutzung des bisher entwickelten IBK-Systemteils innerhalb des dezentralen IBK-Projektverwaltungssystems benötigte weniger als einen halben Tag. Die Schulung ermöglicht das Beherrschen aller vorhandenen Funktionalitäten, die 50 % aller erforderlichen Anforderungen entsprechen. Der geringe Aufwand resultiert aus der hohen Benutzerfreundlichkeit und den bereits vorhandenen Grundkenntnissen bei der Bedienung des Basisprogramms Excel. Mit der potenziellen Realisierung weiterer Funktionalitäten kann daher mit einer Steigerung des Ausbildungsaufwands von max. einen Arbeitstag gerechnet werden. Der geschätzte Wert basiert auf der Berechnung des Aufwands beim bisherigen Erfüllungsgrad und den fehlenden Funktionalitäten, die in der folgenden Grafik, die den Aufwandsverlauf beschreibt, erfasst wird. Die Struktur der Grafik ist identisch mit der in Grafik Nr. 6.10, in der der Nutzungsaufwand des zentralen Systems der TUD anhand des Schulungsaufwands dargestellt wurde.

Aufwand bisher und künftig
ZEIT anhand von Tagen / Stunden

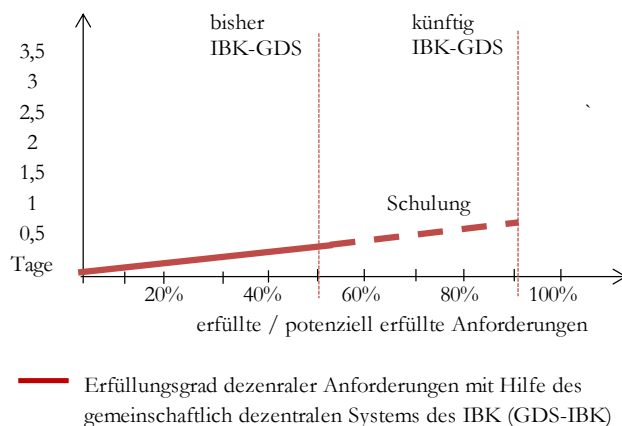


Abbildung 6.12 zeitlicher Aufwand bei der Nutzung des dezentralen IBK-Projektverwaltungssystems

- Bisher** $E = 50 \%$
 $E = 5$ von 7 realisierbaren Funktionen zum Beherrschen
 (technische Eigenschaften und Schnittstellen werden nicht als Funktionen zum Beherrschen betrachtet)
 $Au(t) = 0,4$ Tage
 (Quelle: Schulungstermine und -programme)
- Künftig** $E_{\max} = 91 \%$
 $E_{\max} = 7$ Funktionen zum Beherrschen (zusätzliche 2 + vervollständigte bisherige Funktionen)
 $Au(t) = \text{ca. } 0,7 - 1$ Tag
 (Quelle: Schulungstermine und -programme)

6.4.3.3. Konzept des Systemverbunds

Herstellung des Verbundes

Wie in den folgenden Grafiken, die auf der Zusammenstellung bisheriger Analysen beruhen, dargestellt, ermöglicht die Ergänzung des vorhandenen zentralen Systems mit einem bzw. mehreren gemeinschaftlich dezentralen Systemen durch eine vordefinierte Schnittstelle Zeitersparnisse bei der Herstellung von Funktionalitäten, die auf die Wissenschaftleranforderungen ausgerichtet sind. Dies betrifft mehrere eingesparte Monate sowohl bei der Anforderungsanalyse als auch bei der Systementwicklung und seiner Bereitstellung von mehreren Organisationseinheiten. Die großen Unterschiede im Zeitaufwand bei der Realisierung von Anforderungen mit Hilfe beider Systemarten – des zentralen und dezentralen Systems – resultieren vor allem aus dem hohen Grad der administrativen Schritte bei der Einführung von Funktionalitäten im zentralen System (u.a. Analyse und Abstimmung unbekannter Anforderungen, Überprüfung der Allgemeingültigkeit, formale Schritte bis zur Entscheidung zur Realisierung jeweiliger Funktionalität durch verschiedene Gremien und Arbeitsgruppen, Rollout). Mit der im Vergleich zur Herstellung des alleinigen zentralen Systems relativ kurzen Verfügbarkeit aller benötigten Funktionalitäten zur Planung und Verwaltung von Forschungsvorhaben verfügen Institute mit dem 3-stufigen Systemkonzept über eine hohe Funktionsfähigkeit.

Die Zeiteinsparungen bei dem bewerteten Erfüllungsgrad von Anforderungen wurden für die Phase der Entwicklung des Systemverbundes bei beiden Systemkonzepten, des alleinigen zentralen TUD-Verwaltungssystems und des IBK-Projektverwaltungssystems, in den nachfolgenden Grafiken geschildert. Mit Hilfe der Darstellung wird deutlich, dass die Realisierung des 3-stufigen Systemkonzeptes mit einem wesentlich niedrigeren Zeitaufwand (Weiterführung der blauen Linie als flache rote) erfolgt als mit der Realisierung des Gegenkonzeptes (Weiterführung der blauen Linie als blau gestrichelte).

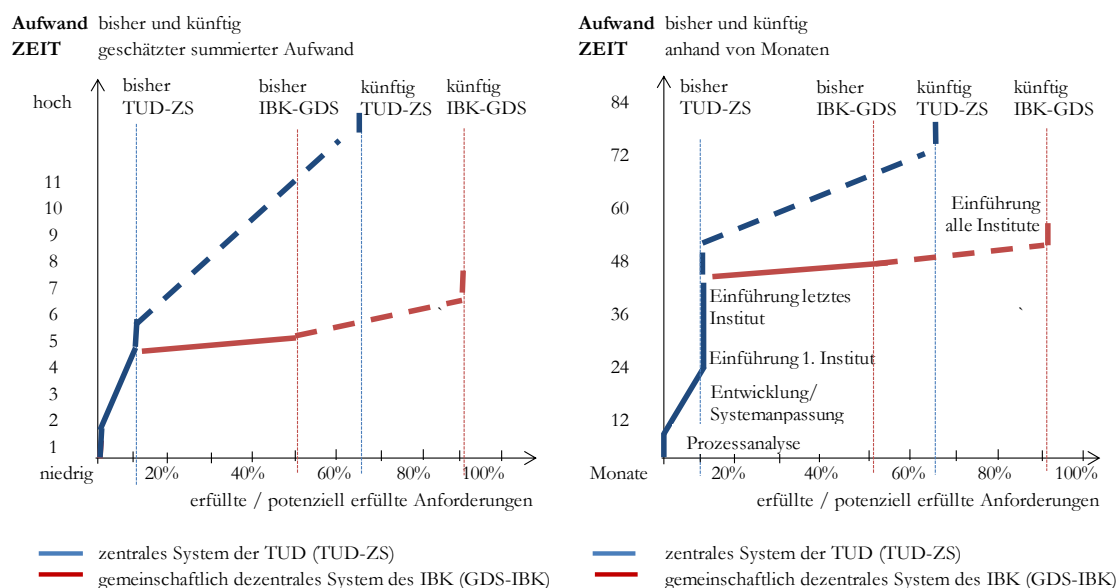


Abbildung 6.13 zeitlicher Aufwand bei der Abbildung von Anforderungen bei dem Systemverbund (SAP-IBK-DS)

Systemverbund: vgl. dezentrales IBK-SystemSystemverbund vs. alleiniges zentrales Verwaltungssystem

$E_v = 100\%$	(Anforderungen ausschließlich an die zentrale Verwaltung)
$E_+ = 26\%$	(Erfüllungsgrad Wissenschaftleranforderungen größer um %)

$Au(t) = \min. 23 \text{ Mo.} *$	(Aufwand kleiner um xx Mo.)
$Au(t) = 8,3 \text{ Pkt.} *$	(Aufwand kleiner um xx Punkte)

Quelle: s. Analysen des zentralen TUD- und IBK Verwaltungssystems

* einzelne Schnittstellen bereits zum Teil in den Berechnungen mitbetrachtet (Richtung SAP → IBK-DS; Zeitaufwand für die Bereitstellung von Schnittstellen in die Gegenrichtung muss zusätzlich addiert werden)

Nutzung des Systemverbunds

Auf Grund der Verfügbarkeit beider Systemarten – des zentralen Verwaltungssystems der TUD und des dezentralen Systems (gemeinschaftlich dezentral bei mehrfacher Nutzung durch andere Institute) – bei ihrer gleichzeitigen Kopplung kann der Schulungsaufwand in der Einstiegsphase und damit im Nachhinein der Aufwand bei ihrer Bedienung für entsprechende Organisationseinheiten optimal gehalten werden. Die bisherige Nutzung des zentralen Verwaltungssystems der TUD wird gemäß dem entwickelten Konzept weiterhin der Institutsverwaltung zur Realisierung von Verwaltungs- und Buchhaltungsaufgaben überlassen. Der Aufwand auf der Organisationsebene bleibt gleich (1,5 Tage für drei Schulungen).

Bei dem 3-stufigen Systemkonzept kann der Schulungsaufwand für die Wissenschaftler auf ein Minimum gedrosselt werden, was durch die ausschließliche Nutzung des dezentralen Systems ermöglicht wird. Die Nutzung des zentralen Systems würde dagegen den Forschenden fast das Dreifache ihrer Zeit für den Einstieg in Anspruch nehmen (vgl. Abb. 6.14). Die quantitative Analyse bestätigt auch in dem Fall, dass ein Systemverbund die optimale Lösung bietet. Die Synergie zwischen den Systemen und Organisationseinheiten (zentrale Verwaltung, Institutsverwaltung, Wissenschaftler) wäre damit gewährleistet. In der folgenden Grafik wurde, wie bei Analysen anderer Systemkonzepte, der Schulungsaufwand (y-Achse) dem Grad der erfüllten Anforderungen (x-Achse) gegenübergestellt. Die rote Linie deutet auf den Schulungsaufwand bei dem dezentralen IBK- Projektverwaltungssystem hin, der durch die Wissenschaftler erbracht werden soll. Die blaue Linie zeigt dagegen die benötigte Zeit zur Ausbildung zur Nutzung des zentralen Systems der TUD durch die Institutsverwaltung.

Aufwand bisher und künftig
ZEIT anhand von Tagen / Stunden

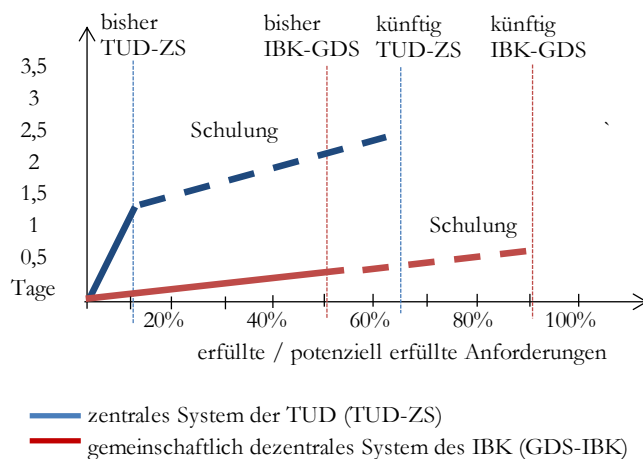


Abbildung 6.14 zeitlicher Aufwand bei der Nutzung des Systemverbundes

Systemverbund vs. alleiniges zentrales Verwaltungssystem

$E+ = 25\%$ (insg. 100%) (Erfüllungsgrad größer um %)

Wissenschaftler

$Au(t) = 1,3 - 2,5$ Arbeitstage (Aufwand kleiner um xx Tag)

Institutsverwaltung

$Au(t) =$ gleich wie bisher

(Quelle: s. Analysen zentrales TUD- und IBK-Verwaltungssystems)

6.4.4. Vergleich des finanziellen und personellen Aufwands aller Systemkonzepte

Im folgenden Abschnitt wird der finanzielle und personelle Aufwand bei der Abbildung der Wissenschaftleranforderungen mittels der Systemkonzepte des alleinigen zentralen Projektverwaltungssystems als auch des Systemverbunds mit dem neu entwickelten forschungsorientierten System (am Beispiel des IBK-Projektverwaltungssystems) analysiert. Die Analysen werden analog zu der Bewertung des Zeitaufwands (vgl. Kap. 6.4.3.) mit den gleichen Tabellen und nach dem gleichen Prinzip des Werte-Erwerbs durchgeführt. Das Gesamtergebnis, das anhand von erstellten Indikatoren während des Bewertungsprozesses erzeugt wird, wird demzufolge sowohl nach Punkten summiert als auch als ein Mittelwert und in monetären Größen dargelegt sowie im Abschluss jedes Unterkapitels grafisch skizziert

6.4.4.1. Konzept des alleinigen zentralen TUD-Verwaltungssystems für alle Anforderungen

Herstellung des Systems

Tabelle 6-9 Auszug aus der Bewertung des finanziellen Aufwands bei der Erfüllung von Anforderungen der Wissenschaftler mit Hilfe des zentralen Verwaltungssystems der TUD (Jahr 2016)

Anforderungen der Wissenschaftler	Finanzaufwand : Herstellung bisher					Finanzaufwand : Herstellung Zukunft				
	zentrales Projektverwaltungssystem TU Dresden					zentrales Projektverwaltungssystem TU Dresden				
	niedrig	mittel	hoch	insg.	Kommentar	niedrig	mittel	hoch	insg.	Kommentar
	0,1	0,5	1	Pkt.		0,1	0,5	1	Pkt.	
FUNKTIONALE EIGENSCHAFTEN	< 10 T	10 ≤ x < 30 T	≥ 30	euro €		< 10 T	10 ≤ x < 30 T	≥ 30	euro €	
Personalübersicht- finanzielle Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben		1		1	1 Modul: Lizenzen + SAP- Personal + eigener Personalaufwand (ca. 300 T) bisher den Wissenschaftlern nicht freigegeben	0,1			0,1	Customizing, Freischaltung für Wissenschaftler, Neudefinition von Berechtigungen
Personalübersicht: Haushalt			1			0,1				
Personalübersicht: Drittmittelprojekte			1			0,1				
Personalübersicht: GWT (andere mit der Universität kooperierende Unternehmen)	nicht vorhanden					nicht realisierbar				
Personalübersicht : Haushalt + Drittmittelprojekte + GWT	nicht vorhanden					nicht realisierbar				
Archiv der Personalplanung mit Nachvollziehen der Änderungen			1			0,1				
Personalstatistik						0,1				
Personalübersicht- inhaltliche Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben	nicht vorhanden					nicht realisierbar				finanzielle und inhaltliche Personalzuordnung zu Projekten offiziell gleich; in Praxis ist die Funktionalität bei der Verwaltung verboten
Personalübersicht: Haushalt	nicht vorhanden									
Personalübersicht: Drittmittelprojekte	nicht vorhanden									
Personalübersicht: GWT (andere mit der Universität kooperierende Unternehmen)	nicht vorhanden									
Personalübersicht : Haushalt + Drittmittelprojekte + GWT	nicht vorhanden									
SUMMEN	Herstellungsaufwand: Mittelwert				1	Herstellungsaufwand: Mittelwert				0,69
	Zeit bisher					Zeit Zukunft				
	Summe				5,00	Summe				7,60

Quelle: Angaben des Entwicklerteams + Analyse bisherigen Aufwands bei der Systemherstellung, Projektbericht

Anhand der durchgeführten Analyse wurde sowohl der bisherige als auch der potenzielle finanzielle Einsatz für die Ergänzung des SAP-Systems mit weiteren Funktionalitäten als hoch eingestuft (Indikator 1,0 - 0,69). Die Anfangskosten der Einführung von Grundmodulen und -funktionalitäten des zentralen Verwaltungssystems der TUD belaufen sich auf Kosten im Millionenbereich. Sie setzen sich zusammen aus der Summe der Kosten des Systemeinkaufs mit den Lizenzen (40 % der Gesamtsumme), externer Beraterunterstützung (60 % der Gesamtsumme), zusätzlicher Wartungskosten in Höhe von 22 % der Lizenzkosten sowie Kosten des Personals, das für die Einführung, Anpassung, Weiterentwicklung des Systems zuständig ist (TUD-Entwicklungsteam) (Vgl. Abschnitt Personal).²⁵

Die potenziell berechnete Einführung eines bestimmten Moduls beläuft sich auf mehrere hunderttausend Euro (bestimmt aus den Gesamtkosten der sieben bisherigen eingeführten Systemmodule). Da die Module durch unterschiedliche Komplexität charakterisiert und miteinander verknüpft sind, ist diese Berechnung nur ein Anhaltspunkt dafür, in welcher Größenordnung sich der Zukauf finanziell bewegt. Die Kosten der Anpassung auf die Anforderungen der Wissenschaftler ziehen häufig auch Änderungen in anderen Modulen nach sich, wodurch der zeitliche und finanzielle Aufwand zusätzlich steigt. Wie bei dem zeitlichen Aufwand sind in dem Fall die Finanzausgaben auch weiterhin von der Anzahl der Nutzer und

²⁵ Angaben des Entwicklerteams, die konkreten Zahlen werden auf Grund des Datenschutzes nicht veröffentlicht

damit der Lizenzen abhängig. Aus den genannten Gründen ist eine direkte Einschätzung kaum durchführbar.

Der personelle Aufwand bei der bisherigen Entwicklung des gesamten zentralen Systems der TUD betrug ca. 50 Mitarbeiter, wobei sechs vollbeschäftigt waren und 44 eine Teilzeitbeschäftigung (10 bis 75 %-Stellen) hatten. Zusätzlich mussten 16 VZÄ²⁶ als Kompensationskräfte für die Projektmitarbeiter bereitgestellt werden. Die hohe Anzahl an benötigten Personen bezieht sich dabei auf das gesamte System und betrifft damit nicht nur die Mitarbeiter, die für die Bereitstellung von wissenschaftlerorientierten Funktionalitäten zuständig sind. Eine genaue Zuordnung der Mitarbeiter zu der Kategorie der forschungsbezogenen Module ist auf Grund der Aufgabenverflechtung und hohen Personalfuktuation seitens des Entwicklerteams nicht möglich.

In der folgenden Grafik wurde der finanzielle Aufwand bei der Abbildung von Anforderungen der Wissenschaftler mit Hilfe des zentralen TUD-Verwaltungssystems dargestellt. Die monetäre Darstellung schildert mit der dicken Linie im Bereich I den Aufwand seit Beginn der Einführung des gesamten Systems, wogegen im zweiten Abschnitt (dünne Linie) der potenzielle Aufwand bei der Bereitstellung eines Moduls dargestellt wird. Im optimistischsten, aber am wenigsten realistischen Zukunftsszenario kann angenommen werden, dass die restlichen Anforderungen mit einem Modul realisierbar sind, für das jedoch wiederum mehrere hunderttausend bis Millionen Euro benötigt werden. Auf Grund des Datenschutzes wurden die genauen Zahlen in der Beschreibung und in den Grafiken weggelassen. Diese dienen in der Arbeit jedoch der Darstellung eines Verhältnisses und der Größenordnung, mit der bei dem System operiert wird.

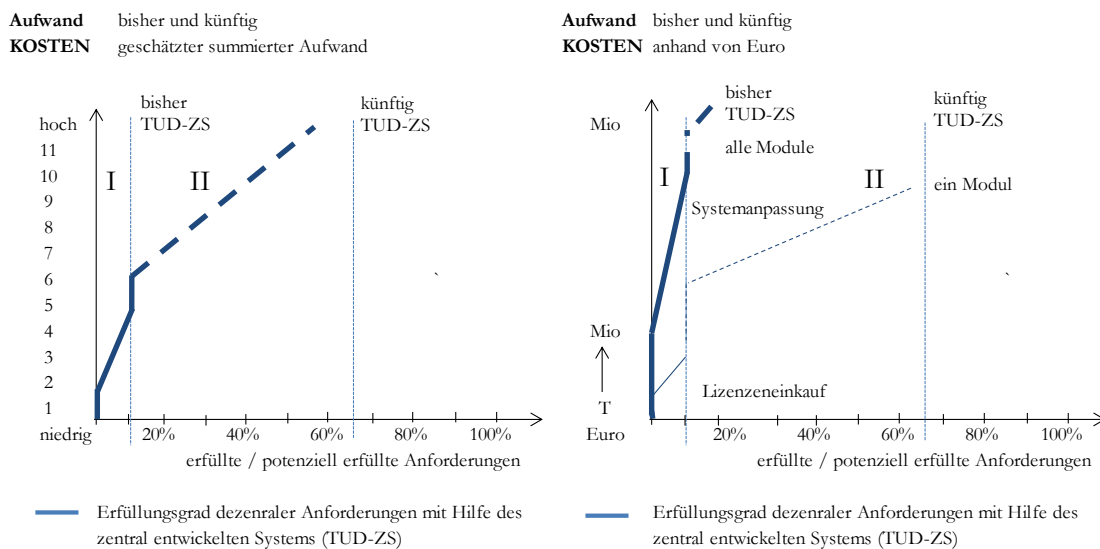


Abbildung 6.15 finanzieller Aufwand bei der Abbildung von Anforderungen mit Hilfe des zentralen TUD-Verwaltungssystems

Anforderungen ausschließlich der zentralen Verwaltung

$E_v = 100\%$ (Annahme)

²⁶ VZÄ- Vollzeitäquivalente: „Die Maßeinheit für die fiktive Anzahl von Vollzeitbeschäftigten einer Organisationseinheit bei Umrechnung aller Teilzeitarbeitsverhältnisse in Vollzeitarbeitsverhältnisse. Beispiel: 3 Halbtagsstellen und 2 Ganztagsstellen ergeben 3,5 Vollzeitäquivalente.“ (Projektmagazin)

Anforderungen der WissenschaftlerBisher $E = 12 \%$ $Au(k) = 5$

(s. Tabelle 6.3)

 $E = 12 \%$ $Au(k) = x \text{ Mio. € (alle Module)}$

(Quelle: Angaben des TUD- Entwicklungsteams)

- Lizenzen (40% der Summe),*
- externe Beraterunterstützung (60% der Summe),
- Wartungskosten in Höhe von 22% der Lizenzkosten

* Die Lizenzkosten für die Universität als eine öffentliche Organisation mit einer hohen Nutzeranzahl wurden kundenorientiert definiert und niedriger gehalten als für den Unternehmensbereich (für die offiziellen Kosten vgl. (SAP News)). Die getragenen Kosten setzen sich dabei aus den Ausgaben für Lizenzen unterschiedlicher Usergruppen zusammen:

- Developer-Programmiergruppe (bisher ein paar – xxx/Mo.)
- Buchungs-User: diejenigen, die Änderungen in der Datenbank vornehmen dürfen (bisher erworben: 300 – xx/Mo.)
- Info-User: Personen mit Zugriff auf das KOPRA/PS Modul, berechtigt, ihre Projektdaten zu pflegen und sich anzuschauen (bisher erworben: 800 – xx/Mo.)
- Self-Service: minimale Berechtigungen zur Durchführung eigener Reisekostenabrechnung oder einer Bestellung (bisher erworben 5000 - xx/Mo.)

Zu den bisher für die Forschungseinrichtungen bestimmten Lizenzen gehören die Info-User und Self-Service-Lizenz. Die Kosten der Lizenzen steigen mit der Anzahl der Berechtigungen, über die die entsprechende Gruppe verfügt, d.h. Self-Service hat nur sehr beschränkte Zugriffsrechte und demzufolge ist die Lizenz am billigsten.

Künftig $E_{\max} = 66 \%$ $Au(k) = + 7,6$

(s. Tabelle 6.4)

 $E_{\max} = 66 \%$ $Au(k)_{\max} = + xxx \text{ T.} - x \text{ Mio. €}$

(Personalaufwand + Beraterunterstützung + Lizenzen beim Erwerb fällig)

(Quelle: Abschätzung basierend auf den bisherigen Modulentwicklungen)

Bei dem potenziellen Einkauf von Lizenzen für alle Wissenschaftler, die an Projekten tätig sind und sie anlegen sowie modifizieren sollen

$Au(k) = \text{mind. } xxx \text{ T. € (Szenario 1)}^* + \text{ca. } xxx \text{ T. € (Personal)} + \text{ca. } xxx \text{ T. € (Beraterunterstützung)}$

(Quelle: Abschätzung basierend auf bisherigen Modulentwicklungen, offiziellen Lizenzkosten laut SAP-homepage und kundenspezifischen Preisen der TUD)

* (Szenario 1) Zur Abschätzung des Aufwands wurden folgende Annahmen getroffen:

- Lizenzanzahl: jeder zweite Drittmittelbeschäftigte + jeder Institutsverantwortliche + Sekretariat
- Anzahl der Drittmittelbeschäftigten: ca. 3700 (Odenbach 2014)
- Anzahl Professuren: 510

- Anzahl der aktiv forschenden Professuren: Annahme $\frac{1}{2}$ aller Professuren
- Anzahl zusätzlicher Nutzer: 1850 (Drittmittelbeschäftigte) + 510 (Professor) + 510 (Sekretariat) – 800 (bereits vorhandene Lizenzen) = 2070 (wichtig zur Bewertung des Betreuungsaufwands)
- Projektverantwortliche und Institutsleitung: Lizenzeinkauf (Info-user) + Wartungskosten

Nutzungskosten

Die Nutzungskosten des zentralen TUD-Verwaltungssystems unterscheiden sich pro Jahr je nach Anzahl der Lizenzen, die gekauft werden und der Größe von Serviceleistungen, bzw. der Nutzerbetreuung. Die Kosten für die Nutzung aller eingeführten Module liegen aber in der Regel im Millionenbereich. Bei mindestens einem eingeführten neuen Modul muss also mit mehreren hunderttausend Euro gerechnet werden, wobei die Kosten drastisch steigen würden, wenn der Zugang zu dem entsprechenden Modul mehreren Mitarbeitern innerhalb der Institute und nicht nur der Institutsverwaltung bereitgestellt werden soll. Die Kosten gingen dann wieder in die Millionen. In der Grafik unten wurden die durchschnittlichen Kosten pro Jahr dargestellt, die anhand der Analyse unterhalb der Grafik bewertet wurden. Die grafische Gestaltung der Informationen entspricht der in den bisherigen Nutzungsanalysen.

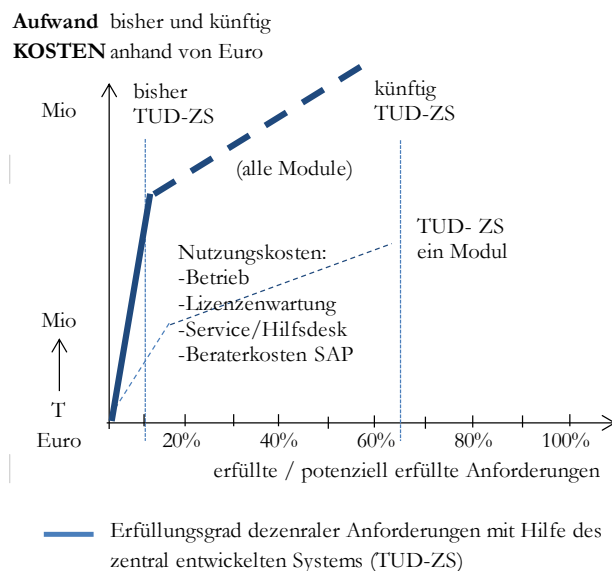


Abbildung 6.16 finanzieller Aufwand bei der Nutzung des zentralen TUD-Verwaltungssystems

Bisher E = 10 %

Au (k) _{gesamt} = x Mio. € (alle Systemmodule)

(Quelle: Angaben des TUDo-Entwicklungsteams)

für die bisherigen, den Instituten zur Verfügung gestellten Module:

Au (k) = ca. xxx T. € + ca. xxx T. (ca. 2- 100%-Personalstellen)

(Quelle: Lizenzkosten laut SAP-homepage; kundenspezifische Preise der TUD)

Die Aufwandschätzung für die wissenschaftlerbezogenen Module basiert auf den folgenden Angaben:

- Lizenzanzahl: Info-User: 800 (KOPRA/PS) + Self-Service: 5000
- jährliche Wartungskosten in Höhe von 22%

Potenziell $E_{\max} = 65 \%$

Bei dem potenziellen Einkauf von Lizenzen für alle Wissenschaftler, die an Projekten tätig sind, dabei sie anlegen und modifizieren sollen

$Au(k) = x \text{ Mio. € (bisherige Nutzungskosten im Durchschnitt)} + \text{mind. xxx T. €}$

(Szenario 1)* + ca. xxx T. € (zusätzlich 5 Personalstellen)

(Quelle: Abschätzung basierend auf bisherigen Modulentwicklungen, offiziellen Lizenzkosten laut SAP-homepage und kundenspezifischen Preisen der TUD)

* Die Abschätzung des Aufwands in der Nutzungsphase basiert auf den Annahmen aus dem Pkt. 6.4.3. (Szenario 1):

+ 2070 Info-User-Lizenzen (wichtig zur Bewertung der Wartungskosten und des Betreuungsaufwands) für die Projektverantwortlichen, Institutsleitung und –verwaltung

6.4.4.2. Konzept des dezentralen IBK-Projektverwaltungssystems als Teil des Systemverbundes

Herstellung des Systems

Tabelle 6-10 Auszug aus der Bewertung des finanziellen Aufwands bei der Erfüllung von Wissenschaftleranforderungen mit Hilfe des dezentralen IBK-Projektverwaltungssystems (Jahr 2016)

Anforderungen der Wissenschaftler	Finanzaufwand : Herstellung bisher					Finanzaufwand : Herstellung Zukunft				
	dezentrales Projektverwaltungssystem des IBK an der TU Dresden					dezentrales Projektverwaltungssystem des IBK an der TU Dresden				
	niedrig	mittel	hoch	insg.	Kommentar	niedrig	mittel	hoch	insg.	Kommentar
	0,1	0,5	1	Pkt.		0,1	0,5	1	Pkt.	
FUNKTIONALE EIGENSCHAFTEN	< 10 T	10 ≤ x < 30 T	≥ 30	euro €		< 10 T	10 ≤ x < 30 T	≥ 30	euro €	
Personalübersicht- finanzielle Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben	0,1			0,1	max. 1 PM ca. 5 T €	0,1			0,1	max. 1 Woche für die Ergänzung der Daten 0,25 PM < ca. 5 T €
Personalübersicht: Haushalt	0,1				keine zusätzliche Lizenzkosten					max. 1 Woche/ 0,25 PM < 5 T € bereits vollständig
Personalübersicht: Drittmittelprojekte	0,1									
Personalübersicht: GWT (andere mit der Universität kooperierende Unternehmen)	0,1									
Personalübersicht : Haushalt + Drittmittelprojekte + GWT	0,1									
Archiv der Personalplanung mit Nachvollziehen der Änderungen	nicht vorhanden					0,1				
Personalstatistik	0,1				max. 1 PM ca. 5 T €					
Personalübersicht: Aufbau:	0,1			0,1		0,1			0,1	
Mitarbeitername										
Zeitraum										
Beschäftigungsgrad										
Entgeltgruppe										
Zuordnung zur Finanzierung (entsp.Projekt/ Haushalt/ Stipendium etc.)										
Personalübersicht- inhaltliche Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben	nicht vorhanden					0,1			0,1	Einführung + Test ca. 1 Monat, danach Optimierung max. 1 PM vgl. oben
SUMMEN	Herstellungsaufwand: Mittelwert 0,15					Herstellungsaufwand: Mittelwert 0,18				
	Zeit bisher Summe 1,20					Zeit Zukunft Summe 2,00				

Quelle: Angaben des Entwicklerteams + Analyse des bisherigen Aufwands bei der Systemherstellung, beim Projektantrag und -bericht

Schlussfolgerung:

Sowohl die bisherige als auch weitere potenzielle Entwicklung des gemeinschaftlich dezentralen Systems des IBK erfordert gemäß der durchgeführten Analyse **einen niedrigen finanziellen**

Aufwand (Indikator 0,15 - 0,18) für die Bereitstellung der durch die Wissenschaftler benötigten Funktionalitäten. Die niedrigen Kosten der Systemherstellung basieren auf den weggefallenden Kosten für Systemeinkauf und Lizenzen (zusätzliche Excel-Lizenzen bei Instituten, die mit dem Programm ausgestattet sind, sind nicht notwendig) sowie aus den wegfallenden Kosten der Entwicklungsberatung bei externen Firmen bzw. Systemlieferanten. Die Kosten der Systemherstellung bestehen grundsätzlich aus dem Personalaufwand, der für das Programmieren und die Anforderungsanalyse benötigt wird. Die Bereitstellung der meisten Funktionalitäten war und wird innerhalb eines Monats realisierbar, wobei der Aufwand durch ein Zwei-Personen-Team für diese Art des Systems (Projektverwaltungssystem als eines der drei entwickelten Systeme im Institut) bestimmt ist.

Die bisherige Erfüllung von ca. 50 % aller Wissenschaftleranforderungen mit Hilfe des Systems erfolgte mit einem finanziellen Aufwand von ca. xx T. € (Personalkosten). Die Weiterentwicklung des Systems erfordert einen erhöhten Aufwand bei der Bereitstellung von Systemschnittstellen, weswegen die weiteren Kosten durch das Entwicklerteam auf zusätzliche xx T. € geschätzt wird, mit denen die vorgenommenen 91 % der Bedürfnisse in dem System abgebildet werden sollen. Die in der Tabelle dargestellten bewerteten Ausgaben für die Bereitstellung einzelner Funktionalitäten beruhen auf einer Einschätzung, die aus den durch das Entwicklerteam angegebenen Gesamtsummen hergeleitet wurden. In den folgenden Abbildungen wurde der in der Tabelle analysierte Aufwand auf der linken Seite aufsummiert und auf der rechten Seite monetär anhand der beschriebenen Finanzangaben skizziert. Die Skala des Aufwands ist dabei analog zu der bei der Analyse des zentralen Systems der TUD. Im ersten Bereich der Grafiken wurde der als gering bewertete Aufwand bei dem bisherigen Entwicklungsstand und im zweiten Abschnitt bei der potenziellen Weiterentwicklung dargestellt.

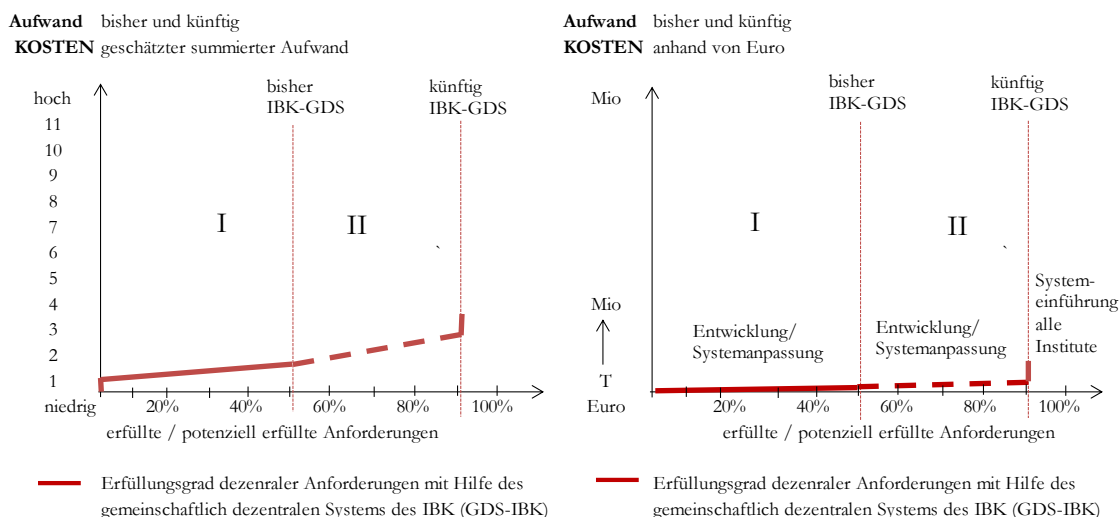


Abbildung 6.17 finanzieller Aufwand bei der Abbildung von Anforderungen mit Hilfe des dezentralen IBK-Projektverwaltungssystems

Anforderungen ausschließlich der zentralen Verwaltung

$E_v = 0\%$ (Annahme)

Anforderungen der Wissenschaftler

Bisher $E = 50\%$

$E = 50\%$

$Au(z) = 1,2$
(s. Tabelle 6.5)

$Au(z) = xx \text{ T. €}$
(Quelle: Angaben des IBK- Entwicklungsteams, Projektplan und Zwischenbericht)

Künftig $E_{\max} = 91 \%$
 $Au(k) = + 2$
(s. Tabelle 6.6)

$E_{\max} = 91 \%$
 $Au(k)_{\max} = + xx \text{ T. €}$
(Quelle: Angaben des IBK- Entwicklungsteams, Projektplan)

Nutzung des Systems

Wie beim Einkauf des Systems erforderte auch die bisherige Nutzung des Systems keine zusätzlichen Ausgaben für Lizenzen. Die Betreuung der Systembedienung und die Hilfestellung bei Problemfragen während der bisherigen Tests in mehreren Instituten erforderte bisher eine halbe Personalstelle, die in den bisherigen Kosten der Systementwicklung einbezogen wurde. Die mögliche Ergänzung weiterer Funktionalitäten beeinflusst den personellen Aufwand nur in geringem Maße, wobei die Nutzerbetreuung einer beschränkten Gruppe von Instituten von der gleichen Stelle übernommen werden kann. Die potenzielle Bereitstellung des Systems für alle Forschungseinheiten der gesamten Universität wird dagegen die Kosten für die Dienstleistung auf Grund der hohen Nutzeranzahl und damit der steigenden Anzahl von Schulungen sowie potenzieller Fragen deutlich erhöhen. Hierfür müssen demnach weitere Personalkräfte eingestellt werden bzw. eine Erhöhung des Beschäftigungsgrads des verfügbaren Personals erfolgen, die zusammen die Kosten ausmachen.

Die folgende Grafik stellt die Kosten der Nutzung des IBK-Projektverwaltungssystems dar, die sowohl bei den bisher vorhandenen (Bereich I) als auch bei der Ergänzung des Systems mit fehlenden (Bereich II) Funktionalitäten niedrig gehalten werden können. Die Erhöhung der Finanzausgaben für die Nutzerbetreuung bei der Verbreitung der Systemnutzung in allen Forschungsinstituten an der TU Dresden wird in der Grafik mit der vertikalen Linie bei den 91 % der erfüllten Anforderungen dargestellt.

Aufwand bisher und künftig
KOSTEN anhand von Euro

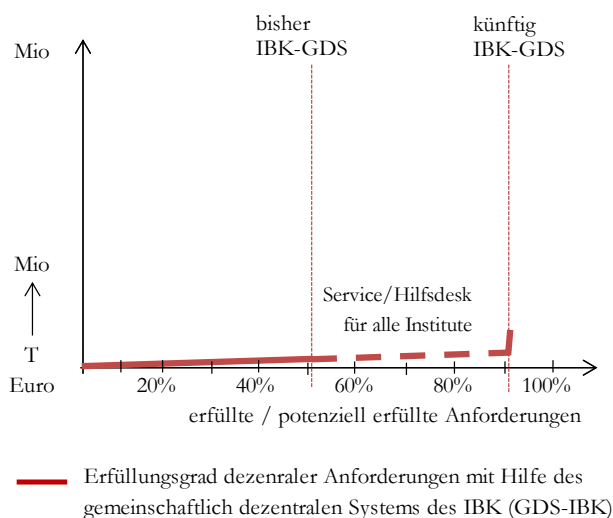


Abbildung 6.18 finanzieller Aufwand bei der Nutzung des dezentralen IBK-Projektverwaltungssystems

Bisher $E = 51 \%$

Au (k) = in den Entwicklungskosten enthalten

(ca. 0,5 Personalstelle für Nutzungsbetreuung und Anforderungsanalyse)

Lizenzanzahl: keine zusätzliche

(Quelle: Angaben des IBK-Entwicklungsteams, Projektzwischenbericht)

Potenziell

$E_{\max} = 91 \%$

Eine beschränkte Institutsgruppe

Au (k) = wie bisher

Alle Professuren und Institute der TUD

Au (k) = min. xxx - xxx T € = 2,5- 3,5 Personalstelle

(Quelle: Annahme basierend auf dem bisherigen Aufwand innerhalb einzelner Institute und des zentralen TUD-Systems)

Annahmen bei der Abschätzung des Personalaufwands:

- Schulungszeit IBK-System: max. 1 Tag (potenziell künftig)
- Schulungszeit zentrales System der TUD: max. 2- 3,5 Tage (potenziell künftig)
- Personalaufwand zentrales System der TUD insg. ca. 7 Personalstellen beim 2 - 3,5-fach größeren Aufwand

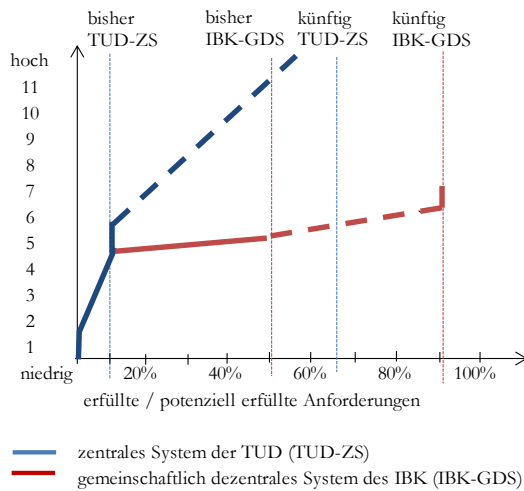
6.4.4.3. Konzept des Systemverbunds

Herstellung

Die Zusammenstellung der bisherigen Analysen beider Systemarten lässt bereits den positiven Einfluss der Systemkopplung auf den Erfüllungsgrad und die finanziellen Einsparungen erahnen. Durch die Ergänzung der fehlenden Funktionalitäten des zentralen Systems der TUD mit Hilfe des externen gemeinschaftlich dezentralen Systems (hier IBK-System), die für die Wissenschaftler zur Synergiebildung und für das Funktionieren der Institute notwendig sind, können finanzielle Einsparungen zum Erreichen der Zielsetzung um den Faktor 8 (im Vergleich zum teuersten, dem SAP-Konzept) erreicht werden. Die Gründe der hohen Unterschiede bei den Ausgaben wurden bereits in den vorherigen Punkten des Kap. 6.4.4. genauer erläutert. In den folgenden Grafiken wird die Größenordnung der Kosten für die Erfüllung von Anforderungen der Wissenschaftler durch die Ergänzung des vorhandenen zentralen Verwaltungs- und Buchhaltungssystems geschildert und die Effizienz sowie die Effektivität des Konzeptes bestätigt. Zusätzlich müssen die Kosten der Bereitstellung von Schnittstellen (hauptsächlich personeller Aufwand) zwischen den Systemen mitberücksichtigt werden, die die berechneten Kosten erhöhen.

Aufwand bisher und künftig

KOSTEN geschätzter summierter Aufwand



Aufwand bisher und künftig

KOSTEN anhand von Euro

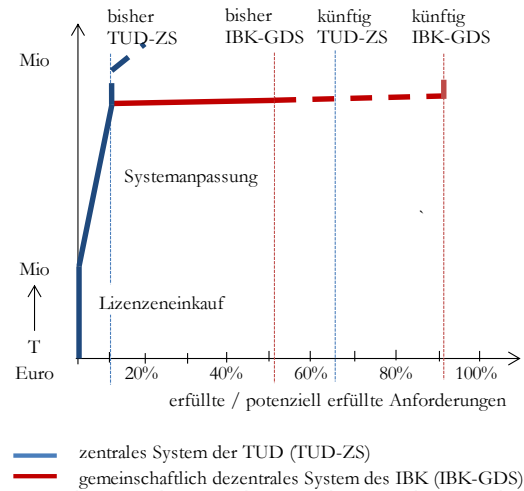


Abbildung 6.19 finanzieller und personeller Aufwand bei der Abbildung von Anforderungen bei dem Systemverbund (SAP-IBK-DS)

Systemverbund: vgl. dezentrales System des IBK

Systemverbund vs. alleiniges zentrales Verwaltungssystem

Anforderungen ausschließlich der zentralen Verwaltung

$E_v = 100\%$ (Annahme)

Anforderungen der Wissenschaftler

$E+ = 25\%$

(Erfüllungsgrad größer um %)

$Au(z) = \min. xxx \text{ T. €} \rightarrow x \text{ Mio.} *$

(Aufwand kleiner um xx €)

$Au(z) = 5,6 \text{ Pkt.} *$

(Aufwand kleiner um xx Punkte)

(Quelle: s. Analysen zentrales TUD- und IBK Verwaltungssystems)

* einzelne Schnittstellen bereits zum Teil in den Berechnungen mitbetrachtet (Richtung SAP → IBK-GDS; Kosten für die Bereitstellung von Schnittstellen in die Gegenrichtung müssen dazu addiert werden)

Nutzung des Verbunds

Wie im Fall der Entwicklung von Systemen in Hinblick auf Anforderungen der Wissenschaftler zeigt die Analyse des 3-stufigen Systemkonzeptes, dass mit dem Systemverbund auch die Nutzungskosten für Lizenzen, Beratungskosten von externen Firmen und der Umfang der Hilfestellung für die Nutzer optimal bzw. niedriger als mit dem Konzept des alleinigen zentralen Systems gehalten werden kann. Durch die Entwicklung des IBK-Schnittstellensystems, das die Erfüllung von Anforderungen mehrerer Institute im Baubereich ermöglicht, und die Bereitstellung einer Schnittstelle zum redundanzfreien Datentransfer können wiederum mindestens 6-fache Finanzeinsparungen in den genannten Kostenarten erzeugt werden.

In der folgenden Grafik werden dieses Zukunftsszenario mit der optimalen Lösung sowie das Kostenverhältnis bei der Systemkopplung dargestellt.

Aufwand bisher und künftig

KOSTEN anhand von Euro

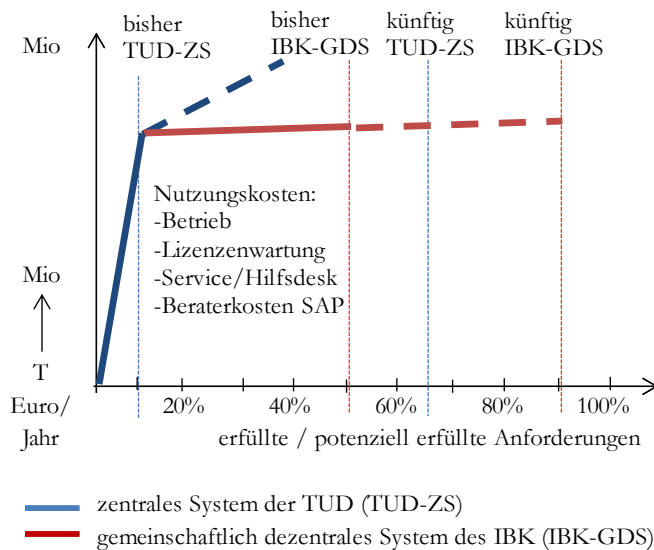


Abbildung 6.20 finanzieller und personeller Aufwand bei der Nutzung des Systemverbundes

Systemverbund: vgl. dezentrales System des IBK

Systemverbund vs. alleiniges zentrales Verwaltungssystem

Anforderungen ausschließlich der zentralen Verwaltung

$E_v = 100\%$ (Annahme)

Anforderungen der Wissenschaftler

$E_+ = 25\%$ (Erfüllungsgrad größer um %)

$Au(z) = \min. xxx \text{ T. €} \rightarrow x \text{ Mio.}$ (Aufwand kleiner um xx €)

(Quelle: s. Analysen zentrales TUD- und IBK Verwaltungssystem)

6.4.5. Schlussfolgerungen

Mit Hilfe der Analyse aller Systemtypen konnte sowohl qualitativ als auch quantitativ nachgewiesen werden, dass das entwickelte 3-stufige Systemkonzept eine optimale und die am besten geeignete Lösung zur Abbildung aller Anforderungen an die Forschungsunterstützung und Synergieförderung, sowohl seitens der Verwaltung als auch der Forschungseinrichtungen bildet. Das zentrale System erfüllt vor allem Verwaltungsanforderungen, wobei das gemeinschaftliche Projektverwaltungssystem die Wissenschaftleranforderungen abbildet, die mit Hilfe weiterer dezentraler Systeme um fehlende, individuelle Bedürfnisse ergänzt werden können. Im Vergleich zum Konzept eines alleinigen zentralen Projektverwaltungssystems für alle Anforderungen, das aktuell ca. 12 % und künftig ca. 66 % der dezentralen Anforderungen realisieren lässt, ermöglicht das 3-stufige Projektverwaltungssystem als ein Systemverbund mit der Einführung des gemeinschaftlich dezentralen Systems (Realisierungsquote der Anforderungen aktuell: ca. 50 %, künftig ca. 91 %) und mit der Kopplung von weiteren individuellen Lösungen fortlaufend 100 % der Anforderungen zu erfüllen. Anhand des Beispiels der Systemart wurde damit die erste modellspezifische Hypothese erfolgreich bestätigt.

Die Analyse der Möglichkeit, neue Funktionalitäten hinzuzufügen sowie ihr analysiertes Tempo hat weiterhin bewiesen, dass der Systemverbund mit der Einführung des gemeinschaftlich dezentralen Systems deutlich dynamischer auf neue Anforderungen reagiert (Einführung neuer Funktionalitäten für komplexe Anforderungen bis zu einem Monat) als das alleinige zentrale System (bei komplexen Anforderungen bis zu sechs Monaten). Somit können Forschungseinheiten ihre Funktionsfähigkeit bei dynamischen Änderungen in den Wissenschaftsanforderungen mit Hilfe des 3-stufigen Systemkonzeptes behalten.

Überdies können dabei alle Systemarten durch den hohen Erfüllungsgrad mit einem optimalen zeitlichen, finanziellen und personellen Aufwand entwickelt und betrieben werden, was während der ausführlichen Analysen bestätigt wurde. Das 3-stufige Systemmodell benötigt zur Implementierung einen deutlich geringeren zeitlichen (um min. 23 Monate) und finanziellen (um xxx T. bis Mio. €) Aufwand als das einstufige Systemkonzept mit einem zentralen System für Realisierung aller Wissenschaftleranforderungen an die Forschungsunterstützung und Synergieförderung. Damit wurden alle aufgestellten systemkonzeptbezogenen Hypothesen (1-3) verifiziert und belegt sowie die Richtigkeit des entwickelten Ansatzes des 3-stufigen Systemkonzeptes bestätigt.

Ähnliche Analysen anhand der gleichen Vorgehensweise wie im Fall des Projektverwaltungssystems sollen im Fall der Forschungsinformations- und Ressourcenverwaltungssysteme durchgeführt werden, um ebenso die Rentabilität und Effektivität des entwickelten Konzeptes zu bewerten. Auf Grund der bisher fehlenden vollständigen Implementierung der Konzepte zentraler Systeme an der TU Dresden (FIS, TP) sowie des großen Umfangs der ähnlich verlaufenden Analyse wird im Folgenden auf ihre Bewertung verzichtet.

6.5. Bewertungsergebnisse der Nützlichkeit von Systemeigenschaften

Die erste Etappe der Bewertung des Synergiemodells ermöglichte die Feststellung, dass:

- das Verbundkonzept effektiver und geeigneter für die Forschungsbedürfnisse und Synergie-Entwicklung ist als das Einzelsystemkonzept mit einem zentralen System
- die meisten Wissenschaftleranforderungen mit Hilfe eines Verbundkonzeptes mit einem gemeinschaftlich dezentralen System erfüllt werden können

Damit konnte jedoch noch nicht bewiesen werden, ob die Systeme und ihre Funktionalitäten, die angefordert wurden, als die Planungsfähigkeit und die Synergie-Entwicklung fördernd empfunden werden. Diesem Ziel widmet sich die folgende Bewertungsmethode.

Die Verifizierung der allgemeinen Hypothesen, die die empfundene Nützlichkeit der Systemeigenschaften betrifft, wird weiterhin in der Forschungsarbeit anhand des Beispiels des Projektverwaltungssystems erfolgen, welches vollständig mit ergänzenden Funktionen des Forschungsinformationssystems implementiert wurde. Die potenzielle Bewertung weiterer Systemteile, die bisher noch nicht umgesetzt wurden, könnte anhand von Implementierungsszenarien durchgeführt werden. Diese Methode bringt jedoch weitere Unsicherheiten mit sich, da die Aussagen der Befragten nur auf Vorstellungen und nicht auf gewonnener Erfahrung basieren würden.

6.5.1. Zieldefinition und Umfrageformulierung

Zusammenfassung der angestrebten Ziele und Hypothesen als Hauptbewertungskriterien

H 4. Die Planungsfähigkeit einer Forschungseinheit steigt deutlich durch die Einführung der gemeinschaftlich dezentralen Systeme mit den auf die Wissenschaftleranforderungen ausgerichteten inhaltlichen Systemfunktionen.

H 5. Die Wahrscheinlichkeit der Entwicklung von Synergiepotenzialen wird durch die Einführung der gemeinschaftlich dezentralen Systeme mit den auf die Wissenschaftleranforderungen ausgerichteten inhaltlichen Systemfunktionen erhöht.

H 6. Die Realisierung nutzerorientierter technischer Systemeigenschaften verbessert und beschleunigt den Prozess der Forschungsunterstützung.

H 7. Der Aufwand bei der Realisierung der Aufgaben durch jede Rolle mit Hilfe der Funktionen der gemeinschaftlich dezentralen Systeme ist adäquat zum Nutzen.

Zusammenfassung der Funktionalitäten des Teilsystems und Formulierung von Aussagen für die Bewertung der wahrgenommenen Nützlichkeit jeder Funktionalität. Kategorisierung der Aussagen auf entsprechende Gruppen der Befragten

Die unten dargestellten Tabellen, die aus der Umfrage für die Forschungseinheiten stammen, beinhalten die Bewertungsangaben, die die Verifizierung der Hypothesen ermöglichen sollen. Die erfassten Aussagen betreffen die Angaben zu den implementierten Systemfunktionen. Jede

Aussage wird mit Hilfe der rechts dargestellten Indikatoren („nicht“, „wenig“, „mittelmäßig“, „ziemlich“ und „sehr“) von den entsprechenden Systemnutzern bewertet.

Zur Bestimmung des Aufwands bei der Nutzung der Systemfunktionen und damit der Ausführung der Aufgaben mittels Unterstützung eines gemeinschaftlich dezentralen Systems dienen hingegen die Indikatoren „zu hoch“, „mittelmäßig“ und „niedrig“. Im Allgemeinen soll damit überprüft werden, ob die Aufgabenerfüllung und der Nutzen nicht mit einem zu hohen Aufwand verbunden ist.

Da die Verfügbarkeit der Funktionen von der Organisationsrolle abhängt, unterscheiden sich die Umfragen zum Teil zwischen denen, die an den Projektverantwortlichen, den Institutsleitern/Projektmanagern und allen Wissenschaftlern ausgerichtet sind.

Umfrage A: Institutsleiter/ Projektmanager

Tabelle 6-11 Auszug aus der Umfrage bei Institutsleitern und Projektmanagern

Datenblatt PERSONALSICHT (Personal: Stelle, Beschäftigungszeit, Status, Dauer der Einstellung, Projekt)

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
5.1	Die finanzielle Personalübersicht veranschaulicht frühzeitig:	nicht	wenig	mittel- mäßig	ziemlich	sehr
	a) die Verfügbarkeit des Personals (Einstellung in Projekten) und die Möglichkeit seines Einsatzes in neuen Vorhaben					
	b) beim Projektüberschuss die Notwendigkeit der Suche nach einem neuen Personal (NN) institutsintern oder -extern					
	c) den Bedarf der Beantragung neuer Projekte (individuell/ kooperativ) beim Projektmangel oder der Ausleihe des Personals an die Partnerinstitute für die Sicherung seiner Finanzierung					
5.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig		niedrig
	Der Zeitaufwand bei der Erstellung einer Personalübersicht und Statistik ist im Vergleich zum Nutzen*...					
	* langfristige Personalplanung, gerechtfertigte Finanzverteilung zwischen Projekten, etc.					

Umfrage B: Projektverantwortliche

Tabelle 6-12 Auszug aus der Umfrage bei Projektverantwortlichen

Datenblatt BUDGETS

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
3.1	Die finanzielle Projektübersicht mit den Funktionen zur Abbildung von Planungsdaten* und zur Überprüfung des aktuellen finanziellen Status in der DPV * (v.a. Personalplanung, Einkauf von Geräten, Unteraufträge, Dienstreisen, Konferenzen)	nicht	wenig	mittel- mäßig	ziemlich	sehr
	a) verbessert die langfristige Planung des Projektes					
	b) ermöglicht das Nachvollziehen der Einflüsse von Planungsänderungen und entstandenen Buchungen auf die Gesamtplanung					
	c) ermöglicht das Vermeiden einer Rückgabe der Finanzmitteln bzw. der Minus-Generierung eines Projektes					
	d) vereinfacht die Kommunikation der Leitungs- und Mitarbeiterbene bei der Projektplanung und -durchführung (Diskussionsgrundlage)					
3.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig		niedrig
	Der Pflegeaufwand des Finanzdatenblatts ist im Vergleich zum Nutzen* ...					
	*(z.B. flexible Planungsänderungen, immer aktueller Finanzstatus, langfristige Planung)					

Umfrage C: jeder Wissenschaftler

Tabelle 6-13 Auszug aus der Umfrage bei Wissenschaftlern

Datenblatt FIS-REGISTRIERUNG

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
2.1	Die eigenständige Abbildung und Zuordnung meiner Forschungsleistungen in der DPV	nicht	wenig	mittel- mäßig	ziemlich	sehr
	a) ermöglicht eine vollständige und korrekte Darstellung meiner Forschungsleistungen					
	b) vereinfacht die Zusammenarbeit mit anderen Mitarbeitern durch die transparente Darstellung der Informationen über eigene Forschungsaktivitäten und Outputs					
2.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig		niedrig
	Der Zeitaufwand bei der Abbildung eigener Forschungsleistungen in der DPV ist im Vergleich zum Nutzen*...					
	*konsistente und vollständige Daten für die Erstellung entsprechender Dokumentation, einmalige Datenabbildung, Darstellung auf der Webseite, etc.					

Jede Umfrage hinsichtlich der implementierten und geplanten Funktionen besteht aus mehreren Fragen, die sich auf die drei o.g. Hypothesen beziehen. Die Fragen Nr. 1.1.b, 2.1a, 5.1a-c, 7.1b, 8.1.a, 9.1, 10.1b, und 10.1d - 12.1a bei Umfrage A, Nr. 2.1c - 6.1b bei Umfrage B sowie Nr. 1.1, 5.1 und 6.1 bei Umfrage C sind insbesondere auf die Verifizierung der vierten Hypothese (Erhöhung der Planungsfähigkeit) ausgerichtet. Dagegen zielen die Fragen Nr. 3.1a, 5.1.b - 6.1.a, 7.1a-b, 8.1b, 9.1., 10.1b - 11.1a, 11.c und 12.1b bei Umfrage A, Nr. 2.1b-c, 3.1d, 4.1b und 5.1c bei Umfrage B sowie Nr. 2.1.b, 3.1.a, 3.1c und 4.1 bei Umfrage C auf die fünfte Hypothese, die die Entwicklung von Synergiepotenzialen betrifft, ab. Gleichzeitig beziehen sich auch alle Fragen bei jeder Umfrage für alle Gruppen der Befragten auf Hypothese Nr. 6 (Unterstützung der Verwaltungsprozesse). Alle Fragen x.2 dienen der Verifizierung der siebten, aufwandbezogenen Hypothese. Die beschriebene Zuordnung der Fragen zu den Hypothesen befindet sich zusammengestellt in der folgenden Tabelle Nr. 6-14.

Tabelle 6-14 Bezug der Aussagen in den Umfragen auf die erstellten Hypothesen

Umfrage A Institutsleiter/ Institutsmanager

HYPOTHESE	H4	H5	H6
AUSSAGENNR			
*1.1a	0	0	1
*1.1b	0	0	1
*2.1a	1	0	1
*2.1b	1	0	1
*2.1c	0	0	1
*3.1a	0	1	1
*3.1b	0	0	1
*4.1	0	0	1
*5.1a	1	0	1
*5.1b	1	1	1
*5.1c	1	1	1
*6.1a	0	1	1
*6.1b	0	0	1
*7.1a	0	1	1
*7.1b	1	1	1
*7.1c	0	0	1
*8.1a	1	0	1
*8.1b	0	1	1
*9.1	1	1	1
*10.1a	0	0	1
*10.1b	1	1	1
*10.1c	0	1	1
*10.1d	1	1	1
*11.1a	1	1	1
*11.1b	1	0	1
*11.1c	1	1	1
*12.1a	1	0	1
*12.1b	0	1	1

Umfrage B Projektverantwortliche

HYPOTHESE	H4	H5	H6
AUSSAGENNR			
*1.1	0	0	1
*2.1a	0	0	1
*2.1b	0	1	1
*2.1c	1	1	1
*3.1a	1	0	1
*3.1b	1	0	1
*3.1c	1	0	1
*3.1d	1	1	1
*4.1a	1	0	1
*4.1b	1	1	1
*5.1a	1	0	1
*5.1b	1	0	1
*5.1c	1	1	1
*6.1a	1	0	1
*6.1b	1	0	1

Umfrage C jeder Wissenschaftler

HYPOTHESE	H4	H5	H6
AUSSAGENNR			
*1.1	1	0	1
*2.1a	0	0	1
*2.1b	0	1	1
*3.1a	0	1	1
*3.1b	0	0	1
*3.1c	0	1	1
*4.1	0	1	1
*5.1	1	0	1
*6.1	1	0	1

6.5.2. Bewertung der Aussagen zu Systemfunktionen

Die Umfragen wurden insgesamt bei 20 Personen aus 5 Professuren und Instituten durchgeführt, die bisher die Möglichkeit hatten, das System zu testen. Die standardisierten Fragen ermöglichten die Erzeugung der unten dargestellten Statistiken, die freien Kommentarfelder und der Interviewcharakter der Befragung hingegen die Erfassung von Optimierungspotenzialen sowie das Erkennen von Gründen für die von den Befragten angegebenen Werte. Für ihre Darstellung wurde die Form des Säulendiagramms gewählt. Die Ergebnisse einzelner Umfragen bei Institutsleitern bzw. -managern, Projektverantwortlichen und Wissenschaftlern wurden wie folgt ausgewertet und in Prozenten angegeben:

Ergebnisse der Umfrage A: Institutsleiter/ -manager

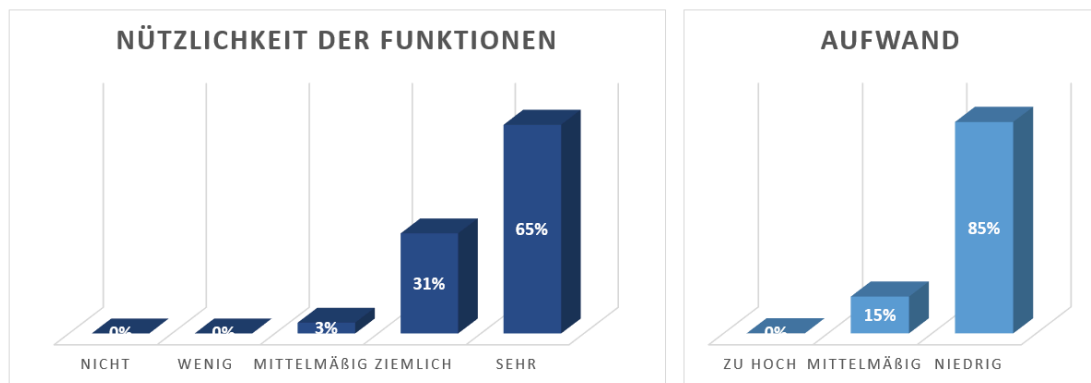


Abbildung 6.21 Ergebnisse der Umfrage A: Gegenüberstellung des Nutzens der Systemfunktionen und des Aufwands bei ihrer Nutzung

Die Umfrage, die unter den Führungskräften und Managern der ausgewählten Forschungseinheiten durchgeführt wurde, bestätigt die hohe Nützlichkeit der Systemfunktionen des entwickelten gemeinschaftlich dezentralen Systems und beweist die Verbesserung der Forschungssituation der Institute nach der Systemeinführung im Vergleich zur Situation davor - ohne bzw. mit nicht ausgereiften Verwaltungsprogrammen. Die positiven Aussagen (sehr, ziemlich) machen 96% aller Antworten aus, was auf eine hohe Akzeptanz der implementierten zentralen Funktionen des Systems hindeutet. Der Aufwand wurde überwiegend, in 85% der Fälle, als niedrig bewertet. Die genannten, bereits zusammengefassten Werte wurden auf der oberen Grafik einzeln dargestellt.

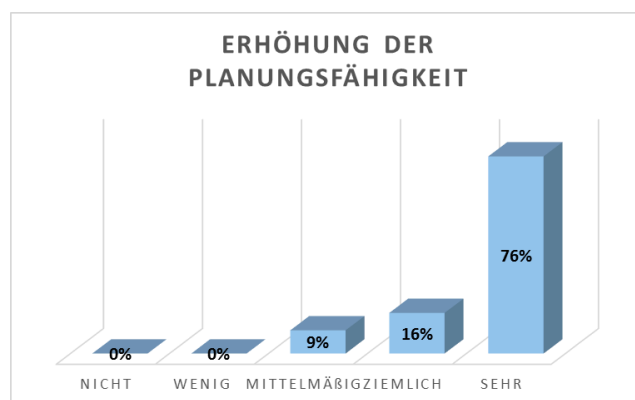


Abbildung 6.22 Ergebnisse der Umfrage A: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 4

Der hohe Nutzen der Funktionen für die zentrale Institutsverwaltung äußert sich deutlich in der Erhöhung der Planungsfähigkeit, die laut Aussagen aus den Umfragen vor allem durch die Schaffung einer geschickten Personalsicht und einer übersichtlichen Projektfinanzierung erreicht wird. Den positiven Einfluss bestätigt der prozentuale Wert in Höhe von 92% (s. Abb. links).

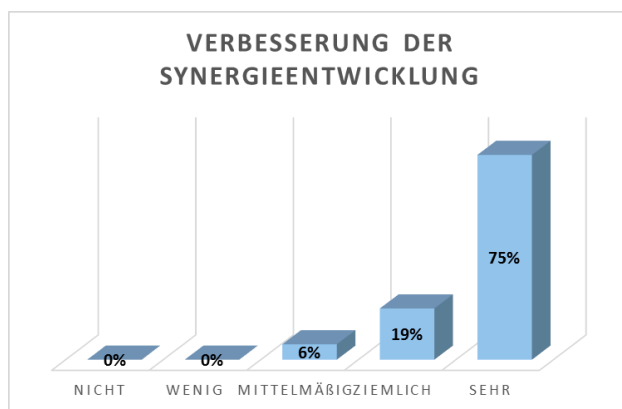


Abbildung 6.23 Ergebnisse der Umfrage B: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 5

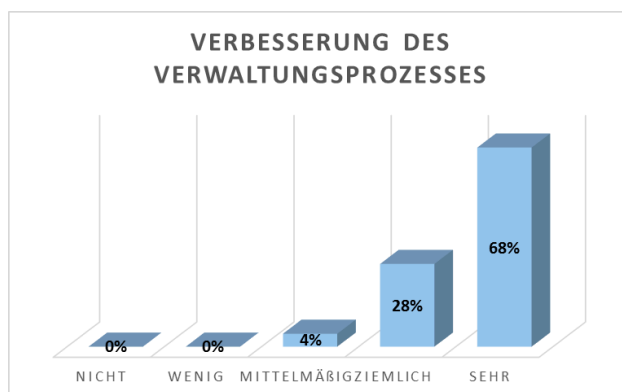


Abbildung 6.24 Ergebnisse der Umfrage B: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 6

Die verbesserten Bedingungen zur Synergie-Entwicklung im Vergleich zur Situation vor der Systemeinführung entstehen nach den Aussagen der Befragten (94%) hauptsächlich durch den optimierten Abgleich der Daten seitens der zentralen Verwaltung und Professuren (Buchungen vs. Planungen) sowie durch eine transparente und geschickte Darstellung der Projekt- und vorausschauenden Personaldaten. Dabei trägt die thematische Zuordnung der Informationen deutlich zu den Kompetenzen und Forschungsthemen und den entwickelten Schnittstellen für den Datenexport bei.

Insgesamt wurde eine beschleunigte Ausführung von Verwaltungsprozessen mit Hilfe der implementierten Funktionen durch die Systemnutzer erkannt, was sich in den Werten auf der linken Grafik widerspiegelt.

Die Fragen bezüglich der potenziell zur Einführung stehenden Funktionen sowie die zusätzlichen Aussagen der Befragten deuteten überdies auf weitere Optimierungspotenziale hin, die den Nutzen weiterhin erhöhen können. Eine verbesserte Forschungsunterstützung kann vor allem durch die Bereitstellung eines Vergleichs zwischen dem Projektplan und dem Bewilligungsbescheid, die Schaffung einer direkten Schnittstelle zum SAP-System sowie einer Erhöhung des Detaillierungsgrades der Personalplanungen, die zusätzlich mit einer benutzerfreundlichen grafischen Darstellung ausgestattet werden sollten, erreicht werden.

Ergebnisse der Umfrage B: Projektverantwortliche

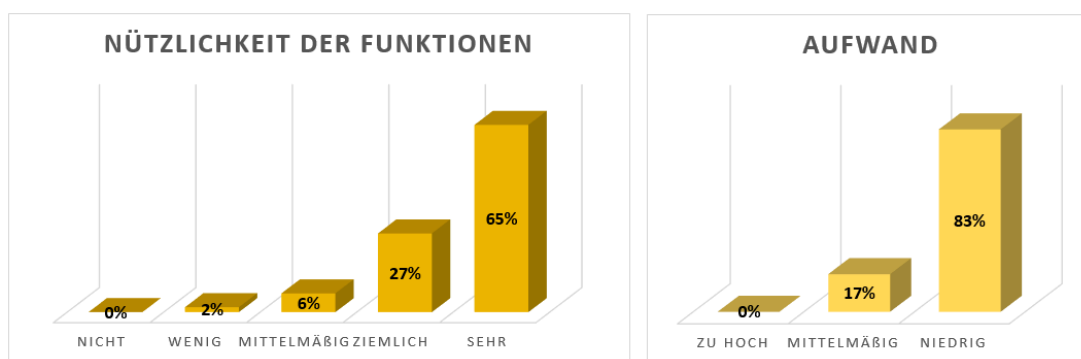


Abbildung 6.25 Ergebnisse der Umfrage A: Gegenüberstellung des Nutzens der Systemfunktionen und des Aufwands bei ihrer Nutzung

Den gesamten Nutzen der vorhandenen Systemfunktionen haben die Projektverantwortlichen für den Forschungsverwaltungsprozess als sehr hoch empfunden, was die oben dargestellte Grafik verdeutlicht. Insgesamt 92% aller Aussagen waren positive (ziemlich, sehr). Der Aufwand bei der Ausführung der Funktionen durch die Institutsrolle wurde dagegen als niedrig eingeschätzt, wobei diese Aussage 83% aller Antworten ausmachte und die Benutzerfreundlichkeit des Systems somit bestätigt werden konnte. Insbesondere wurden die Funktionen zur finanziellen Planung des Projektes sowie die Validierung der Buchungsdaten als sehr nützlich und leicht in der Ausführung mit Hilfe des IBK-dezentralen Projektverwaltungssystems bewertet. Positiv für die Forschungsverwaltung wurde überdies der einfache Zugriff auf benötigte Daten eingeschätzt.

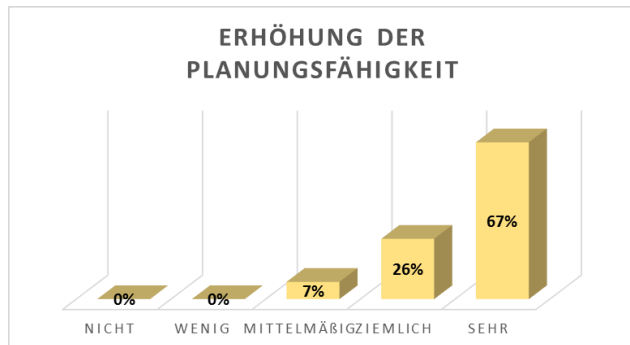


Abbildung 6.26 Ergebnisse der Umfrage A: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 4

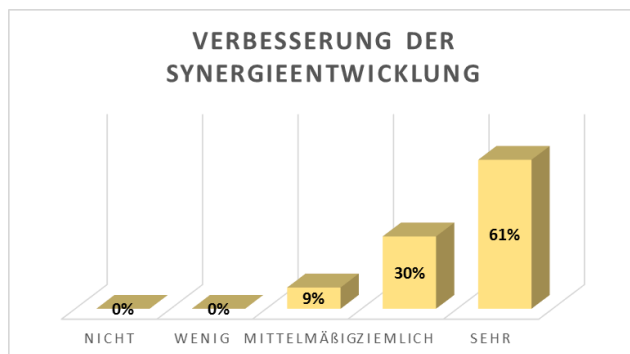


Abbildung 6.27 Ergebnisse der Umfrage A: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 5

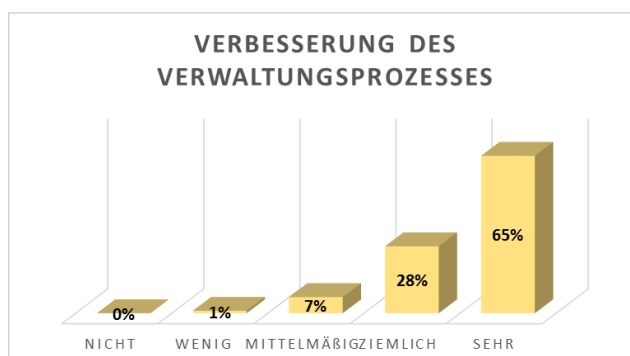


Abbildung 6.28 Ergebnisse der Umfrage A: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 6

Die ausgewerteten Aussagen bezüglich der aufgestellten Hypothesen befinden sich in jeder analysierten Form auf einem ausgeglichenen Wertniveau (91-93%). Sowohl die Erhöhung der Planungsfähigkeit als auch die Verbesserung der Synergie-Entwicklung sowie der Ausführung von Verwaltungsprozessen im Vergleich zur Situation vor der Systemeinführung wurden durch die Befragten aus unterschiedlichen Forschungseinheiten dank der Nutzung der meisten Funktionen des Systems als positiv empfunden. Dies bestätigt sich in den prozentualen Angaben, die sich zwischen 61% und 67% bei der Bewertung „sehr“ und zwischen 26% und 30% bei dem Indikator „ziemlich“ bewegen.

Die Optimierungspotenziale, die den empfundenen Nutzen weiter erhöhen können, liegen in der Ergänzung des Systems um die Funktionen zur detaillierten Personalvorkalkulation für einzelne Projekte, in der Optimierung der Beschaffungsprozesse mit der Erstellung und entsprechender Ablage der Dokumentation innerhalb des Systems (Rechnungsbegleitblätter) sowie in der

Verbesserung der grafischen Unterstützung der Funktionen. Als wichtig für die Erhöhung der Planungsfähigkeit und Verbesserung des Verwaltungsprozesses nannten die Nutzer überdies die Bereitstellung entsprechender Schnittstellen. Dazu gehören die erweiterte Verknüpfung der

Planungs- und Buchungsdaten zwischen dem zentralen und dezentralen System, die es ermöglichen soll, Buchungen besser zuzuordnen, sowie eine Schnittstelle zwischen dem IBK-Projektverwaltungssystem und den Funktionen zur inhaltlichen Abbildung des Projektes, die entweder in dem System oder über externe, kommerzielle Programme zur Verfügung gestellt werden sollen.

Ergebnisse der Umfrage C: Wissenschaftler

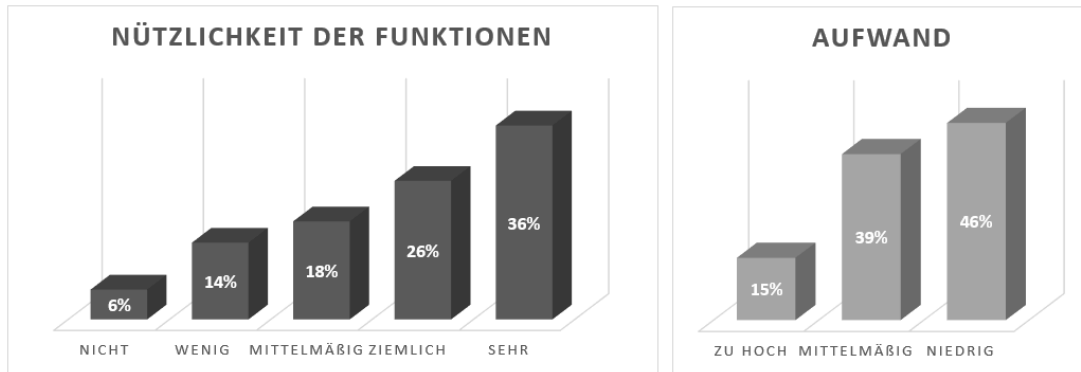


Abbildung 6.29 Ergebnisse der Umfrage C: Gegenüberstellung des Nutzens der Systemfunktionen und des Aufwands bei ihrer Nutzung

Insgesamt stuften 62% und damit die Mehrheit der Befragten die Nützlichkeit der implementierten wissenschaftlerbezogenen Funktionen für die Unterstützung der Forschungsprozesse als positiv (ziemlich, sehr) ein. Der Aufwand wurde als angemessen zu dem empfundenen Nutzen bewertet (zu hoch nur bei 15% der Aussagen).

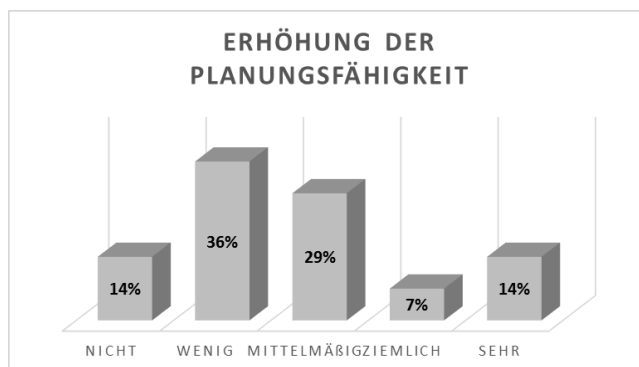


Abbildung 6.30 Ergebnisse der Umfrage C: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 4

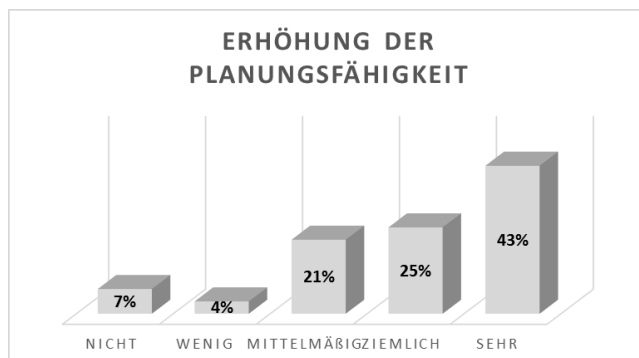


Abbildung 6.31 Ergebnisse der Umfrage C: Nutzen der Systemfunktionen bez. der Hypothese 4 nach der Systemoptimierung

Die niedrigeren Werte der Aussagen im Vergleich zu vorherigen Umfragen liegen gemäß den Aussagen der Wissenschaftler an den noch unterentwickelten mitarbeiterbezogenen Funktionen. Ihre Ausführung und ihr Detaillierungsgrad sind damit zurzeit nicht bei allen Funktionen zufriedenstellend. Dies betrifft vor allem die Funktionen, die auf eine erhöhte Planungsfähigkeit der Mitarbeiter abzielen sollen. 21% der Befragten bestätigen einen positiven Einfluss der Systemeinführung. Der Nutzen wird laut den Nutzern deutlich erhöht, v.a. wenn die Schnittstellen zu den kommerziellen Zeiterfassungssystemen geschaffen sowie die realen Einsatzdaten des

Personals bei projektbezogenen und -übergreifenden Aktivitäten mit integriert werden. Überdies wären laut den Systemnutzern die Funktionen zum Abgleich des geplanten und realen Aufwands für die bessere Zeit-, Aufgaben- und Kooperationsplanung hilfreich (s. Abb. 6.31).

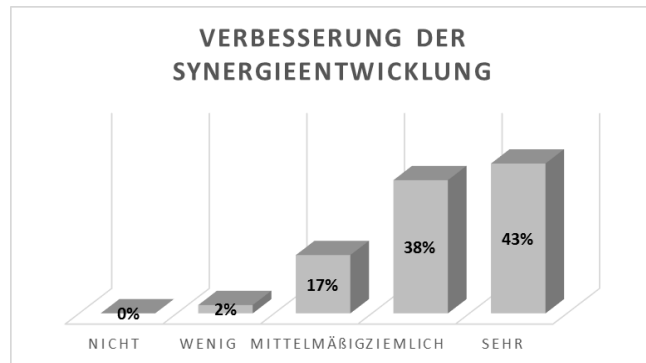


Abbildung 6.30 Ergebnisse der Umfrage C: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 5

Mit Hilfe der Funktionen im jetzigen Entwicklungsstadium wird die Synergie-Entwicklung bereits deutlich verbessert, was 81% aller Aussagen (ziemlich, sehr) bestätigen. Vor allem die entsprechende thematische Abbildung und transparente Darstellung von Projekt- und Personalinformationen tragen dazu bei.

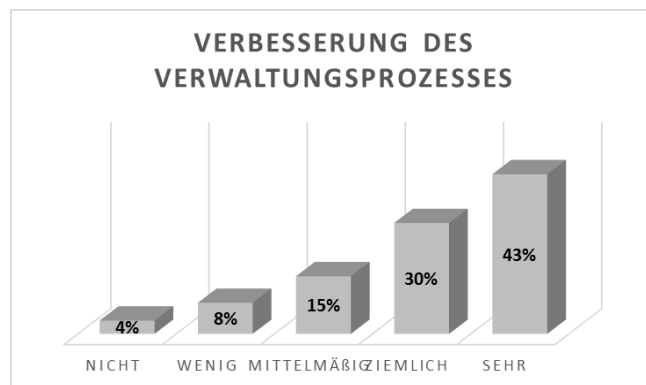


Abbildung 6.31 Ergebnisse der Umfrage C: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 6

Die in den Umfragen unter Wissenschaftlern erworbenen Statistiken beweisen bereits eine allgemeine Verbesserung der Verwaltungsprozesse (73% der Aussagen) durch die eingeführten dezentralen Systemfunktionen. Die Verteilung der Aussagen zu diesem Aspekt sind in der linken Grafik dargestellt.

Zusammenfassung der Ergebnisse aus allen Befragungen

Im Folgenden werden die Aussagen zu allen Fragen bezüglich der Zielsetzung und den Hypothesen zusammengefasst und ausgewertet.

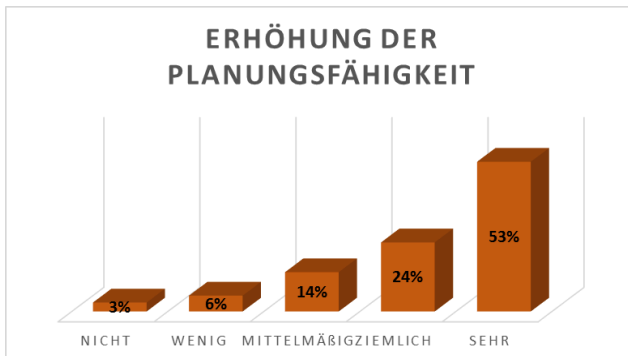


Abbildung 6.32 Ergebnisse aller Umfragen: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 4

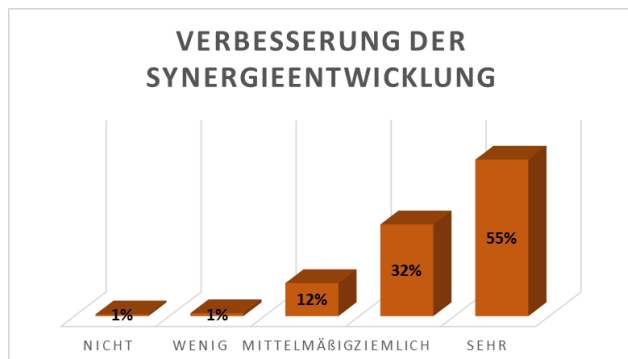


Abbildung 6.33 Ergebnisse aller Umfragen: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 5

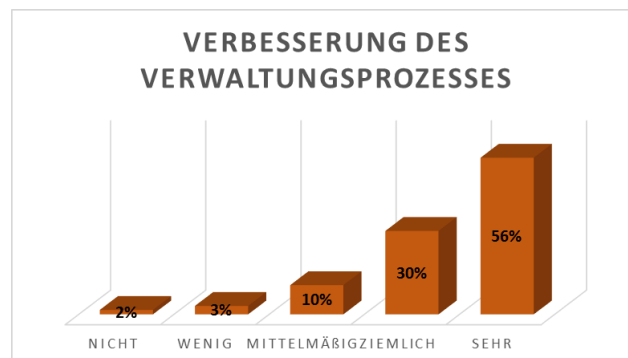


Abbildung 6.34 Ergebnisse aller Umfragen: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 6

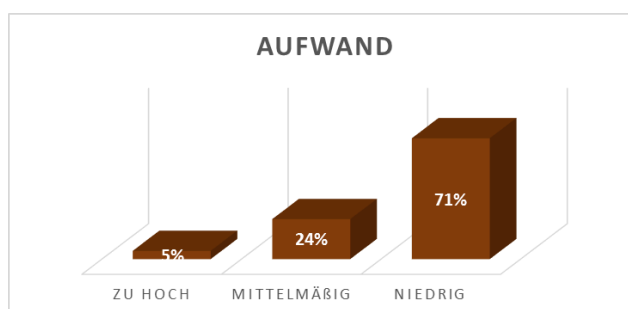


Abbildung 6.35 Ergebnisse aller Umfragen: empfundener Aufwand bei der Systemnutzung (Hypothese 7)

Die Befragungen unter den Institutsführungskräften, den Projektverantwortlichen sowie den einzelnen Wissenschaftlern haben das gemeinschaftlich dezentrale System mit seinen Funktionen als fördernd für die Planungsfähigkeit der gesamten Forschungseinheit bestätigt. Die positiven Aussagen der Nutzer betragen insgesamt 79% aller Antworten (ziemlich, sehr).

Auch die Synergie-Entwicklung, sowohl innerhalb des Instituts als auch mit der zentralen Verwaltung, wird mit Hilfe der zentralen und dezentralen Funktionen innerhalb des Systems deutlich gefördert. Der empfundene Nutzen (87% der Aussagen) spiegelt sich in den durchschnittlichen Werten aus allen Befragungen, die in der linken Grafik dargestellt sind.

Der gesamte Verwaltungsprozess bei der Forschungsdurchführung und der Institutskoordination wurde gemäß den Aussagen aller befragten Systemnutzer durch den Einsatz des Systems deutlich verbessert. 86% positive Aussagen beweisen die Tauglichkeit des Konzeptes und eine verbesserte Situation im Vergleich zum Forschen ohne ein solches System bei gleichzeitigem Beibehalten eines durchschnittlich niedrigen Aufwands unter Nutzung aller Systemfunktionen bei Forschungsverwaltungsprozessen.

6.5.3. Schlussfolgerungen

Die meisten Aussagen bezüglich der Systemeigenschaften wurden von allen Systemnutzern bzw. Befragten aus fünf verschiedenen Forschungseinheiten mit dem Indikator 4/5 (ziemlich, sehr) bewertet, der auf eine hohe Akzeptanz des vorgeschlagenen, gemeinschaftlich dezentralen Systems hinweist (s. Abb. 6.34-6.36). Die Einführung des Systems mit den im Kapitel 5.2.2./5.2.3. dargestellten implementierten Funktionen wurde von ihnen somit als nützlich für eine Erhöhung der Forschungsplanung und Entwicklung von Synergiepotenzialen empfunden. Vor allem die Funktionalitäten zur eigenen Projektplanung und Überprüfung der aktuellen finanziellen Lage von Projekten, die projektübergreifende Personalübersicht sowie die Übersicht und der Export abgebildeter Forschungsleistungen finden unter den Systemnutzern großen Anklang. Die Nutzung des Systems und seiner rollenbezogenen Funktionen wurde überdies insgesamt mit einem niedrigen und dem Nutzen angemessenen Aufwand eingeschätzt, was die Motivation zu seiner Verwendung deutlich beeinflusst.

Demzufolge wurden die vier erstellten systembezogenen Hypothesen anhand der Daten aus der Pilotphase bestätigt und das Konzept als effektiv für die Zielsetzung beurteilt. Die mit Hilfe der halbstandardisierten Umfragen erworbenen Informationen ermöglichten zusätzlich eine Formulierung von Optimierungspotenzialen, die die Effektivität des Konzeptes weiterhin steigern können.

Die Pilotstudie und -implementierung sieht von vornherein jedoch eine beschränkte Nutzergruppe vor, die im Nachhinein die Konzepte bewerten kann. Der Erwerb größerer Mengen von statistischen Werten für die Überprüfung der Aussagen kann erst nach der Implementierung des gemeinschaftlichen Systems im größeren Maßstab mehrerer Institute bzw. in vorhandenen Instituten in einer vollständigen Version erfolgen. Dies betrifft auch die Bestätigung der langfristigen Effektivitätserhöhung der Forschung sowie der Schaffung langfristiger Effekte mit Hilfe der Systemanteile, die erst nach einer längeren Implementierungszeit mit einer ausreichenden Zahl messbarer Datensätze möglich wird.

6.6. Bewertungsergebnisse des Rollen- und Prozesskonzeptes

Die Bewertung des erstellten Rollen- und Prozesskonzeptes sowie die Verifizierung der Hypothese zu seiner Effektivität im Vergleich zum bisherigen Rollen- und Prozessverständnis erfolgt in der Arbeit wiederum hauptsächlich anhand des Beispiels des implementierten Projekt- und Forschungsverwaltungssystems und der damit verbundenen Rollen- und Prozessgliederung. Da eine vollständige Implementierung des Konzeptes in mehreren Instituten mit immensem zeitlichem Aufwand verbunden ist, kann die Bewertung aus dem Grund weiterhin vorläufig auf den Pilotstudien in einzelnen Instituten basieren.

6.6.1. Zieldefinition

Zusammenfassung der angestrebten Ziele und Hypothesen als Hauptbewertungskriterien

Rollen und ihre Aufgaben in Forschungsunterstützungsprozessen

H 8. Das Konzept der Wissenschaftlerintegration in die Forschungsverwaltungsprozesse mit Hilfe gemeinschaftlich dezentraler Systeme verbessert die Forschungsrealisierung deutlicher als die Verlegung der Aufgaben auf die Verwaltungsebene.

H 9. Das Konzept der Wissenschaftlerintegration in die Forschungsunterstützungsprozesse mit Hilfe gemeinschaftlich dezentraler Systeme begünstigt die Synergie-Entwicklung zwischen verschiedenen Organisationseinheiten deutlicher als die Ausgrenzung der Wissenschaftler aus dem Forschungsverwaltungsprozess.

Datenaustausch in Forschungsunterstützungsprozessen

H 10. Das Behalten der Datenhoheit in zentralen Systemen behindert im Gegensatz zum gemeinschaftlich dezentralen System die Bereitstellung aller Informationen für die Forschungsunterstützung der Wissenschaftler.

H 11. Die Bereitstellung von Schnittstellen zwischen dem gemeinschaftlich dezentralen Quellsystem und weiteren Systemarten ermöglicht im Gegensatz zu ihrer Separierung die Bereitstellung der entsprechenden Organisationseinheiten aller notwendigen Informationen zur Synergie-Entwicklung ohne Schaffung von Redundanzen.

6.6.2. Umfrageformulierung

Zusammenfassung der Rollen und Aufgaben jeder Organisationseinheit bei den Prozessen; Formulierung von Aussagen für die Bewertung des Erfolgs des Konzeptes

Die zur Bewertung stehenden Aussagen unterscheiden sich zum Teil zwischen den Rollen (s. Umfrage A, B und C). Neben den allgemeingültigen Fragen sollen sie auch rollenspezifische Äußerungen zur Effektivität des Konzeptes der Rollen- und Aufgabenverteilung in Hinblick auf die Verbesserung der Forschungsdurchführung und Synergie-Entwicklung bewerten. Die Aussagen betreffen Rollen der folgenden Institutsorganisationseinheiten:

- Institutsleiter/ Institutsmanager
- dezentrale Verwaltung
- Projektverantwortliche
- einzelne Wissenschaftler

Jede Aussage wird, wie im Fall der Systemfunktionen, mit Hilfe der Indikatoren „nicht“, „wenig“, „mittelmäßig“, „ziemlich“ und „sehr“ von den entsprechenden Systemnutzern bewertet. Die Bestimmung des Aufwands bei der Rollenerfüllung mittels Unterstützung eines gemeinschaftlich dezentralen Systems wurde bereits im Kapitel 6.5.2. bei der Bewertung der Nutzung einzelner Systemfunktionen durch die entsprechenden Rollen beschrieben.

Umfrage A: Institutsleiter/Projektmanager ev. Vertreter

Tabelle 6-15 Bewertung des Rollenkonzeptes durch Institutsleiter/ Projektmanager

ROLLENBEZUG	NR.	BEWERTUNGSANGABEN	INDIKATOREN				
Dezentrales Projektverwaltungssystem (DPV)			nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
			1	2	3	4	5
Rolle: Leitung	1	Die teilhafte Übernahme der Projektplanung und -kontrolle (kleine Ausgaben, Planung von Forschungsleistungen) durch Wissenschaftler ermöglicht mir, mich auf andere Institutsaufgaben zu konzentrieren.					
Rolle: Projektverantwortliche	2	Die Übergabe der Aufgaben der Projektleitung und -verwaltung an die Projektverantwortlichen führt zur besseren Ausführung von einzelnen Projekten* als die selbständige Planung und Verwaltung aller Projekte durch den Professor und das Sekretariat. *detaillierte Planung und Kontrolle der Ausgaben und Forschungsleistungen innerhalb der Projekte etc.					
Rolle: dezentrale	3	Die Übergabe der Aufgabe der Kommunikation mit dem zentralen					

Umfrage B: Projektverantwortliche

Tabelle 6-16 Bewertung des Rollenkonzeptes durch Projektverantwortlichen

ROLLENBEZUG	NR.	BEWERTUNGSANGABEN	INDIKATOREN				
Dezentrales Projektverwaltungssystem (DPV)			nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
			1	2	3	4	5
Rolle: Projektverantwortliche	1	Die Übergabe der Aufgaben der Projektleitung und -verwaltung an die Projektverantwortlichen führt zur besseren Ausführung von einzelnen Projekten* als die selbständige Planung und Verwaltung aller Projekte durch den Professor und das Sekretariat. *detaillierte Planung und Kontrolle der Ausgaben und Forschungsleistungen innerhalb der Projekte etc.					
Rolle: dezentrale Verwaltung	2	Die Übergabe der Aufgabe der Kommunikation mit dem zentralen System (SAP) und der zentralen Verwaltung an das Sekretariat (bzw. einen festgelegten Institutsmanager) ist für die Projektausführung vorteilhafter als die Durchführung der Aufgaben durch einzelne Wissenschaftler.					
Rolle: alle	3	Die Rollenverteilung der Mitarbeiter bei der Pflege der Projektdaten in der DPV und bei der Projektausführung ist klar. (Ich kenne den Ansprechpartner bei evtl. Fragen oder Problemen)					

Umfrage C: einzelner Wissenschaftler

Tabelle 6-17 Bewertung des Rollenkonzeptes durch einzelne Wissenschaftler

ROLLENBEZUG	NR.	BEWERTUNGSANGABEN	INDIKATOREN				
Dezentrales Projektverwaltungssystem (DPV)			nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
			1	2	3	4	5
Rolle: dezentrale Verwaltung	1	Die Übernahme der Kommunikation mit dem zentralen System (FIS) und der zentralen Verwaltung durch das Sekretariat bzw. einen festgelegten Verantwortlichen finde ich für die Reduzierung der Forschungsnebenaktivitäten praktisch.					
Rolle: Wissenschaftler	2	Die Abbildung eigener Projektinformationen und Forschungsleistungen durch die Wissenschaftler in der DPV reduziert den Zeitaufwand und das Fehlerrisiko im Vergleich zur Datenzusammenstellung durch die dezentrale Verwaltung bei ihrer nachträglichen Datenabfrage.					
Rolle: alle	3	Die Rollenverteilung der Mitarbeiter bei der Pflege der Projekt- und					

6.6.3. Bewertung der rollen- und prozessbezogenen Aussagen

Bewertung der Aussagen zum Nutzen des Konzeptes

Um die Effektivität des Rollenkonzeptes (Aufteilung der Aufgaben und Rollen in den Forschungseinheiten) überprüfen zu können, werden zunächst die Ergebnisse aus allen Umfragen (A, B und C) bezüglich jeder einzelnen Rolle bei der Forschungsdurchführung mit Hilfe eines gemeinschaftlich dezentralen Systems zusammengestellt. Danach erfolgt die Auswertung der Ergebnisse hinsichtlich der aufgestellten Hypothesen. Die dargestellten Aussagen 1, 2 und 3 in der Umfrage Teil 2 A sowie 1 und 2 in den Umfragen B und C dienen der Verifizierung der ersten Hypothese (Verbesserung der Forschungsrealisierung), während Frage 4 in Umfrage A sowie Frage 3 in den Umfragen B und C auf die Bewertung der zweiten Hypothese (Synergieentwicklung) abzielen. Die Umfragen wurden, wie bei der Umfrage Teil 1 (Systemeigenschaften), bei insgesamt 20 Personen aus fünf Professuren und Instituten durchgeführt. Die Bewertung stellt sich wie folgt dar:

Ergebnisse der Umfragen bezüglich der Rolle des Institutsleiters

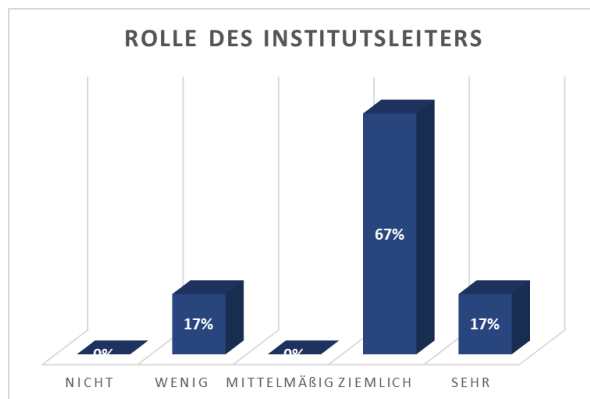


Abbildung 6.36 Ergebnisse der Umfragen Teil 2: Effektivität des Rollenkonzeptes, Rolle des Institutsleiters

Die anteilige Übernahme der Projektplanung und -kontrolle (kleine Ausgaben, Planung von Forschungsleistungen) durch ausgewählte Wissenschaftler wurde als positiv für die Institutsleitung und die Koordination aller Institutsaufgaben empfunden. Die Notwendigkeit der Nutzung eines solchen Rollenmodells wurde vor allem bei Instituten mit einer größeren Anzahl von Projekten und Personalstellen geäußert.

Die hohe Akzeptanz der Rollenaufteilung, die durch die Nutzung des implementierten IBK-Projekt- und Forschungsverwaltungssystems unterstützt wird, spiegelt sich in den Werten in Grafik Nr. 6.38.

Ergebnisse der Umfragen bezüglich der Rolle des Projektverantwortlichen

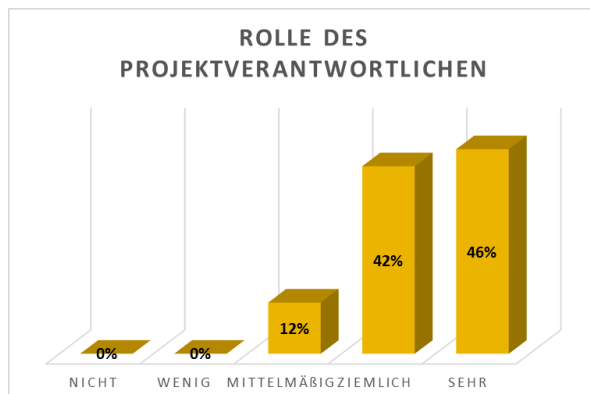


Abbildung 6.37 Ergebnisse der Umfragen Teil 2: Effektivität des Rollenkonzeptes, Rolle des Projektverantwortlichen

Die Benennung der Projektverantwortlichen für jedes Projekt und das Zuteilen der Mitwirkung an der finanziellen Planung und Verwaltung des Projektes an diesen wurde insgesamt von allen Rollen positiv bewertet (88%). Dies führt laut Aussagen der Befragten zur besseren Projektausführung. Das Involvieren der Projektleiter in die Aufgaben erfordert einen Zugriff auf die Finanzdaten, welcher mit Hilfe des IBK-

gemeinschaftlich dezentralen Systems mit einem geringen Aufwand gesichert wird (s. Bewertung in Kap. 6.5.2). Die Übernahme größerer Verwaltungsaufgaben wird jedoch laut der Systemnutzer durch einen Projektmanager bevorzugt, der sie bei administrativen Tätigkeiten entlastet und dabei gleichzeitig im ständigen Austausch mit den Projektverantwortlichen bleibt. Aus diesem Grund wurde zwischen den Werten „ziemlich“ und „sehr“ bei der dargestellten Bewertung unterschieden.

Ergebnisse der Umfragen bezüglich der Rolle des Wissenschaftlers

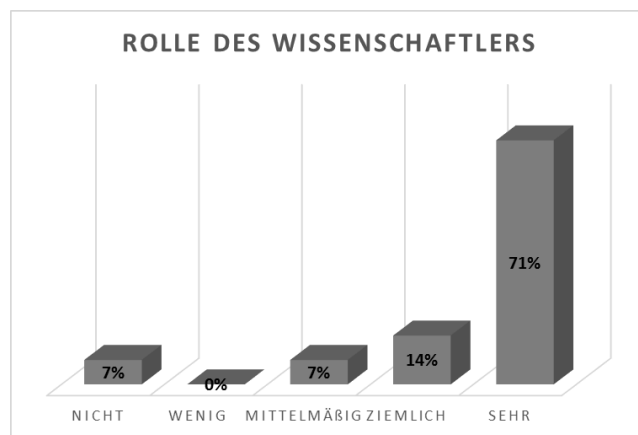


Abbildung 6.38 Ergebnisse der Umfragen Teil 2: Effektivität des Rollenkonzeptes, Rolle des Wissenschaftlers

Auch die Effektivität des Konzeptes der Wissenschaftlerintegration in die Verwaltung von Forschungs- und Informationen wird mit Hilfe der Umfragen bestätigt. Das Rollenmodell wurde in 85 % der Fälle positiv eingeschätzt, was auf den empfundenen Nutzen (u.a. die Verbesserung der Datenqualität aus der Eigenbeteiligung der Forscher bei dem Verwaltungsprozess) hindeutet. Dieses Verfahren trägt auch zur Erhöhung der Synergie-Entwicklung

durch die Zusammenarbeit der Mitarbeiter auf allen Institutebenen bei der Forschungsverwaltung bei.

Ergebnisse der Umfragen bezüglich der Rolle der dezentralen Verwaltung

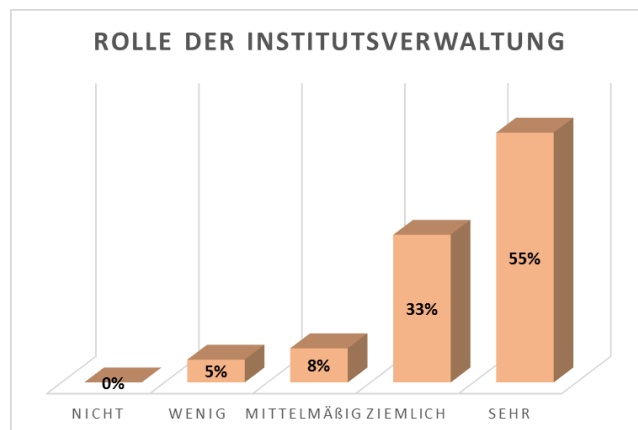


Abbildung 6.39 Ergebnisse der Umfragen Teil 2: Effektivität des Rollenkonzeptes, Rolle der Institutsverwaltung

Die Rolle der Institutsverwaltung als Schnittstelle zwischen der zentralen Verwaltung und den Wissenschaftlern wird nach wie vor von allen Institutsrollen akzeptiert. Dies betrifft auch die Nutzung des zentralen Systems, dessen Funktionen ausschließlich von der Institutsverwaltung verwendet werden sollen. Die Bewertung ihrer zugeordneten Aufgaben, welche sich zwischen den Positionen nicht

unterscheidet, ermöglichte überdies festzustellen, dass die teilweise Übergabe ihrer bisherigen Planungs- und Verwaltungsaufgaben bei Projekten und Forschungsleistungen an die Wissenschaftler als vorteilhaft für ihre Realisierung empfunden wird. Der Fakt wird durch die oben dargestellte Statistik bestätigt, wobei die positiven Aussagen bezüglich des Rollenkonzeptes der Institutsverwaltung insgesamt 88% aller Antworten betragen.

Ergebnisse der Umfragen bezüglich der aufgestellten Hypothesen

Wie im Fall der Bewertung der Nützlichkeit von Systemeigenschaften (s. 6.5.2.) werden folgend die Aussagen aus allen Fragen bezüglich der Zielsetzung und den aufgestellten Hypothesen zusammengestellt und ausgewertet. Es werden die zwei Kriterien aus den rollen- und prozessbezogenen Hypothesen erfasst sowie die prozentuale Verteilung der Antworten nach den verwendeten Indikatoren („nicht“ bis „sehr“) zur Überprüfung der Hypothesen berechnet.

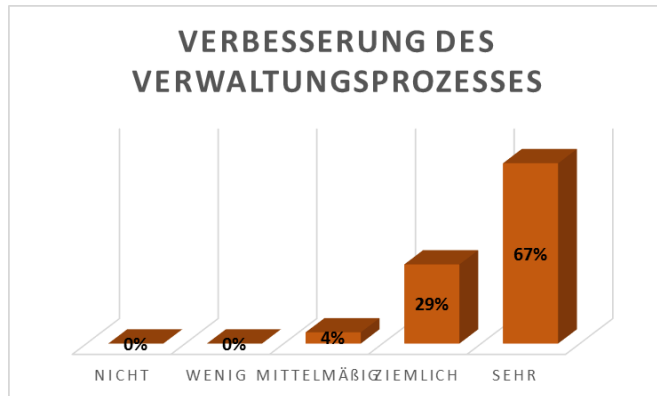


Abbildung 6.40 Ergebnisse der Umfragen Teil 2: Effektivität des Rollenkonzeptes bezüglich der Hypothese 8

Die stärkere Einbindung der Wissenschaftler in die Forschungsverwaltungsprozesse und demzufolge in die Nutzung der Funktionen des gemeinschaftlich dezentralen Systems bewerteten alle Rollen als fördernd für die Verbesserung und Beschleunigung der Verwaltungsprozesse. Die Hypothese wurde mit Hilfe der Umfragen mit einem Wert von 96% belegt.

Die zusätzlichen Kommentare bei den Umfragen ermöglichten es, die Aussagen bezüglich der Beteiligung von Wissenschaftlern am Verwaltungsprozess weiter zu präzisieren. Die Vision des Umfangs und des Detaillierungsgrads der ihnen zugewiesenen Aufgaben unterscheidet sich von Institut zu Institut. Dies hängt vor allem von der Größe des Instituts, der Anzahl und der Komplexität der Projekte ab. In der Ausführung äußert sich das in der Gliederung der Aufgaben zwischen den Projektmanagern (falls vorhanden) und den Wissenschaftlern sowie im Endeffekt in der Nutzung der zentralen und dezentralen Funktionen des IBK-Projekt- und Forschungsverwaltungssystems.

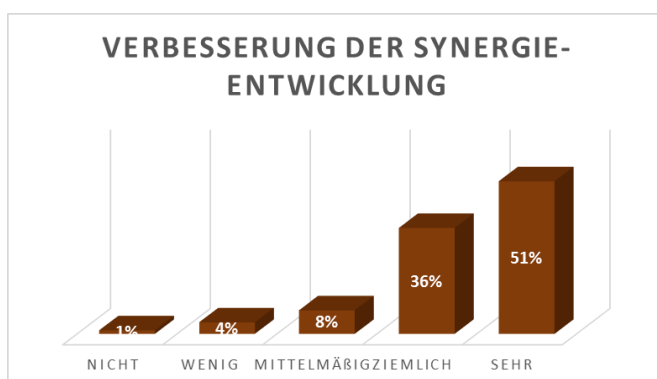


Abbildung 6.41 Ergebnisse der Umfragen Teil 2: Effektivität des Rollenkonzeptes bezüglich der Hypothese 9

Insgesamt trägt die Einführung des genannten Systems mit der Benennung der Institutsrollen auch zur Verbesserung der Synergie-Entwicklung bei. Die klare Formulierung von Zuständigkeiten in den Institutsprozessen und der Nutzung der Verwaltungssysteme begünstigt die interne Zusammenarbeit. Dies bestätigen die Aussagen mit einem Wert in

Höhe von 87%, die auch grafisch in Abb. 6.43 dargestellt wurden.

6.6.4. Bewertung der datentransferbezogenen Angaben

Zusammenfassung der Daten und Systeme

In dem folgenden Kapitel werden unter den Prozessen die Datenabläufe und Systemteile betrachtet, zwischen denen die Daten ausgetauscht werden. Die Bewertung der Hypothesen erfolgt dabei anhand von Beispielen projekt- und forschungsbezogener Daten in den Projektverwaltungssystemen. Es werden zwei Systemarten, ein zentrales und ein gemeinschaftlich dezentrales System, in Betracht bezogen, die in den unten dargestellten Tabellen gegenübergestellt werden. Dafür werden die in den Systemen abgebildeten und transferierten Daten (Tab. 6.18 - 6.21 linke Spalte) unter den folgenden Kriterien verglichen und ausgewertet:

- Datenvorhandensein %
- Zugriff durch Datenurheber %
- Zugriff durch andere %
- Weiterverwendbarkeit %
- Wiederholbarkeit (niedrig-hoch)
- Erforderlichkeit für eine synergieorientierte Funktionalität

Die Ergebnisse der Bewertung werden je nach genanntem Kriterium in der letzten Tabellenzeile (Tab. 6.18/ 6.19) bzw. den rechten Tabellenspalten (Tab. 6.20/ 6.21) zusammengefasst.

Bewertung der Datenhoheit

Tabelle 6-18 Bewertung des Datenhoheitsprinzips bei dem aktuellen Entwicklungsstand der Systeme

System	SAP						IBK- dezentrales System			
Aspekt	Vorhanden- sein	Zugriff		Weiter- verwendung	Urheber		Vorhanden- sein	Zugriff		Weiter- verwendung
		Leitung / Vertreter	Wissenschaftler		Leitung / Vertreter	Wissenschaftler		Leitung / Vertreter	Wissenschaftler	
Indikator	0 (nein), 1 (ja)									
Daten										
Projektdaten										
Titel	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
Kurztitel	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Übersetzung	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Projektlaufzeit	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
Forschungsthemen	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Forschungsfelder	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Schlagwörter	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Partner	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Projektverlauf	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Personaldaten										
Name	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Vorname	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Kompetenzen	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Forschungsleistungen	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Insgesamt (%)	56%	36%	0%	24%	69%	76%	98%	98%	98%	98%

Quelle: Test der Systeme

Laut der Bewertungsanalyse beträgt das **Vorhandensein** projektbezogener Daten im zentralen SAP ca. **56 %** aller Daten, die in Bezug auf Projekte für verschiedene Zwecke verwendet werden. Im Gegensatz dazu werden bereits **98 %** der genannten Daten im dezentralen IBK-Projektverwaltungssystem abgebildet. Da die Buchungsdaten von der zentralen Verwaltung erzeugt werden, befinden sich diese ursprünglich nicht im System.

Der **Zugriff** auf die aufgelisteten Projektdaten im SAP-System wird den Wissenschaftlern momentan nicht gewährt (**0 %**), wobei sie jedoch die eigentlichen Urheber der **76 %** der Daten bilden. Der Zugriff der Leitungsebene wird zwar gegeben, jedoch nur im beschränkten Maße (**36%**). Im aktuellen Entwicklungsstand der Systeme wird überdies die **Weiterverwendung** der abgebildeten Daten deutlich erschwert, was sich im prozentualen Verhältnis **24 %** aller Daten widerspiegelt. Im Gegensatz dazu können einzelne Wissenschaftler sowie die Leitungs- und Verwaltungsebene auf alle abgebildeten Projektdaten zugreifen und diese weiterverwenden. Dazu dienen die im System vorhandenen Funktionalitäten, deren Erfüllungsgrad mit Hilfe der Daten aus Kap. 6.4.2. bewertet wurde.

Tabelle 6-19 Bewertung des Datenhoheitsprinzips nach der Optimierung der Systeme

System	SAP						IBK- dezentrales System			
Aspekt	Vorhanden- sein	Zugriff		Weiter- verwendung	Urheber		Vorhanden- sein	Zugriff		Weiter- verwendung
		Leitung / Vertreter	Wissenschaftler		Leitung / Vertreter	Wissenschaftler		Leitung / Vertreter	Wissenschaftler	
Indikator	0 (nein), 1 (ja)									
Daten										
Projektdaten										
Titel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kurztitel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Übersetzung	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Projektlaufzeit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Forschungsthemen	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Forschungsfelder	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Schlagwörter	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Partner	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Personaldaten										
Name	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vorname	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Kompetenzen	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Forschungsleistungen	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
Insgesamt (%)	60%	60%	60%	60%	69%	76%	98%	98%	98%	98%

Quelle: Test der Systeme

Im Rahmen des Bewertungsverfahrens wurden die beiden Systemarten weiterhin unter den gleichen Kriterien wie bei ihrer potenziellen Optimierung bzw. Weiterentwicklung beurteilt. Auf Grund der anderen Bestimmung des zentralen Systems und seines Charakters wird weiterhin eine große Datenmenge fehlen (**40 %**). Die Quote des Vorhandenseins der Daten zwischen den zwei Typen der Projektverwaltungssysteme unterscheidet sich damit um 38 bis 44 % zu Gunsten des gemeinschaftlich dezentralen Systems. Somit können nach ihrer Abbildung und im Fall der Bereitstellung entsprechender technischer Lösungen im SAP-System maximal die berechneten **60 %** der Daten weiterverwendet und nur von den Datenurhebern eingesehen werden.

Bewertung der Nützlichkeit von Kopplungen

Tabelle 6-20 Analyse einer mehrfachen Nutzung gleicher Daten in verschiedenen Zielorten

System	SAP	IBK- DPV	FIS	Webseite	Redundanzen		
Aspekt	Vorhanden- sein	Vorhanden- sein	Vorhanden- sein	Vorhanden- sein			
Indikator	0 (nein), 1 (ja)				hoch	niedrig	keine
Daten					(3-4 Orte)	(2 Orte)	(1 Ort)
Projektdaten							
Titel	1	1	1	1	x		
Kurztitel	1	1	0	1	x		
Übersetzung	0	1	1	1	x		
Projektlaufzeit	1	1	1	1	x		
Forschungsthemen	0	1	1	1	x		
Forschungsfelder	0	1	1	1	x		
Schlagwörter	0	1	1	1	x		
Partner	0	1	1	1	x		
Projektverlauf	0	1	0	1		x	
Ergebnisse	0	1	0	1		x	
Zusammenfassung	0	1	1	1	x		
Personaldaten							
Name	1	1	1	1	x		
Vorname	1	1	1	1	x		

Quelle: Test der Systeme

Im Rahmen des Bewertungsverfahrens der projekt- und personenbezogenen Forschungsdaten wurde festgestellt, dass sie in mehreren Systemen und Output-Stellen erscheinen. Dazu gehören vor allem das zentrale Projektverwaltungssystem, das zentrale Forschungsinformationssystem und Webseiten sowie die dezentralen Projektverwaltungs- und Forschungsinformationssysteme. Dementsprechend wurde die **Wiederholbarkeit** gleicher forschungsbezogener Daten an mehreren Zielorten bewiesen und als **hoch** eingestuft (Abbildung bei mind. drei Zielorten). Dieser Fakt verursacht im Endeffekt ein hohes Redundanzrisiko bei fehlender Bereitstellung entsprechender technischer Lösungen.

Für die Überprüfung der Aussage zur Nützlichkeit von Systemkopplungen dient weiterhin die Analyse synergieorientierter Funktionalitäten. In der unten dargestellten Tabelle wurden als beispielhafte Funktionalitäten eine Clusteringfunktion von Netzwerken, eine kompetenzbasierte Personalsuche und eine kompetenz- und ressourcenbasierte Projektideensuche erfasst, die genauer in Kap. 4.6.2. bei der Beschreibung von Systemanforderungen dargestellt wurden. Mit Hilfe der Analyse der dafür benötigten Daten konnte festgestellt werden, dass jede der synergieorientierten Funktionen aus Daten in thematisch unterschiedlich ausgelegten Systemen bestehen (s. roter Rahmen). **Ein hoher Kopplungsgrad** der Daten wird damit zur Bereitstellung entsprechender Bedingungen zur Synergie-Entstehung als **erforderlich** eingeschätzt.

Tabelle 6-21 Analyse eines thematischen Bezugs von Systemen und ausgewählter forschungsrelevanter Daten zur Bildung synergieorientierter Funktionen

Funktionalität System	Synergetische Funktionalität	thematischer Bezug/ System				Synergetische Funktionalität	thematischer Bezug/ System				Synergetische Funktionalität	thematischer Bezug/ System			
Daten	Clustering von Netzwerken	SAP	IBK- DPV	IBK- FIS	FIS	kompetenzbasierte Personalsuche	SAP	IBK- DPV	IBK- FIS	FIS	kompetenzbezogene Projektideensuche	SAP	IBK- DPV	IBK- FIS	FIS
Daten															
Projektdaten	X	x	x			X	x	x			X	x	x		
Titel	X	x	x			X	x	x			X	x	x		
Kurztitel	X	x	x			X	x	x			X	x	x		
Übersetzung															
Projektlaufzeit											X	x	x		
Forschungsthemen	X		x	x		X		x			X		x	x	
Forschungsfelder	X		x	x		X		x			X		x	x	
Schlagwörter	X		x	x		X		x			X		x	x	
Partner	X	x	x								X	x	x		
Projektverlauf															
Ergebnisse															
Forschungsleistungen	X			x	x	X			x	x	X			x	x
Berichte	X			x	x	X			x	x	X			x	x
Publikationen	X			x	x	X			x	x	X			x	x
Präsentationen	X			x	x	X			x	x	X			x	x
Meilensteine															
Personaldaten	X	x	x			X	x	x			X	x	x		
Name	X	x	x			X	x	x			X	x	x		
Vorname	X	x	x			X	x	x			X	x	x		
Kompetenzen	X	...	x			X		x			X		x		

Quelle: Test der Systeme

6.6.5. Schlussfolgerungen

Rollen und ihre Aufgaben in Forschungsunterstützungsprozessen

Das Rollen- und Prozesskonzept mit einer teilhaften Dezentralisierung der Aufgaben auf die Mitarbeiter mit Hilfe gemeinschaftlich dezentraler Systeme hat sich in der Pilotimplementierung auf allen Organisationsebenen als erfolgreich, nutzerfreundlich und flexibel erwiesen. Die in den Hypothesen Nr. 7 und 8 behauptete Verbesserung der Forschungsverwaltung sowie der Synergie-Entwicklung wird sowohl von den Projektverantwortlichen als auch von der Institutsleitungs- und Verwaltungsebene empfunden. Dieser Fakt wird durch die überwiegende Anzahl der gewählten Indikatoren 4/5 („ziemlich“, „sehr“) bestätigt. Die Möglichkeit der Abbildung verschiedener Institutskonstellationen (s. Kap. 5.2.4.) hat zusätzlich die Behauptung bestätigt, dass das Rollen- und Systemkonzept flexibel und anpassbar an verschiedene Organisationsstrategien ist und sein soll. Das Ausmaß der Integration von Wissenschaftlern in die Forschungsunterstützungsprozesse und die Nutzung der gemeinschaftlich dezentralen Systeme kann weiterhin jenen Instituten zur Definition überlassen werden, die das Organisationsprinzip übernehmen wollen.

Der bewiesene Nutzen des Rollenkonzeptes wird überdies bei einem adäquaten Aufwand für das Erfüllen der Aufgaben bei der Verwendung der Funktionen des entwickelten gemeinschaftlich dezentralen Systems erzeugt, wobei der Aufwand von den Befragten aus der Pilotstudie als gering bewertet wurde. Die Belegung der rollen- und prozessbezogenen Hypothesen mit einer großen Anzahl statistischer Werte ist ähnlich wie im Fall der Nützlichkeit der Systemeigenschaften mit dem Maßstab der Implementierung des Systemkonzeptes verbunden.

Datenaustausch in Forschungsunterstützungsprozessen

Sowohl die System- und Datenanalysen als auch die Befragungen bei Wissenschaftlern haben anhand des Beispiels der Projektverwaltungssysteme die Richtigkeit des Ansatzes zum dezentralen Behalten der Datenhoheit sowie zur Schaffung von Kopplungen im Synergiemodell zum synergieorientierten Datentransfer bewiesen. Laut der Bewertungsanalyse werden insbesondere nicht alle benötigten und erzeugten forschungsbezogenen Daten in den zentralen Systemen abgebildet sowie ihre Weiterverwendbarkeit eingeschränkt. Überdies wird im Fall eines zentralen Projektverwaltungssystems den Wissenschaftlern der Zugriff zu den ursprünglich von ihnen generierten Daten zum Teil eingeschränkt, sodass die Nutzung von Grundinformationen im Gegenteil zum gemeinschaftlich dezentralen System mit leichterem Zugriff behindert wird. Die Nutzung des dezentralen Systems für die erste Abbildung aller forschungsbezogenen Informationen wurde bereits bei der Bewertung des Rollenkonzeptes von Wissenschaftlern als nützlich und aufwandniedrig bewertet, was wiederum die Plausibilität der Aussage über seine Rolle als Datenquelle (H 10.) bestätigt.

Die Analyse der Datenabläufe hat weiterhin gezeigt, dass auf Grund des mehrfachen Erscheinens gleicher Daten in verschiedenen Zielorten eine Bereitstellung von Schnittstellen zwischen verschiedenen Systemarten und -typen im Falle der meisten Daten unentbehrlich ist, um Redundanzen zu minimieren. Überdies werden mehrere Systemkopplungen, u.a. zwischen den Forschungs- und Projektverwaltungssystemen, benötigt, um die Bildung synergieorientierter Funktionen durch die Verflechtung kompatibler forschungsbezogener Daten aus unterschiedlichen Systemen zu ermöglichen. Die Möglichkeit des automatischen Datentransfers zwischen verschiedenen Zielorten haben die Nutzer bei der Befragung ebenfalls als nützlich für die Minimierung des Aufwands und der Fehlerquote (H 11.) sowie für den Erwerb aller Informationen zur Forschungsunterstützung und Synergieentwicklung beurteilt. Anhand der beiden Bewertungsverfahren wurde damit ebenfalls die letzte modellspezifische Hypothese belegt. Die Analysen weiterer Systemarten (Forschungsinformations- und Ressourcenverwaltungssysteme) sollen anhand der gleichen dargestellten Vorgehensweise und geschilderter Indikatoren durchgeführt werden, um die Hypothesen für weitere Systemfälle zu überprüfen.

6.7. Zusammenfassung

Das in der Forschungsarbeit entwickelte Synergiekonzept wurde in dem Kapitel in Einzelteile zerlegt und Element nach dem anderen erfolgreich anhand des Aspektes der Projekt- und zum Teil Forschungsverwaltung bewertet. Zur Bewertung dienten die im Pkt. 4.8. definierten modellspezifischen Hypothesen, die sich auf die folgenden Modellbestandteile beziehen:

- das Konzept des Systemverbundes
- die entwickelten Funktionalitäten der Informationssysteme
- das Rollenkonzept entsprechender Organisationseinheiten und Systeme mit dem damit verbundenen Prozesskonzept

Das Konzept des entwickelten 3- stufigen gekoppelten Systems hat sich während der Analyse als deutlich wirtschaftlicher und effektiver für die Unterstützung der Forschungsprozesse und der Synergieentwicklung als das Konzept eines alleinigen zentralen Systems für alle Anforderungen der zentralen Verwaltungsebene und dezentraler Forschungseinheiten erwiesen. Zur Bewertung dienten die in der Arbeit entwickelten sowohl qualitativen als auch quantitativen Methoden. Im Rahmen des Bewertungsverfahrens wurde neben dem höheren Erfüllungsgrad von Anforderungen der Wissenschaftler mit Hilfe der gemeinschaftlich dezentralen Systeme auch die empfundene reale Nützlichkeit der Systemeigenschaften bei den Forschungsverwaltungsprozessen und der Entwicklung von Synergiepotenzialen nachgewiesen. Zur Bewertung ihrer Netto-Effektivität dienten die durchgeführten Befragungen unter der Leitungs- und Verwaltungsebene sowie den Wissenschaftlern, die in die Nutzung der Systeme und die Anwendung des Rollen- und Prozesskonzeptes in der Konzeptimplementierungsphase integriert wurden. Die gleiche Methode ermöglichte ebenfalls, ein Erfolg des Rollenkonzeptes der Mitarbeiterintegration in die Verwaltungsprozesse mit Hilfe der gemeinschaftlich dezentralen Systeme sowie den Nutzen aus der Zuordnung der Datenquelle den genannten Systemen zu bemessen. Die zusätzliche quantitative Analyse der Daten, Systeme sowie der Datenabläufe ließ überdies den Bedarf der im Synergiemodell dargestellten Kopplungen zur Synergieentstehung nachzuweisen.

Damit wurde das entwickelte Synergiemodell mit allen Bestandteilen vollständig verifiziert und seine Tauglichkeit bezüglich der Zielsetzung bestätigt.

7. SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK

Das nachstehende Kapitel dient der Auswertung und Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse der Forschungsarbeit. Die erworbenen Erkenntnisse werden sowohl in Hinblick auf die bisherigen wissenschaftlichen Lücken als auch eine praktische Anwendung betrachtet. Dementsprechend wird die Möglichkeit der Generalisierung der hier betroffenen Aussagen für die Theoriebildung diskutiert sowie Konsequenzen und Hinweise für die Anwendung des Wissens in synergieorientierten Forschungseinrichtungen dargelegt. Im Anschluss werden der Bedarf der weiteren Erforschung des Themas und die offenen Punkte erfasst.

7.1. Theoretische Beiträge

Die Synergiethematik im Kontext universitärer Forschungsumgebungen wurde in bisherigen wissenschaftlichen Auffassungen nur beschränkt betrachtet. Diese Forschungsarbeit wurde darauf ausgerichtet, die im Kap. 3.5. genauer erläuterte Lücke im Gebiet des Synergiemanagements mit neuen wissenschaftlichen und interdisziplinär ausgerichteten Ansätzen zu schließen, was erfolgreich realisiert wurde.

Mit Hilfe der Forschungsarbeit wurde primär die Aussage bestätigt, dass **in der Forschungsumgebung unausgeschöpfte Synergiepotenziale existieren, deren Realisierung mit Hilfe entwickelter Synergiekonzepte gefördert werden kann**. Die Analysen haben weiterhin die Hypothese bestätigt, dass Synergiepotenziale eine zeitgemäße Schaffung wirtschaftlicher Einsparpotenziale sowie eine Erhöhung von Wettbewerbsvorteilen ermöglichen und aus dem Grund unterstützt werden sollen.

Die durchgeführte Spezifizierung der Problematik der universitären Forschungsumgebung ermöglichte dabei die Konkretisierung des Synergiebegriffs und die Erfassung **kontext- bzw. umgebungsabhängiger Synergiegrundlagen**, die bisher vor allem im Unternehmenskontext aufgezeichnet wurden. Damit entstand eine nutzerfreundliche und forschungsumgebungsspezifische Definition von Synergien, die im Kap. 2.7. formuliert wurde.

Um die weiteren Grundlagen für die Entwicklung entsprechender Synergie-Maßnahmen zu definieren, wurden die Organisationsziele und Funktionsbereiche der Universität (Lehre, Forschung, Wirtschaft) spezifiziert. Die bisherige Synergieauffassung wurde weiterhin um eine vollständige, forschungsumgebungsspezifische Klassifizierung der Synergie- Quellen, -Felder, -Widerstände und -Nutzen sowie ein Lösungsansatz zum Messen und Beurteilen von Synergiepotenzialen ergänzt. Diese wurden weiterhin um ein entdecktes Prinzip der Vielschichtigkeit der positiven Einflüsse eines synergetischen Handelns und der Abhängigkeiten zwischen den Synergie- Betrachtungsebenen bereichert.

Die erfassten Synergiegrundlagen können für weitere Analysen in verschiedenen universitären Forschungsumgebungen sowie eine weitere Forschung in unterschiedlichen Wissenschaftsbereichen verwendet werden, um darauf basierend entsprechende Realisierungsmaßnahmen u.a. aus der psychologischen, soziologischen, architektonischen oder technologischen Sicht entwickeln zu können. Die dargestellte Forschungsarbeit schildert einen Bedarf der Entwicklung und Anwendung strukturbildender Maßnahmen zur Sicherung entsprechender Organisationsformen für die aktuellen und künftigen Anforderungen der Wissenschaft und Gesellschaft. Erst die Entwicklung flexibler, kompetenzbasierter und projektbasierter Zentren ermöglicht eine zielgerichtete Verwendung von Synergiepotenzialen, die im Forschungsbereich (hier Bauforschungsgebiet) existieren. Deren ausführliche Gestaltung stellt einen weiteren offenen Punkt, der im Kapitel 7.3. genauer erläutert wird.

Die Dokorthesis führt jedoch primär in die Wissenschaft ein bisher nicht vorhandener Lösungsansatz für den Umgang mit der Synergieproblematik in der Forschungsumgebung aus der informationstechnischen und organisatorischen Sicht, der in Form eines **theoretischen Synergiemodells** Realisierungsmethoden zur Sicherung entsprechender Bedingungen für die

Synergieentwicklung und Gewährleistung einer Zukunftsfähigkeit einzelner Forschungseinheiten sowie im Endeffekt auch erwähnter kompetenzbasierter Forschungszentren anbietet. Das Synergiemodell benennt die wichtigen Elemente, die im Zusammenhang stehen und auf Grund ihrer Abhängigkeiten zusammen betrachtet werden müssen. Dazu gehören: Informationsmodelle, Prozesse, Rollen und ein Sicherheitskonzept, die auf die Anforderungen der Wissenschaftler ausgerichtet sind.

Die Besonderheit des Modells bildet vor allem seine Dynamik, die eine flexible Anpassung an die Veränderungen in Organisationsstrukturen, Prozessen und Forschungsbedingungen ermöglicht (s. Kap. 4.4). Das 3 stufige- Systemmodell mit einem Rollen-, Prozess- und Sicherheitskonzept führt ein neues Prinzip des Umgangs mit der Datenverwaltung, mit der Zuweisung der Datenhoheit und der Zuständigkeitsverteilung in den universitären Forschungseinrichtungen, welches zu einer besseren Planungsfähigkeit und Synergieentwicklung beiträgt. Die einfache Implementierung des wissenschaftlerorientierten Modells beweist überdies ihre Praxistauglichkeit, die bislang eine der größten Mängel der bisherigen theoretischen Synergiekonzepte bildete. Die belegten modellspezifischen Hypothesen zum Einfluss des Synergiekonzeptes auf die Verbesserung der Bedingungen für die Forschungsunterstützung und Synergieentwicklung deuten auf die Plausibilität des Synergiemodells und seine Angemessenheit für eine universitäre Forschungsumgebung im Bereich des Bauwesens hin.

Die theoretischen Beiträge, die innerhalb der Arbeit erfasst wurden, vor allem das Synergiemodell, sollen jedoch mehr als neue wissenschaftliche Ansätze als feste Theorien betrachtet werden. Der Grund dafür ist die Auswahl einer bestimmten Fallstudiengruppe (Bereich Bauwesen, Technische Universität Dresden) und der begrenzte Grad der Konzeptimplementierung, der insgesamt eine vollständige Validierung der Ansätze und die Sicherung ihrer Allgemeingültigkeit im Maßstab der ganzen Universität bzw. generell einer universitären Forschungsumgebung hindert.

7.2. Praktische Konsequenzen

Die Zielsetzung der Arbeit bestand darin, ein vollständiges praxistaugliches wissenschaftlerorientiertes Synergiekonzept für die ausgewählten Forschungseinrichtungen im Bereich Bauwesen TU Dresden unter einer organisatorischen und informationstechnischen Sicht zu entwickeln. Dieses wurde im Rahmen des Forschungsprozesses realisiert und das Konzept in die Umgebung der TU Dresden implementiert.

Die Einführung des Synergiemodells in der praktischen Umgebung der TU Dresden hat ihre positiven Auswirkungen auf die Forschungsunterstützung und die Bereitstellung entsprechender Bedingungen für die Synergieentwicklung innerhalb des Bauforschungsgebiets bewiesen. Die Implementierung des entwickelten Konzeptes eines gemeinschaftlich dezentralen Systems in Form einer Excel- basierten Version mit dem entsprechenden Rollen- und Prozesskonzept hat sich als eine fördernde Maßnahme für die Erhöhung der Planungsfähigkeit ausgewählter Forschungseinheiten erwiesen. Dazu zählt vor allem die gestiegene Effektivität der Personal- und Projektplanung.

Die Etablierung des 3- stufigen Systemmodells im Maßstab einzelner Institute an der TU Dresden hat im Konsequenz zur Veränderung bisheriger Systemarchitektur und geplanter Vision der Einzelsysteme an der TU Dresden geführt. Dies äußert sich vor allem in der Erhaltung der Datenhoheit in den Forschungseinrichtungen sowie in der Kopplung bisheriger zentralen Systeme, des SAP- Systems und des FIS- Systems, mit den zahlreichen dezentralen individuellen Lösungen mit Hilfe der implementierten Excel- Version des Projekt- und Forschungsverwaltungssystems. Damit wird bereits bei der gleichzeitigen Erfüllung der meisten Anforderungen an die Forschungsunterstützung bisher analysierter Institute teilweise die Vielfältigkeit der Systeme reduziert.

Weitere positive Auswirkungen der Implementierung des Synergiemodells im baubezogenen Forschungsbereich äußern sich in der Verbesserung der Chancen der Entwicklung von Synergiepotenzialen, die durch die Mitglieder der Forschungsorganisationen empfunden wird. Durch die bessere Einschätzung der finanziellen, personellen und projektbezogenen Lage zeigen sich im Endeffekt die Möglichkeiten einer Kooperation sowohl institutsintern als auch mit anderen Forschungseinheiten in dem Gebiet der Bauforschung auf. Die Anwendung der entwickelten Systeme sowie des Rollen- und Prozesskonzeptes trägt überdies zur Verbesserung der Zusammenarbeit mit der zentralen Verwaltung bei, die sich in der Beschleunigung der Verwaltungsprozesse und der Datenvollständigkeit äußert. Der Erfolg des Konzeptes spiegelt sich in der steigenden Nachnutzung des dezentralen Projekt- und Forschungsverwaltungssystems durch weitere Institute und Professuren wider, die den Nutzen für eigene Forschungseinheiten erkennen.

Die Schaffung der genannten organisatorischen und informationstechnischen Synergiegrundlagen und Unterstützungsmaßnahmen für die Institutsfunktionsfähigkeit, die bereits teilhaft in der Praxis implementiert wurden, ermöglichen weiterhin, die Gründung des im Kapitel 2.7.5 genannten interdisziplinären Zentrums zu realisieren. Dieses bildet eins der Ergebnisse dieser Forschungsarbeit, die eine direkte Anwendung in der Praxis hat.

Die in der Forschungsarbeit erstellte Definition der Synergiegrundlagen, die zur Entstehung der Idee des Zentrums und der Konkretisierung der Arbeitsfelder beigetragen hat, kann dabei der Entwicklung weiterer ähnlicher interdisziplinären Organisationsformen an der TU Dresden dienen. Die Erkennung der Synergieprinzipien (u.a. Quellen, Felder, Ursachen, Widerstände, Nutzen) ermöglichten schließlich im Fall des Zentrums für Bauforschung die Entdeckung weiterer Ideen, die im Rahmen der Initiative realisiert werden können. Dazu gehören u.a. beispielhafte Projektideen, Nutzung ausgewählter Technologien und Räume, die anhand der hier erfassten Synergie- Grundinformationen ähnlicher Weise in anderen Forschungsbereichen formuliert werden können. Im Endeffekt führt die Einführung weiterer, neuer fakultäts- und bereichsübergreifender Strukturen wie das Zentrum für Bauforschung an der TU Dresden zur Veränderung der universitären Landschaft, die sich mit den bisherigen Strukturen als ineffizient für die Gewährleistung von Synergien ergeben hat.

Das im Rahmen der Doktorarbeit entwickelte Synergiemodell, dass das gegründete Zentrum unterstützt und Implementierungsmöglichkeiten in anderen Forschungsorganisationen erweist, sichert die Bereitstellung entsprechender Werkzeuge zur individuellen und gemeinsamen Planung und Verwaltung von Ressourcen und Projekten sowie die Erfassung der dafür benötigten Informationen. Der Einfluss der Implementierung des Konzeptes auf die Verbesserung der Bedingungen zur Synergieentstehung wurde bereits am Anfang des Abschnittes dargestellt.

Mit der Etablierung des Zentrums sowie der Einführung des Synergiemodells mit der veränderten System- und Rollenkonzeption zeigen sich jedoch weitere Herausforderungen, die bewältigt werden müssen, um Synergiepotenziale langfristig entdecken und realisieren zu können. Diese werden in dem folgenden Abschnitt bei der Erfassung des wissenschaftlichen Forschungsbedarfs im Gebiet des Synergiemanagements für Forschungseinrichtungen genauer erläutert.

7.3. Forschungsbedarf und Ausblick

Das entwickelte ganzheitliche Synergiemodell besitzt, wie in vorherigen Kapiteln dargestellt, einerseits einen wissenschaftlichen Charakter und findet andererseits eine praktische Anwendung, die auf weitere Anwendungsgegenstände adaptiert werden kann. Die wissenschaftlichen Aussagen über die Effektivität des Synergiemodells wurden jedoch bisher ausschließlich für das Bauforschungsgebiet an der TU Dresden und vor allem anhand der projekt- und forschungsverwaltungsbezogenen Modellbestandteile belegt. Die Bestätigung seiner Nützlichkeit bzw. Anwendungsmöglichkeit für weitere Zielgruppen bzw. die ganze Universität der TU Dresden wäre der nächste Schritt, der vorgenommen werden muss, um seine Allgemeingültigkeit im größeren Maßstab zu sichern. Dafür sind die weitere Überprüfung der Wissenschaftleranforderungen in unterschiedlichen Fachbereichen sowie die Implementierung des Konzeptes in weiteren Instituten und Professuren notwendig. Die bisherige beschränkte Implementierung des Konzeptes für weitere Arten von Daten -Forschungsleistungen und materielle Ressourcen- hinderte überdies eine vollständige Überprüfung des ganzen Modells, die stark vom Implementierungsgrad der gemeinschaftlich dezentralen Systeme sowie vor allem der Entwicklung der zentralen Systeme an der TU Dresden abhängt.

Um die Allgemeingültigkeit des Synergie-Modells für eine universitäre Umgebung zu sichern, besteht außerdem ein Bedarf einer weiteren Analyse bzw. eines Vergleichs mit anderen Universitäten, die sich durch eine starke Forschungsorientierung charakterisieren. Dafür müssen die Organisationsstrukturen und -prinzipien sowie die Forschungsprozesse in Betracht bezogen, ihre Unterschiede und Ähnlichkeiten an verschiedenen Universitäten definiert sowie die bisherigen Informationssysteme in Hinblick auf die Synergieentwicklung analysiert werden. Dafür kann die in der Arbeit dargestellte Vorgehensweise verwendet werden. In der Praxis bleibt jedoch zusätzlich noch ein weiterer Punkt zum Klären: wie die übergreifende Ressourcenverwaltung mithilfe des implementierten Konzeptes und derartiger Systeme finanziert wird.

Die Entwicklung der inhaltlichen und technischen Konzepte von synergieorientierten Informationssystemen ist überdies weiterhin nicht abgeschlossen. Die Änderungen in den Anforderungen der Wissenschaft und Gesellschaft erfordern die Anpassung der Funktionalitäten an die neuen Bedürfnisse, die nach Bedarf aktualisiert werden sollen. In der Forschungsarbeit wurden vor allem die Anforderungen an die dezentralen Werkzeuge definiert, die die Grundlagen zum besseren Funktionieren von Forschungseinheiten sowie die Grundbedingungen zur Entwicklung von Synergiepotenzialen bereitstellen. Zum weiteren Erforschen stehen die Funktionalitäten der zentralen Werkzeuge, die den Nutzern interaktiv Synergiepotenziale zwischen verschiedenen Forschungseinheiten weiter entdecken lassen. Die in der Arbeit dargestellten Systemeigenschaften bilden nur die wichtigsten Lösungsansätze, die zentral umgesetzt werden sollen, um die Effektivität der Synergiesuche bei den Bedürfnissen der Wissenschaftler zu verbessern.

Neben der Plausibilität des entwickelten, informationstechnisch ausgelegten Konzeptes hat die Forschungsarbeit weiterhin die Tauglichkeit der Konzeption fachübergreifender, flexibler Forschungsorganisationsformen belegt. Am Beispiel des Zentrums für Bauforschung kann es festgestellt werden, dass die bisherigen universitären Strukturen ihre Rolle bei den Anforderungen der Wissenschaft und Gesellschaft nicht erfüllen. Es zeigt sich dementsprechend ein weiterer

offener Aspekt, der im Rahmen der Organisationslehre und -dynamik sowie der Architektur erforscht werden soll: wie sich die universitäre Umgebung durch die Umstrukturierungen ändern wird, wenn die Tendenzen der Strukturbildung in einer universitären Forschungsumgebung in Richtung flexibler, projektbezogener und synergieorientierter Strukturen voranschreiten. Zum Beantworten steht demzufolge die Frage, wie man ein Gleichgewicht zwischen flexiblen und starren Strukturen zur Sicherung einer Stabilität finden kann und wie solche synergieorientierte Forschungseinrichtungen in der Zukunft gestaltet werden sollen.

Im konkreten Fall einer solchen synergieorientierten Forschungsorganisation wie das Zentrum für Bauforschung besteht weiterhin ein Bedarf einer Formulierung von Details für die Organisation kooperativer Aktivitäten und die Verwaltung gemeinsamer Ressourcen. Eine ausführliche Erarbeitung von Lösungsmethoden wird für ein exakteres Flächen- und Technologiemanagement notwendig (z.B. Regelung der gemeinsamen Ressourcennutzung, Klärung von Schadensfällen und Kostenzuordnung). Um die Effektivität des Organisationsfunktionierens zu gewährleisten und die Synergiepotenziale langfristig nutzen zu können, sollen überdies effektive Kommunikationswege zwischen den Organisationsbeteiligten sowie die administrativen Abläufe ausführlich definiert werden.

Das Thema synergieorientierter Forschungseinrichtungen erfordert außerdem eine Betrachtung des Sachverhalts aus weiteren Blickwinkeln und Wissenschaftsbereichen. Die hier dargestellten Lösungsansätze zur Verbesserung der Ausführung von Forschungsprozessen und der Synergieentwicklung wurden aus der informationstechnischen, baulichen, administrativen und organisatorischen Sicht betrachtet. Die Gewährleistung einer effektiven Forschung erfordert jedoch nicht nur eine rein verwalterische, technische und technologische Erfassung, sondern auch eine Entwicklung von Methoden zur Steigerung der Kreativität und des Innovationsgrades im Forschungsprozess, die einen Schwerpunkt von anderen Forschungsarbeiten bilden kann.

Die hier dargestellten Forschungsbedarfe können damit zur Definition von Folgearbeiten-Forschungsprojekten bzw. einzelnen Studien- dienen, deren Endergebnisse ebenfalls auf die Steigerung der Effektivität und Zukunftsfähigkeit der Forschung und Forschungseinrichtungen ausgerichtet werden.

Literaturverzeichnis

Lexikon online für Psychologie und Pädagogik. 2009. <http://lexikon.stangl.eu/30/homoeostase/>.

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, Hrsg.
„Aktuelle normierte Informationssysteme stmw Bayern.“ 01 2011.
http://www.stmw.bayern.de/fileadmin/user_upload/stmwivt/Publikationen/Managementsysteme_aktuell_normiert.pdf (Zugriff am 2016).

Ansoff, I. *Management- Strategie*. München: verlag moderne industrie, 1966.

„Antrag Zukunftskonzept.“ *Zukunftskonzept zum projektbezogenen Ausbau der universitären Spitzenforschung*. 08 2011.

Barney, J. „Firm Resources and Sustained Competetive Advantage.“ *Journal of Managemen*, 1991: 99-120.

Bire, A. „Conrtolling-Portal.“ *Synergiemanagement im Rahmen von Mergers & Acquisitions*. September 2014.

Bradler. kein Datum. <http://www.bradler-gmbh.de/sap-business-bydesign/uebersicht/preise>.

Brenner, W. *Konzepte des Informationssystem-Managements*. Walter Brenner, 1994.

„BUnews.“ *Newsletter des Bereichs Bau und Umwelt*. 07 2014. https://tu-dresden.de/die_tu_dresden/bereiche/bu/news (Zugriff am 09. 02 2016).

Camphausen, B. *Strategisches Management: Planung, Entscheidung, Controlling*. München: Oldenburg Wissenschaftsverlag GmbH, 2013.

Chandler, A. *Strategy and Structure. Chapters in the History of the Industrial Enterprise*. Cambridge: MIT Press, 1962.

Chatterjee, S., und B. Wernerfelt. „The Link between Resources and Type of Diversification: Theory and Evidence.“ *Strategic Management Journal*, Januar 1991: 33-48.

Davis, F. „User acceptance of computer technology: system characteristics, user perceptions.“ *Int. J. Man- Machine Studies*, 1993: 475-487.

DeLone, W. H., & McLean, E. R. „The Delone and Mclean model of information systems success: A ten-year update.“ *Journal of Management Information Systems*, 2003: 9-30.

Di Trocchio, F. *Der grosse Schwindel. Betrug und Faelschung in der Wissenschaft*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt, 2003.

Duden. *Duden- die deutsche Rechtschreibung*. kein Datum.
<http://www.duden.de/rechtschreibung/Aequilibrium>.

Düngefeld, I. *TU Dresden Statistiken*. kein Datum. <https://tu-dresden.de/tu-dresden/qualitaetsmanagement/studium-und-lehre/lehrberichte/lehrberichte-der-fakultaeten> (Zugriff am 13. 02 2017).

- Eggelkraut-Gottanka, T. *Kommunikation in Forschung und Entwicklung / Konzeption, Messung und empirische Analyse*. Wiesbaden: Wiesbaden: Gabler, 2010.
- Ehrensberger, S. *Synergieorientierte Unternehmensintegration*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag, 1993.
- erp TUD. kein Datum. <http://tu-dresden.de/service/erp> (Zugriff am 09. 02 2016).
- Felsch, A. *Organisationsdynamik*. Springer VS, 2010.
- Ferstl, O., und E. Sinz. *Grundlagen der Wirtschaftsinformatik*. Muenchen: Oldenbourg Verlag, 2012.
- Fichtner, K. *Strategisches Risiko- und Diversifikationsmanagement*. Chemnitz: Verlag der GUC, 2008.
- FIS TUD. kein Datum. <http://forschunginfo.tu-dresden.de/suche> (Zugriff am 09. 02 2016).
- Fischer, K. „Interdisziplinarität im Spannungsfeld zwischen Forschung, Lehre und Anwendungsfeldern. in Wissenschaftsforschung.“ In *Wissenschaftsforschung Jahrbuch 2010*, von K. Fischer, H. Laiko, & H. Parthey, 37-58. Berlin: GEWIF, 2010.
- Foth, Eg. *Exzellente Geschäftsprozesse mit SAP: Praxis des Einsatzes in Unternehmensgruppen*. Springer-Verlag, 2010.
- Fröschle, H. *Wissensmanagement*. Heidelberg: dpunkt-Verlag, 2005.
- Fuchs-Kittowski, K. *Wissens-Ko-Produktion- Organisationsinformatik*. Organisationsinformatik und Digitale Bibliothek in der Wissenschaft, Gesellschaft für Wissenschaftsforschung, 2002.
- Fueglistaller, U., Ch. Müller, und T. Volery. *Entrepreneurship: Modelle - Umsetzung - Perspektiven*. Springer-Verlag, 2013.
- Gibbons. 1994.
- GmbH, Bibliographisches Institut. *Duden*. 2013.
<http://www.duden.de/rechtschreibung/Synergie>.
- Grunewald J., Felsmann, C. *Projektantrag Zentrum für Bauforschung*. Projektantrag im Rahmen des Förderprogramms Support- the -Best, Dresden: TU Dresden, 2014.
- Haken, H. *Erfolgsgeheimnisse der Natur. Synergetik: Die Lehre vom Zusammenwirken*. Deutsche Verlags-Anstalt, 1994.
- . *Synergetik / eine Einführung*. Berlin ; Heidelberg ; New York : Springer, 1977.
- Harasymowicz-Birnbach, J. *Effektivitäts- und effizienzorientierte Diagnose des Wissensmanagements: konzeptionelle Grundlagen, empirische Studien, ausgewählte Gestaltungsempfehlungen*. Haupt Verlag AG, 2008.
- Heck, A. *Die Praxis des Knowledge-Managements: Grundlagen - Vorgehen – Tools*. Springer-Verlag, 2002.

- Heintz, S. *Kooperationskultur projektbezogener Unternehmenskooperationen in KMU*. Bd. Heft 73. Wissenschaftliche Schriftenreihe des Institutes für Betriebswissenschaften und Fabrikssysteme, 2009.
- Hirzel Leder & Partner. *Synergiemanagement. Komplexität beherrschen- Verbundvorteile erzielen*. Wiesbaden: Gabler, 1993.
- Hofmann, E. „Realisierung von Synergien und Vermeidung von Dyssynergien.“ *Controlling - Zeitschrift für erfolgsorientierte Unternehmenssteuerung*, August/ September 2005 8/9: 483-489.
- Jantsch, E. „Inter- and Transdisciplinary University: A systems approach to education and innovation.“ In *Policy Sciences 1*, 403-428. Kluwer Academic Publishers, 1970.
- Kosmützky, A. *Von der organisierten Institution zur institutionalisierten Organisation? Eine Untersuchung der (Hochschul-) Leitbilder von Universitäten*. Bielefeld: Dissertation an der Fakultät für Soziologie, Universität Bielefeld, 2010.
- Kronen, J. *Computergestützte Unternehmenskooperation*. Wiesbaden: Gabler, Deutscher Universitätsverlag, 1994.
- Leitbild der TUD*. kein Datum. https://tu-dresden.de/die_tu_dresden/leitbild (Zugriff am 09. 02 2016).
- Luhmann, N. *Die Wissenschaft der Gesellschaft*. Frankfurt am Main: suhrkamp taschenbuch, 1992.
- . *Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt/M.: Suhrkamp, 1984.
- Lutz, U., und K. Galenza. *Industrielles Facility Management*. Berlin Heidelberg: Springer, 2004.
- Mayntz, R. *Forschungsmanagement. Steuerungsversuche zwischen Scylla und Charybdis*. Opladen: Westdeutscher Verlag, 1985.
- medizin-lexikon*. kein Datum. <http://www.gesundheit.de/lexika/medizin-lexikon/dyssynergie>.
- Milde, R. *Vorschläge zum Aufbau eines betriebswirtschaftlichen Softwareinformationssystems unter Beachtung von Kriterien für Erarbeitung, Erstellung, Beurteilung und Einsatz von Mikrorechnerprojektlösungen, insbesondere aus der Sicht des anwendenden Unternehmens*. Bernburg: Hochschule "Thomas Müntzer", 1993.
- Mittelstrass, J. „Transdisziplinarität.“ *Panorama*, Mai 1995.
- Mogalle, M. *Management transdisziplinärer Forschungsprozesse*. Basel ; Boston ; Berlin: Birkhäuser, 2001.
- Moormann, J., und G. Schmidt. *IT in der Finanzbranche: Management und Methoden*. Springer Science & Business Media, 2006.
- Muentzer, T. *Vorschläge zum Aufbau eines betriebswirtschaftlichen Softwareinformationssystems unter Beachtung von Kriterien für Erarbeitung, Erstellung, Beurteilung und Einsatz von*

- Mikrorechnerprojektlösungen, insbesondere aus der Sicht des anwendenden Unternehmens*. Dresden: Universitätsbibliothek, Fachbibliothek Wirtschaftswissenschaften Dresden, 1993.
- Nentwich M., König R., König R. *Cyberscience 2.0: Research in the Age of Digital Social Networks*. Campus Verlag, 2012.
- Nolte, H. *Aspekte ressourcenorientierter Unternehmensführung*. München und Mering: Rainer Hampp Verlag, 1998.
- North, K. *Wissensorientierte Unternehmensführung: Wertschöpfung durch Wissen*. Wiesbaden: Gable , 2005.
- Odenbach, M. *Zahlen und Fakten 2014/ 2015*. https://tu-dresden.de/die_tu_dresden/portrait/zahlen_und_fakten/daten/tud_2015_04_de.pdf: TUD, 2014.
- Oesterle, H., W. Brenner, und K. Hilbers. *Unternehmensführung und Informationssystem*. Stuttgart: B.G. Teubner, 1991.
- „Ordnung des Bereichs Bau und Umwelt der Technischen Universität Dresden.“ 7. März 2014.
- „Organisationsplan TUD.“ 09. 02 2016. http://www.verw.tu-dresden.de/OrgUebersichten/OrgPlan/asp/download.asp?file=Organisationsplan_TUD.pdf.
- Paetau, M. „Was ist Soziokybernetik?“ kein Datum. http://www.sociocybernetics.eu/pdf/was_ist_sociocybernetik.pdf.
- Paier, D. *Quantitative Sozialforschung: eine Einführung*. maudrich: facultas.wuv, 2010.
- Panzar, J., und R. Willig. *Economies of Scope*. American Economic Review 71 (2), 1981.
- Paprottko, S. *Unternehmenszusammenschlüsse*. Wiesbaden: Gabler, 1996.
- Peters, T., und R. Waterman. *In Search of Excellence: Lessons from America's Best-Run Companies*. Neuauflage 2012. New York: Harper Collins, 1982.
- Pfeffer, J., und G. Salancik. *The External Control of Organizations: A Resource Dependence Perspective*. Neuauflage 2003. Stanford: Stanford University Press, 1978.
- Polte, A. *Teilprojekt 5 Projektmanagement – Projektabschluss. Bericht TUDo ERP*. TU Dresden, 2014.
- Porter, M. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Neuauflage 2008. Simon and Schuster, 1985.
- . *Wettbewerbsstrategie (Competitive Strategy): Methoden zur Analyse von Branchen u. Konkurrenten*. 7.Auflage. Frankfurt/ Main: Campus Verlag, 1992.
- Projektmagazin*. kein Datum. <https://www.projektmagazin.de/glossarterm/vollzeitaequivalent> (Zugriff am 9. 3 2016).

- Reissner, S. *Synergiemanagement und Akquisitionserfolg*. Wiesbaden: Gabler, 1992.
- Riese, K. *Kriterien zur Ressourcensteuerung an Hochschulen*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, 2007.
- Röbbecke, M., D. Simon, M. Lengwiler, und C. Kraetsch. *Inter-Disziplinieren. Erfolgsbedingungen von Forschungsk Kooperationen*. Berlin: edition sigma, 2004.
- Rockholtz, C. *Marktwertorientiertes Akquisitionsmanagement Due Diligence-Konzeption zur Identifikation, Beurteilung und Realisation akquisitionsbedingter Synergiepotentiale*. Frankfurt am Main: Lang, 1999.
- Rodermann, M. *Strategisches Synergiemanagement*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, 1999.
- Ropella, W. *Synergie als strategisches Ziel der Unternehmung*. de Gruyter, 1989.
- Ropohl, G. *Allgemeine Systemtheorie: Einführung in transdisziplinäres Denken*. Berlin : edition sigma, 2012.
- Rost, J. *Zeitgeist und Moden empirischer Analysemethoden*. Bd. Vol 4, Kapitel Art. 5 von *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research, Vol 4, No 2 (2003)*. Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research, 2003.
- „Sächsisches Gesetz- und Verordnungsblatt.“ Bd. Nr. 19. 24. Dezember 2008.
- SAP. kein Datum. <http://www.sap.com/germany/asset/detail.2010-09-sep.sap-business-bydesign-improving-project-management-effectiveness-demo-us-mp4.html>.
- SAP Ausschnitt. kein Datum. <https://p01.erp.tu-dresden.de:44304/sap/bc/nwbc/?sap-nwbc-node=root&sap-client=100&sap-language=DE> (Zugriff am 09. 02 2016).
- SAP News. kein Datum. <http://de.news-sap.com/2011/11/29/business-one-bydesign-all-in-one/> .
- SAP Schulung. kein Datum. <http://it-innovations.de/schulung/SAP-business-bydesign-grundlagenkurs.html> (Zugriff am 9. 3 2016).
- Sapienza, A. *Forscher managen. Managemen fuer Naturwissenschaftler und Ingenieuree*. Weinheim: A Wiley Company, 1997.
- Schnell, R., P. Hill, und E. Esser. *Methoden der empirischen Sozialforschung*. München: Oldenbourg Verlag, 2011.
- Schwichtenberg, G. *Organisation und Betrieb von Informationssystemen*. Dortmund: Springer- Verlag, 1991.
- search enterprise software. kein Datum.
<http://www.searchenterprisesoftware.de/lernprogramm/Cloud-ERP-Was-ist-SAP-Business-ByDesign>.

- Stadie, M. *Transdisziplinarität als Aspekt innovativer Universitäten*. Hamburg: Verlag Dr. Kovac, 2012.
- Stübner, M. *Ein ressourcentheoretischer Ansatz zur strategischen Bewertung von Informationssystemen*. Bod Third Party Titles, 2013.
- Tarkiewicz, M., J. Grunewald, und J.R. Noennig. „Synergien: Vision oder Illusion? Realisierungsprämisse definieren, Scheitern der Konzepte vermeiden.“ *gfm Themen. Eine Fachpublikation der Gesellschaft für Wissensmanagement e.V.*, August 2014 2014: 4-14.
- Tarkiewicz, M., und J. Grunewald. „Die Zukunft der Forschung sichern.“ *Wissensmanagement. Das Magazin für Führungskräfte*, Mai 2014: 17-19.
- Technologieplattform. kein Datum. <https://tp.dresden-concept.de/help/contentmgtapi> (Zugriff am 25. 10 2015).
- TP Dresden Concept. kein Datum. <https://tp.dresden-concept.de/equipment/view/id/1030> (Zugriff am 09. 02 2016).
- TUD, Rektor der. „TU Dresden Zukunftskonzept.“ 2013. http://tu-dresden.de/exzellenz/newsletter_downloads/downloads/broschuere_zukunftskonzept/2013%20Broschuere_Zukunftskonzept.pdf (Zugriff am 09. 02 2016).
- Verwaltung TUD. kein Datum. https://tu-dresden.de/die_tu_dresden/verwaltung (Zugriff am 09. 02 2016).
- von Bertalanffy, L. *General System theory: Foundations, Development, Applications*. revised edition 1976. New York: George Braziller, 1968.
- Weiss, M., H. Hungenberg, Ch. Doebrich, und D. Warnecke. *Identifikation von immateriellen Unternehmensressourcen zum Wachstum durch Diversifikation*. Erlangen, August 2001.
- Wiener, N. *Kybernetik*. 1966.
- Wilkesmann, M. „Wissenstransfer(s) in der Organisationsform Universität.“ *Discussion papers des Zentrum für Weiterbildung Universität Dortmund*, Mai 2007.
- Wöginger, H. *Das Synergy-Value-Konzept*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, 2004.
- ZIM. 09 2015. <http://www.zim-bmwi.de/>.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1 Zielgruppen der Forschungsarbeit	24
Abbildung 1.2 Methodik (in Anlehnung an (Rost 2003))	25
Abbildung 2.1 Struktur der TU Dresden (in Anlehnung an (Organisationsplan TUD 2016))	31
Abbildung 2.2 Erstellung einer Drittmittelanzeige in der Projektantragsphase	34
Abbildung 2.3 Forschungsprozess in der Vorantrags- bis Bewilligungsphase eines Projektes an der TU Dresden	35
Abbildung 2.4 Überprüfung des Ist-Zustandes eines Projektes	36
Abbildung 2.5 Forschungsprozess in der Durchführungs- und Abschlussphase eines Projektes	37
Abbildung 2.6 Informationssysteme in der Umgebung der TU Dresden	40
Abbildung 2.7 Nutzung der zentralen Informationssysteme durch entsprechende Organisationseinheiten	41
Abbildung 2.8 Module des zentralen SAP- Verwaltungssystems (erp TUD)	42
Abbildung 2.9 Benutzeroberfläche des SAP- Systems (SAP Ausschnitt)	44
Abbildung 2.10 Inhalte und Oberfläche des zentralen Forschungsinformationssystems (FIS TUD)	46
Abbildung 2.11 Basisinhalte und Benutzeroberfläche der Technologieplattform (TP Dresden Concept)	48
Abbildung 2.12 Zerstreuung der vorhandenen Hallen- und Laborflächen der Institute im Bereich des Bauwesens (Grunewald J. 2014)	55
Abbildung 2.13 Zusammenführung von Kompetenzen der Institute für Bauklimatik und Wissensarchitektur	62
Abbildung 2.14 Ganzheitliche Gebäudeanalyse durch die Zusammenarbeit der Institute	66
Abbildung 2.15 Vergleich des wissenschaftlichen Netzwerks fakultäts- und kompetenzorientiert, Stand im Jahr 2015 (Quelle: Daten aus dem Forschungsinformationssystem, Interviews, Organisationsstruktur der TU Dresden)	66
Abbildung 2.16 Beteiligung von verschiedenen Fachrichtungen beim Aufbau neuen Studiengangs	67
Abbildung 2.17 Ausbau des Kommunikationsnetzwerks durch die Kooperation auf der wissenschaftlichen Ebene (anhand von Daten aus den Interviews, Analyse ausgewählter Projektdokumentation)	68
Abbildung 2.18 Synergiepotenziale in der Probenherstellung zwischen beispielhaften Instituten des Baukonsortiums	69
Abbildung 2.19 Detaillierung des Prozesses der Materialanalyse. Überprüfung der Auslastung und Kapazität (Quelle: anhand der Labordokumentation des Instituts für Bauklimatik)	72
Abbildung 2.20 Einfluss der Synergiepotenziale auf der prozess-technischen Ebene auf den Ausbau der Kommunikationsnetzwerke (Quelle: anhand der Labordokumentation, der Kompatibilität von Prozessen und des Schemas eines Bestellungsprozesses im Institut für Bauklimatik)	72
Abbildung 2.21 Einfluss der Technologiesynergien auf die Erhöhung der Wahrscheinlichkeit des Informationsaustauschs (anhand der Labordokumentation, (Grunewald J. 2014) und der Befragung der Laboreinheiten)	76

Abbildung 2.22 Kommunikationswege am Beispiel des Erdgeschosses des Laborkomplexes (Grundriss aus den Gebäudeplanungsunterlagen)	80
Abbildung 2.23 Kommunikationswege ohne Bereitstellung gemeinsamer Räume, Bildung von „Nutzerinseln“ (Gebäudeschema anhand der Nutzungspläne des Laborzentrums).....	80
Abbildung 2.24 Kommunikationsnetzwerke der Institute des Baubereichs vor und nach der Planung der gemeinsamen Gebäudenutzung (anhand der Dokumentation bisheriger Räumlichkeiten von Instituten, Protokolle aus dem Planungsprozess).....	81
Abbildung 2.25 Gleichartigkeit von Kernkompetenzen zwischen den Instituten des Baukonsortiums (anhand von Interviews und Institutsdokumentationen)	88
Abbildung 2.26 Vielschichtigkeit der positiven Einflüsse eines synergetischen Handelns	90
Abbildung 2.27 Bewertung von Synergien und Synergiepotenzialen auf der sozialen Ebene	106
Abbildung 2.28 Bewertung von Synergien und Synergiepotenzialen auf der Projektebene	106
Abbildung 2.29 Bewertung von Synergien und Synergiepotenzialen auf der Lehrebene	107
Abbildung 2.30 Bewertung von Synergien und Synergiepotenzialen auf der Projektebene	107
Abbildung 2.31 Bewertung von Synergien und Synergiepotenzialen auf der Prozessebene.....	108
Abbildung 2.32 Bewertung von Synergien und Synergiepotenzialen auf der technologischen Ebene.....	108
Abbildung 2.33 Bewertung von Synergien und Synergiepotenzialen auf der baulichen Ebene.....	108
Abbildung 2.34 Ganzheitliche Bewertung von Synergien und Synergiepotenzialen.....	110
Abbildung 2.35 Bewertung von realen Synergien und Synergiepotenzialen.....	111
Abbildung 3.1 Synergiefelder nach Rodermann (Rodermann 1999, 287).....	123
Abbildung 3.2 Der idealtypische Prozess des Synergiemanagements nach Rodermann (Rodermann 1999, 178)	126
Abbildung 3.3 Wissenstreppe: wissensbasierte Entstehung der Organisationswettbewerbsfähigkeit nach North (North 2005, 38)	133
Abbildung 4.1 Bestandteile des Synergiemodells	139
Abbildung 4.2 Synergiemodell.....	168
Abbildung 4.3 Konzept eines gekoppelten 3-stufigen System-Modells	169
Abbildung 4.4 Dynamik des Modells Fall 1: übergeordnete Rolle des gemeinschaftlich dezentralen Systems	171
Abbildung 4.5 Dynamik des Modells Fall 2: übergeordnete Rolle des zentralen Systems	172
Abbildung 4.6 Dynamik des Modells Fall 3: übergeordnete Rolle eines dezentralen Systems ...	172
Abbildung 4.7 Beteiligte an der Nutzung des Synergiemodells	173
Abbildung 4.8 Rollen und Zuständigkeiten im Synergiemodell	175
Abbildung 4.9 Dynamik des Rollenmodells in der Synergiekonzeption (für Legende s. Abb. 4.8)	176
Abbildung 4.10 Aufbau und Rollen des gekoppelten 3- stufigen Projektverwaltungssystems ...	180
Abbildung 4.11 Funktionalitäten und Systemeigenschaften eines Schnittstellen-Projektverwaltungssystems	183
Abbildung 4.12 Personal- und Systemrollen bei der Projekt- und Organisationsverwaltung.....	189
Abbildung 4.13 Detaillierter Prozess der Projektverwaltung als ein Teil der Institutsverwaltung gemäß dem Synergiemodell	190
Abbildung 4.14 Aufbau und Rollen des gekoppelten 3- stufigen Forschungsinformationssystems	193

Abbildung 4.15 Funktionalitäten und Systemeigenschaften eines Schnittstellen – Forschungsinformationssystems	195
Abbildung 4.16 Personal- und Systemrollen bei der Forschungsinformationsnutzung und - verwaltung.....	200
Abbildung 4.17 Aufbau und Rollen des gekoppelten 3-stufigen Ressourcenverwaltungssystems	203
Abbildung 4.18 Funktionalitäten und Systemeigenschaften eines Schnittstellen- Ressourcenverwaltungssystems	205
Abbildung 4.19 Rollen- und Aufgabenverteilung bei der Ressourcenverwaltung mit Hilfe des 3- stufigen Ressourcenverwaltungssystems.....	210
Abbildung 4.20 Modellspezifische Hypothese 1	214
Abbildung 4.21 Modellspezifische Hypothese 2	214
Abbildung 4.22 Modellspezifische Hypothese 3	214
Abbildung 4.23 Modellspezifische Hypothese 4	215
Abbildung 4.24 Modellspezifische Hypothese 5	215
Abbildung 4.25 Modellspezifische Hypothese 6	215
Abbildung 4.26 Modellspezifische Hypothese 7	215
Abbildung 4.27 Modellspezifische Hypothese 8	216
Abbildung 4.28 Modellspezifische Hypothese 9	216
Abbildung 4.29 Modellspezifische Hypothese 10	216
Abbildung 4.30 Modellspezifische Hypothese 11	216
Abbildung 5.1 Implementierung des Synergiemodells an der TU Dresden	218
Abbildung 5.2 Das implementierte 3-stufige Systemkonzept für Anforderungen der Wissenschaftler, dargestellt am Beispiel des Projektverwaltungssystems (Auszug aus dem Synergiemodell).....	219
Abbildung 5.3 Systemdateien im Überblick	221
Abbildung 5.4 Funktionsprinzip der IBK- Systeme anhand des IBK- Projektverwaltungssystems	223
Abbildung 5.5 Zuordnung von Rollen zur Systemnutzung.....	225
Abbildung 5.6 Implementierung des gekoppelten 3-stufigen Projektverwaltungssystems an der TU Dresden.....	228
Abbildung 5.7 Aufbau des IBK-Projektverwaltungssystems	229
Abbildung 5.8 Funktionalitäten und Systemeigenschaften des IBK-Projektverwaltungssystems	232
Abbildung 5.9 Aufbau eines Projektdatenblatts	233
Abbildung 5.10 Validierungsfunktion im IBK-Projektverwaltungssystem, Version 3.4.5	233
Abbildung 5.11 Projektübersicht mit der Synchronisation-Funktion innerhalb der zentralen Verwaltungsdatei des IBK-Systems (Auszug aus dem IBK- Projektverwaltungssystem, Version 3.4.5)	234
Abbildung 5.12 finanzbezogene Personalübersicht innerhalb der zentralen Verwaltungsdatei des IBK-Projektverwaltungssystems, Version 3.4.5	234
Abbildung 5.13 Personalstatistik innerhalb der zentralen Verwaltungsdatei des IBK- Projektverwaltungssystems	235

Abbildung 5.14 Automatisch erstelle Kostenstellenprognose im IBK-Projektverwaltungssystem	236
Abbildung 5.15 Mitarbeiterstammdaten in den Mitarbeiterdatenblättern, Systemversion 3.4.5	237
Abbildung 5.16 Implementierte Personal- und Systemrollen bei der Projekt- und Organisationsverwaltung mit Hilfe des 3-stufigen Systemkonzeptes (Pilotstudie).....	241
Abbildung 5.17 Prozess der Institutsplanung und -kontrolle mit Hilfe des IBK-Projektverwaltungssystems	242
Abbildung 5.18 Prozess der Datenübergabe aus dem IBK-System ins SAP.....	243
Abbildung 5.19 Prozess der Buchungsübernahme in die Projektdatenblätter	244
Abbildung 5.20 Implementierung des gekoppelten 3-stufigen Forschungsinformationssystems an der TU Dresden	248
Abbildung 5.21 Aufbau des IBK-Forschungsinformationssystems.....	249
Abbildung 5.22 Funktion zur Zusammenstellung aller Projektinformationen, Systemversion 3.4.5.....	251
Abbildung 5.23 Funktion zur Zusammenstellung aller Forschungsleistungen, Systemversion 3.4.5.....	251
Abbildung 5.24 Beispielhafte Export-Formate von forschungsbezogenen Daten, Systemversion 3.4.5.....	252
Abbildung 5.25 Abbildung von Forschungsdaten in einer statistischen Form	252
Abbildung 5.26 Forschungsdatenblätter für entsprechende Forschungskategorien in Mitarbeiterdatenblättern, Systemversion 3.4.5.....	253
Abbildung 5.27 Implementierte Personal- und Systemrollen bei der Forschungsinformationsverwaltung mit Hilfe des 3-stufigen Systemkonzeptes	254
Abbildung 5.28 Vorgang bei der Erfassung von Forschungsdaten im IBK-Forschungsinformationssystem	255
Abbildung 5.29 Implementierungsszenario des gekoppelten 3-stufigen Ressourcenverwaltungssystems an der TUD.....	257
Abbildung 5.30 Aufbau des IBK-Ressourcenverwaltungssystems, Implementierungsszenario	258
Abbildung 5.31 Aufbau der Ressourcen- und Services-Übersicht im IBK-Ressourcenverwaltungssystem- Implementierungsszenario	260
Abbildung 5.32 Funktion zur Abbildung und Zuordnung von Prozessen zu Services: Implementierungsszenario	261
Abbildung 5.33 grafische Darstellung der Definition von parallel und versetzt laufenden Prozessen im Quellcode	261
Abbildung 5.34 Excel-Blatt mit vordefinierten Prozessen und zugeordneten Ressourcen (Ausschnitt)	261
Abbildung 5.35 Aufbau eines Buchungsblattes innerhalb des IBK-Ressourcenverwaltungssystems: Implementierungsszenario.....	262
Abbildung 5.36 Aufbau eines Ressourcendatenblattes (Maschinen/Anlagen) innerhalb des IBK-Ressourcenverwaltungssystems: Implementierungsszenario.....	262
Abbildung 5.37 Personal- und Systemrollen bei der Ressourcenverwaltung mit Hilfe des 3-stufigen Systemkonzeptes: Implementierungsszenario	264
Abbildung 5.38 Vorgang bei der Erfassung der Ressourcennutzung mit Hilfe des IBK-Ressourcenverwaltungssystems und der zentralen Technologieplattform	265

Abbildung 6.1 Bewertungsprinzip des Synergiemodells	270
Abbildung 6.2 Technology Acceptance Modell nach Davis (Davis 1993, 481)	271
Abbildung 6.3 Aktualisiertes IS- Erfolgsmodell nach DeLone & McLean (DeLone 2003, 24)	271
Abbildung 6.4 Lebenszyklenphasen eines Informationssystems	273
Abbildung 6.5 Organisationsstruktur der TU Dresden	278
Abbildung 6.6 Bewertung des Aufwands und der Anforderungserfüllung mit Hilfe eines zentralen Systems	279
Abbildung 6.7 Bewertung des Aufwands und der Anforderungserfüllung mit Hilfe eines dezentralen Systems	280
Abbildung 6.8 Bewertung des Aufwands und der Anforderungserfüllung mit Hilfe eines Systemverbunds	282
Abbildung 6.9 zeitlicher Aufwand bei der Abbildung von Anforderungen mit Hilfe des zentralen TUD- Verwaltungssystems	292
Abbildung 6.10 zeitlicher Aufwand bei der Nutzung des zentralen TUD-Verwaltungssystems	294
Abbildung 6.11 zeitlicher Aufwand bei der Abbildung von Anforderungen mit Hilfe des dezentralen IBK- Projektverwaltungssystems	296
Abbildung 6.12 zeitlicher Aufwand bei der Nutzung des dezentralen IBK- Projektverwaltungssystems	297
Abbildung 6.13 zeitlicher Aufwand bei der Abbildung von Anforderungen bei dem Systemverbund (SAP-IBK-DS)	298
Abbildung 6.14 zeitlicher Aufwand bei der Nutzung des Systemverbundes	300
Abbildung 6.15 finanzieller Aufwand bei der Abbildung von Anforderungen mit Hilfe des zentralen TUD- Verwaltungssystems	302
Abbildung 6.16 finanzieller Aufwand bei der Nutzung des zentralen TUD-Verwaltungssystems	304
Abbildung 6.17 finanzieller Aufwand bei der Abbildung von Anforderungen mit Hilfe des dezentralen IBK- Projektverwaltungssystems	306
Abbildung 6.18 finanzieller Aufwand bei der Nutzung des dezentralen IBK- Projektverwaltungssystems	307
Abbildung 6.19 finanzieller und personeller Aufwand bei der Abbildung von Anforderungen bei dem Systemverbund (SAP-IBK-DS)	309
Abbildung 6.20 finanzieller und personeller Aufwand bei der Nutzung des Systemverbundes	310
Abbildung 6.21 Ergebnisse der Umfrage A: Gegenüberstellung des Nutzens der Systemfunktionen und des Aufwands bei ihrer Nutzung	315
Abbildung 6.22 Ergebnisse der Umfrage A: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 4	315
Abbildung 6.23 Ergebnisse der Umfrage B: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 5	316
Abbildung 6.24 Ergebnisse der Umfrage B: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 6	316
Abbildung 6.25 Ergebnisse der Umfrage A: Gegenüberstellung des Nutzens der Systemfunktionen und des Aufwands bei ihrer Nutzung	316
Abbildung 6.26 Ergebnisse der Umfrage A: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 4	317

Abbildung 6.27 Ergebnisse der Umfrage A: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 5.....	317
Abbildung 6.28 Ergebnisse der Umfrage A: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 6.....	317
Abbildung 6.29 Ergebnisse der Umfrage C: Gegenüberstellung des Nutzens der Systemfunktionen und des Aufwands bei ihrer Nutzung.....	318
Abbildung 6.30 Ergebnisse der Umfrage C: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 4.....	318
Abbildung 6.31 Ergebnisse der Umfrage C: Nutzen der Systemfunktionen bez. der Hypothese 4 nach der Systemoptimierung	318
Abbildung 6.32 Ergebnisse der Umfrage C: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 5.....	319
Abbildung 6.33 Ergebnisse der Umfrage C: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 6.....	319
Abbildung 6.34 Ergebnisse aller Umfragen: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 4.....	320
Abbildung 6.35 Ergebnisse aller Umfragen: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 5.....	320
Abbildung 6.36 Ergebnisse aller Umfragen: empfundener Nutzen der Systemfunktionen bezüglich der Hypothese 6.....	320
Abbildung 6.37 Ergebnisse aller Umfragen: empfundener Aufwand bei der Systemnutzung (Hypothese 7).....	320
Abbildung 6.38 Ergebnisse der Umfragen Teil 2: Effektivität des Rollenkonzeptes, Rolle des Institutsleiters	324
Abbildung 6.39 Ergebnisse der Umfragen Teil 2: Effektivität des Rollenkonzeptes, Rolle des Projektverantwortlichen	324
Abbildung 6.40 Ergebnisse der Umfragen Teil 2: Effektivität des Rollenkonzeptes, Rolle des Wissenschaftlers.....	325
Abbildung 6.41 Ergebnisse der Umfragen Teil 2: Effektivität des Rollenkonzeptes, Rolle der Institutsverwaltung.....	325
Abbildung 6.42 Ergebnisse der Umfragen Teil 2: Effektivität des Rollenkonzeptes bezüglich der Hypothese 8.....	326
Abbildung 6.43 Ergebnisse der Umfragen Teil 2: Effektivität des Rollenkonzeptes bezüglich der Hypothese 9.....	326

Tabelle 2-1 Kooperationsprojekte in den ausgewählten Instituten aus dem Bereich Bauwesen (Quelle: (Grunewald J. 2014), Forschungsinformationssystem des Instituts Bauklimatik)	53
Tabelle 2-2 Synergien und Synergiepotenziale auf der Mitarbeiterebene zwischen Instituten des Baukonsortiums (Quelle: Daten aus Projektbeschreibungen und dem IBK-Projektverwaltungssystem).....	60
Tabelle 2-3 Beispielhafte wissenschaftliche Synergiepotenziale zwischen Instituten des Fallstudienobjektes (Quelle: Interviews, (Grunewald J. 2014)).....	63
Tabelle 2-4 Querschnittsfelder ausgewählter Forschungseinheiten im Gebiet des Bauwesens ...	65

Tabelle 2-5 Synergiepotenziale auf der prozess-technischen Ebene (Quelle: anhand von Interviews und der Abstimmungen innerhalb des Planungsprozesses der Nachnutzung von Bautestflächen).....	70
Tabelle 2-6 ausgewählte Beispiele von Maschinen und Anlagen zur gemeinsamen Nutzung durch Institute des Fallstudienobjektes (Quelle: anhand der Planungsunterlagen und Abstimmungen während des Prozesses der Nachnutzung von Bautestflächen)	73
Tabelle 2-7 ausgewählte Beispiele von Prüfständen zur gemeinsamen Nutzung durch Institute des Fallstudienobjektes (Quelle: anhand von (Grunewald J. 2014), Bedarfsanmeldung und Abstimmungen bei der Nachnutzung von Bautestflächen).....	75
Tabelle 2-8 ausgewählte Beispiele von Flächen zur gemeinsamen Nutzung durch Institute des Fallstudienobjektes (anhand der Planungsunterlagen und Abstimmungen innerhalb des Prozesses der Nachnutzung von Bautestflächen)	77
Tabelle 2-9 Auswirkungen von Flächensynergien auf die TGA (anhand der Kostenschätzung eines TGA-Planers)	78
Tabelle 2-10 Bestimmung von Synergieindikatoren des ersten Typs.....	109
Tabelle 2-11 Bestimmung der Synergie-Indikatoren des zweiten Typs.....	112
Tabelle 3-1 Ausgewählte theoretische Arbeiten auf dem Gebiet des Synergiemanagements	118
Tabelle 3-2 Synergiesystematik in der bisherigen Literatur.....	125
Tabelle 4-1 Ursprungsort der Daten bei den gekoppelten Systemen	177
Tabelle 4-2 Projektbezogene Ursprungsdaten und ihre Kopien in zentralen und dezentralen Systemen	183
Tabelle 4-3 Ablauf der Projektverwaltung gemäß dem Konzept des 3-Ebenen-Projektverwaltungssystems	191
Tabelle 4-4 Gliederung forschungsrelevanter Daten nach Quellen und Kopien.....	195
Tabelle 4-5 Ablauf der Forschungsinformationsverwaltung gemäß dem Konzept des 3-Ebenen-Forschungsverwaltungssystems.....	202
Tabelle 4-6 Ursprung von ressourcenbezogenen Daten im 3-stufigen Systemkonzept	204
Tabelle 4-7 Ablauf der Ressourcenverwaltung gemäß dem Konzept des 3-Ebenen-Ressourcenverwaltungssystems	212
Tabelle 5-1 Datenquelle in den implementierten Verwaltungssystemen.....	226
Tabelle 5-2 Projektbezogene Ursprungsdaten und ihre Kopien in zentralen und dezentralen Systemen der TU Dresden.....	231
Tabelle 5-3 Konzept der Prozessgestaltung der Projektplanung und-verwaltung an der TUD	245
Tabelle 5-4 Gliederung forschungsrelevanter Daten nach Quellen und Kopien.....	250
Tabelle 5-5 Verwaltungsvorgang bei der Abbildung von Forschungsleistungen mit Hilfe des implementierten 3-stufigen Konzeptes	255
Tabelle 5-6 Gliederung ressourcenrelevanter Daten nach Quellen und Kopien	259
Tabelle 5-7 Verwaltungsvorgang bei der Abbildung und Nutzung von Ressourcendaten mit Hilfe des 3-stufigen Konzeptes: Implementierungsszenario	265
Tabelle 6-1 Auszug aus der Liste der definierten Anforderungen.....	284
Tabelle 6-2 Wichtung der formulierten Anforderungen. Auszug aus der Analysetabelle	284
Tabelle 6-3 bisheriger Erfüllungsgrad der Anforderungen mit Hilfe des zentralen Verwaltungssystems der TUD (Jahr 2016). Auszug aus der Analysetabelle	286

Tabelle 6-4 potenzielle Realisierbarkeit aller Anforderungen mit Hilfe des zentralen Projektverwaltungssystems (Jahr 2016). Auszug aus der Analysetabelle.....	287
Tabelle 6-5 Erfüllungsgrad der Anforderungen mit Hilfe des dezentralen Verwaltungssystems des IBK (Jahr 2016). Auszug aus der Analysetabelle.....	288
Tabelle 6-6 Auszug aus der Analyse des potenziellen Erfüllungsgrads der Wissenschaftleranforderungen mit Hilfe des dezentralen IBK-Projektverwaltungssystems (Jahr 2016).	289
Tabelle 6-7 Auszug aus der Bewertung des Zeitaufwands bei der Erfüllung von Wissenschaftleranforderungen mit Hilfe des zentralen TUD-Verwaltungssystems (Jahr 2016).	291
Tabelle 6-8 Bewertung des Zeitaufwands bei der Erfüllung von Wissenschaftleranforderungen mit Hilfe des dezentralen IBK-Projektverwaltungssystems (Jahr 2016).	295
Tabelle 6-9 Auszug aus der Bewertung des finanziellen Aufwands bei der Erfüllung von Anforderungen der Wissenschaftler mit Hilfe des zentralen Verwaltungssystems der TUD (Jahr 2016)	301
Tabelle 6-10 Auszug aus der Bewertung des finanziellen Aufwands bei der Erfüllung von Wissenschaftleranforderungen mit Hilfe des dezentralen IBK-Projektverwaltungssystems (Jahr 2016)	305
Tabelle 6-11 Auszug aus der Umfrage bei Institutsleitern und Projektmanagern	313
Tabelle 6-12 Auszug aus der Umfrage bei Projektverantwortlichen.....	313
Tabelle 6-13 Auszug aus der Umfrage bei Wissenschaftlern	314
Tabelle 6-14 Bezug der Aussagen in den Umfragen auf die erstellten Hypothesen.....	314
Tabelle 6-15 Bewertung des Rollenkonzeptes durch Institutsleiter/ Projektmanager.....	323
Tabelle 6-16 Bewertung des Rollenkonzeptes durch Projektverantwortlichen.....	323
Tabelle 6-17 Bewertung des Rollenkonzeptes durch einzelne Wissenschaftler	323
Tabelle 6-18 Bewertung des Datenhoheitsprinzips bei dem aktuellen Entwicklungsstand der Systeme.....	327
Tabelle 6-19 Bewertung des Datenhoheitsprinzips nach der Optimierung der Systeme	328
Tabelle 6-20 Analyse einer mehrfachen Nutzung gleicher Daten in verschiedenen Zielorten...	329
Tabelle 6-21 Analyse eines thematischen Bezugs von Systemen und ausgewählter forschungsrelevanter Daten zur Bildung synergieorientierter Funktionen	330

Anhang

a. Halbstandardisiertes Interview: Synergie und Forschungsprinzipien

Interviewer und Autor der Umfrage: Dipl. Ing. Arch. Magdalena Tarkiewicz,
Promovendin der TU Dresden, Fakultät Architektur;

Kontakt Daten: magdalena.tarkiewicz@tu-dresden.de

wissenschaftlicher Betreuer: Prof. John Grunewald, Institut für Bauklimatik

Sehr geehrte Damen und Herren,

Ich möchte Sie zu einem Interview über Ihre Forschungseinheit einladen. Dieses Interview gehört zu meiner Doktorarbeit an der Technischen Universität Dresden, welches zum Thema „Synergiepotenziale in der Forschungswelt universitärer Einrichtungen“ vorbereitet wird.

Ziel und Art der Befragungen:

Das Ziel des Interviews ist die Untersuchung der Synergiepotenziale zwischen verschiedenen Forschungseinheiten die zu einer Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und Steigerung der wissenschaftlichen Wettbewerbsvorteile in sozial- und technisch stark wandelnden Umgebungen beitragen können. Ihr explizites Wissen soll mir vertiefende Einblicke in die Forschungsfelder Ihrer Professur geben und bei der Suche nach den fachübergreifenden Synergiepotenzialen einen wesentlichen Beitrag leisten.

Inhalt der Interviews:

Ressourcen, Kompetenzen und Forschungsvorhaben der Professur sowie Schnittstellen zwischen Forschungseinheiten innerhalb des Baukonsortiums

Teilnehmer:

Das Interview wird mit mind. einem Vertreter aller Professuren der TU Dresden durchgeführt, die zum Konsortium für Bauforschung gehören. Die Teilnahme an dem Interview ist freiwillig. Sie wurden zum vertieften Interview auf Grund Ihrer Erfahrung oder Ihrer Stelle in Ihrem Institut eingeladen. Ihr explizites Wissen kann helfen, einen detaillierteren Einblick zu gewähren und somit einen wesentlichen Beitrag bei der Erforschung des Themas zu leisten.

Nutzung und Veröffentlichung der Ergebnisse:

Ergebnisse der empirischen Untersuchung werden langfristig in der Doktorarbeit und in daraus resultierenden wissenschaftlichen Publikationen verwendet. Die Untersuchungsergebnisse können nach der Auswertung von Ihnen eingesehen werden, insofern dies gewünscht wird.

Datenschutz

Es ist garantiert, dass alle von Ihnen gegebenen Auskünfte ausschließlich meiner Forschungsarbeit und evtl. damit verbundenen Publikationen und der Datenbasis des

Konsortiums für Bauforschung dienen. Ich gewährleiste die Einhaltung der Vorschriften des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG).

Zeitaufwand

Die Dauer des Interviews beträgt schätzungsweise jeweils 60 Minuten.

Befragungsablauf:

Die Fragen werden von der Interviewerin gestellt und Ihre Antworten im Anschluss schriftlich erfasst. Sollten Fragen unklar sein, kann jeder Zeit nach einer Erklärung gebeten werden. Darüber hinaus erhalten Sie zu Beginn des Interviews den entsprechenden Fragenkatalog, damit die Fragen und die Struktur des Interviews für Sie ersichtlich wird.

Vielen Dank für Ihre Mitwirkung bei dem Interview und Ihre Unterstützung der Forschungsarbeit!

1. Allgemeine Angaben

1.1. Angaben zur Person:

Name	
Professur	
Stelle	
Aufgaben	

1.2. Angaben zu Forschungsprojekten und Kooperationen

1. **Wie entstehen Ideen für neue Projekte?** (Ausschreibungen, lockere Gespräche etc. anhand der bisherigen Projekte) Worauf basiert man auf ihrer Suche? (Ankerpunkt? bisherige Ausstattung, ganz abstrakte Visionen, erst dann überprüfen Möglichkeiten etc.)
2. **Wie werden die Ideen zu Projektanträgen konkretisiert?** Worauf wird geachtet?
3. **Warum werden die Kooperationen überhaupt benötigt?** Welche Vorteile bringen die fachübergreifenden

2. Institutsbezogene Angaben.

2.1. Detaillierte Angaben.

1. Welche **Zielgruppe** soll Ihre Forschungsarbeit aussprechen? Für welche „Kunden“ ist die Forschung bestimmt?
2. Mit welchen Firmen bzw. Instituten **kooperieren** Sie außerhalb der TU Dresden?

2.2. Kompetenzen und Prozesse

3. Wie würden Sie das **Profil ihrer Forschungseinheit** beschreiben? Was gehört zum Leistungsumfang/ zu den Kernkompetenzen Ihrer Forschungseinheit?
4. Wie stark hat sich das **Tätigkeitsfeld/** der Kompetenzumfang Ihres Instituts in den

5. Aus welchen **Teilprozessen** bestehen Kernkompetenzen, die im vorigen Punkt aufgezählt wurden?

6. Welche **Methoden** sind zu ihrer Durchführung benutzt?

7. Was sind die (materiellen/ immateriellen) **Forschungsobjekte**, an den dabei gearbeitet wird?

2.3. Maschinen/ Anlagen und Räume

8. Welche **Maschinen/ Anlagen** sind dazu verwendet? (Bestand)

9. Welche **Räume** dienen ihrer Durchführung? (Bestand- Bauteilflächen)

10. Welche **allgemeine Bestimmung** haben die **Maschinen/ Anlagen**?

2.4. Projektideen

11. Welche **Ideen bzw. Projekte** wurden **nicht realisiert**? Aus welchen Gründen? Welche davon waren **Kooperationsideen** mit den Professuren des Baukonsortiums? (externe Einflüsse, fehlende materielle Ressourcen, keine finanziellen Ressourcen, etc.)

12. Welche **realisierbaren Ideen** gibt es für weitere Projekte und die Weiterentwicklung des Instituts? Welche **Kooperationsideen** können Sie sich mit den Professuren des Baukonsortiums vorstellen? (erste Konzepte, noch nicht konkretisierte Ideen?)

13. Welche **Anforderungen** haben diese **Projekte**? Welche Kompetenzen bzw. Ressourcen werden dazu benötigt?

b. Fragebogen: Dezentrale Projektverwaltung (DPV) inkl. Forschungsinformationsverwaltung

Rolle: Institutsleiter/ Projektmanager

Fragebogen: Dezentrale Projektverwaltung (DPV) inkl. Forschungsinformationsverwaltung

TEIL 1: Systemeigenschaften: Nutzen und Aufwand

Anleitung

Im Folgenden werden Sie dazu gebeten, die aufgelisteten Aussagen über die im dezentralen Projekt- und Forschungsverwaltungssystem vorhandenen Funktionen mit den Intensitätsindikatoren zu beurteilen: nicht, wenig, mittelmäßig, ziemlich, sehr. Es wird damit bewertet, ob bzw. wie stark der **Nutzen** aus der Verwendung einzelner Funktionalitäten und Datenzusammenstellungen von den Organisationsmitgliedern empfunden wird.

- Beispiel: Die Funktion xxx verbessert ... wenig/ mittelmäßig/ ziemlich/ stark... die Ausführung der Projekte

Bei jeder Funktionalität werden Sie weiterhin gebeten, den **Aufwand** bei der Ausführung der dargestellten Tätigkeiten im Vergleich zum empfundenen Nutzen zu beurteilen. Wählen Sie bitte zwischen den folgenden Aussagen:

- Beispiel: Der Aufwand bei xxx ist im Vergleich zum empfundenen Nutzen... zu hoch/ mittelmäßig/ niedrig

IST-Stand

Datenblatt KONFIGURATION

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
1.1	Die Funktion zum Konfigurieren des Systems ermöglicht:	nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	a) eine ordentliche und transparente Ablage benötigter Daten (Funktion: Standardwerte)					
	b) einfache Übernahme vorhandener Daten bei der Aktualisierung des Systems (Funktion: Übernahme)					
1.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Zeitaufwand beim Installieren und Konfigurieren des Systems ist im Vergleich zum Nutzen*... *Verfügbarkeit zahlreicher Funktionalitäten: Personalübersicht, Projektübersicht, etc.					

NR	ANMERKUNGEN
	Tipp: falls etwas Konkretes unzureichend umgesetzt ist: - fehlendes Funktion - fehlende Daten, etc. oder nicht notwendig ist (Begründung)

Datenblatt NEUES PROJEKT

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
2.1	Die Abbildung von neuen Projekten im dezentralen Projektverwaltungssystem ermöglicht:	nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	a) eine frühzeitige schnelle Planung von Projekten bereits in der Planungsphase sowie eine flexible Umplanung von Projekten bei sich ändernden Randbedingungen					
	b) das Nachvollziehen von Einflüssen der neuen Planungen auf die gesamte Projekt- und Personalsituation der Forschungseinheit					
	c) mit Hilfe der vorgegebenen Ordnerstruktur eine ordentliche Ablage benötigter Daten für ein strukturiertes Arbeiten					
2.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Zeitaufwand beim Anlegen der Projekte im dezentralen Projektverwaltungssystem ist im Vergleich zum Nutzen* der Projektdatenblätter ... *Transparenz des aktuellen Finanzstatus, flexible Projektplanung, etc.					

NR	ANMERKUNGEN
	Tipp: falls etwas Konkretes unzureichend umgesetzt ist: - Anforderungen an Flexibilität - fehlende Daten, etc. oder nicht notwendig ist (Begründung)

Datenblatt BUCHUNGEN

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
3.1	Die Funktion zur Sammlung und zum Verteilen der Buchungen ermöglicht	nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	a) durch den Datenaustausch aus dem zentralen System eine indirekte Kommunikation mit der zentralen Verwaltung					
	b) einen schnellen Erwerb relevanter und grundsätzlicher Daten für die Verwaltung und weitere Planung von Projekten					
3.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Zeitaufwand bei der Lieferung von aktuellen Buchungsdaten aus dem zentralen System an die einzelnen Projektdatenblätter und die Überprüfung der neuen Buchungen für alle Projekte ist im Vergleich zum Nutzen*... * vorhandene Finanzübersicht, mögliche Validierung, etc.					

NR	ANMERKUNGEN
	Tipp: falls etwas Konkretes unzureichend umgesetzt ist: - Anforderungen der Benutzerfreundlichkeit - fehlende Daten, etc. oder nicht notwendig ist (Begründung)

Datenblatt ENTWICKLUNG

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
4.1		nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	Die vorhandene Funktion zur Aktualisierung der Projekt- und Mitarbeiterdatenblätter und ihrer Funktionalitäten ermöglicht die Anpassung des Systems an neue Anforderungen.					
4.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Zeitaufwand bei der Anpassung der Projekt- und Mitarbeiterdatenblätter ist im Vergleich zum Nutzen des Systems...					

NR	ANMERKUNGEN
	Tipp: falls etwas Konkretes unzureichend umgesetzt ist: - Anforderung der Anpassungsfähigkeit bei bestimmten Änderungen - fehlende Funktion, etc. oder nicht notwendig ist (Begründung)

Datenblatt PERSONALSICHT (Personal: Stelle, Beschäftigungszeit, Status, Dauer der Einstellung, Projekt)

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
5.1	Die finanzielle Personalübersicht veranschaulicht frühzeitig:	nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	a) die Verfügbarkeit des Personals (Einstellung in Projekten) und die Möglichkeit seines Einsatzes in neuen Vorhaben					
	b) beim Projektüberschuss die Notwendigkeit der Suche nach einem neuen Personal (NN) institutsintern oder -extern					
	c) den Bedarf der Beantragung neuer Projekte (individuell/ kooperativ) beim Projektmangel oder der Ausleihe des Personals an die Partnerinstitute für die Sicherung seiner Finanzierung					
5.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Zeitaufwand bei der Erstellung einer Personalübersicht und Statistik ist im Vergleich zum Nutzen*... * langfristige Personalplanung, gerechtfertigte Finanzverteilung zwischen Projekten, etc.					

NR	ANMERKUNGEN
	Tipp: falls etwas Konkretes unzureichend umgesetzt ist: - fehlende Funktion, - fehlende Daten, etc. oder nicht notwendig ist (Begründung)

Datenblatt SYNCHRONISATION

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
6.1	Die Funktion zum Datenausgleich der Leitungs- und Serverseite ermöglicht bei der Projekt- und Personalverwaltung:	nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	a) eine Zusammenarbeit der Leitungsebene mit anderen Mitarbeitern, die für die Pflege der Projekt- und Mitarbeiterdatenblättern verantwortlich sind					
	b) eine flexible Arbeit sowohl mit dem Internetzugriff als auch ohne sowie das Nachvollziehen der Änderungen auf der lokalen und Serverseite					
6.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Zeitaufwand für die Durchführung der Synchronisation der Daten ist Vergleich zum Nutzen*... * Nachvollziehen der Änderungen, Zusammenarbeit verschiedener Hierarchieebenen, etc.					

NR	ANMERKUNGEN
	Tipp: falls etwas Konkretes unzureichend umgesetzt ist: - fehlendes Funktion oder nicht notwendig ist (Begründung)

Datenblatt PROJEKTSICHT: Funktion zur Datenzusammenstellung und zum Datenexport

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
7.1	Zusammengestellte Informationen über Projekte sowie die Funktion zu ihrer Darstellung in unterschiedlichen Formaten (Export Web, Word, etc.) :	nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	a) zeigen das Forschungsspektrum und die gesamten Leistungen der Forschungseinheit auf					
	b) vereinfachen die Suche nach Kooperationspotenzialen sowie das Benennen der Querschnittsfelder und Kooperationspartner durch die Zuordnung übergeordneter Forschungsthemen und -felder					
	c) sichert eine schnelle und vollständige Darstellung des Projektportfolios der Forschungseinheit für verschiedene Arten der Dokumentationen					
7.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Zeitaufwand bei der Zusammenstellung der Daten aus allen Projekten und ihre Abbildung in verschiedenen Formaten (Exportfunktion) ist im Vergleich zum Nutzen...* *Alle Informationen an einem Ort, Überblick über alle Forschungsleistungen und das Forschungsprofil...					

NR	ANMERKUNGEN
	Tipp: falls etwas Konkretes unzureichend umgesetzt ist: - fehlendes Exportformat - fehlende Daten, etc. oder nicht notwendig ist (Begründung)

Datenblatt VALIDIERUNG

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
8.1	Die Informationen zum finanziellen Status eines Projektes sowie die Funktion zur Kontrolle einzelner Buchungen:	nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	a) verbessern die weitere Planung des Projektes mit Hilfe aktueller Daten					
	b) sichern eine Grundlage für die Kommunikation mit der zentralen Verwaltung					
8.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Zeitaufwand bei der Durchführung der Validierung und damit der Kontrolle von Buchungen sowie des aktuellen Finanzstatus ist im Vergleich zum Nutzen* ... *frühzeitige Kontrolle der Daten innerhalb eigenen Projektes, langfristige Planung, etc.					

NR	ANMERKUNGEN
	Tipp: falls etwas Konkretes unzureichend umgesetzt ist: - fehlendes Funktion, - fehlende Daten, Erklärungen, etc. oder nicht notwendig ist (Begründung)

Datenblatt PERSONAL

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
9.1	Die Personalstammdaten mit der Personalzuordnung zu den Teams und Forschungsfeldern geben einen Überblick über die vorhandenen Mitarbeiter und ihre Kompetenzen und verbessern damit die Forschungsplanung und Strategieentwicklung der gesamten Forschungseinheit.	nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
9.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Zeitaufwand bei der Abbildung der Stammdaten und der Sammlung der Zusatzinformationen aus den Personaldatenblättern ist im Vergleich zum Nutzen* ... *erworbene Daten zum aktuellen Finanzstatus, Kontrolle der Daten innerhalb eigenen Projektes, langfristige Planung, etc.					

NR	ANMERKUNGEN
	Tipp: falls etwas Konkretes unzureichend umgesetzt ist: - fehlendes Exportformat - fehlende Daten, etc. oder nicht notwendig ist (Begründung)

Datenblatt FIS-EXPORT

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
10.1	Die Funktion zur Zusammenstellung und zur vordefinierten Ablage von Forschungsleistungen der gesamten Forschungseinheit:	nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	a) sichert eine schnelle und vollständige Darstellung gesamter Leistungen der Forschungseinheit für verschiedene Zwecke (z.B. Webseite, Mittelverteilung, Projektantrag)					
	b) ermöglicht eine Bewertung der bisherigen Leistungen der gesamten Forschungseinheit sowie der Effektivität einzelner Mitarbeiter und vereinfacht damit eine weitere Strategieentwicklung (z.B. Schwerpunktverlegung)					
	c) verbessert die Suche nach den entsprechenden Forschungsdokumenten und -informationen sowie vereinfacht ihre gemeinsame Verwendung					
	d) vereinfacht die Suche nach Kooperationschwerpunkten durch die Außendarstellung der Leistungen mit ihrer thematischen Verortung (Forschungsthemen und -felder)					
10.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Zeitaufwand bei der Zusammenstellung der Forschungsleistungen aller Mitarbeiter in verschiedenen Formaten in der DPV ist im Vergleich zum Nutzen*... *konsistente und vollständige Daten, einmalige Datenabbildung, Darstellung auf der Webseite, Bewertung der Leistungen von Mitarbeitern und des gesamten Instituts, etc.					

NR	ANMERKUNGEN
	Tipp: falls etwas Konkretes unzureichend umgesetzt ist: - fehlendes Exportformat - fehlende Daten, etc. oder nicht notwendig ist (Begründung)

Zukunftsszenario

Datenblatt ÜBERICHT DES PERSONALEINSATZES

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation vor der Systemeinführung	INDIKATOREN				
11.1	Das Aufzeigen des aktuellen Personaleinsatzes in Projekten:	nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	a) verbessert die Aufgabenverteilung zwischen den Mitarbeitern					
	b) ermöglicht die Festlegung des Schwerpunktes geplanter Projekte anhand der vorhandenen Kompetenzen					
	c) beim vollen Personaleinsatz zeigt den Einstellungsbedarf neuen Personals mit kompatiblen Kompetenzen (institutsintern oder -extern) und schildert aktuell niedrige Kapazitäten für eine Zusammenarbeit mit potenziellen Kooperationspartnern.					
11.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Zeitaufwand bei der Zusammenstellung der Daten aus den Mitarbeiterdatenblättern mit Hilfe ähnlicher technischer Lösung wie bei der Personalsicht wäre im Vergleich zum Nutzen*... *Aufzeigen des inhaltlichen Personaleinsatzes, der Verfügbarkeit und der Auslastung					

Datenblatt GEGENÜBERSTELLUNG DES PERSONALEINSATZES und DER PERSONALFINANZIERUNG

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation vor der Systemeinführung	INDIKATOREN				
12.1	Die Funktion zur Gegenüberstellung des aktuellen Personaleinsatzes in Projekten mit der Finanzierung des Personals:	nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	a) könnte auf den Bedarf der Strategieumplanung bei der erkannten Finanzierungsgerechtigkeit zwischen den Projekten hinweisen					

	b) das Vermeiden der Mitarbeiterunzufriedenheit bei der zu hohen Belastung der Projekte zu Gunsten anderer ermöglichen					
12.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig		niedrig
	Der Zeitaufwand bei der Gegenüberstellung der genannten Daten mit Hilfe ähnlicher technischer Lösung wie bei der Personalsicht wäre im Vergleich zum Nutzen...					
	*Aufzeigen der Diskrepanzen zwischen der Finanzierung und Einsatzes					

NR	ANMERKUNGEN

TEIL 2: Rollen: Nutzen

Anleitung

Im Folgenden werden Sie dazu gebeten, die aufgelisteten rollenbezogenen Aussagen über die zugeordneten Organisationsrollen mit den Intensitätsindikatoren zu beurteilen: nicht, wenig, mittelmäßig, ziemlich, sehr. Es wird damit bewertet, ob bzw. wie stark der Nutzen aus der Rollen- und Zuständigkeitszuordnung von den Organisationsmitgliedern empfunden wird.

- Beispiel: Die Funktion xxx veranschaulicht... nicht
Die Funktion xxx verbessert... wenig/ mittelmäßig/ ziemlich/ stark... die Ausführung der Projekte

ROLLENBEZUG	NR.	BEWERTUNGSANGABEN	INDIKATOREN				
Dezentrales Projektverwaltungssystem (DPV)			nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
			1	2	3	4	5
Rolle: Leitung	1	Die teilhafte Übernahme der Projektplanung und -kontrolle (kleine Ausgaben, Planung von Forschungsleistungen) durch Wissenschaftler ermöglicht mir, mich auf andere Institutsaufgaben zu konzentrieren.					
Rolle: Projektverantwortliche	2	Die Übergabe der Aufgaben der Projektleitung und -verwaltung an die Projektverantwortlichen führt zur besseren Ausführung von einzelnen Projekten* als die selbständige Planung und Verwaltung aller Projekte durch den Professor und das Sekretariat. *detaillierte Planung und Kontrolle der Ausgaben und Forschungsleistungen innerhalb der Projekte etc.					
Rolle: dezentrale Verwaltung	3	Die Übergabe der Aufgabe der Kommunikation mit dem zentralen System (SAP) und der zentralen Verwaltung an das Sekretariat (bzw. einen festgelegten Projektmanager) ist für die Projektausführung vorteilhafter als die Durchführung der Aufgaben durch einzelne Wissenschaftler.					
Allgemein	4	Die Rollenverteilung bei der Projektausführung und bei der Pflege der Projekt- und Forschungsdaten im DPV ist klar (Ich kenne den Ansprechpartner bei evtl. Fragen oder Problemen)					

Rolle: Projektverantwortliche

Fragebogen: Dezentrale Projektverwaltung (DPV) inkl. Forschungsinformationsverwaltung

TEIL 1: Systemeigenschaften: Nutzen und Aufwand

Anleitung

Im Folgenden werden Sie dazu gebeten, die aufgelisteten Aussagen über die im dezentralen Projekt- und Forschungsverwaltungssystem vorhandenen Funktionen mit den Intensitätsindikatoren zu beurteilen: nicht, wenig, mittelmäßig, ziemlich, sehr. Es wird damit bewertet, ob bzw. wie stark der **Nutzen aus der Verwendung** einzelner Funktionalitäten und Datenzusammenstellungen von den Organisationsmitgliedern empfunden wird.

- Beispiel: Die Funktion xxx verbessert ... wenig/ mittelmäßig/ ziemlich/ stark... die Ausführung der Projekte

Bei jeder Funktionalität werden Sie weiterhin gebeten, den **Aufwand** bei der Ausführung der dargestellten Tätigkeiten im Vergleich zum empfundenen Nutzen zu beurteilen. Wählen Sie bitte zwischen den folgenden Aussagen:

- Beispiel: Der Aufwand bei xxx ist im Vergleich zum empfundenen Nutzen... zu hoch/mittelmäßig/niedrig

IST-Stand

Datenblatt STAMMDATEN

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
1.1		nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	Die Funktion zum automatischen Ausfüllen der Formulare (u.a. Drittmittelanzeige, Rechnungsbegleitblatt, Vollkostenrechnung) ermöglicht mir, mich mehr als bisher auf meine eigentlichen Aufgaben zu konzentrieren und die Fehler und Redundanzen (Webseite, DMA, SAP) zu vermeiden.					
1.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Bedienungsaufwand der Funktion zum automatischen Ausfüllen von Formularen ist im Vergleich zum Nutzen...					

NR	ANMERKUNGEN (z.B. Ergänzung der Punkte, Begründung, fehlende Anforderungen und Funktionen)
	Tipp: Falls etwas Konkretes unzureichend umgesetzt ist: - fehlende Formulare - nicht richtig übertragene bzw. fehlende Daten, etc.

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
2.1	Die vollständige Abbildung der Stammdaten auf dem Projektdatenblatt	nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	a) ermöglicht an alle grundlegenden Projektinformationen schneller heranzukommen					
	b) ermöglicht einmalige Sammlung grundlegender Projektdaten für eine repräsentativere Außendarstellung und redundanzfreie Abbildung in Dokumentationen (Voraussetzung: Nutzung der Exportfunktion der Stammdaten)					
	c) vor allem die thematische Verortung des Projektes (Forschungsthemen und -felder, Team, etc.), vereinfacht spätere Suche von Forschungsquerschnittsfeldern und Kooperationspotenzialen					
2.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Aufwand der Pflege von Projektstammdaten auf dem Projektdatenblatt und ihres automatischen Exportes in andere Formate ist im Vergleich zum Nutzen*... *(einmalige Datenabbildung, Reduktion der Dateninkonsistenz, vollständige Darstellung, etc.)					

NR	ANMERKUNGEN (z.B. Ergänzung der Punkte, Begründung, fehlende Anforderungen und Funktionen)
	Tipp: falls etwas Konkretes unzureichend umgesetzt ist: - fehlendes Exportformat - fehlende Daten, etc. oder nicht notwendig ist (Begründung)

Datenblatt BUDGETS

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
3.1	Die finanzielle Projektübersicht mit den Funktionen zur Abbildung von Planungsdaten* und zur Überprüfung des aktuellen finanziellen Status in der DPV * (v.a. Personalplanung, Einkauf von Geräten, Unteraufträge, Dienstreisen, Konferenzen)	nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	a) verbessert die langfristige Planung des Projektes					
	b) ermöglicht das Nachvollziehen der Einflüsse von Planungsänderungen und entstandenen Buchungen auf die Gesamtplanung					
	c) ermöglicht das Vermeiden einer Rückgabe der Finanzmitteln bzw. der Minus-Generierung eines Projektes					
	d) vereinfacht die Kommunikation der Leitungs- und Mitarbeiterebene bei der Projektplanung und -durchführung (Diskussionsgrundlage)					
3.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Pflegeaufwand des Finanzdatenblatts ist im Vergleich zum Nutzen* ... *(z.B. flexible Planungsänderungen, immer aktueller Finanzstatus, langfristige Planung)					

NR	ANMERKUNGEN
	Tipp: falls etwas Konkretes unzureichend umgesetzt ist: - fehlende Funktion - fehlende Daten, etc. oder nicht notwendig/hilfreich ist (Begründung)

Datenblatt VALIDIERUNG

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
4.1	Die Funktion zur Kontrolle einzelner Buchungen:	nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	a) verbessert die weitere Planung eines eigenen Projektes durch die Aktualisierung der Planungsdaten und der Restmittel					
	b) macht frühzeitig aufmerksam auf eventuellen Diskrepanzen zwischen der Institutsplanung und den Buchungen der zentralen Verwaltung					
4.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Zeitaufwand bei der Durchführung der Validierung ist im Vergleich zum Nutzen* ... *(z.B. Datenerwerb zum aktuellen Finanzstatus, Kontrolle der Daten innerhalb eigenen Projektes)					

NR	ANMERKUNGEN
	Tipp: falls etwas Konkretes unzureichend umgesetzt ist: - fehlende Funktion - fehlende Daten, Kostenarten, etc. oder nicht notwendig/hilfreich ist (Begründung)

ZUKUNFTSSZENARIO

Datenblatt MEILENSTEINE

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
5.1	Die Abbildung von Meilensteinen wie Konferenzen, geplanten Publikationen oder Projektmeetings in einer Projektübersicht würde:	nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	a) die Kontrolle des Zeitplans sowie die Einsatzplanung des Personals verbessern					
	b) Verzögerungen möglichst hindern bzw. eine frühzeitige flexible Anpassung der geplanten Projektaktivitäten ermöglichen					
	c) eine frühzeitige Einbindung der Kooperationspartner in die Vorbereitung gemeinsamer Aktivitäten unterstützen					
5.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Zeitaufwand bei der Abbildung und Kontrolle der Meilensteine auf dem Datenblatt* wäre im Vergleich zum Nutzen** ... * Vgl. finanzielle Übersicht (Datenblatt Budgets) **(z.B. Übersicht der wichtigsten Projektaktivitäten und Outputs und ihrer Zeitrahmen)					

Datenblatt BUDGETS: Antrag-Ist-Vergleich

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
6.1	Eine automatisierte Gegenüberstellung der Finanzplanung aus dem Zuwendungsbescheid mit den aktuellen Ausgaben würde:	nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	a) die Kontrolle der Ausgaben in den bewilligten Abrechnungsperioden verbessern					

	b) ermöglichen, die Überschreitung sowie die Nicht-Ausschöpfung der bewilligten, periodengebundenen Mittel durch die frühzeitige Anpassung der Projektaktivitäten und -ausgaben zu vermeiden					
6.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig		niedrig
	Der Zeitaufwand bei der automatischen Gegenüberstellung der Ist- und Antragsdaten ist im Vergleich zum Nutzen* ... *(z.B. Kontrolle ausgegebener Mittel innerhalb bestimmter Perioden)					

NR	ANMERKUNGEN

TEIL 2: Rollen: Nutzen

Anleitung

Im Folgenden werden Sie dazu gebeten, die aufgelisteten rollenbezogenen Aussagen über die zugeordneten Organisationsrollen mit den Intensitätsindikatoren zu beurteilen: nicht, wenig, mittelmäßig, ziemlich, sehr. Es wird damit bewertet, ob bzw. wie stark der Nutzen aus der Rollen- und Zuständigkeitszuordnung von den Organisationsmitgliedern empfunden wird.

- Beispiel: Die Funktion xxx verbessert... wenig/ mittelmäßig/ ziemlich/ stark... die Ausführung der Projekte

ROLLENBEZUG	NR.	BEWERTUNGSANGABEN	INDIKATOREN				
Dezentrales Projektverwaltungssystem (DPV)			nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
			1	2	3	4	5
Rolle: Projektverantwortliche	1	Die Übergabe der Aufgaben der Projektleitung und -verwaltung an die Projektverantwortlichen führt zur besseren Ausführung von einzelnen Projekten* als die selbständige Planung und Verwaltung aller Projekte durch den Professor und das Sekretariat. *detaillierte Planung und Kontrolle der Ausgaben und Forschungsleistungen innerhalb der Projekte etc.					
Rolle: dezentrale Verwaltung	2	Die Übergabe der Aufgabe der Kommunikation mit dem zentralen System (SAP) und der zentralen Verwaltung an das Sekretariat (bzw. einen festgelegten Institutsmanager) ist für die Projektausführung vorteilhafter als die Durchführung der Aufgaben durch einzelne Wissenschaftler.					
Rolle: alle	3	Die Rollenverteilung der Mitarbeiter bei der Pflege der Projektdaten in der DPV und bei der Projektausführung ist klar. (Ich kenne den Ansprechpartner bei evtl. Fragen oder Problemen)					

NR	ANMERKUNGEN

Rolle: jeder Wissenschaftler

Fragebogen: Dezentrale Projektverwaltung (DPV) inkl. Forschungsinformationsverwaltung

TEIL 1: Systemeigenschaften: Nutzen

Anleitung

Im Folgenden werden Sie dazu gebeten, die aufgelisteten Aussagen über die im dezentralen Projekt- und Forschungsverwaltungssystem vorhandenen Funktionen mit den Intensitätsindikatoren zu beurteilen: nicht, wenig, mittelmäßig, ziemlich, sehr. Es wird damit bewertet, ob bzw. wie stark der **Nutzen** aus der Verwendung einzelner Funktionalitäten und Datenzusammenstellungen von den Organisationsmitgliedern empfunden wird.

- Beispiel: Die Funktion xxx verbessert ... wenig/ mittelmäßig/ ziemlich/ stark... die Ausführung der Projekte

Bei jeder Funktionalität werden Sie weiterhin gebeten, den **Aufwand** bei der Ausführung der dargestellten Tätigkeiten im Vergleich zum empfundenen Nutzen zu beurteilen. Wählen Sie bitte zwischen den folgenden Aussagen:

- Beispiel: Der Aufwand bei xxx ist im Vergleich zum empfundenen Nutzen... zu hoch mittelmäßig/niedrig

IST-Stand

Datenblatt PERSONALEINSATZ (Detaillierungsgrad: Stunden/ Tag/ Monat)

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
1.1		nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	Die Abbildung der Informationen zum zeitlichen Aufwand bei einzelnen Projekten / Arbeitspaketen / Tätigkeiten auf einer Monatsbasis verbessern meine eigene Zeitplanung.					
1.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Zeitaufwand bei der Abbildung des eigenen Einsatzes bei den entsprechenden Projekten und Einzeltätigkeiten im DPV ist im Vergleich zum Nutzen*... *Kontrolle eigenen Zeitplanung, Kontrolle des Eigeneinsatzes bei eigenen und fremden Projekten, Optimierung der Arbeitsorganisation, etc.					

NR	ANMERKUNGEN
	Tipp: falls etwas Konkretes unzureichend umgesetzt ist: - Detaillierungsgrad (z.B. Zeit: Monatsbasis, Stundenbasis, Minutenbasis; Inhalt: Projekte, Arbeitspakete, Tätigkeiten) - fehlende Daten - Weiternutzung der Angaben, etc. oder nicht notwendig ist (Begründung)

Datenblatt FIS-REGISTRIERUNG

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
2.1	Die eigenständige Abbildung und Zuordnung meiner Forschungsleistungen in der DPV	nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	a) ermöglicht eine vollständige und korrekte Darstellung meiner Forschungsleistungen					
	b) vereinfacht die Zusammenarbeit mit anderen Mitarbeitern durch die transparente Darstellung der Informationen über eigene Forschungsaktivitäten und Outputs					
2.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Zeitaufwand bei der Abbildung eigener Forschungsleistungen in der DPV ist im Vergleich zum Nutzen*... *konsistente und vollständige Daten für die Erstellung entsprechender Dokumentation, einmalige Datenabbildung, Darstellung auf der Webseite, etc.					

NR	ANMERKUNGEN
	Tipp: falls etwas Konkretes unzureichend umgesetzt ist: - fehlende Funktionen, Übersicht - fehlende Daten - Weiternutzung der Angaben, etc. oder nicht notwendig ist (Begründung)

Datenblatt FIS-EXPORT

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
3.1	Die Nutzung der Scan- und Exportfunktion der Forschungsleistungen in der DPV	nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	a) verbessert die Außendarstellung der Leistungen, Kompetenzen und Schwerpunkte der Forschungseinheit und ihrer Mitarbeiter (Export)					
	b) vereinfacht die Suche entsprechender Dokumente und Forschungsinformationen, die für die Durchführung der Forschungsaktivitäten hilfreich bzw. notwendig werden (Scan)					
	c) vereinfacht die Benennung der Ansprechpartner institutsintern (Scanfunktion) und -extern (Exportfunktion) bei den entsprechenden Themen anhand von Informationen über ihre Forschungsoutputs und -schwerpunkte					
3.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Zeitaufwand bei der Zusammenstellung und dem Export der Forschungsleistungen in der DPV ist im Vergleich zum Nutzen*... *konsistente und vollständige Daten für die Erstellung entsprechender Dokumentation, transparente Darstellung auf der Webseite, etc.					

NR	ANMERKUNGEN
	Tipp: falls etwas Konkretes unzureichend umgesetzt ist: - fehlende Funktionen, Übersicht - fehlende Daten - Weiternutzung der Angaben, etc. oder nicht notwendig ist (Begründung)

ZUKUNFTSSZENARIO

Datenblatt PERSONALSTAMMDATEN - Datenexport

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
4.1	Die vorhandene Zuordnung des Personals zu Teams und Kompetenzen kann die Übersicht verbessern, bei welchen Themen/ Fragen ich mich bei welchem Mitarbeiter institutsintern oder -extern (Export auf die Webseite) melden kann.	nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
4.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand Der Aufwand der Pflege von Personalstammdaten und ihres automatischen Exportes auf die Webseite ist im Vergleich zum Nutzen*... * Erkennung von Kooperationsmöglichkeiten, Suche entsprechender Experten, Darstellung eigener Kompetenzen, etc.	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	

NR	ANMERKUNGEN
	Tipp: falls etwas Konkretes unzureichend umgesetzt ist: - fehlende Funktionen, Übersicht - fehlende Daten - Weiternutzung der Angaben, etc. oder nicht notwendig ist (Begründung)

Datenblatt PERSONALEINSATZ (Detaillierungsgrad: Minuten/Stunden/Tag)

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
5.1		nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	Die Abbildung der Informationen zum zeitlichen Aufwand bei einzelnen Projekten / Tätigkeiten auf einer Stundenbasis (optional Minutenbasis) in der DPV bzw. in Verbindung mit der DPV kann meine eigene Zeitplanung verbessern.					
5.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	
	Der Zeitaufwand bei der Abbildung des eigenen Einsatzes bei den entsprechenden Projekten und Einzeltätigkeiten auf einer Stundenbasis (optional Minutenbasis) in der DPV bzw. in Verbindung damit wäre im Vergleich zum Nutzen*... *Kontrolle der eigenen Zeitplanung, Kontrolle des Eigeneinsatzes bei eigenen und fremden Projekten, Optimierung der Arbeitsorganisation, etc.					

Datenblatt PERSONALEINSATZ Gegenüberstellung der Ist- und Plandaten

NR	BEWERTUNGSANGABEN: Nutzen im Vergleich zur Situation ohne Einführung der DPV	INDIKATOREN				
6.1		nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
	Die Gegenüberstellung der Planung mit dem tatsächlichen Aufwand bei der Ausführung der Projektaktivitäten kann auf die Optimierungspotenziale bei der nächsten Projektplanung hinweisen.					
6.2	BEWERTUNGSANGABEN: Aufwand	INDIKATOREN				
		zu hoch		mittelmäßig	niedrig	

	Der Zeitaufwand für den automatischen Vergleich des geplanten Einsatzes bei den entsprechenden Projekten und Einzeltätigkeiten mit dem tatsächlichen Aufwand im DPV wäre im Vergleich zum Nutzen*...			
	*Kontrolle eigenen Zeitplanung, Optimierung der Arbeitsorganisation, etc.			

NR	ANMERKUNGEN
	Tipp: falls etwas Konkretes unzureichend umgesetzt ist: - fehlende Funktionen, Übersicht - fehlende Daten - Weiternutzung der Angaben, etc. oder nicht notwendig ist (Begründung)

TEIL 2: Rollen: Nutzen

Anleitung

Im Folgenden werden Sie dazu gebeten, die aufgelisteten rollenbezogenen Aussagen über die zugeordneten Organisationsrollen mit den Intensitätsindikatoren zu beurteilen: nicht, wenig, mittelmäßig, ziemlich, sehr. Es wird damit bewertet, ob bzw. wie stark der Nutzen aus der Rollen- und Zuständigkeitszuordnung von den Organisationsmitgliedern empfunden wird.

- Beispiel: Die Funktion xxx verbessert... wenig/ mittelmäßig/ ziemlich/ stark... die Ausführung der Projekte

ROLLENBEZUG	NR.	BEWERTUNGSANGABEN	INDIKATOREN				
Dezentrales Projektverwaltungssystem (DPV)			nicht	wenig	mittelmäßig	ziemlich	sehr
			1	2	3	4	5
Rolle: dezentrale Verwaltung	1	Die Übernahme der Kommunikation mit dem zentralen System (FIS) und der zentralen Verwaltung durch das Sekretariat bzw. einen festgelegten Verantwortlichen finde ich für die Reduzierung der Forschungsnebenaktivitäten praktisch.					
Rolle: Wissenschaftler	2	Die Abbildung eigener Projektinformationen und Forschungsleistungen durch die Wissenschaftler in der DPV reduziert den Zeitaufwand und das Fehlerrisiko im Vergleich zur Datenzusammenstellung durch die dezentrale Verwaltung bei ihrer nachträglichen Datenabfrage.					
Rolle: alle	3	Die Rollenverteilung der Mitarbeiter bei der Pflege der Projekt- und Forschungsdaten in der DPV und der Forschungsausführung ist klar (Ich kenne den Ansprechpartner bei evtl. Fragen oder Problemen).					

NR	ANMERKUNGEN
	Tipp: falls andere bzw. weitere Aufgaben den Rollen zugewiesen werden sollen

c. Systemanalyse 1: Bisheriger Erfüllungsgrad der Anforderungen

c. Systemanalyse 1: Bisheriger Erfüllungsgrad der Anforderungen mit Hilfe des zentralen Verwaltungssystems der TUD und des dezentralen Verwaltungssystems des IBK

Anforderungen der Wissenschaftler		Gewichtungsfaktor						bisheriger Erfüllungsgrad						bisheriger Erfüllungsgrad								
		für Forschungsdurchführung und Synergieentwicklung						zentrales Projektverwaltungssystem TU Dresden						dezentrales Projektverwaltungssystem des IBK an der TU Dresden								
	Indikator verbal	Gar nicht nützlich	Wenig nützlich	Weder noch	nützlich	Unentbehrlich	Summe	gar nicht	zum Teil	mittel	größtenteils	vollständig	Summe	Erfüllungsgrad	gar nicht	zum Teil	mittel	größtenteils	vollständig	Summe	Erfüllungsgrad	
	Indikator numerisch	1	2	3	4	5	Felder	0	0,25	0,5	0,75	1	Felder	grad	0	0,25	0,5	0,75	1	Felder	grad	
FUNKTIONALE EIGENSCHAFTEN																						
Personalübersicht- finanzielle Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben							4,7	für Wissenschaftler nicht freigegeben, Verwaltung Faktor 0,5						0	0						0,92	3,72
Personalübersicht: Haushalt						5	5,0	0					0	0					1	1	5	
Personalübersicht: Drittmittelprojekte						5	5,0	0					0	0					1	1	5	
Personalübersicht: GWT (andere mit der Universität kooperierende Unternehmen)						5	5,0	0					0	0					1	1	5	
Personalübersicht : Haushalt + Drittmittelprojekte + GWT						5	5,0	0					0	0					1	1	5	
Archiv der Personalplanung mit Nachvollziehen der Änderungen					4		4,0	0					0	0			0,5			0,5	2	
Personalstatistik					4		4,0	0					0	0					1	1	4	
Personalübersicht; Aufbau:							23,0	für Wissenschaftler nicht freigegeben, Verwaltung Faktor 1						0	0						87%	20
Mitarbeitername						5	5,0	0					0	0					1	1	5	
Zeitraum						5	5,0	0					0	0					1	1	5	
Beschäftigungsgrad						5	5,0	0					0	0					1	1	5	
Entgeltgruppe				3			3,0	0					0	0	0						0	0
Zuordnung zur Finanzierung (entsp.Projekt/ Haushalt/ Stipendium, etc.						5	5,0	0					0	0					1	1	5	
Personalübersicht- inhaltliche Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben							4,0	0					0	0	0					0	0	
Personalübersicht: Haushalt					4		4,0	0					0	0	0					0	0	
Personalübersicht: Drittmittelprojekte					4		4,0	0					0	0	0					0	0	
Personalübersicht: GWT (andere mit der Universität kooperierende Unternehmen)					4		4,0	0					0	0	0					0	0	
Personalübersicht : Haushalt + Drittmittelprojekte + GWT					4		4,0	0					0	0	0					0	0	
Projektübersicht: Übersicht aller Projekte							4,3	0					0,375	1,59					1	0,75	3,19	
Projektübersicht : Übersicht aller Drittmittelprojekte						5	5,0					1	1	5					1	1	5	
Übersicht aller GWT- Projekte (unexterne Projekte)						5	5,0	0					0	0					1	1	5	
Projektübersicht: beide Projektarten					4		3,0			0,5			0,5	0					1	1	3	
Übersicht von Projekten mit der Zuordnung zu internen Institutgruppen					4		4,0	0					0	0	0					0	0	
Übersicht eines Projektes (finanziell/inhaltlich): Projectsheet							5,0		0,5				0,5	2,5						0,85	4,25	
ganzheitliche Übersicht eines Projektes (in einem Layout): Aufbau							46,0						37%	17,00						76%	35,00	
Stammdaten						5	5,0					1	1	5					1	1	5	
Finanzdaten: Gesamt, Rest etc.						5	5,0					1	1	5					1	1	5	
Budgets jeder Kostenart mit der Kontrolle des aktuellen Standes						5	5,0	0					0	0					1	1	5	
Personenmonate: Gesamt, Rest					4		4,0	0					0	0			0,5			0,5	2	
Buchungsübersicht: Einzelposten						5	5,0					1	1	5					1	1	5	
projektbezogene Forschungsbezugsdaten (Publikationen/ Konferenzen, Berichte, etc.)					4		4,0	0					0	0					1	1	4	
Kalkulationsblatt						5	5,0	0					0	0					1	1	5	
alle Kostenarten						5	5,0					1	1	5					1	1	5	
offizielle (SAP-Code) und individuelle Bezeichnungen der Ausgaben					4		4,0			0,5			0,5	2			0,5			0,5	2	
Meilensteinerfassung					4		4,0	0					0	0			0,5			0,5	2	
Meilensteinübersicht (aus allen Projekten)							4,0	0					0	0			0,5			0,5	2	
Automatische Validierungsfunktion von Buchungen (Buchungskontrolle)							5,0	0					0	0					1	1	5	
automatische Formularausfüllung:							4,0	0,33333333					0,33333333	1,33333333			0,5			0,33	1,33	
Drittmittelanzeige					4		4,0	0					0	0					1	1	4	
Rechnungsbegleitblatt					4		4,0					1	1	0	0					0	0	
Projektkalkulation					4		4,0	0					0	0	0					0	0	
Beschaffungsauslösung und Kontrolle des Entwicklungsstandes							4,0	0					0	0	0					0	0	
Verknüpfung mit weiteren Systemen:																						
(Projektverwaltungssystem --> FIS) redundanzfreie Übergabe von projektbezogenen Forschungsdaten							4,0	0					0	0						0	0	
Projektstammdaten					4		4,0	0					0	0	0					0	0	
Projektdaten mit der Zuordnung zu Kategorien, Themen etc.					4		4,0	0					0	0	0					0	0	
vollständige Mitarbeiterlisten mit Telefonnummern, Emailadressen, etc.					4		4,0	0					0	0	0					0	0	
Forschungsberichte, Gutachten, Konferenzbeiträge etc.					4		4,0	0					0	0	0					0	0	
(TP --> Projektverwaltungssystem) Abrechnung der Nutzung von Uni-Ressourcen (Reduzierung der Pauschalisierung)							4,0	0					0	0	0					0	0	
Informationen zu genutzten Räumen, Anlagen, Maschinen					4		4,0	0					0	0	0					0	0	
Nutzungsdauer in Monaten					4		4,0	0					0	0	0					0	0	
Nutzungsdauer in Stunden (Maschinen)					4		4,0	0					0	0	0					0	0	
Verknüpfung mit der Projektübersicht (Zuordnung)					4		4,0	0					0	0	0					0	0	
Kostenkalkulationvorlage					4		4,0	0					0	0	0					0	0	
weitere dezentrale Systeme							5,0	0					0	0	0					0	0	
TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN																						
Flexibilität							5,0						0,16666667	0,83						1,00	5,00	
erweiterbar um individuelle Funktionalitäten						5	5,0	0					0	0					1	1	5	
schnelle, mehrfache Planungsversionen in der Skizzenphase (Änderungen von Randbedingungen)						5	5,0			0,5			0,5	2,5					1	1	5	
Personal- und Sachausgabenplanungen zwischen Projekten (schneller Datenwechsel)						5	5,0	0					0	0					1	1	5	
Usability							5,0						0,19	0,94					1	0,875	4,38	
wenig Aufwand bei der Datensuche und -eingabe (keine mehrstufige Suche)						5	5,0	0					0	0					1	1	5	
benutzerfreundliche Oberfläche (mittlere Computer- und kaufmännische Kenntnisse)						5	5,0	0					0	0					1	1	5	
Möglichkeit der Einbindung mehrerer Wissenschaftler in die Systemnutzung						5	5,0		0,25				0,25	1,25					1	1	5	
einmalige Datenabbildung, Redundanzfreiheit						5	5,0			0,5			0,5	2,5			0,5			0,5	2,5	
SUMMEN							Summe 57,9							Summe 7,20							Summe 28,87	
ERFÜLLUNGSGRAD Gesamt							Verhältnis: 100%	ERFÜLLUNGSGRAD Gesamt: zentrales System						Verhältnis: 12%	ERFÜLLUNGSGRAD Gesamt: DEZENTRALES SYSTEM						Verhältnis: 50%	

d. Systemanalyse 2: Potenzielle Realisierbarkeit aller Anforderungen

d. Systemanalyse 2: potenzielle Realisierbarkeit aller Anforderungen mit Hilfe des zentralen TUD-Verwaltungssystems und des dezentralen Verwaltungssystems des IBK

Anforderungen der Wissenschaftler		Machbarkeit		Machbarkeit	
		zentrales Projektverwaltungs- system TU Dresden		gemeinschaftlich dezentrales System IBK	
	Indikator verbal	machbar	nicht machbar	machbar	nicht machbar
	Indikator numerisch	1	0	1	0
FUNKTIONALE EIGENSCHAFTEN					
Personalübersicht- finanzielle Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben		0,75		1	
Personalsicht: Haushalt		1		1	
Personalsicht: Drittmittelprojekte		1		1	
Personalsicht: GWT (andere mit der Universität kooperierende Unternehmen)		0		1	
Personalsicht : Haushalt + Drittmittelprojekte + GWT		0,5		1	
Archiv der Personalplanung mit Nachvollziehen der Änderungen		1		1	
Personalstatistik		1		1	
Personalübersicht- inhaltliche Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben		0		1	
Personalsicht: Haushalt			0	1	
Personalsicht: Drittmittelprojekte			0	1	
Personalsicht: GWT (andere mit der Universität kooperierende Unternehmen)			0	1	
Personalsicht : Haushalt + Drittmittelprojekte + GWT			0	1	
Projektübersicht : Übersicht aller Projekte		0,375		1	
Projektübersicht : Übersicht aller Drittmittelprojekte		1		1	
Übersicht aller GWT- Projekte (uniexterne Projekte)		0		1	
Projektübersicht: beide Projektarten		0,5		1	
Übersicht von Projekten mit der Zuordnung zu internen Institutgruppen		0		1	
		1		1	
Stammdaten		1		1	
Status		1		1	
Budget		1		1	
Finanzieller Stand		1		1	
Übersicht eines Projektes (finanziell/inhaltlich) : Projektsheet		1		1	
ganzheitliche Übersicht eines Projektes (in einem Layout): Aufbau					
Stammdaten		1		1	
Finanzdaten: Gesamt, Rest etc.		1		1	
Budgets jeder Kostenart mit der Kontrolle des aktuellen Standes		1		1	
Personenmonate: Gesamt, Rest		1		1	
Buchungsübersicht: Einzelposten		1		1	
projektbezogene Forschungsbezugsdaten (Publikationen/ Konferenzen, Berichte, etc.)			0	1	
Kalkulationsblatt		1		1	
alle Kostenarten		1		1	
offizielle (SAP-Code) und individuelle Bezeichnungen der Ausgaben		1		1	
Meilensteinenerfassung		1		1	
Meilensteinübersicht (aus allen Projekten)		1		1	
Automatische Validierungsfunktion von Buchungen (Buchungskontrolle)		0		1	
automatische Formularausfüllung:		1		1	
Drittmittelanzeige		1		1	
Rechnungsbegleitblatt		1		1	
Projektkalkulation		1		1	
Beschaffungsauslösung und Kontrolle des Entwicklungsstandes		1		0	
Verknüpfung mit weiteren Systemen:					
(Projektverwaltungssystem --> FIS) redundanzfreie Übergabe von projektbezogenen Forschungsdaten		0,75		1	
Projektstammdaten		1		1	
Projektdaten mit der Zuordnung zu Kategorien, Themen etc.		1		1	
vollständige Mitarbeiterlisten mit Telefonnummern,Emailadressen, etc.		1		1	
Forschungsberichte, Gutachten, Konferenzbeiträge etc.			0	1	

(TP --> Projektverwaltungssystem) Abrechnung der Nutzung von Uni-Ressourcen (Reduzierung der Pauschalisierung)		1		1	
Informationen zu genutzten Räumen, Anlagen, Maschinen		1		1	
Nutzungsdauer in Monaten		1		1	
Nutzungsdauer in Stunden (Maschinen)		1		1	
Verknüpfung mit der Projektübersicht (Zuordnung)		1		1	
Kostenkalkulationvorlage		1		1	
weitere dezentrale Systeme		0		1	
TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN					
Flexibilität		0,666666667		0,833333333	
erweiterbar um individuelle Funktionalitäten		0		0,5	
schnelle, mehrfache Planungsversionen in der Skizzenphase (Änderungen von Randbedingungen)		1		1	
Personal- und Sachausgabenplanungen zwischen Projekten (schneller Datenwechsel)		1		1	
Usability		0,875		1	
wenig Aufwand bei der Datensuche und -eingabe (keine mehrstufige Suche)		1		1	
benutzerfreundliche Oberfläche (mittlere Computer- und kaufmännische Kenntnisse)		1		1	
Möglichkeit der Einbindung mehrerer Wissenschaftler in die Systemnutzung		1		1	
Redundanzfreiheit		0,5		1	
SUMMEN		Möglichkeit der Umsetzung		Möglichkeit der Umsetzung	
		65%		91%	

e. Systemanalyse 3: Bewertung des finanziellen Aufwands bei der Erfüllung von Wissenschaftleranforderungen

e. Systemanalyse 3: Bewertung des finanziellen Aufwands bei der Erfüllung von Wissenschaftleranforderungen mit Hilfe des zentralen TUD-Verwaltungssystems und des dezentralen Verwaltungssystems des IBK

Anforderungen der Wissenschaftler	Finanzaufwand : Herstellung bisher					Finanzaufwand : Herstellung Zukunft					Finanzaufwand : Herstellung bisher					Finanzaufwand : Herstellung Zukunft							
	zentrales Projektverwaltungssystem TU Dresden					zentrales Projektverwaltungssystem TU Dresden					dezentrales Projektverwaltungssystem des IBK an der TU Dresden					dezentrales Projektverwaltungssystem des IBK an der TU Dresden							
	niedrig	mittel	hoch	insg.	Kommentar	niedrig	mittel	hoch	insg.	Kommentar	niedrig	mittel	hoch	insg.	Kommentar	niedrig	mittel	hoch	insg.	Kommentar			
	0,1	0,5	1	Pkt.		0,1	0,5	1	Pkt.		0,1	0,5	1	Pkt.		0,1	0,5	1	Pkt.				
FUNKTIONALE EIGENSCHAFTEN	< 10 T	10<= x <30 T	>= 30	euro €		< 10 T	10<= x <30 T	>= 30	euro €		< 10 T	10<= x <30 T	>= 30	euro €		< 10 T	10<= x <30 T	>= 30	euro €				
Personalübersicht- finanzielle Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben	1			1	1 Modul: Lizenzen + SAP-Personal + eigener Personalaufwand (ca. 300 T) bisher den Wissenschaftlern nicht freigegeben	0,1			0,1	Customizing, Freischaltung für Wissenschaftler, Neudefinition von Berechtigungen	0,1			0,1	max. 1 PM ca. 5 T €	0,1			0,1	max. 1 Woche für die Ergänzung der Daten 0,25 PM < ca. 5 T €			
Personalübersicht: Haushalt			1			0,1					0,1				keine zusätzliche Lizenzkosten					max. 1 Woche/ 0,25 PM < 5 T € bereits vollständig			
Personalübersicht: Drittmittelprojekte			1			0,1					0,1												
Personalübersicht: GWT (andere mit der Universität kooperierende Unternehmen)	nicht vorhanden					nicht realisierbar					0,1												
Personalübersicht : Haushalt + Drittmittelprojekte + GWT	nicht vorhanden					nicht realisierbar					0,1					nicht vorhanden							
Archiv der Personalplanung mit Nachvollziehen der Änderungen			1			0,1					nicht vorhanden					0,1					max. 1 PM ca. 5 T €		
Personalstatistik				0,1			0,1		1	1		0,1			0,1				0,1				
Personalübersicht: Aufbau:	nicht vorhanden					0,1			1			0,1			0,1				0,1				
Mitarbeitername	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden			0,1																	
Zeitraum						0,1																	
Beschäftigungsgrad						0,1																	
Entgeltgruppe						0,1																	
Zuordnung zur Finanzierung (entsp.Projekt/ Haushalt/ Stipendium etc.	nicht vorhanden			0,1																			
Personalübersicht- inhaltliche Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben	nicht vorhanden					nicht realisierbar				finanzielle und inhaltliche Personalzuordnung zu Projekten offiziell gleich; in Praxis ist die Funktionalität bei der Verwaltung verboten	nicht vorhanden					0,1			0,1	Einführung + Test ca. 1 Monat, danach Optimierung max. 1 PM vgl. oben			
Personalübersicht: Haushalt	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden								nicht vorhanden												
Personalübersicht: Drittmittelprojekte											nicht vorhanden												
Personalübersicht: GWT (andere mit der Universität kooperierende Unternehmen)											nicht vorhanden												
Personalübersicht : Haushalt + Drittmittelprojekte + GWT											nicht vorhanden												
Projektübersicht : Übersicht aller Projekte			1	1	Lizenzen + SAP-Personal + eigener Personalaufwand für 1 Modul durchschn. (ca. 300 T)		0,5		0,5	Customizing ca. 5-9 Mon. (min. 5-9 PM + vtl. Beraterkosten)	0,1			0,1	max. 1 PM ca. 5 T €	0,1			0,1	max. 1 PM ca. 5 T € für die Ergänzung der Projektübersicht nach intrnen Gruppen			
Projektübersicht : Übersicht aller Drittmittelprojekte			1				0,5																
Übersicht aller GWT- Projekte (uniexterne Projekte)	nicht vorhanden					nicht realisierbar																	
Projektübersicht: beide Projektarten	nicht vorhanden					nicht realisierbar																	
Übersicht von Projekten mit der Zuordnung zu internen Institutsgruppen	nicht vorhanden					nicht realisierbar				nur offizielle Organisationseinheiten abbildbar	nicht vorhanden					0,1							
Übersicht eines Projektes (finanziell/ inhaltlich) : Projectsheat			1	1	Lizenzen + SAP-Personal + eigener Personalaufwand für 1 Modul durchschn. (ca. 300)				1	hoher Anpassungsbedarf- Customizing ca. 5-9 Mon. (min. 5-9 PM +evtl. Beraterkosten), evtl. 1 neues Modul (vgl.oben)	0,1			0,1	max. 1 PM ca. 5 T €	0,1			0,1	für die Ergänzung der Daten max. 1 PM ca. 5 T €			
ganzheitliche Übersicht eines Projektes (in einem Layout): Aufbau			1											0,1					0,1				
Stammdaten																							
Finanzdaten: Gesamt, Rest etc.																							
Budgets jeder Kostenart mit der Kontrolle des aktuellen Standes																		0,1					
Personenmonate: Gesamt, Rest																							
Buchungsübersicht: Einzelposten																							
projektbezogene Forschungsbezugsdaten (Publikationen/ Konferenzen, Berichte, etc.)																		0,1					
Kalkulationsblatt																							
alle Kostenarten																							
offizielle (SAP-Code) und individuelle Bezeichnungen der Ausgaben																		0,1					
Meilensteinerfassung																							
Meilensteinübersicht (aus allen Projekten)	nicht vorhanden						0,5		0,5	bereits zum Teil vorhanden- Customizing ca. 5-9 Mon. Customizing ca. 5-9 Mon. (min. 5-9 PM + evtl. Beraterkosten)	0,1			0,1	1 PM ca. 5 T €				0,1	1 PM ca. 5 T €			

Automatische Validierungsfunktion von Buchungen (Buchungskontrolle)	nicht vorhanden					nicht realisierbar				nicht vorgesehen				0,5		0,5	2- 3 PM ca. 15 T €						bereits funktionsfähig	
automatische Formularausfüllung:				1	Teil eines Moduls				0,5	Daten bereits großteils vorhanden- Customizing ca. 5-9 Mon. (min. 5-9 PM + evtl. Beraterkosten)	0,1				0,1	ein Fomular <1 Woche/ 0,25 PM					0,1	insg. für alle Fomulare ca. 1 Monat		
Drittmittelanzeige	nicht vorhanden								0,5														ein Fomular <1 Woche/ 0,25 PM	
Rechnungsbegleitblatt			1								nicht vorhanden										0,1		ein Fomular <1 Woche/ 0,25 PM	
Projektkalkulation	nicht vorhanden								0,5		nicht vorhanden										0,1			
Beschaffungsauslösung und Kontrolle des Entwicklungsstandes	nicht vorhanden							1	vergleichbar 1 Modul: ca. 200 T + Lizenzen	nicht vorhanden						nicht realisierbar								
Verknüpfung mit weiteren Systemen:								vergleichbar 1 Modul: ca. 200 T + Lizenzen																
(Projektverwaltungssystem --> FIS) redundanzfreie Übergabe von projektbezogenen Forschungsdaten	nicht vorhanden							1	vergleichbar 1 Modul: ca. 200 T + Lizenzen	nicht vorhanden											0,5		0,5	3- 5 PM ca. 15-25 T €
Projektstammdaten																								
Projektdaten mit der Zuordnung zu Kategorien, Themen etc.																								
vollständige Mitarbeiterlisten mit Telefonnummern,Emailadressen, etc.																								
Forschungsberichte, Gutachten, Konferenzbeiträge etc.																								
(TP --> Projektverwaltungssystem) Abrechnung der Nutzung von Uni-Ressourcen (Reduzierung der Pauschalisierung)	nicht vorhanden							1	vergleichbar 1 Modul: ca. 200 T + Lizenzen	nicht vorhanden											0,5		0,5	3- 5 PM ca. 15-25 T €
Informationen zu genutzten Räumen, Anlagen, Maschinen																								
Nutzungsdauer in Monaten																								
Nutzungsdauer in Stunden (Maschinen)																								
Verknüpfung mit der Projektübersicht (Zuordnung)																								
Kostenkalkulationvorlage																								
weitere dezentrale Systeme	nicht vorhanden							nicht realisierbar	0	Prinzip: System mit beschränktem Datenexport und -import	nicht vorhanden										0,1		0,1	Vergleichbar mit FIS und TP
TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN																								
Flexibilität			1	1				1	1		0,1				0,1			0,1				0,1		
erweiterbar um individuelle Funktionalitäten			1		Einkauf des konkreten Systems ca. 1 Mio. + Lizenzen			1		Vgl. Customizing						keine Zusatzkosten zu bisherigen für das System und Programmlizenz							1 PM ca. 5 T €	
schnelle, mehrfache Planungsversionen in der Skizzenphase (Änderungen von Randbedingungen)			1		im Projektmodul inbegriffen: Lizenzen + SAP-Personal + eigener Personalaufwand für 1 Modul durchschn. (ca. 300)			1		Vgl. Customizing						Vgl. Einführung Projektsheet							Vgl. Einführung Projektsheet	
Personal- und Sachausgabenplanungen zwischen Projekten (schneller Datenwechsel)	nicht vorhanden							1		Vgl. Customizing						Vgl. Einführung Projektsheet, Projektübersicht							Vgl. Einführung Projektsheet, Projektübersicht	
Usability								1	1		0,1				0,1			0,2				0,2		
wenig Aufwand bei der Datensuche und -eingabe (keine mehrstufige Suche)	nicht vorhanden							1		Customizing des ganzen Systems						Vgl. Einführung Projektsheet, Projektübersicht							Vgl. Einführung Projektsheet, Projektübersicht, Projektübersicht	
benutzerfreundliche Oberfläche (mittlere Computer- und kaufmännische Kenntnisse)	nicht vorhanden							1		Customizing des ganzen Systems						Vgl. Einführung Projektsheet, Projektübersicht- Excel-Basis							Vgl. Einführung Projektsheet, Projektübersicht, Projektübersicht- Excel-Basis	
Möglichkeit der Einbindung mehrerer Wissenschaftler in die Systemnutzung	nicht vorhanden							1		hohe Lizenz- und Servicekosten (bisher 1,5 Mio.+ 2,5 Mio.)						Zugriff auf Excelprogramm- gesamte Organisationseinheit, Zugriff innerhalb 1 Tags umsetzbar (Rechtesetzung)							Zugriff auf Excelprogramm- gesamte Organisationseinheit, Zugriff innerhalb 1 Tags umsetzbar (Rechtesetzung)	
Redundanzfreiheit	nicht vorhanden							1		nur teilhafte Erfüllung von Anforderungen (Verwaltungsorientierung) Daten an mehreren Stellen gespeichert	0,1					bisher durch DMA, Ordernamen, Kosten der Entwicklung Grundfunktionalitäten (ca. 1PM)					0,5		Vgl. Verknüpfungen FIS, TP, dezentrale Systeme	
SUMMEN	Herstellungsaufwand: Mittelwert			1		Herstellungsaufwand: Mittelwert			0,69		Herstellungsaufwand: Mittelwert			0,15		Herstellungsaufwand: Mittelwert			0,18		Herstellungsaufwand: Mittelwert			
	Zeit bisher					Zeit Zukunft					Zeit bisher					Zeit Zukunft					Zeit Zukunft			
	Summe			5,00		Summe			7,60		Summe			1,20		Summe			2,00		Summe			

f. Systemanalyse 4: Bewertung des Zeitaufwands bei der Erfüllung von Wissenschaftleranforderungen

f. Systemanalyse 4: Bewertung des Zeitaufwands bei der Erfüllung von Wissenschaftleranforderungen mit Hilfe des zentralen TUD-Verwaltungssystems und des dezentralen Verwaltungssystems des IBK

Anforderungen der Wissenschaftler	Zeitaufwand : Herstellung bisher					Zeitaufwand : Herstellung Zukunft					Zeitaufwand : Herstellung bisher					Zeitaufwand : Herstellung Zukunft						
	zentrales Projektverwaltungssystem TU Dresden					zentrales Projektverwaltungssystem TU Dresden					dezentrales IBK-Projektverwaltungssystem TU Dresden					dezentrales IBK-Projektverwaltungssystem TU Dresden						
	niedrig	mittel	hoch	insg.	Kommentar	niedrig	mittel	hoch	insg.	Kommentar	niedrig	mittel	hoch	insg.	Kommentar	niedrig	mittel	hoch	insg.	Kommentar		
	0,1	0,5	1	Pkt.		0,1	0,5	1	Pkt.		0,1	0,5	1	Pkt.		0,1	0,5	1	Pkt.			
FUNKTIONALE EIGENSCHAFTEN	< 1 Mon.	1<= x <6	>= 6 Mon.	Mon.		< 1 Mon.	1<= x <6	>= 6 Mon.	Mon.		< 1 Mon.	1<= x <6	>= 6 Mon.	Mon.		< 1 Mon.	1<= x <6	>= 6 Mon.	Mon.			
Personalübersicht- finanzielle Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben	1			1	vergleichbar 1 Modul: bis 5 Mon. Prozessanalyse, Einführung ca. 12 Mon., Rollout ca. 12 Mon.	0,5			0,5	Customizing, Freischaltung für Wissenschaftler, Neudefinition von Berechtigungen	0,1			0,1	Einführung + Test ca. 1 Woche, danach Optimierung	0,1			0,1	bereits fast vollständig, Ergänzung ca. 1 Woche		
Personalsicht: Haushalt			1		externe Institutionen rechtlich und administrativ nicht einbezogen										Ergänzung vorhandener Funktionalität, ca. 1 Woche, danach Optimierung					Ergänzung vorhandener Funktionalität, ca. 1 Woche, bereits vollständig		
Personalsicht: Drittmittelprojekte			1																			
Personalsicht: GWT (andere mit der Universität kooperierende Unternehmen)	nicht vorhanden						nicht realisierbar															
Personalsicht : Haushalt + Drittmittelprojekte + GWT	nicht vorhanden						nicht realisierbar															
Archiv der Personalplanung mit Nachvollziehen der Änderungen			1										nicht vorhanden			0,1						
Personalstatistik			1										0,1			0,1						
Personalübersicht- inhaltliche Zuordnung des Personals zu Institutsvorhaben	nicht vorhanden				finanzielle und inhaltliche Personalzuordnung zu Projekten offiziell gleich; in Praxis nicht, die Übersicht in der Verwaltung verboten	nicht realisierbar				finanzielle und inhaltliche Personalzuordnung zu Projekten offiziell gleich; in Praxis nicht, die Übersicht in der Verwaltung verboten	nicht vorhanden					0,1			0,1	Abstimmung des Zeitmaßstabs (St./ Monat), Einführung + Test ca. 1 Monat, danach Optimierung		
Personalsicht: Haushalt	nicht vorhanden										nicht vorhanden											
Personalsicht: Drittmittelprojekte	nicht vorhanden										nicht vorhanden											
Personalsicht: GWT (andere mit der Universität kooperierende Unternehmen)	nicht vorhanden										nicht vorhanden											
Personalsicht : Haushalt + Drittmittelprojekte + GWT	nicht vorhanden										nicht vorhanden											
Projektübersicht : Übersicht aller Projekte			1	1	innerhalb eines Moduls : durchschn. 5 Mon. Prozessanalyse, Einführung/ Rollout ca. 12 Mon.,				0,5	bereits zum Teil vorhanden- Customizing ca. 5-9 Mon.				0,1	Einführung + Test ca. 1 Monat, danach Optimierung					bereits vollständig		
Projektübersicht : Übersicht aller Drittmittelprojekte																				Ergänzung vorhandener Funktionalität, Einführung + Test ca. 1 Woche, danach Optimierung		
Übersicht aller GWT- Projekte (uniexterne Projekte)	nicht vorhanden						nicht realisierbar															
Projektübersicht: beide Projektarten	nicht vorhanden						nicht realisierbar															
Übersicht von Projekten mit der Zuordnung zu internen Institutgruppen					nur offizielle Organisationseinheiten abbildbar	nicht realisierbar				nur offizielle Organisationseinheiten abbildbar	nicht vorhanden					0,1			0,1			
Stammdaten			1					1			0,1			0,1								
Status																						
Budget																						
Finanzieller Stand																						
Übersicht eines Projektes (finanziell/inhaltlich) : Projektsheet			1	1	innerhalb eines Moduls : durchschn. 5 Mon. Prozessanalyse, Einführung/ Rollout ca. 12 Mon.,			1	1	hoher Anpassungsbedarf- Customizing bis jetzt 5-9 Mon.				0,1	Einführung + Test ca. 1 Monat, danach Optimierung				0,1	Einführung + Test ca. 1 Monat, danach Optimierung		
ganzheitliche Übersicht eines Projektes (in einem Layout): Aufbau			1					1						0,1					0,1			
Stammdaten																						
Finanzdaten: Gesamt, Rest etc.																						
Budgets jeder Kostenart mit der Kontrolle des aktuellen Standes																						
Personenmonate: Gesamt, Rest																						
Buchungsübersicht: Einzelposten																						
projektbezogene Forschungsbezugsdaten (Publikationen/ Konferenzen, Berichte, etc.)																						
Kalkulationsblatt																						
alle Kostenarten																						
offizielle (SAP-Code) und individuelle Bezeichnungen der Ausgaben																						
Meilensteinenerfassung																						
Meilensteinübersicht (aus allen Projekten)	nicht vorhanden								0,5	bereits zum Teil vorhanden- Customizing ca. 5-9 Mon.				0,1	Ergänzung vorhandener Funktionalität, Einführung + Test ca. 1 Woche				0,1	Ergänzung vorhandener Funktionalität, Einführung + Test ca. 1 Woche		

Automatische Validierungsfunktion von Buchungen (Buchungskontrolle)	nicht vorhanden				nicht vorgesehen			nicht realisierbar				nicht vorgesehen				0,5		0,5	Einführung + Test ca. 2-3 Monate, danach Optimierung						bereits funktionsfähig			
automatische Formularausfüllung:	1			1	Teil eines Moduls				0,5		0,5	Daten bereits grossteils vorhanden- Customizing ca. 5-9 Mon.			0,1			0,1	insg. für alle Fomulare ca. 1 Monat	0,1			0,1		insg. für alle Fomulare ca. 1 Monat			
Drittmittelanzeige	nicht vorhanden								0,5																			
Rechnungsbegleitblatt			1												nicht vorhanden													
Projektkalkulation	nicht vorhanden								0,5						nicht vorhanden													
Beschaffungsauslösung und Kontrolle des Entwicklungsstandes	nicht vorhanden							1			1				nicht vorhanden							nicht realisierbar						
Verknüpfung mit weiteren Systemen:																												
(Projektverwaltungssystem --> FIS) redundanzfreie Übergabe von projektbezogenen Forschungsdaten	nicht vorhanden										1	vergleichbar 1 Modul: 5 Mon. Prozessanalyse, Einführung ca. 12 Mon., Rollout ca. 12 Mon.			nicht vorhanden				Anforderungsanalyse, Abstimmung mit dem FIS Team, Einführung + Test ca. 3-5 Mon., danach Optimierung					0,5	Anforderungsanalyse, Abstimmung mit dem FIS-Team, Einführung + Test ca. 3-5 Mon., danach Optimierung			
Projektstammdaten																												
Projektdaten mit der Zuordnung zu Kategorien, Themen etc.																												
vollständige Mitarbeiterlisten mit Telefonnummern, Emailadressen, etc.																												
Forschungsberichte, Gutachten, Konferenzbeiträge etc.																												
(TP --> Projektverwaltungssystem) Abrechnung der Nutzung von Uni-Ressourcen (Reduzierung der Pauschalisierung)	nicht vorhanden										1	vergleichbar 1 Modul: 5 Mon. Prozessanalyse, Einführung ca. 12 Mon., Rollout ca. 12 Mon.			nicht vorhanden				Anforderungsanalyse, Abstimmung mit dem TP-Team, Einführung + Test ca. 3-5 Mon., danach Optimierung					0,5	Anforderungsanalyse, Abstimmung mit dem TP-Team, Einführung + Test ca. 3-5 Mon., danach Optimierung			
Informationen zu genutzten Räumen, Anlagen, Maschinen																												
Nutzungsdauer in Monaten																												
Nutzungsdauer in Stunden (Maschinen)																												
Verknüpfung mit der Projektübersicht (Zuordnung)																												
Kostenkalkulationvorlage																												
weitere dezentrale Systeme	nicht vorhanden				Prinzip: System mit bschränktem Datenexport und -import			nicht realisierbar			0	Prinzip: System mit bschränktem Datenexport und -import			nicht vorhanden				Vergleichbar mit FIS und TP					0,1	0,1	Maßstab kleiner als bei zentralen Systemen vgl. FIS und TP		
TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN																												
Flexibilität			1	1						1	1				0,1			0,1				0,1			0,3			
erweiterbar um individuelle Funktionalitäten			1		Customizing bis jetzt 5-9 Mon./ nicht alle genehmigt					1		Customizing bis jetzt 5-9 Mon./ nicht alle genehmigt			0,1				Einführung + Test ca. 1 Woche- 1 Monat			0,1				Einführung + Test ca. 1 Woche- 1 Monat		
schnelle, mehrfache Planungsversionen in der Skizzenphase (Änderungen von Randbedingungen)			1		innerhalb eines Projektmoduls s.oben					1		noner Anpassungsbedarf- Customizing ganzer Module notwendig			0,1				Vgl. Einführung Projektsheet							bereits vorhanden		
Personal- und Sachaufgabenplanungen zwischen Projekten (schneller Datenwechsel)	nicht vorhanden									1		wie oben			0,1				Vgl. Einführung Projektsheet, Projektübersicht							bereits vorhanden		
Usability										1	1				0,1			0,1				0,2			0,1			
wenig Aufwand bei der Datensuche und -eingabe (keine mehrstufige Suche)	nicht vorhanden									1		hoher Anpassungsbedarf- Customizing ganzer Module notwendig,			0,1				Vgl. Einführung Projektsheet, Projektübersicht, Projektübersicht			0,1				beim Ausbau des Systems mit weiteren Funktionlitäten, Vgl. Einführung Projektsheet		
benutzerfreundliche Oberfläche (mittlere Computer- und kaufmännische Kenntnisse)	nicht vorhanden									1		hoher Anpassungsbedarf- Customizing ganzer Module notwendig			0,1				Vgl. Einführung Projektsheet, Projektübersicht, Projektübersicht- Excel-Basis			0,1				Vgl. Einführung Projektsheet, Projektübersicht, Projektübersicht- Excel-Basis		
Möglichkeit der Einbindung mehrerer Wissenschaftler in die Systemnutzung	nicht vorhanden									1		Nutzeranzahl absichtlich niedrig gehalten: Grund: hohe Lizenz- und Servicekosten, Datenschutz, bisher fehlende Benutzerfreundlichkeit			0,1				Zugriff auf Excelprogramm- gesamte Organisationseinheit, Zugriff innerhalb 1 Tages umsetzbar (Rechtesetzung)			0,1				Zugriff auf Excelprogramm- gesamte Organisationseinheit, Zugriff innerhalb 1 Tags umsetzbar (Rechtesetzung)		
Redundanzfreiheit	nicht vorhanden				nur teilhafte Erfüllung von Anforderungen (Verwaltungsorientierung) Daten an mehreren Stellen gespeichert					1		Zukunft: innerhalb des Systems redundanzfrei, ohne Verknüpfung mit anderen Systemen nicht vollständig			0,1				bisher DMA, Vgl. Verknüpfungen FIS, TP, dezentrale Systeme					0,5		Vgl. Verknüpfungen FIS, TP, dezentrale Systeme		
SUMMEN	Herstellungsaufwand: Mittelwert			1				Herstellungsaufwand: Mittelwert			0,7273				Herstellungsaufwand: Mittelwert			0,15				Herstellungsaufwand: Mittelwert			0,2			
	Summe			5,00				Summe			8,00				Summe			1,20				Summe			2,00			



Magdalena Tarkiewicz

Synergiemanagement von Forschungseinrichtungen

Am Beispiel der Technischen Universität Dresden wird das Thema Synergiemanagement im Kontext universitärer Forschungseinrichtungen behandelt.

Der steigende Synergiebedarf zur Erfüllung der Universitätsstrategie erfordert passende Maßnahmen. Dazu gehört v. a. die Schaffung entsprechender Bedingungen zur Entwicklung und Realisierung von Synergiepotenzialen in einer universitären Forschungsumgebung unter Berücksichtigung von Anforderungen der Wissenschaftler und der synergieorientierten Organisationsformen. Das Synergiemodell – entwickelt anhand definierter Synergiegrundlagen – bildet die Zusammenhänge zwischen Informationssystemen, den darin enthaltenen und ausgetauschten Daten, Organisationsrollen sowie Prozessen ab. Seine Flexibilität sichert die notwendige Reaktionsfähigkeit auf dynamische Veränderungen in Gesellschaft und Wissenschaft. Das entwickelte Synergiekonzept wurde in der realen Umgebung der TU Dresden in ausgewählten Instituten des Zentrums für Bauforschung, dessen Gründung durch die Forschungsarbeit unterstützt wurde, implementiert und validiert.



Dr.-Ing. Magdalena Tarkiewicz, Geschäftsführerin des Zentrums für Bauforschung (ZfBau) an der Technischen Universität Dresden, studierte Architektur und Stadtplanung an der Technischen Universität Wrocław in Polen und promovierte an der Fakultät Architektur der TU Dresden. Ihre Forschungsaktivitäten liegen an der Schnittstelle von Architektur, Wissens-, Informations- und Facilitymanagement.

ISBN 978-3-7388-0093-7



9 783738 800937